

12  
2 ej.



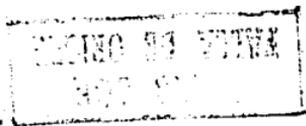
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**

**SISTEMA ADMINISTRADOR DE  
RECURSOS INFORMATICOS**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**INGENIERO EN COMPUTACION**  
**P R E S E N T A:**

**VICTOR JESUS CAMACHO ROSAS**

**DIRECTOR DE TESIS:**  
**ING. JOSE ARTURO ORIGEL COUTIÑO**



México, D.F.

1991



## **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 está 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.

# INDICE GENERAL

PAGS.

CAPITULO	I.- INTRODUCCION .....	1
CAPITULO	II.- ANTECEDENTES.....	3
	II.1.- Evolución en el proceso de sistematización .....	3
	Los primeros computadores	
	Los micros	
	Demanda y oferta de recursos informáticos	
	II.2.- Situación actual y perspectivas.....	8
	II.3.- La administración dentro de la ingeniería.....	10
	Manejo de información	
	El control administrativo	
	El uso de las computadoras	
CAPITULO	III.-DESARROLLO A TRAVES DE LA INGENIERIA DE SOFTWARE.....	16
	III.1.-Conceptos de la Ingeniería de Sftware.....	16
	III.2.-Estudio general del sistema .....	20
	III.2.1.-Definición del sistema	
	Estudio preliminar	
	Objetivos	
	Funciones	
	III.2.2.-Determinación de requerimientos.....	22
	Descripción textual	
	El sistema actual	
	Alternativas de solución	
	Consideraciones de decisión	
	Flujo de información mejorado	
	III.2.3.-Estudio de factibilidad .....	26
	Análisis de cada opción	
	Panorama	
	Decisiones	
	Flujo de información	
	Impacto sobre la organización	
	Esfuerzo de desarrollo	
	Calendario, costo	
	Aspectos operativos	
	Aspectos técnico	
	Rango de aplicación	
	III.3.-Análisis del sistema .....	30
	III.3.1.-Utilización de procedimientos actuales ....	30
	Introducción	
	Auditorías	
	Soporte	

III.3.2.-Técnicas de investigación .....	31
Entrevistas a involucrados y necesidades	
Observación	
Revisión de documentos y cuestionarios	
III.3.3.-Definición concreta del tipo de salida .....	33
Salida	
Clasificación	
Forma	
Frecuencias	
Contenido	
III.3.4.-Definición de procesos .....	33
Proceso	
Función	
Desarrollo	
Criterios	
III.3.5.-Definición concreta del tipo de entrada .....	35
Entrada	
Fuente	
Medio	
Contenido	
III.4.-DISEÑO DEL SISTEMA .....	36
III.4.1.- Diseño estructurado .....	36
Diagrama de bloque estructurado	
Especificación de módulos	
Desglose cuestionarios de auditoría	
Captura de inventarios	
Reportes	
Vaciado del disco duro	
Establecimiento de estándares	
Registro de usuarios y armar estructura	
CAPITULO IV.- OPTIMIZACION Y ESTANDARIZACION .....	46
IV.1.-Optimización de recursos informáticos	
IV.1.1.- Introducción .....	46
IV.1.2.- Servicios de Soporte .....	47
Clases de soporte técnico	
Métodos para estimar inversiones	
Evaluación de equipos	

	IV.1.1.- Aplicación de Auditorías .....	51
	Introducción	
	Control Interno, objetivos y elementos	
	Evaluación del control interno	
	Normas de Auditorías	
	Técnicas y procedimientos	
	Planeación de la Auditoría	
	Papeles de Trabajo	
	El Informe	
CATITULO	V.- CASO PRACTICO .....	62
	Introducción	
	Revisión del Hardware de un área	
	Revisión del Software de un área	
	Revisión políticas de admon. de personal	
	Tablas comparativas de equipos	
	Optimización del disco duro	
CAPITULO	VI.- CONCLUSIONES .....	75
	ANEXO (EL CICLO DE VIDA...Y LA AUDITORIA).....	77
	BIBLIOGRAFIA.....	88

## INTRODUCCION

## I N T R O D U C C I O N

Nuestra industria requiere una mayor eficiencia para realizar sus procesos productivos con objeto de hacerlos más competitivos. Un medio de lograr ésto, es mediante la automatización que se ha puesto al servicio del hombre, como un medio efectivo para lograr un incremento de la productividad.

La computación en sus diferentes manifestaciones y aplicaciones, con sus bases de tecnología electrónica, ha pasado a formar un importante lugar tanto en la industria como en instituciones de nuestro país.

Lo anterior permite conceptualizar que el cambio tecnológico se está implementando en gran escala en muchos procesos, acompañado de las realizaciones nacionales de equipo involucrado, así como el desarrollo de software.

Surge así la necesidad de contar con un sistema o metodología que nos ayude a tomar decisiones sobre los controles y procedimientos actuales para adquirir equipos y software nuevos, distribuirlos y asignarlos a las diferentes áreas involucradas, optimizando a la vez la utilización de los existentes.

Una de las áreas que se enfrenta a este tipo de problemas es la llamada Soporte Técnico teniendo como función principal estudiar las tecnologías de recursos de cómputo y proponer a la Institución a la que pertenece, opciones de adquisición y utilización, tomando en cuenta la demanda para adquirirlos y distribuirlos, además de reasignar o alear la calidad tanto de Hardware como Software de los equipos con que se cuenta. A punto de titularme, decidí buscar un tema de Seminario de Tesis en el que pudiera aplicar los conocimientos adquiridos como estudiante de la Facultad de Ingeniería en la UNAM, así como de relacionarlo en Instituciones que prestan servicios de recursos de cómputo. De esta forma la tesis se orienta a resolver muchos de los problemas a los que se enfrenta una Institución para adquirir, distribuir, usar y asignar los recursos de cómputo tanto de Hardware y de Software como de personal involucrado.

La tesis se desarrolla en varios capítulos, un caso práctico y un anexo que complementa el desarrollo de los mismos. Cada uno de ellos se desenvuelve como a continuación se describe.

En esta INTRODUCCION se presenta un pequeño resumen de cada capítulo, presentando un panorama general de su contenido e involucrando al lector desde un principio, con los temas desarrollados.

En el capítulo de ANTECEDENTES se presentan las causas que ocasionan o incitan a la realización de este trabajo, mostrando el gran crecimiento, demanda y aplicación que han tenido los microcomputadores en las diferentes instituciones inscritas en el Programa de Fomento. También se hace un pequeño resumen, pero sustancial, del concepto de control administrativo y su enfoque orientado al tema que nos concierne. De igual forma se presentan algunos conceptos y términos utilizados en otros capítulos.

En el capítulo de "DESARROLLO A TRAVES DE LA INGENIERIA DE SOFTWARE", se hace un análisis y diseño del sistema que cubre la parte técnica del objetivo de la tesis. Se desarrolla en forma general qué es lo que deberán contener los programas a realizar y cual deberá ser su estructura y rango de aplicación. Se deberá tomar en cuenta que hoy día existen diferentes tipos de sistemas operativos disponibles para microcomputadoras, así el diseño de los programas deberán ser de acuerdo a esta restricción de desarrollo, unos ejemplos de sistemas operativos pueden ser "MS-DOS, PC-MOS, UNIX, XENIX, PICK", todos estos en sus diferentes versiones. El objetivo de éste capítulo es dar a conocer en la parte técnica (desarrollo de programas), qué

es lo que analizará el sistema en forma automática y que tipos de reportes se deberá emitir para apoyo de la toma de decisiones. Este capítulo está fuertemente relacionado con el de "Optimización y Estandarización", ya que en aquel se definirán procedimientos, políticas, estándares y alcance, y en éste se diseña su automatización.

En la parte de "OPTIMIZACION Y ESTANDARIZACION" se complementa el objetivo de la tesis, señalando las técnicas y métodos de aplicación. El capítulo se desarrolla proponiendo los métodos por los cuales puede optimizarse un recurso informático, estos métodos son los de existencia del Soporte a Áreas y equipos y la aplicación de Auditorías. En cuanto a Auditoría se refiere, se presentan procedimientos y normas utilizadas por ésta para llevar a cabo una evaluación de los controles. También se presentan los conceptos de Control interno y su evaluación, así como normas y procedimientos que lo rigen.

En el CASO PRACTICO se presenta un cuestionario con el fin de ayudar al lector o profesional a plantear sus propios procedimientos de auditoría, y en base al análisis y diseño de programas, como debe aplicarse la parte técnica del objetivo de la tesis. El objetivo de este capítulo es que se pueda aplicar en forma concreta, un procedimiento por medio del cual se analicen las diferentes situaciones u opciones para apoyar la toma de decisiones sobre la optimización pretendida. Debe considerarse que si la efectividad de la administración y control interno fueran en todas partes iguales, la solución de problemas podría llevarse a cabo sin duda, con unos cuantos procedimientos y técnicas comparativamente simples y estadísticos.

En el último capítulo se presentan las conclusiones a que se llegaron durante y después del desarrollo de la tesis.

Debemos tomar en cuenta que la Administración de una entidad es la responsable de establecer las políticas y normas que den la protección necesaria a los bienes de la misma, de formular sistemas que permitan la obtención de información veraz, confiable y oportuna y de buscar la eficiencia y eficacia en la ejecución de las operaciones propias de la entidad, a través de la continuidad y la mejor utilización de los recursos.

**ANTECEDENTES**

## II.- ANTECEDENTES

### II.1.-EVOLUCION EN EL PROCESO DE SISTEMATIZACION

#### Los Primeros Computadores

El mayor incentivo para el desarrollo de las máquinas computadoras ha sido siempre de reducir el tiempo necesario para realizar operaciones aritméticas y disminuir los errores en que con tanta frecuencia incurre el hombre al hacer cálculos. Así el hombre puede dedicarse actualmente más al trabajo creativo que al mecánico.

El Abaco constituye un ejemplo de máquina computadora digital y en sus múltiples formas, fue uno de los primeros dispositivos ideados para facilitar el cómputo o cálculo aritmético.

1614-1630 Aparecen los logaritmos y la regla de cálculo que representan a los números por medio de longitudes sobre una escala. Debe destacarse que aquí se suman longitudes en lugar de cuentas de objetos que es lo que distingue a esta sencilla computadora analógica.

1642 - La calculadora mecánica de ruedas fue la primera sumadora mecánica del mundo desarrollada por Blas Pascal. Consistía en un conjunto de ruedas dentadas engranadas entre sí de las cuales la primera correspondía a las unidades, la segunda a las decenas, etc.

1812-1834 El matemático Charles Babbage acometió el desarrollo de una máquina calculadora automática capaz de generar muchos tipos de tablas basado en el método de cálculo numérico llamado de las diferencias. Esta máquina junto con otra que comenzó posteriormente nunca pudo terminarse debido a que le fue retirada la subvención económica por el gobierno Británico.

1880-1890 Herman Hollerith inventó la tarjeta perforada de uso tan frecuente hasta hace algunos años y que fueron utilizadas en enormes cantidades de datos para el gobierno de los E.U.A. en el censo.

1937-1944 Howard Aiken de la Universidad de Harvard ideó una gigantesca calculadora mecánica capaz de realizar largas secuencias de operaciones aritméticas y lógicas, recibía instrucciones por una cinta de papel perforada y se ayudaba de unidades de memoria, control y aritmética y se llamó computadora MARK I.

1943-1945 La computadora ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) fue proyectada por J.P. Eckert y J.W. Mauchly de la Universidad de Pensilvania y fue la primera computadora electrónica pero carecía de memoria. Posteriormente en 1945-1952 desarrollaron ellos mismos la EDVAC (Electronic Discrete, Variable Automatic Computer) mayor que la anterior, utilizaba numeración binaria y almacenaba instrucciones.

1951- La computadora UNIVAC (Universal Automatic Computer) fue la primera computadora comercial construida por Remington Rand, compañía fundada por Eckert y Mauchly, ya utilizaba cinta magnética y procesaba datos numéricos y alfabéticos.

1959- Nacen las computadoras de la segunda generación que son las que sustituyen a las que usan valvulas de vacío para usar transistores. Esto las hacía más rápidas, más pequeñas, de mayor capacidad de almacenamiento, consumían menos energía y disipaban menos calor.

1964 - Aparecen en el mercado las primeras computadoras de la tercera generación. El carácter distintivo de estas máquinas es el empleo de microcircuitos lógicos de estado sólido y también circuitos integrados monolíticos en los que se imprimen o graban. Junto con esta generación aparecen equipos de ENTRADA/SALIDA más rápidos y eficientes.

## LAS MICROCOMPUTADORAS

La revista Electronics Week anunció en noviembre de 1971 "Una nueva era de la electrónica " con la aparición del primer microprocesador de 4 bits, el 4004 de Intel.

La microcomputadora que pertenece a la cuarta generación de equipos y sistemas de cómputo; fue anunciada su aparición en enero de 1975 (La ALTAIR 8800 DE MITS) basada en el microprocesador 8080 de 256 bytes de RAM.

Actualmente existen microcomputadoras de 32 bits, esperandose de mayores potenciales de computación incomparablemente mayor al 4004. Las microcomputadoras pueden clasificarse en:

-Microcomputadoras utilizadas como controladores y coordinadores de equipo e instrumento para el sector salud, agropecuario industrial, aéreo, militar, marítimo, de consumo popular, educativo, científico, tecnológico, etc.

-Microcomputadoras de escritorio para el hogar, la escuela, la oficina, el desarrollo tecnológico, etc.

-Microcomputadoras portátiles con un potencial de procesamiento y de comunicaciones cercano a las microcomputadoras de escritorio y con aplicaciones similares.

-Microcomputadoras especializadas "estaciones de trabajo" para uso en la solución de problemas complejos de ingeniería, arquitectura, biología, ciencias, planeación, etc., y que al ser utilizadas por los expertos humanos permite elevar la productividad.

-Microcomputadoras que fungen como "sistemas expertos" encargados de aconsejar al profesional las opciones a seguir para la solución de problemas.

Según las configuraciones existentes de equipo de micros en las carreras de informática en el ciclo 1985-1986 (%) se pueden clasificar en:

-Micros domesticas/personales	77.32 %
-Micros PC-XT	12.59 %
-Micros AT	1.25 %
-Micros multiusuarios	0.34 %

## Demanda y oferta de recursos informáticos en México

En abril de 1989 el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática en colaboración con informes de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, emitió estadísticas sobre las actualidades de la oferta y demanda de equipos computacionales de las empresas inscritas en el programa de Fomento. En las siguientes páginas se presenta un resumen en forma de cuadros, de dichas estadísticas.

Las posibilidades de desarrollo profesional se han visto también influenciadas por la concentración del parque computacional instalado (PCI) en algunas instituciones. En 1986, el PCI para el conjunto de los programas en informática era de 3,615 equipos de los cuales el 15% lo representaban las instituciones y universidades públicas y el 85% las privadas y en particular el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey y sus "campus" que se compartieron con el 75%. Del PCI en los programas en informática que se impartieron en el ciclo escolar 1985-1986, el 91.46% estaba representado por microcomputadoras, el 4.23% por minicomputadoras, el 1.27% por macrocomputadoras, el 2.32% por equipo periférico y el 0.72% restante no estaba determinado.

Desde 1965, año en que se comienza a impartir programas educativos en informática, la matrícula estudiantil, la planta docente, el número de programas e instituciones y el equipo de cómputo utilizado, han tenido un importante crecimiento, sobre todo el registrado en la década 1976-1986, después de las cuales se observa una tendencia hacia la estabilización en los niveles hasta entonces alcanzados.

A continuación se presentan algunos cuadros que muestran la evolución y crecimiento del parque computacional que traen como consecuencia la evolución de la sistematización.

Cuadro 1 :  
MEXICO: Crecimiento y Estructura del Parque Computacional  
(Unidades)

Año	Tipo de Computadora				Total
	MINIS-Micros	Pequeñas	Medianas	Grandes	
1973	1000*	509	196	36	1741
1975	1640	608	234	43	2525
1977	2608*	882*	310*	49*	3309*
1979	3514*	1270*	375*	54*	5213*
1982	7300*	2195*	499*	62*	10056*
	Micros	Minis	Macros		
1984	61080	5210	681*		66971*
1986	227767	7384*	827*		235978*

\*Estimado

Esta tabla indica que el crecimiento anual promedio durante el período de 1973-1986 fue de 45.9%. Esta dinámica se explica, principalmente por la aparición de las microcomputadoras en el mercado nacional.

El proceso de informatización de la sociedad ha aumentado paulatinamente. Un indicador de este fenómeno es el peso creciente que ejerce el gasto en informática sobre algunas variables de la producción. Así, mientras en 1961 la participación del gasto nacional de recursos computacionales era de 0.02%, 0.1% y 0.33% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, manufacturero y electrónico, respectivamente, en 1987 estos porcentajes se elevaron a 0.42%, 1.8%, 3.1%

El gasto nacional en informática permite evaluar el nivel de consumo de recursos informáticos alcanzados por la sociedad ( cuadro 2)

**Cuadro 2 :**  
**MEXICO:Gasto en Recursos Informáticos(1961-1987)**  
**Millones de Dólares**

AÑO	MONTO	AÑO	MONTO
1961	3	1975	90
1962	4	1976	103
1963	7	1977	120
1964	8	1978	151.4
1965	9	1979	270.9
1966	9.5	1980	456.3
1967	10	1981	492
1968	18	1982	345.4
1969	22	1983	119.6
1970	30	1984	373
1971	36	1985	451.5*
1972	50	1986	456*
1973	64	1987	700*
1974	78		

\*Cifras estimadas

La estructura del gasto de inversión en equipo informático se presenta en el cuadro 3. Las macrocomputadoras absorben el 50% del total, en tanto que las minis y micros representan el 20% y 30%, respectivamente ; pero por número de equipos estos porcentajes se invierten: las microcomputadoras explican el 90%, las minis el 9% y las macros solo el 1% restante. Esto se debe a que los precios de los equipos pequeños son virtualmente inferiores a los precios de los equipos medianos y grandes.

**Cuadro 3 :**  
**Inversión en Equipo Informático de la Administración**  
**Pública Federal (1986-1987)**  
**Millones de Pesos de 1980**

Tamaño de equipo	1986				1987			
	Monto	%	No. de equipos	%	Monto	%	No. de equipos	%
Macro computadoras	1902.5	40	28	1	3545.5	50	63	1
Mini computadoras	1807.6	37	249	5	1418.2	20	435	9
Micro computadoras	1130.5	23	4684	94	2127.3	30	4593	90
Total	4840.6	100	4961	100	7091.0	100	5091	100

Igualmente del perfil de oferta se observa en los cuadros 4, 5 y 6, la evolución de las empresas inscritas en el Programa de Fomento y que son productoras de equipo de cómputo.

El número de empresas inscritas en el programa de fomento ha ido en aumento, creciendo a una tasa promedio anual de 76.3% durante el periodo 1981-1987 (ver cuadro 4)

**Cuadro 4 :**  
Evolución del Número de Empresas Inscritas por Producto en el Programa de Fomento (1981-1988)

Numero de empresas en	1981	%	1983	%	1985	%	1986	%	1987	%	1988	%
Micros	2	50.0	27	55.1	35	46.5	32	53.3	30	52.6	29	51.8
Periféricos	1	25.0	20	40.8	36	48.0	29	48.3	33	57.9	36	64.3
Minis	1	25.0	11	22.4	12	16.0	12	20.0	11	19.3	11	19.7
TOTAL **	4	100	49	100	75	100	60	100	57	100	56	100

\*\*Desde 1983 las cifras no coinciden, debido a que algunas empresas están inscritas en más de un producto.

**Cuadro 5 :**  
Número de Modelos y Empresas Productoras de Micros en el Programa de Fomento (octubre de 1988)

Configuración	No. de modelos	%	No. de empresas	%
Micros domésticas	9	12.5	5	15.6
Micros PC-XT	36	50.0	23	71.8
Micros AT	16	22.2	14	43.7
Micros multiusuarios	11	15.3	8	25.0
Total	72	100.0	29*	100.0*

\*La sumatoria no coincide ya que hay empresas que producen más de una configuraciones.

**Cuadro 6 :**  
Crecimiento de la Producción de las Empresas del Programa de Fomento (1985-1988\*)  
Millones de dólares

EVOLUCION DE LA PRODUCCION	1985	%	1986	%	1987	%	1988	%
Micros	53.1	31.0	78.9	31.3	204.0	50.2	265	53.3
Equipo Periférico	10.9	6.4	29.1	11.6	50.0	12.3	65	13.1
Minis	107.1	62.6	143.8	57.1	152.0	37.5	167	33.6
TOTAL	171.1	100.0	251.8	100.0	406.0	100.0	497	100.0

\*Estimado

Se puede observar que la oferta local tanto de microcomputadoras como de equipo periférico, se ha incrementado de manera notable. Muchas de las empresas registradas están en condiciones de ofrecer productos con características tecnológicas recientes, e incluso, con precios no muy distintos de los internacionales.

El mercado de equipos grandes y con alto contenido continúa siendo satisfeccho en la actualidad, mediante la importación y la adquisición, a través de filiales de empresas transnacionales.

## II.2.- Situación Actual y Perspectivas

### El mercado de Software

El mercado mundial de microcomputadoras está en pleno auge notandose aceleradamente en los países industrializados con economías fuertes, donde el poder adquisitivo es alto tanto en el sector gubernamental y privado como para los individuos. En 1986, el valor del mercado mundial y norteamericano de programación fue de 27,000 y 12,000 millones de dólares, respectivamente. Dentro de estos montos, el mercado nacional representó el 0.34% y 0.76%, respectivamente. Para 1992, se proyecta que las ventas internacionales de software asciendan a más de 60,000 millones de dólares; dentro de esta cifra México participará con 300 millones de dólares, o sea con el 0.5% (cuadro 7).

Cuadro 7:  
Estructura del Mercado Mexicano de Programación  
(1984-1988)  
Millones de dólares y porcentajes

	1984	%	1985	%	1986	%	1988	%
Macros	17.5	25	16.8	20.5	19.0	20.8	28.0	18.7
Minis	33.0	47	34.9	42.5	35.0	38.3	53.0	35.3
Micros	19.5	28	30.7	37.0	37.0	40.9	69.0	46.0
TOTAL	70.0	100	82.4	100.0	91.0	100.0	150.0	100.0

Estos datos arrojan los siguientes resultados: durante el periodo 1986-1992, el gasto internacional y mexicano en la compra de soporte lógico crecerá en 122% y 229%, respectivamente. De ahí que la principal característica que se observa en el mercado nacional de programación sea su considerable tasa de crecimiento relativo, que será casi dos veces mayor al crecimiento mundial.

En 1984, los usuarios de minicomputadoras participaron con el 47% del gasto total en software; para 1988, se estiman que sus compras solo serán de 35% del total. Por su parte, los consumidores nacionales de soporte lógico para microcomputadoras representaron el 28% en 1988; se prevé un notable incremento en su participación ya que esta se estima en 46% para el mismo año. Este crecimiento se explica por el explosivo auge del equipo micro a partir de finales de la década de los setenta.

Las dependencias gubernamentales adquieren el 28% del software comercializado anualmente; seguidas por las instituciones financieras, 18%; las empresas manufactureras, 18%; y por los establecimientos de ventas al menudeo y al mayoreo, 18%.

Entre los profesionistas los principales compradores son los contadores y auditores (35%), seguidos por los consultores de gestión e ingeniería (30%) y los médicos y abogados (20% en conjunto).

Los recursos humanos son la parte fundamental para lograr el éxito de la industria de programación. En México debe estimularse la formación de éstos con el fin de impulsar en forma definitiva esta importante industria.

Actualmente se desarrollan proyectos que se orientan, hacia la tecnología de programación, cubriendo áreas tales como bases de datos, programación, CAD, CAM y CAE, lenguajes de simulación y diversos procedimientos (algoritmos) para los problemas de máquinas numéricas, robótica, de biotecnología y de otros más, relacionados con la automatización de los procesos industriales.

Ahora bien observemos el uso de las microcomputadoras desde niveles ejecutivos:

A principios de 1989, se realizó una encuesta sobre los hábitos con respecto a la computación de los 500 directores corporativos más importantes de los Estados Unidos. De los 457 que contestaron, solo el 21.4% explicó que emplean una computadora en la oficina o en casa. Tal vez es más revelador el hecho de que este porcentaje fue el mismo que se obtuvo en la encuesta de 1986. (Aunque hubo respuestas diferentes, 21.7% de usuarios incluidos en la encuesta ese año y que tenían computadora es prácticamente el mismo que el total de este año.)

Aunque el número de Directores Ejecutivos que utilizan computadoras no se incrementó en los pasados dos años, sí aumentó el uso de computadoras por parte de los empleados de oficina, y bastante. Según Data-Quest, la compañía de investigación de mercados de San Jose, en 1988 había computadoras en 27% de todos los escritorios de trabajadores de oficina. En 1986 sólo había en 19% de ellos.

#### RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA

---

Porcentaje de los principales 500 Directores Ejecutivos que Utilizan la computadora.....	21.4%
Tiempo promedio que han utilizado la computadora.....	3.6 años
Promedio de horas al día que dedican a la computadora.....	1 hora
Porcentaje de los Directores Ejecutivos que utilizan la computadora y que están enlazados al mainframe.....	84%
Los que opinan que la aplicación más importante es la mayor productividad personal.....	59%
Que piensa que el principal resultado final es un mejor acceso a la información.....	35%
Los que opinaron que el aspecto de la computación que más desiluciona es su dificultad para aprenderla.....	64%

---

Esta encuesta puede servirnos tan solo de ejemplo de lo que se avecina en México en los años 90's sobre el uso masivo de las microcomputadoras no solo a nivel empleado de oficina, sino tanto a nivel ejecutivo quienes tienen que tomar decisiones basadas sobre información obtenida más rápido y a su alcance en cualquier instante.

Idealmente es el momento oportuno de que los ejecutivos tomen en cuenta la administración de sus funciones apoyadas en una microcomputadora, esto para estar en contacto más cercano con la administración de recursos que de tanto depende una institución. Nos puede servir de ejemplo que el control de inventarios presentado en otra tesis es de suma importancia en la administración de recursos para elevar la productividad dentro de una empresa y más aún, si su utilización y aplicación son óptimos.

Igualmente si se quiere tener mayor conocimiento sobre la evolución, situación actual y perspectivas de la informática en México y algunas partes del mundo, puede consultarse la bibliografía presentada y en especial la tesis " Diagnóstico de la Informática en México", ya que aquí solo se presenta una muestra de la situación que nos concierne para la presentación de esta tesis.

## II.3.-La Administración Dentro de la Ingeniería

### Manejo De Información

La administración se ha ejercido desde tiempos remotos en que los hombres han luchado por el logro de ciertos objetivos, tomando decisiones respecto a asignación de recursos bajo condiciones de incertidumbre. Pero el problema gerencial en los tiempos modernos han sufrido diversos e importantes cambios.

- Los administradores se encuentran cada vez más alejados de los recursos. Intervienen otras personas, sistemas de información y canales de comunicación complejos.
- Uno de los principales retos del administrador en lo que resta de este siglo será el que la personalidad del individuo dentro del contexto de una organización efectiva no desaparezca, sino que se acreciente.
- Muchas de las decisiones que tendrán que tomar los administradores serán mucho más complejas, se tendrán que considerar una mayor cantidad de factores. El ejecutivo moderno tendrá que estudiar las interacciones con los gobiernos tanto nacionales como internacionales, los sindicatos, asociaciones patronales, juntas de conciliación, grupos de consumidores, intereses regionales, bolsas de valores, compañías que podrían absorber a la empresa, la prensa del mundo de las finanzas, los accionistas institucionales, así como los empleados, clientes acreedores y fuentes de financiamiento.

En este mundo gerencial en donde se está más alejado de los recursos, en donde la escala de actividades es mucho mayor y que se caracteriza por el elevado grado de complejidad y cambio, la información suela ser la base de una buena administración. Por lo tanto, no es sorprendente que el estudio de la información gerencial haya florecido. Una relación que debe tenerse en mente es la que existe entre el costo de los datos y el valor que tienen dichos datos para la persona que toma decisiones. En principio la información tiende a aumentar en forma drástica puesto que al ir incrementando poco a poco los datos se permite ir reduciendo en forma considerable la incertidumbre. Después de recibir una determinada cantidad de datos, el valor incremental de la información se reduce, hasta que la información tan solo sirve como refuerzo de lo ya conocido e inclusive puede considerarse excesiva. Lo importante es la optimización del valor y no la minimización de los costos, y eso está en función del uso que den a los datos las personas quienes toman decisiones, así como el costo para poder tener dicha información.

La toma de decisiones es un proceso repetitivo que involucra un reconocimiento de la oportunidad o el problema, la obtención de datos, la comprensión del contenido de la información, la búsqueda de alternativas, su evaluación, elección e implementación.

Las decisiones operativas se caracterizan por considerar horizontes a corto plazo, por ser repetitivas, por incluir poca incertidumbre y por ser en realidad actividades de poca importancia, considerando a la empresa en conjunto. Las decisiones administrativas o control administrativo tratan más bien sobre la forma de como emplear los recursos existentes en la misma, tales decisiones pueden llegar a presentarse de nuevo pero no son repetitivas, existe más incertidumbre, una mayor cantidad de factores tienen que ser tomados en consideración. Las decisiones estratégicas por el contrario, consideran aspectos a largo plazo, como pueden ser decisiones concernientes a la oferta de adquisición de otro negocio, al cambio de la estructura del capital, etc. Los horizontes en cuanto a tiempo son amplios, la incertidumbre es grande, es mucho más lo que se arriesga y lo más importante es que el centro de atención se ha ampliado, la información se genera aún fuera de la propia empresa.

## El Control Administrativo

La noción que se tiene del concepto control es muy amplia "Controla ese incendio", "Los costos indirectos deben mantenerse bajo control", "Controlar el tráfico", " El ejército controla el país", "El control general se ejerce en forma centralizada", detener, limitar, dirigir, dominar, administrar. La forma directa del control involucra vigilar una determinada actividad, identificar las divergencias de la actuación requerida y tomar una medida correctiva para que la actividad se mantenga en orden. Se trata de un proceso de retroalimentación.

El control administrativo se considera de vital importancia en toda la administración de una empresa, ya que comprende el plan de la organización y todos los métodos y procedimientos que en forma coordinada se adaptan en un negocio para:

- La protección de los activos
- La obtención de información correcta y segura
- La promoción de eficiencia de operación y,
- La adhesión de las políticas prescritas por la dirección

En sí, El control administrativo es " El proceso mediante el cual los administradores se aseguran de que los recursos se obtienen y se utilizan de la forma más eficiente y eficaz con el fin de alcanzar los objetivos de la organización.

El Instituto Mexicano de Contadores Públicos, en su boletín número 5 de Normas y Procedimientos en Auditoría definen al control interno como "..La suma de todos los sistemas o métodos que utiliza la administración para lograr sus varios objetivos". Entendiendo por sistemas ...el conjunto de planes que se elaboran y procedimientos que se realizan en cada una de las fases del negocio.

A su vez, se incluye en este boletín la definición propuesta por el Instituto Americano de Contadores:

"...El control interno comprende el plan de la organización y todos los métodos y procedimientos que en forma coordinada se adoptan en un negocio para la protección de sus activos, la obtención de información financiera correcta, oportuna y segura, la promoción de eficiencia de operación y la adhesión a las políticas establecidas por la dirección.

De este modo y según lo señala el boletín 5, el control interno es el sistema por el cual se administra un negocio, comprendiendo las actividades de: Dirección, Financiamiento, Promoción, Adquisición, Producción, Distribución y consumo, así como relaciones públicas y privadas, además de realizar una vigilancia general sobre su patrimonio y sobre aquellas de quienes depende su conservación y crecimiento.

De lo anterior se desprende que los objetivos del control interno administrativo se pueden resumir en:

Información.-Constante, completa y oportuna.

Protección .-De los intereses del negocio contra pérdida, fraude o ineficiencia .

Eficiencia .-De operación para mejorar la productividad de la empresa.



El diseñador de sistemas dispone de una gran variedad de medidas de control, dependiendo del nivel del sistema, el escenario organizacional y los costos involucrados.

Las medidas no monetarias podrán ser apropiadas para los sistemas de niveles inferiores. Se podrán referir a los insumos (I) del sistema, o bien de I a O. Se incluyen como ejemplos de medidas de insumo las horas de mano de obra empleadas, las toneladas de material utilizado, las cantidades de componentes retirados de los almacenes, los Kilowatts de energía consumida, las millas de transporte recorridas, la cantidad de personal disponible, etc. Algunas medidas de salida (output) podrán referirse, por ejemplo, al número de unidades producidas, a las horas de servicio proporcionadas, al número de clientes a quienes se les ha dado servicio.

La ausencia o ineficiencia de un sistema de control interno, en aspectos financieros o administrativos es signo de una dirección inadecuada.

El control interno administrativo está integrado en el proceso administrativo, que incluye los siguientes elementos:

- Previsión .-En esta etapa se explica claramente las metas a alcanzar y las limitaciones dentro del tiempo y espacio, el lugar y los recursos a utilizar.
- Planeación .-Es un esbozo, borrador, mapa, esquema, etc., para lograr un fin. Planear es decidir de antemano que hacer, como hacerlo, cuando, conque y quien deberá llevarlo a cabo.
- Dirección .-Es el elemento de la administración con el cual se logra realizar todo lo planeado por medio de la autoridad del administrador ejercida a base de decisiones, delegando autoridad y vigilando simultáneamente que se cumplan las ordenes emitidas.
- Organización.-Es ordenar, establecer y crear, su propósito es el mejor aprovechamiento o uso más efectivo de los recursos disponibles.
- Integración .-Es obtener y articular los elementos humanos y materiales que la organización y planeación señalan como adecuados para el funcionamiento del organismo social.
- Control .-Es verificar si todo se desarrolla de conformidad con lo planeado y según los principios establecidos, su propósito es el de detectar y señalar las desviaciones y errores que estén surgiendo con el objeto de corregirlos y evitar su repetición.

Para que sea efectivo el control se requiere como mínimo lo siguiente:

- Identificación de los sectores clave que serán controlados para el logro de resultados.
- Especificación de las bases para el establecimiento de normas de rendimiento.
- Selección de la información que debe ser acumulada para medir resultados.
- Establecimiento de un flujo de información que identifique el rendimiento, revele las causas y efectos, señale tendencias e identifique resultados de acuerdo a la autoridad y responsabilidad delegada.

Existen tres principales métodos para realizar el examen y evaluación del control interno administrativo:

- Método descriptivo:** Por el cual se relacionan en los papeles de trabajo diversas características del control interno, clasificadas por actividades, departamentos, funcionarios y empleados.
- Método gráfico :** Consiste en presentar objetivamente la organización y los procedimientos que están en vigor en los diferentes departamentos o actividades, o bien, en preparar gráficas combinadas de organización y procedimientos.
- Método de cuestionarios:** En que se plantean las cuestiones que usualmente constituyen los aspectos básicos del control interno. Este método se desarrolla de antemano o en forma de lista de preguntas que posteriormente se contestarán en las oficinas del negocio en presencia de las medidas del control realmente en vigor.

El método más usual en México es el de cuestionarios, en este caso el criterio de quien los aplique debe elegir los métodos a seguir para obtener los mejores resultados del examen.

En la práctica un administrador tendrá que enfrentarse a circunstancias que objetan la autoridad y el mando, y que habrán de retar su derecho de control; asimismo, que conciernen a su representación, acceso a información y participación y que involucran difíciles decisiones relativas a disciplinas, privilegios y premios, sanciones o castigos por razón de incumplimiento.

#### El Uso de las Computadoras

La ciencia de la computación se ha desarrollado a pasos agigantados y es amplísima. Es necesario que todos los ejecutivos y en particular a todos aquellos a quienes les conciernen los sistemas de control e información gerencial, comprendan las implicaciones del uso del computador, reconociendo las decisiones vitales tanto estratégicas como de control.

La necesidad de que la alta gerencia se vea involucrada en el desarrollo de procedimientos para la realización de sistemas es evidente, desde que McKinsey (1968) consideró esta situación como una razón para el fracaso de los sistemas computarizados. Dichos procedimientos administrativos a los que se recurría para la realización de un sistema pueden resumirse así:

- Planeación de sistemas
- Estudio de la conveniencia de sistemas
- Análisis y diseño de sistemas
- Evaluación del sistema
- Desarrollo y pruebas
- Implementación y controles
- Auditorías posteriores a la implementación
- Mantenimiento del sistema

El interés primordial en el diseño de sistemas de información gerencial computarizados ha sido el control de los recursos básicos de la empresa basándose en transacciones, por ejemplo, sobre producción e inventarios en las fábricas de acero, con los registros de personal en las fuerzas armadas, en la reservación de asientos de avión en las compañías de aeronaves, así como la contabilidad de cuentahabientes en bancos. Tales sistemas proporcionan información para tomar decisiones a nivel operacional las cuales como se recordará son de carácter repetitivo, involucran grandes volúmenes de datos, están bien estructurados y cubren periodos a corto plazo.

La mayor parte del dinero invertido en computación y desarrollo de sistemas hasta la fecha ha sido a nivel operacional.

Los datos base de la información administrativa a niveles elevados de decisión podrán generarse de:

- (1) Los reportes de los sistemas operacionales basados en transacciones
- (2) El acceso a sistemas basados en datos
- (3) Modelos elaborados

En cuanto a informes de los sistemas operacionales, estos podrán ser:

- De carácter rutinario, con un formato estandarizado, informando con una periodicidad determinada.
- De formato estandarizado, pero elaborandose tan solo cuando la administración lo solicite.
- Especiales, como respuesta a solicitudes específicas

La persona que diseña el sistema debe considerar las necesidades de información gerencial y preparar los medios más apropiados. Un fin principal que persigue un sistema de información estructurado apoyado en una computadora, es que todo administrador pueda recabar la información necesaria para tomar decisiones.

La administración del desarrollo de sistemas tiene analogía con la administración de un departamento de investigación. Personal profesional, con una elevada capacidad técnica y motivados por los retos que presenta su trabajo y por las opiniones de sus compañeros tienen que acoplarse en equipos que contribuyan para el logro de las metas de la organización.

Todo lo anterior nos hace ver que el papel del Ingeniero y en este caso en particular el Ingeniero en Computación dentro del proceso administrativo tiene bastante tarea que hacer para la realización de un sistema apoyado en computadora, tanto desde el punto de vista de la gerencia y dirección como desde el punto de vista de usuarios.

Los líderes de proyecto necesitan habilidades especiales tanto de carácter técnico como administrativo. El líder necesita tener un control sobre un sistema discreto, posiblemente dependiendo de un jefe de desarrollo de sistemas quien tiene una responsabilidad general. Se ha expresado con toda razón que " el líder de proyecto en quien controla los costos y obtiene resultados". Los requisitos de experiencia técnica y de conocimientos habrán de depender de la aplicación específica y de la tecnología involucrada; en algunos casos podrá tratarse de sistemas de administración computerizados, o bien del teleprocesamiento en complicadas redes de datos. El liderazgo en proyecto puede ser una valiosa experiencia en el desarrollo administrativo. Sin embargo, la planeación profesional es importante, puesto que entre más domine el hombre la técnica, menos posibilidad existirá que se le cambie a otras áreas también necesarias para la administración, convirtiéndose en un líder profesional del proyecto que tendrá lealtad al sistema actual y no a la empresa. Siempre que sea posible, al líder del proyecto se le deberá asignar el puesto apropiado desde el inicio de tal forma que esté al tanto del proyecto desde su aprobación hasta su aplicación.

Así pues, un Ingeniero debe estar actualmente relacionado con las formas de administración del organismo a que pertenece o trabaja ( a cualquier nivel), para poder desarrollar e implementar sistemas de información computerizados, o bien, tomar decisiones adecuadas de los informes que reciba de aquellos sistemas, para el progreso del mismo organismo.

**INGENIERIA  
DE  
SOFTWARE**

### III.-DESARROLLO A TRAVES DE LA INGENIERIA DE SOFTWARE

#### III.1.-Conceptos de Ingeniería de Software

La Ingeniería de Software es la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas de computadora y la documentación adecuada requerida para desarrollarlos, operarlos y mantenerlos.

En la aplicación de la ciencia y matemáticas por medio de la capacidad del equipo de cómputo se hacen útiles al hombre por medio de programas de computadora, procedimientos y documentación asociada.

La aportación más importante de la Ingeniería de Programación hasta hace tres o cuatro años es un marco de desarrollo consistente de cinco fases que son:

- A) ESTUDIO GENERAL DEL SISTEMA
- B) ANALISIS DEL SISTEMA
- C) DISEÑO DEL SISTEMA
- D) PRUEBAS E IMPLEMENTACION
- E) OPERACION Y MANTENIMIENTO

En cada fase existen consideraciones que deben ser tomadas al mismo tiempo que para ello debe tenerse el documento apropiado para que se lleve a cabo una transacción.

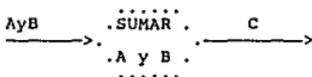
La idea de hacer un nuevo sistema de información es motivada por la necesidad de mejorar los procedimientos de procesamiento de información. Esta necesidad lleva a un estudio preliminar para determinar si puede desarrollarse un sistema para resolver estos problemas de procesamiento. Si los resultados del estudio son positivos, se afinan para elaborar un estudio de factibilidad más detallado. De los resultados del estudio de factibilidad se toma una decisión en relación con si se procede con el diseño o no de un sistema. Una de las opciones contempladas en el estudio de factibilidad se selecciona para desarrollarla si se toma una decisión positiva. En esta fase se decide que hacer; que tipos de entrada y salida se requieren en el sistema; se deben definir los recursos materiales, humanos, económicos y tiempo; que beneficios y alternativas existen y también debe definirse el rango de aplicación detalladamente.

En el análisis de los sistemas, se documentan detalladamente los procedimientos de información existentes. Una de las principales tareas durante esta fase es definir los límites del sistema. También durante el análisis se recolectan los datos del volumen de transacciones, puntos de decisión y archivos existentes. Para coordinar a los usuarios y a los miembros del departamento de servicios de información, se recomienda crear un equipo de diseño con un usuario a la cabeza del mismo, o bien, varios equipos con sus responsables. En esta fase debe tomarse en cuenta que recursos, procedimientos y datos se emplean actualmente para el diseño del sistema. Los datos deben obtenerse de diferentes formas como pueden ser por observación del flujo de datos, por entrevistas a toda persona involucrada con el sistema, al mismo tiempo que se conoce a detalle la función a automatizar, también se pueda obtener información por medio de cuestionarios, etc.

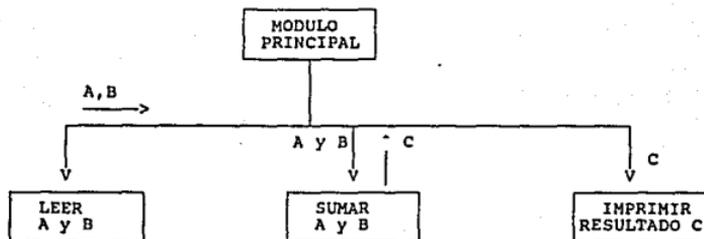
La parte más desafiante y creativa del ciclo de vida, es el diseño de un nuevo sistema. Un enfoque de esta fase es desarrollar un sistema ideal casi sin restricciones en costo o tecnología; este sistema ideal se redefine hasta que viene a convertirse en algo factible. Deben prepararse especificaciones detalladas para el sistema que se está diseñando; debe especificarse la lógica exacta que debe aplicarse al proceso así como el contenido y estructura de los archivos. Se seleccionan los dispositivos de entrada y

salida y los formatos de las mismas. Estos requerimientos para el proceso, archivos y actividades de entrada salida llevan a la especificación de los requerimientos de programación. Estos requerimientos se turnan a su vez al equipo de programadores para que los codifiquen.

En la etapa de programación, se describen los programas de computadora necesarios para realizar las operaciones lógicas del proceso. En algunas organizaciones un grupo separado de programadores realiza esta tarea; otras organizaciones utilizan analistas programadores. Los mismos que realizan el análisis y diseño de los sistemas codifican los programas resultantes, en donde se traducen las especificaciones de diseño a programas, utilizando las estructuras básicas de programación. Los programas tienen que ser cuidadosamente probados primero como unidades y luego como módulos combinados. Normalmente una tarea de programación se divide en una serie de sub tareas o módulos más pequeños; todos los módulos individuales deben operar juntos, así el sistema ha de trabajar apropiadamente. La herramienta principal del diseño estructurado es la carta de estructura, la cual muestra la partición del sistema en módulos y la relación jerárquica entre éstos. Además muestra los flujos de datos y control entre los módulos. Una carta de estructura se deriva de un diagrama de flujo de datos. Por ejemplo considerese el siguiente diagrama de flujo de datos :



Su correspondiente carta de estructura es la siguiente :



Como regla general, una carta de estructura muestra a su izquierda los módulos de entrada, al centro los módulos que procesan la información y al lado derecho los módulos de salida.

## CARACTERISTICAS DE LA CARTA DE ESTRUCTURA

Una carta de estructura muestra :

- 1.- La partición del programa, es decir, los módulos de que consta.
- 2.- La estructura jerárquica, es decir, la relación entre módulos
- 3.- Los nombres de módulos y por consiguiente su función.
- 4.- El grado de acoplamiento y cohesión entre módulos.
- 5.- Flujo de datos entre módulos
- 6.- Las decisiones e iteraciones que involucran la llamada a un módulo.

### ACOPLAMIENTO Y COHESION

Acoplamiento es la medida del grado de la interdependencia entre dos módulos.

Acoplamiento por datos.- Dos módulos están acoplados por datos si se comunican por datos que no sean banderas, ni arreglos ni registros.

Acoplamiento por estampilla.- Si se comunican por arreglos o registros.

Acoplamiento por control.- Si se comunican al menos por banderas.

Cohesión es la medida del grado de asociación de los elementos de un módulo.

Cohesión funcional.- Un módulo con cohesión funcional es aquel en que todos los elementos contribuyen a una y solo a una tarea.

Cohesión secuencial.- Un módulo con cohesión secuencial es aquel en que los datos de salida de un elemento sirven como datos de entrada a otro elemento.

Cohesión comunicacional.- Un módulo con cohesión comunicacional es aquel cuyos elementos contribuyen a tareas diferentes; pero cada tarea tiene los mismos parámetros de entrada y salida.

Durante las etapas finales de prueba se hará algún tipo de prueba de aceptación en la cuál los usuarios verifican que el sistema trabaje en forma satisfactoria. Existe aquí una etapa de entrenamiento a las personas involucradas que harán uso del sistema y una vez hecho esto se procederá a hacer las conversiones necesarias de programas y archivos viejos a nuevos, etc., para que posteriormente se instale el sistema.

Una vez que se instala el sistema comienza la etapa operativa, esto es, existe una constante necesidad de mantenimiento y mejoras. El mantenimiento se requiere porque los programas inevitablemente tienen errores que deben corregirse cuando aparecen. Conforme los usuarios van trabajando con el sistema, aprenderán más acerca de él y desarrollarán nuevas ideas, cambios y mejoras. No es razonable que un sistema de información basado en computadoras se considere terminado; este sistema continúa evolucionando a través de su ciclo de vida si de hecho tiene éxito.

Al seleccionar un sistema, diseñarlo y operarlo, se pretenden satisfacer ciertas necesidades de la organización o de sus departamentos. Asimismo se busca hacer sistemas que sean fáciles de operar y aprender a usar por los individuos. Para lograr estos objetivos se requiere un enfoque conceptual de los diferentes niveles de la organización que permita definir con precisión los problemas de selección, diseño y evaluación que se enfrentan.

En los capítulos siguientes se establecerán y realizarán cada una de las fases del ciclo de vida del sistema ampliándose y desarrollandolas según los procedimientos y conceptos antes mencionados aplicados a optimizar los recursos informáticos.

### III.2.- Estudio general del sistema

#### III.2.1.- Definición del sistema

Sistema es una colección de elementos relacionados de una manera que permiten la realización de un objetivo tangible.

Sistemas de información son datos procesados en forma significativa para el receptor, con valor real y perceptible para decisiones presentes o futuras y el control de la organización.

Sistema es un conjunto de reglas o principios enlazados entre sí formando un cuerpo de doctrina.

De las definiciones anteriores podemos generalizar un poco más la definición de sistema en el desarrollo de la ingeniería de software como:

Sistema es el conjunto de reglas o principios enlazados entre sí para procesar datos en forma real y perceptible para quien tome decisiones presentes o futuras que permitan la realización de un objetivo tangible.

Algunas otras definiciones relacionadas con el sistema son:

Administración es un conjunto sistemático de reglas para lograr la máxima de las formas de estructurar y manejar un organismo común.

Administrador son los ejecutivos que toman decisiones clave y asignan los recursos informáticos, debe encauzar la acción e influir en otras personas de la organización, debe evaluar y controlar las actividades del procesamiento de información.

Usuarios son los que tienen contacto diario con los sistemas de información, trabajan con el ingreso y salida de datos y/o el diseño de sistemas, tienen atribuciones más limitadas con relación a las decisiones en el procesamiento de información.

Personal de soporte técnico es el personal encargado de asesorar a todo el personal involucrado con los sistemas computacionales y elevar la calidad y los niveles de los mismos tanto en hardware como en software, además de desarrollar sistemas para apoyar la toma de decisiones y permitan llevar un mejor control en la organización.

Optimización es el proceso exploratorio que abarca una búsqueda de soluciones alternativas y su evaluación para localizar la solución óptima.

Control es el procedimiento por el cual se fijan o modifican a voluntad las condiciones de funcionamiento de un ente.

Control consiste en canalizar, regular y coordinar la acción de acuerdo con los proyectos y programas por ejecutar.

- a) Canalizar la acción: es confinarla dentro de los cauces del plan para que lo ejecutado concuerde con lo planeado.
- b) Regular la acción: Es ajustarla a los tiempos de calendario programados para terminarla a tiempo.
- c) Coordinar la acción: Es secuenciar las diversas actividades en forma tal que se logre la asignación óptima de los recursos disponibles.

Con la ayuda de las definiciones anteriores podemos generalizar para efectos de desarrollo de la presente tesis la siguiente:

## DEFINICION :

"Sistema Administrador de Recursos Informáticos" es un conjunto sistemático de reglas enlazadas entre sí para procesar datos y tomar decisiones para asignar y controlar en forma óptima los recursos disponibles en una Institución.

### III.2.1.1.-Estudio Preliminar:

Existen áreas dentro de toda Institución que como función principal tienen que estudiar las tecnologías más recientes de recursos informáticos y proponer a la misma, opciones de adquisición de estos recursos tomando en cuenta la demanda para adquirirlos y distribuirlos, además reasignar y elevar la calidad tanto en software como en hardware de los recursos ya existentes en la institución.

Se están haciendo estudios para el desarrollo de sistemas que permitan apoyar la toma de decisiones en el sentido de aprovechar en forma óptima los equipos de cómputo (microcomputadoras personales) consecuentando con ello elevar la productividad al mínimo costo, ya que los recursos económicos son a veces limitados o escasos, ocasionando muchas veces que una mala administración de los recursos informáticos eleven innecesariamente los costos, reflejando a la vez un estancamiento productivo. Actualmente una administración eficiente debe contar con un sistema computarizado que ayude a tomar decisiones cuando la cantidad de información que se maneja es tanta que sería imposible tratarla manualmente y que es precisamente el problema que nos concierne para la optimización que pretendemos se haga.

En el apéndice A se presenta que en forma paralela a cada fase del ciclo de vida de un sistema, el ingeniero debe estar relacionado con los procedimientos de auditoría aplicados al desarrollo de sistemas.

En este instante es necesario mencionar que las técnicas y métodos de la ingeniería de programación han sido desarrollados para implementar nuevos sistemas de información en forma eficiente y eficaz dentro de cualquier institución y no por ello, esquivar la presencia de la auditoría en cada una de las fases que la componen.

El objetivo de una auditoría de cumplimiento con los controles es predecir la confiabilidad y los riesgos relativos que debieran esperarse en el futuro en relación con el sistema que se encuentre operando o que se desarrolle.

En el capítulo IV de Optimización y Estandarización se presentan los procedimientos y normas utilizadas por la auditoría en informática para llevar a cabo una evaluación de los controles internos de una institución, esto con el fin de complementar el trabajo de la presente tesis.

Debe tomarse en cuenta que se han utilizado las técnicas y procedimientos de la ingeniería de programación para cubrir y resolver el problema que nos concierne, sin embargo, es bien sabido que una vez implementado el sistema en necesario en la post-implementación la aplicación de auditorías correspondientes a fin de evaluarlo, es por ello que en la "Auditoría informática" se mencionan a fin de poder darle herramientas al lector interesado de la presente tesis para que logre una optimización o al menos esté enterado de los procedimientos a seguir para el objetivo perseguido.

**Objetivo:** Analizar y diseñar un sistema mediante el cual se optimicen el uso, aplicación y distribución de los recursos informáticos con la finalidad de aumentar la productividad de una Institución.

**Funciones:** Serán las que efectúe quien optimice y/o administre los recursos informáticos.

- Estandarizar la aplicación, los procedimientos y criterios para la puesta en marcha de un sistema.
- Controlar la distribución y el inventario de equipos y demandas en forma oportuna.
- Apoyar la toma de decisiones para adquirir nuevos recursos.
- Desarrollar sistemas y/o programas a través de la Ing. de Programación evaluando metodologías de desarrollo y mantenimiento.
- Probar software de seguridad y auditoría en la micro y su información a través de adquisiciones a proveedores.
- Vigilar que se cumplan los procedimientos y estándares de optimización.
- Asesorar a las distintas áreas y apoyarlas en sus funciones.
- Aprovechar al máximo en primer lugar el desarrollo tecnológico teniendo siempre en mente que lo importante no es servir a las máquinas sino lograr que las máquinas realmente nos sirvan a nosotros.

### III.2.2.- Determinación de requerimientos

#### Descripción Textual

Día a día se adquiere mayor número de equipos de los cuales se tiene menos control en la forma como son aprovechados por cada área para satisfacer las necesidades de una Institución, de tal forma que debe existir un sistema que permita optimizar la racionalización de equipos, llevar un control sobre el uso y aplicación de estos, estandarizar por áreas el tipo de software que se apeque más a sus necesidades, elevar la calidad de software y hardware de cada equipo si lo demanda el área, elevar la cultura informática y capacitación del personal para que sean mejor aprovechados los recursos y se eleve la productividad, y en sí :

Optimizar el uso, aplicación, distribución y racionalización, adquisición, métodos de capacitación y cultura informática de los recursos informáticos de una Institución en general, con el fin de elevar la productividad mediante la puesta en marcha de un sistema de computación.

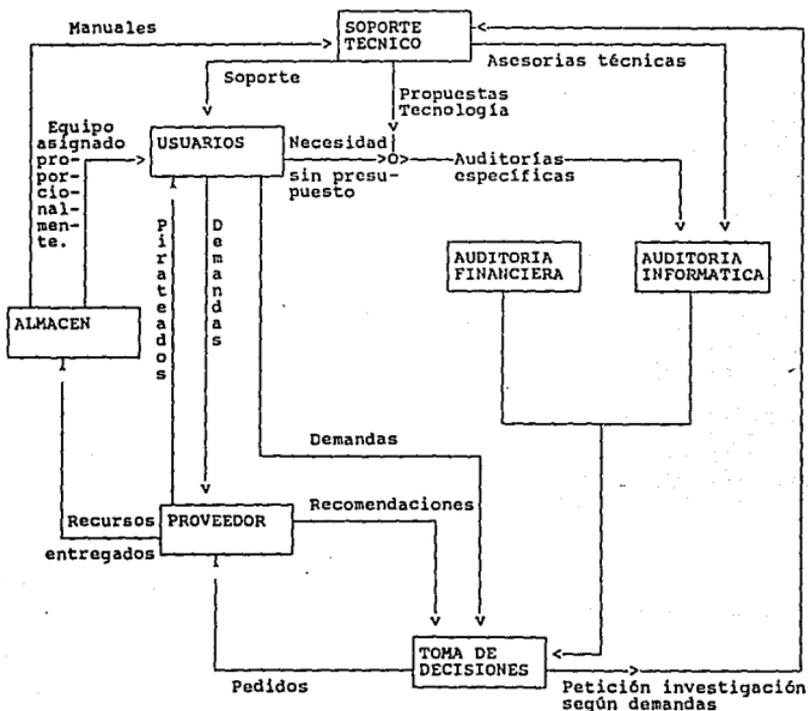
#### El Sistema Actual

a) Panorama: Actualmente la mayoría de las Instituciones cuentan con métodos o técnicas tradicionales para administrar las microcomputadoras personales y los recursos inherentes a ellas en áreas relacionadas con los procesos de automatización y que cuentan con este tipo de equipos, optimizando y racionalizando el uso y aplicación de los mismos.

Estos métodos están basados en la aplicación de cuestionarios y auditorías, analizar a mano dichos cuestionarios y tomar decisiones para administrar los recursos. En algunos casos estos métodos son eficientes y en otros comienzan a ser un poco lentos y rutinarios debido al gran número de

microcomputadoras con que cuenta la Institución. Estos provocan a la vez la rutina de aplicación de grandes encuestas en cada área y con ello la necesidad de mayor número de personas para su realización.

b) Flujo de Información: A continuación se presenta en forma gráfica el flujo de información que se presenta en la mayoría de las instituciones con un número alto de equipos de cómputo y que actualmente no cuentan con un sistema que les ayude a resolver al menos parte de los problemas presentados. Este flujo de información es el representado entre las áreas en función de la utilización de los recursos informáticos y los procedimientos actuales para la asignación y distribución.



El diagrama anterior está mostrando a grandes rasgos la problemática de las áreas mostradas en cuanto a asignación y distribución de los recursos. Así pues pueden deducirse fácilmente parámetros involucrados en el sistema actual y se dejan abiertamente; algunos de ellos pueden ser:

#### Decisiones

- El que las toma
- Entrada/Salida
- Frecuencia de decisión
- Niveles de costos

#### Información

- Flujo de la misma
- Características
- Formas
- Fuente
- Retención

#### Transacciones

- Operaciones
- Quien las realiza
- Carga pico
- Carga promedio
- Individuo/funciones

ETC.

c) Alternativas de Solución: Se pueden resumir las alternativas en tres soluciones viables y que pueden estudiarse:

- C.1) Mejoras al sistema actual
- C.2) Sistema adquirido de proveedor
- C.3) Desarrollo de un nuevo sistema

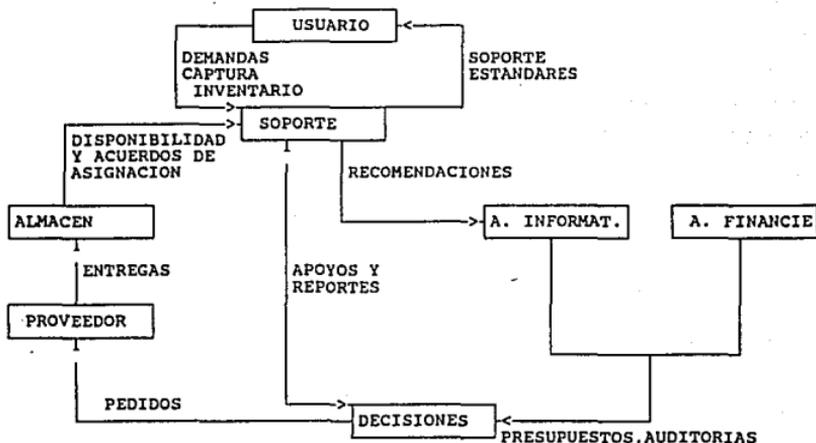
d) Consideraciones de Decisión: Se han identificado decisiones de importancia en el proceso de optimizar el uso y aplicación de los recursos informáticos :

- ¿Que áreas son las de mayor problema de optimización ?
- ¿Como se debe optimizar el espacio en disco duro de una micro ?
- ¿A quien debe permitirse utilizar el equipo y bajo que condiciones ?
- ¿Que software se utilizará como estándar en determinada área para llevar controles de compatibilidad ?
- ¿Como puede comprobarse la veracidad y congruencia de los cuestionarios de auditoría ?
- ¿Como hacer que cada área fije estándares en el uso de los equipos de acuerdo al funcionamiento del sistema, y como comprobar el cumplimiento de los mismos ?

## MEJORAS AL FLUJO DE INFORMACION GENERAL

Este diagrama de flujo representa el flujo de información con respecto a demandas, presupuesto, actualizaciones tecnológicas y asesorías de los recursos informáticos. Este flujo es una mejora al que se describió anteriormente y significa el manejo óptimo de la información con respecto a asignación y distribución de los recursos. Obsérvese que se trata de mantener en forma óptima el flujo de la información a fin de llevar un mejor control de los recursos.

Se optó por presentar este diagrama porque a través de él podrá analizarse el funcionamiento del sistema en forma global, y aplicación de políticas y reglas y los estándares establecidos en cada área y la posible localización de micros o equipo para su mejor provecho.



### III.2.3 Estudio de Factibilidad (Análisis de cada opción)

#### Mejoras en el Sistema Actual

**PANORAMA:** Con un efecto y costo mínimo puede hacerse mejoras en el sistema actual, por ejemplo, pueden diseñarse encuestas y aplicarlas más seguido para analizarlas y tomar decisiones sobre optimizar los equipos en cada una de las áreas y recomendar las técnicas y métodos de optimización y seguridad de la información.

**FLUJO DE DECISIONES Y DE INFORMACION:** Existirá un mayor flujo de información debido a entrevistas, encuestas aplicadas y recomendaciones hechas tanto para optimización y seguridad como para capacitación. Sin embargo, el sistema no permitirá tomar decisiones tan rápidas y los procesos de auditoría serían similares a este, "manualmente".

**ASPECTOS TECNICOS:** En esta opción no existen procesos automatizados aunque podrían hacerse programas para conservar la información obtenida y capturada y hacer cálculos sobre cantidades promedio de archivos utilizados en una micro.

**CALENDARIO DE DESARROLLO:** Se requieren algunas semanas para el diseño de las encuestas y autorización para su aplicación. Los cuestionarios podrían aplicarse tres veces al año a fin de tener actualizada la información y retroalimentar la optimización. Los cuestionarios podrían coordinarse con los procesos de auditoría del área encargada a fin de llevar un mejor control.

**EFFECTOS EN LA ORGANIZACION:** Debe haber cambios mínimos en la organización sobre los usuarios. El encargado del sistema tendrá que aplicar rutinariamente los cuestionarios y analizar la información a fin de hacer recomendaciones para la optimización. Este sistema tal vez molestaría a las áreas por la aplicación de cuestionarios continuos además que se pasarían por alto varias preguntas sobre la utilización del software y hardware utilizados.

**ASPECTOS OPERATIVOS:** Se utilizará cuestionarios para analizar el tipo de uso y aplicación que se da al equipo para calcular y elegir el software de cada área, depende ello de la veracidad de las respuestas comparandolas con los procesos de auditorías normales. Puede clasificarse y utilizarse una micro para manejar la información y hacer solo las recomendaciones pertinentes a cada área.

**COSTOS Y BENEFICIOS:** Los costos podrían resumirse en la realización de programas de captura y manejo de la información obtenida, se utiliza todo el papel necesario para la aplicación de cuestionarios. Los beneficios obtenidos se reflejan después de las recomendaciones y estándares de software y dependen de la aplicación de ellos. Se observa que se obtienen más contras que pros a través de este sistema.

## Sistema Adquirido de Proveedor

**PANORAMA:** Se ha investigado parte del mercado de software que ofrezca un sistema similar o que nos pueda ayudar como apoyo a la implantación de nuestro sistema y se encontró que existe bastante software sobre:

- Auditoría de información
- Seguridad de información
- Limitantes para acceso al sistema
- Control de proyectos para apoyar calendarización
- Control de inventarios
- Sistemas generadores de bases de datos
- Software para contabilizar recursos utilizados
- Software de presentaciones y manejo de gráficas

Todos estos en sus múltiples versiones de aplicación y software que de alguna forma se ha pasado por alto y de los cuales no debe entretenernos en la investigación ya que no corresponde a la Ingeniería investigar todo el mercado sino lo adecuado a fin de optimizar el desarrollo e implementación de un sistema para su explotación.

**ASPECTOS TECNICOS:** Completamente automatizado por parte del proveedor pero se tendría que completar con el tipo de información que se requiera como salida (esto se podría solicitar al proveedor). Se dependería de los programas ejecutables ya que rara vez se proporcionan los fuentes. Por este medio se manejarían diferentes propuestas para obtener un sistema general del cual no se utilizarían sino solo algunas de sus partes y con el tiempo tal vez se requieran de nuevos formatos de salida.

**FLUJO DE INFORMACION Y DECISIONES:** Básicamente un paquete adquirido cambia los flujos de información. Los departamentos clave encargados de optimizar los recursos y los de tomar decisiones, obtendrán información más precisa sobre la utilización de los recursos y las demandas de otro nuevos para tomar decisiones de optimización. La información establecida o desarrollada en cada equipo tendrá mayor seguridad y se establecerán los estándares de acuerdo como los elija cada área.

**ASPECTOS DEL ESFUERZO DE DESARROLLO:** Se utilizarán en cada microcomputadora archivos de registro y contabilidad a fin de poderlos extraer en forma total y dar salidas y reportes selectivos. Se tendrá que clasificar el software adquirido y tendrá que acoplarse para poder ser instalado, tal vez puede tomarse como desarrollo la parte de acoplamiento en caso de que el software sea adquirido de varios proveedores aun cuando se lleve un poco menos de tiempo que si se desarrollara el sistema.

El tiempo de compra e instalación puede calcularse de 3 meses por efectos de investigación de software, su aceptación y selección, pruebas y los programas a desarrollar en caso de completarlo e implantarlo.

**EFFECTOS EN LA ORGANIZACION:** Habrá cambios dependiendo del software adquirido. Cada usuario se verá limitado a trabajar más objetivamente sobre lo que ha venido realizando sin tener que curiosear la información de otros. Esto permitirá que el encargado de cada equipo tenga conocimiento de todas las existencias en la micro y la cantidad de software que pertenece a cada usuario. Tendrá que existir un encargado de la emisión de reportes y de investigación de los resultados del sistema con el fin de retroalimentar o desarrollar nuevas aplicaciones para mejorarlo y que no se pierda el objetivo inicial.

Con este sistema se evita manejar procedimientos por parte del usuario que utilice el equipo, con el fin de ahorrar tiempo de capacitación por instalación y operación aún cuando cada usuario deberá conocer el funcionamiento de todo el software.

**COSTOS Y BENEFICIOS:** Los costos se derivan de la adquisición de cada paquete para completar el sistema requerido (usualmente fluctúa entre los \$500.00 y los \$2000.00 dolares), además de los cursos de capacitación del que lo opere e instale y la probabilidad de ampliarlo posteriormente.

Los beneficios se reflejarán en la obtención de información oportuna y un apoyo considerable para una posible auditoría operativa, también el mismo funcionamiento del sistema será el que optimice el espacio en disco duro con el fin de que se mantenga una constante motivación de conservar en la micro solo lo actual y no lo olvidado.

#### Desarrollo de un Nuevo Sistema

**PANORAMA:** Este sistema abarcará buena parte de los sistemas que en su caso se llegasen a adquirir, con la diferencia de que sería más específico y mejor conocido por la Institución donde se desarrolle, ya que no debe ser complejo. Este sistema se desarrollará para contabilizar el uso de la micro sin molestar al usuario y además permitirá dar las recomendaciones pertinentes para la optimización de sus recursos.

**FLUJO DE INFORMACION Y DECISIONES:** Puede decirse que es el mismo que provoca un sistema adquirido de proveedor. Las decisiones serán más objetivas pudiendo tomarse en tres partes distintas para aprovechar mejor los recursos de la misma microcomputadora:

- el mismo usuario a criterio propio
- en soporte técnico para redistribuir y/o adquirir
- a niveles ejecutivos y auditorías para decisiones de productividad

**ASPECTOS TECNICOS:** Se utilizarán en la micro archivos de registro sobre lo que se contabiliza en cuanto a utilización de software del equipo y tiempo de uso del mismo. El sistema podrá estar integrado en partes que constituyan por un lado la programación que lleve el diagnóstico o contabilidad del uso de los equipos y por otro lado la programación para el manejo y almacenamiento de la información obtenida.

Se considera también que deberá existir una persona encargada de asesorar técnicamente en la utilización y corrección del sistema en caso de presentarse algún problema por efectos de utilización por parte de los usuarios. Puede surgir la posibilidad de permitir a los usuarios verificar sus registros de contabilidad con el fin de que ellos mismos estandaricen sus ciclos de respaldo y supresión de información.

**CALENDARIO DE DESARROLLO:** Se estima que un sistema de este tipo podrá desarrollarse en cuatro meses dándose una holgura de dos meses más. El desarrollo del sistema será con un mínimo de tres personas y un máximo de seis y dividido en tres partes:

- Antecedentes y estudio general
- Programación específica y documentación
- Optimización, estandarización y aplicación

**EFFECTOS EN LA ORGANIZACION:** Los efectos en la organización básicamente consiste en conversión con el óptimo uso de los recursos, de restringir las piraterías y uso discriminado de los recursos, consecuentando con esto que los usuarios se sientan controlados y exista mayor seguridad en la información. Como el sistema no permite sustituir personal sino agilizar las tareas del actual, este podrá ocupar mejor su tiempo en desarrollar nuevos sistemas y elevar la productividad investigando y desarrollando.

**ASPECTOS OPERATIVOS:** El sistema podrá operarse en tres partes para facilitar su funcionamiento:

- a) Por usuarios en forma sencilla
- b) Por administradores para estandarizar
- c) Soporte técnico para retroalimentar y ampliar

**COSTO BENEFICIO:** Los costos se calculan según la forma en que será desarrollado el sistema, involucrando tanto recursos materiales como humanos. El sistema será desarrollado para aplicación en general a cualquier microcomputadora dando un buen ejemplo para optimizar recursos y elevar la seguridad de la información en ellas. El costo de desarrollo en este caso se refleja en la utilización de ciertos recursos materiales como pueden ser disponibilidad de microcomputadoras para su implementación, papel para pruebas y emisión de resultados, software y diskettes de respaldo. Los beneficios al igual que un sistema adquirido podrían ser:

**Intangibles**

- Prestigio de desarrollo
- Mejoras en toma de decisiones

**Tangibles**

- Mejora en operaciones
- Reducción de trabajo rutinario
- Información oportuna

**Rango de Aplicación.-** Según el análisis que se ha hecho podemos decir que el sistema ya sea adquirido, desarrollado o en combinación, podrá aplicarse en áreas seleccionadas o en general dentro de la institución a fin de lograr el objetivo presentado.

Como muestra podrá aplicarse en un área a fin de poner a prueba el sistema durante algún tiempo para posteriormente solucionar el problema de asignación, distribución y uso de los recursos informáticos de la institución.

Podría considerarse hasta este punto como optimización de recursos informáticos, si tan solo se atacan como sistema las consideraciones de decisión presentadas anteriormente.

### III.3 ANALISIS DEL SISTEMA

#### III.3.1.-Utilización de procedimientos actuales

##### INTRODUCCION

Después de realizado el estudio preliminar de requerimientos, se presentaron las opciones al personal responsable y pidieron que se analizaran las opciones de adquisición por proveedor y el desarrollo de un nuevo sistema, ya que el objetivo primordial sería optimizar los recursos informáticos en base a un sistema computacional, estos podrían contribuir en forma positiva y debía ponerse en marcha.

##### AUDITORIAS

Actualmente se está dedicando un gran esfuerzo para desarrollar controles adecuados para las organizaciones y sus sistemas en computadora. Normalmente el primer paso en este proceso es una auditoría de los sistemas de control existentes en la organización. Los procesos de auditoría está dirigida hacia los procedimientos del centro de cómputo, controles de proceso, procedimientos de E/S, de documentación y de telecomunicaciones. A continuación se presentan algunas definiciones de los diferentes conceptos de auditoría.

La auditoría se clasifica en:

- Interna: La realizada por el personal adscrito a la propia entidad.
- Externa: La practicada por profesionales independientes a la entidad con el fin de emitir un juicio sobre la situación del área auditada.

La auditoría se engloba en los siguientes conceptos

- Financiera: Es aquella que comprende el examen de las transacciones y registros financieros con objeto de determinar si la información financiera que se produce es confiable, oportuna y útil.
- Administrativa: Es la encargada de evaluar a través de revisión y vigilancia de las operaciones administrativas, el apego a las políticas y objetivos programados que se desarrollen en óptima eficiencia y eficacia con el mínimo costo de recursos humanos.
- Operacional: Es la que comprende el examen de la eficiencia obtenida en la asignación y utilización de los recursos financieros, humanos y materiales, mediante el análisis de la estructura organizacional, los sistemas operativos y los sistemas de información.
- Informática: Es la revisión y evaluación de los controles, sistemas, procedimientos de informática y de los equipos de cómputo, su utilización, eficiencia y seguridad de la organización involucrada en el procesamiento de la información para que por medio del señalamiento de recursos alternativos se logre una utilización más eficiente y segura de la información que servirán para una adecuada toma de decisiones.
- Integral: Es un sinónimo de la administrativa, constituye un control de controles dentro del proceso administrativo.

Como se aprecian las diferentes definiciones y aplicaciones que ha tenido la auditoría dentro de un organismo social, la Ingeniería en Computación se está basando mucho en ella para controlar y sacar el mejor provecho de los recursos informáticos tanto materiales como humanos.

#### SOPORTE

Otra forma de llevar un control aceptable de los recursos informáticos, es a través de prestar un servicio de soporte o asesoría personal a los usuarios, para que estos en la mejor de las formas aprovechen por este medio, capacitarse para su trabajo y enterarse de las innovaciones y/o recomendaciones para aprovechar mejor los ya mencionados recursos.

El personal encargado del soporte técnico y a usuarios es el que pasa la mayor parte del tiempo en forma personal, optimizando el uso, aplicación y asignación de los recursos de un computador y sus periféricos. Este personal en coordinación con el personal de auditoría realizan procedimientos y fijan estándares para poder utilizar los recursos lo mejor posible y elevar con ello la productividad al mínimo costo.

### III.3.2 Técnicas de Investigación

#### Entrevistas a involucrados y necesidades

Se entrevistó a algunos usuarios sobre los problemas que se le presentan al utilizar una microcomputadora personal y los más frecuentes son:

- Falta de asesoría y estándares en la utilización en la aplicación de paquetes.
- Existen usuarios que accesan la microcomputadora y dejan sus archivos en ella aún cuando no los vuelvan a accesar, esto provoca utilización de área en disco duro que se aprovecharían en otras aplicaciones importantes.
- En la mayoría de las micros existen utilerías o archivos duplicados debido a la utilización de la estructura de subdirectorios y la falta de conocimientos de las facilidades de su sistema operativo.
- Existen paquetes y aplicaciones que permanecen en la microcomputadora por mucho tiempo sin ser utilizados y no quieren perder tiempo para respaldarlos y depurar el área en el disco.
- El usuario común también ha señalado que a usuarios externos al área se les permite utilizar la microcomputadora; estando en ella tienen la facilidad de copiar (piratearse) aplicaciones y archivos que provoca a veces una mala utilización o explotación de estos.

#### OBSERVACION

Probablemente sea el método más simple para llevar a cabo una evaluación en el comportamiento de un sistema, por lo general consiste en la inspección personal y que significa hechar una ojeada al cuarto donde se encuentran las máquinas.

Referente a esta parte se observó las formas de optimizar el uso de un computador, obteniéndose que la mayoría de los usuarios cuando no tienen espacio en disco duro, pocas veces se preocupan por revisar cuales son en realidad los problemas para resolverlos, ocasionando que se limiten a pedir mayor número de recursos, o bien, pretenden que alguien más les solucione el problema que ellos mismos podrían solucionar.

## Revisión de documentos y cuestionarios

De los métodos de la auditoría para controlar y de las necesidades de los usuarios podemos concluir que para optimizar los recursos informáticos (microcomputadoras personales) es necesaria la aplicación de encuestas o entrevistas más profundas con los usuarios con el fin de obtener:

- La localización de las áreas con mayor problema de optimización
- Características generales de los recursos informáticos
- Software utilizado y sus estándares de desarrollo
- Diagnóstico de la organización de la información en disco duro y las técnicas de seguridad.

Todos estos cuestionarios se aplican sin entrar en los problemas que menciona el estudio de factibilidad en las "Mejoras del sistema actual".

Así pues, de este análisis se necesita obtener por cada microcomputadora y los recursos inherentes a ella, para poder aplicar los procedimientos y técnicas de optimización a través de la aplicación de un sistema de computadora, la información mostrada en la siguiente hoja (ficha para microcomputadores). Cabe aclarar que siempre tratará de evitarse el uso de cuestionarios en hojas de papel y en cambio se aplicarán a través de una microcomputadora personal bajo el funcionamiento del sistema.

En el caso práctico se muestra también una serie de cuestionarios a nivel auditorías para que se consideren como parte del sistema a desarrollar, tomando en cuenta que se podrá aplicar los cuestionarios y emitir a través del sistema, reportes, recomendaciones y observaciones al llenado de los mismos cuestionarios.



### III.3.3.- Definición del Tipo de Salida

A continuación se muestra en forma general la salida que tendrá el sistema como apoyo a la toma de decisiones. Además esta salida indica a la vez el almacenamiento histórico de los problemas resueltos con el fin de validar el sistema posteriormente a través de la aplicación de una auditoría.

**SALIDA:** Informe de existencias y localización (inventario).  
**CLASIFICACION:** Prestamos, pruebas, reparación, capacidades y almacen.  
**FORMA:** Pantalla y papel.  
**FRECUENCIA:** Actualizaciones, localización y optimización.  
**CONTENIDO:** Responsable del equipo y localización  
Características del equipo  
Características de software  
Cantidades y niveles de optimización

**SALIDA:** Informe de software y espacio en disco (1a. vez)  
**CLASIFICACION:** Software residente, capacidades, duplicaciones, estructura  
**FORMA:** Pantalla y papel.  
**FRECUENCIA:** Aplicación de escuestas y auditorías  
**CONTENIDO:** Gráficas de capacidades  
Estadísticas del software antiguo, duplicado, de paquetes, etc.  
Listado de recomendaciones de estructuras, borrado de archivos,  
clasificación de software, respaldos, estandares de paquetes, etc.

**SALIDA:** Informe del uso del hardware y software  
**CLASIFICACION:** Utilización del software, usuarios registrados, estándares.  
**FORMA:** Papel  
**FRECUENCIA:** De acuerdo a los criterios de optimización.  
**CONTENIDO:** Estadísticas de utilización de software y hardware  
Emisión de los estándares utilizados en determinada área  
Clasificación de las estadísticas de acuerdo a:  
Usuarios  
Equipo y software  
Areas

### III.3.4.- Definición de Procesos

**PROCESO:** Control de inventarios.  
**FUNCION:** Selección de información para efectos de gráficas y reportes.  
**DESARROLLO:** Esta parte de procesos permite acceder información captada para poder llevar un control en localización de recursos y/o personal involucrado, dar de alta, baja y cambios a fin de prestar un mejor servicio por demandas presentadas.  
**PROCESO:** Uso del disco duro  
**FUNCION:** Análisis y preparación del contenido del disco duro de cada micro.  
**DESARROLLO:** Agrupar y preparar un archivo de datos concreto basado en un análisis para poder llegar a decisiones rápidas y eficientes sobre como optimizar el espacio en disco duro de una micro.

**CRITERIOS:** Es necesario obtener un archivo de datos para su clasificación y salida que contengan lo siguiente:

- Nombra y cantidades de archivos duplicados
- Archivos que permanescan por mucho tiempo
- clasificación de archivos de tipo .exe y otros

ejemplo:

subdirectorio	espacio ocupado	número files	paquete y/o .exe		otros archs.		
			No.	espacio	tipo	No.	espacio

archivos duplicados			archivos viejos			periodo respald	
nombre	para suprimir	espacio	fecha	nombre	espacio	fecha	día

**PROCESO:** Establecimiento de estándares

**FUNCION:** Permitir que cada área establezca sus propias reglas de uso.

**DESARROLLO:** Programas que permitan a cada área establecer sus propios estándares como:

- Periodos para exigir respaldos de información
- Borrar información de acuerdo al criterio anterior
- Suprimir archivos y subdirectorios de usuarios externos después de un periodo determinado y restringir área.
- Espacio máximo asignado a cada usuario
- Acceso a través de menus y/o claves
- Periodos de supresión de archivos de resguardo (.bak)

**CRITERIO:** Este proceso podrá ejecutarse al entrar a sesión o en línea.

PROCESO: Registro de transacciones  
FUNCION: Proteger información y llevar un control del uso de los recursos  
DESARROLLO: Este conjunto de procesos tendrá que proteger el acceso a la micro con el fin de mantener seguridad en información confidencial. Algunos de los criterios pueden ser:

- a) Restringir la entrada a usuarios externos y no autorizados
  - Que no puedan trabajar en disco duro
  - Trabajar en disco duro con algunos paquetes
  - Trabajar como usuario normal
  - Entrar a sesión de acuerdo a criterios
    - +por diskette
    - +por claves de acceso
    - +por menus
- b) Limiten al usuario normal a acceder solo su información
  - Cada usuario no podrá ver la información de otro
  - Tiene derecho a ocupar todos los paquetes instalados
  - No podrá copiar ningún paquete de disco duro a diskette ni viceversa.
  - No podrá copiar de diskette a disco duro sin autorización
  - Podrá observar su estadística de uso de equipo y recursos
  - Podrá crear su propio autoexec
  - En ningún caso podrá formatear el disco duro
  - En algunos casos podrá borrar información del disco duro
- c) Proteger información y contabilizar el uso
  - Se protegerá información ajena a cada usuario
  - Podrán copiarse archivos entre usuarios
  - Se contabilizará la estancia de usuarios y recursos usados
  - Se registrará el uso de graficadores y/o impresoras, por puertos paralelos y seriales.

### III.3.5 Definición del Tipo de Entrada

De la salida requerida y los procesos por realizar, para preparar la salida el sistema debe tener una entrada mínima ya sea a través de auditorías, entrevistas o puesta en marcha del mismo. Estas entradas se desglosan a continuación:

ENTRADA: Vaciado del disco duro  
FUENTE: Obtenida de cada microcomputadora  
MEDIO: A través de programas ejecutados en cada microcomputadora  
CONTENIDO: Contiene la estructura general del disco duro de cada microcomputadora, el espacio ocupado y capacidades de la micro.

ENTRADA: Registro de utilización y de usuarios  
FUENTE: De cada micro a través de la puesta en marcha del sistema  
MEDIO: Departamento o áreas responsables del equipo  
CONTENIDO: Los responsables del equipo podrán introducir la información al sistema a través de:

- Registro a usuarios
- Establecimiento de estandares
- Utilización de la micro en aplicaciones.

### III.4 DISEÑO DEL SISTEMA

#### III.4.1.- Diseño Estructurado

El diseño estructurado es el proceso de tomar un modelo lógico de un sistema junto con un conjunto de objetivos fuertemente establecidos para este sistema y producir las especificaciones de un sistema físico que pueda satisfacer estos objetivos.

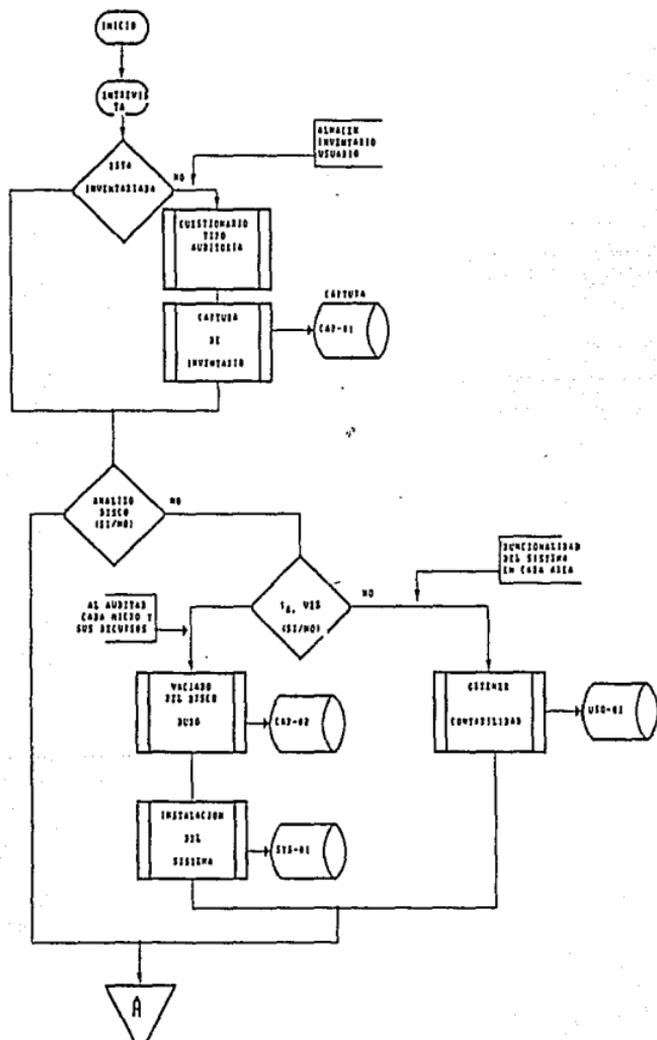
Los siguientes diagramas de bloque muestran la estructura general del sistema aplicado según diagrama de flujo del análisis e involucrando el análisis de entrada, proceso y salida vistos también. En el segundo diagrama de bloques se muestra también parte del flujo de información captada, procesada y emitida, más adelante se diseñarán los correspondientes diagramas de flujo más a detalle.

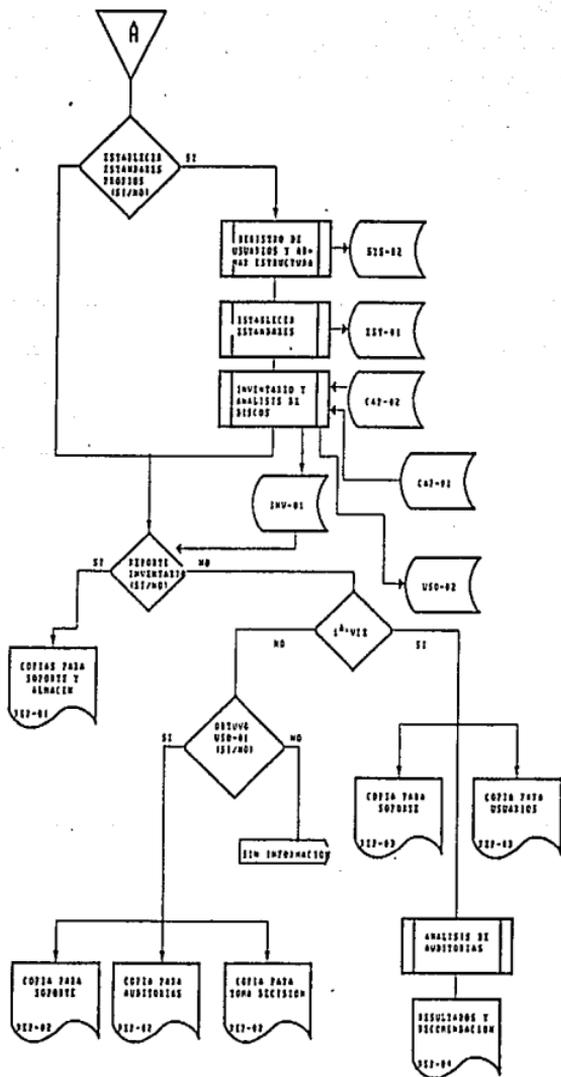
Diagrama de bloque y Funcionalidad Estructurada



El segundo diagrama se muestra en las siguientes 2 hojas. Este representa el flujo de información a través del mismo sistema y no a través de áreas, es decir, muestra el funcionamiento del sistema en forma general.

# DIAGRAMA DE BLOQUES ESTRUCTURADO





### Especificación de Módulos :

Lo primero que deberá hacerse es tener una entrevista personal con el responsable de cada equipo a fin de recabar la información necesaria para mantener en funcionamiento el sistema. El sistema elimina la utilización de papel para recabar información y considera su funcionamiento únicamente donde existan micros personales, así el inventario puede levantarse a través de programas de captura con datos proporcionados por el mismo responsable del equipo, o bien, de algún inventario levantado anteriormente. Una vez que el equipo haya sido inventariado se procederá a analizar el contenido del disco duro y se instalará el sistema, o en su caso, si ya ha sido instalado anteriormente, se obtendrá la información necesaria captada por el sistema en función. Una vez instalado el sistema en cada equipo, podrán ejecutarse opciones por parte de quien lo instale, o bien, de quien maneje el equipo, para establecer los estándares vistos durante el análisis, como registros de usuarios, manejo de inventario, tiempo de permanencia del software en el equipo, etc., para optimizar su uso. Como retroalimentación del sistema instalado, se podrán sacar reportes de tres tipos sobre cada equipo, a fin de analizar la información y tomar decisiones para establecer nuevos estándares y tipos de optimización que deberá aplicarse a cada equipo elevando la productividad mediante el uso óptimo de estos.

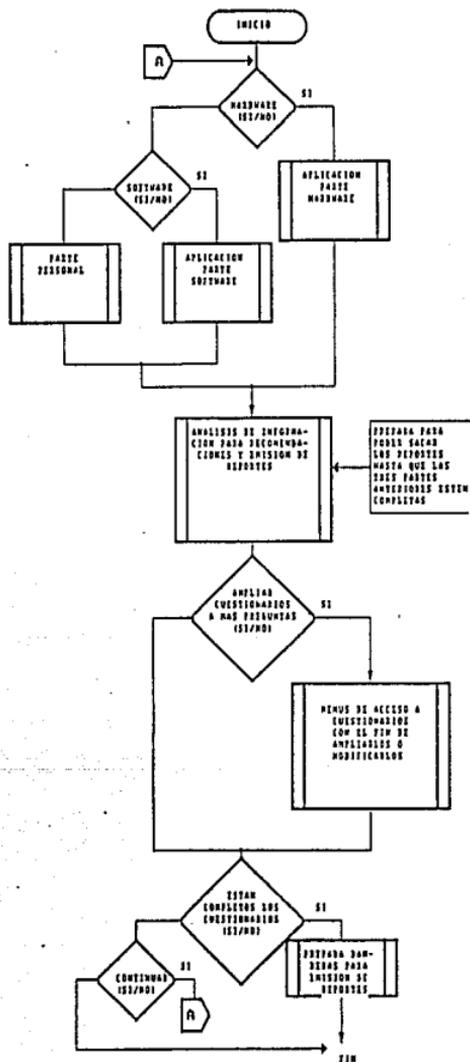
Obsérvese que el sistema sintetiza mucho el trabajo en comparación con el planteamiento inicial basado únicamente en cuestionarios. Centra más a los usuarios a que no utilicen el equipo en forma improductiva. Este sistema por su sencillez no puede compararse con uno adquirido pero si está dentro de lo óptimo para aceptar su desarrollo ya que la diferencias de costos lo favorece.

Por otro lado el desarrollo del sistema por su estructura no excluye la posibilidad de poder adquirir algún software para completarlo ya sea para seguridad de información, protección contra los famosos "virus informáticos" o bien, para que por medio de este se estén optimizando la utilización de la micro y los espacios requeridos por cada usuario, teniendo como opciones de uso del sistema desarrollado, la emisión de reportes para verificar establecimiento de estándares, aplicaciones de auditorías informáticas, control de inventarios, tipos nuevos de salidas, etc.

A continuación se presenta el desglose de cada módulo como muestra concreta del funcionamiento del sistema, cual es su rango de aplicación, como puede llegarse a un análisis de la información para optimizar y cuales serán el tipo de reportes a emitir a fin de apoyar la toma de decisiones.

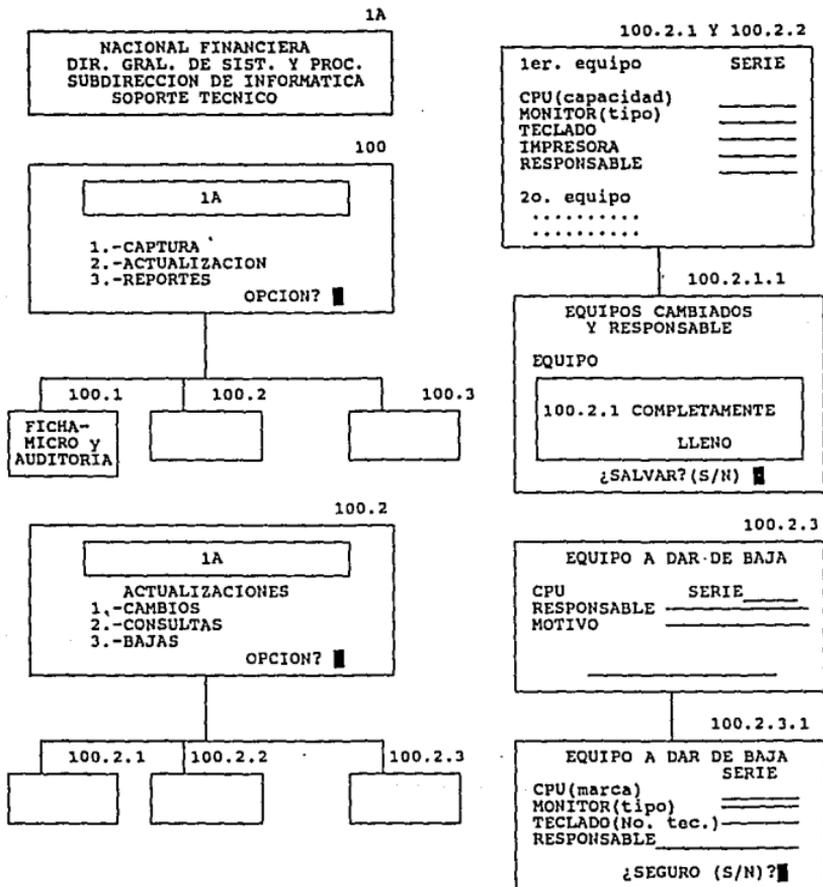
También se muestra la idea de establecer estándares en cada micro de acuerdo a cada área y en forma general y sencilla de acuerdo al análisis obtenido, la optimización del espacio en disco duro de la micro, resolviendo los problemas planteados durante las técnicas de investigación.

# DESGLOSE CUESTIONARIOS DE AUDITORIA

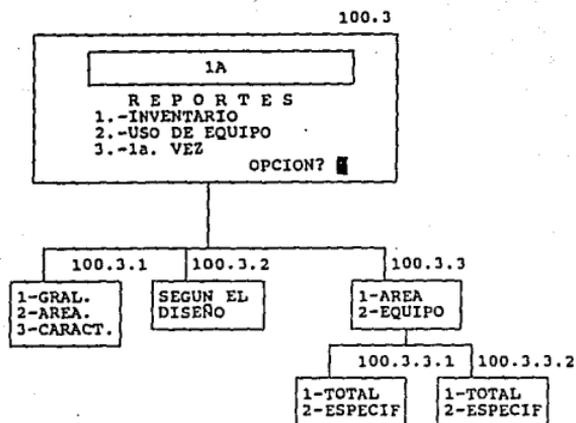


FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA

**\*\*Captura de Inventario**



## R E P O R T E S



### 100.3.1.1.-REPORTE GENERAL DE INVENTARIO

EQUIPO	CAPACIDAD MEM. D.D.	MONITOR	IMPRESORA	RESPONSABLE	AREA

### 100.3.1.2.- REPORTE POR AREA DE INVENTARIO

NOMBRE DEL AREA (estructura)					
EQUIPO	CAPACIDAD MEM. D.D.	MONITOR	IMPRESORA	RESPONSABLE	CLASE
					(PRESTADA ALMACEN, REPARACION)

100.3.1.3

1A
<b>REPORTE DE INVENTARIO POR CARACTERISTICAS DE EQUIPO</b>
1.-GENERAL 2.-POR AREA 3.-POR EQUIPO
OPCION? <input type="checkbox"/>

100.3.1.3.1 y 100.3.1.3.2

CAPTURA DE LA SIG. INF. SERIE	
MEMORIA	=====
DISCO DURO	=====
MONITOR(B/N)	=====
SOFTWARE	=====
TARGETAS (EMULA, GRAFICA, OTRO)	=====
MULTIUSUARIO	=====

100.3.1.1
100.3.1.2

100.3.1.3.3 Un reporte por equipo equivale a vaciar los cuestionarios de Ficha-Micro. Y puede opcionalmente elegirse el de cuestionarios de auditoria.

100.3.3.-REPORTE DE 1a. VEZ DEL VACIADO DEL DICO DURO  
(Sirve para opciones de total y especifico)

A) POR AREA

MARCA	SERIE	ESPACIO	PAQUETES		ARCHIVOS	
			No.	ESPACIO	OTROS No. EXE	ARCHIVOS No. OTRO

ARCHIVOS DUPLICADOS		ARCHIVOS VIEJOS			AREA
No.	ESPACIO	DIAS	No.	ESPACIO	

B) POR EQUIPOS

MARCA Y TIPO DE CPU			No. SERIE						
SUBDIRECTORIO	ESPACIO OCUPADO No. BYTES	ARCHIVOS No.	PAQUETES			OTRO			
			No.	ESPACIO	TIPO	n	ESPACIO	EXT	
TOTAL									

ARCHIVOS DUPLICADOS			ARCHIVOS ATRASADOS NO USADOS+.EXE		
ORIGINAL	A SUPRIMIR	ESPACIO	FECHA	NOMBRE	ESPACIO
TOTAL					

VACIADO DE DISCO DURO

Mediante el siguiente listado de programa podrá realizar el vaciado del contenido (nombre de archivos, espacio y capacidad) del disco duro para cada microcomputadora personal, el cual podrá analizarse y prepararse para reporte con ayuda de otros programas. Obsérvese que el siguiente es un programa de comandos MS-DOS y solo se encuentran los ejecutables para leer el disco duro, hechos en lenguaje pascal.

El formato para ejecutarlo es:

FILE NUMERO DRIVE1 DRIVE2

FILE :Es el nombre del archivo que se ejecutará  
 NUMERO:Es un numero con se identificará a la micro a diagnosticar, es decir, es un No. de serie.  
 DRIVE1 y DRIVE2: Son las identificaciones de las particiones del disco duro.

El siguiente es el listado en MS-DOS.

```
ECHO VERIFICANDO EL EQUIPO
ECHO OFF
BREAK OFF
IF !%1==1 GOTO NOPAR
ECHO VALIDACION
IF EXIST B:%1.BAT GOTO YAEXIS
%1>%2:%1.BAT
A:COPIA
%2:LD %2:/G > B:%1.BAT
%2:FREE >>B:%1.BAT
%2:FS %2:/T >>B:%1.BAT
%2:FF %2: >>B:%1.BAT
%2:LS %2:-GNPF >>B:%1.BAT
%2:LD %2:/T >>B:%1.BAT
ECHO HASTA AQUI %2:>>B:%1.BAT
IF !%3==1 GOTO OTRO
%2:LD %3:/G > B:%1.BAT
%2:FREE >>B:%1.BAT
%2:FS %3:/T >>B:%1.BAT
%2:FF %3: >>B:%1.BAT
%2:LS %3:-GNPF >>B:%1.BAT
%2:LD %3:/T >>B:%1.BAT
:OTRO
:%2:BORRA
GOTO FIN
:NOPAR
ECHO ON
ECHO "FALTA EL NOMBRE DE LA MICRO"
GOTO FIN
:YAEXIS
ECHO ON
ECHO "YA EXISTE LA VERIFICACION DE LA MICRO"
:FIN
BREAK ON
%1:DEL BORRA.BAT
```

#### Contenido de COPIA.BAT

```
COPY A:LD.EXE %2:
COPY A:FS.EXE %2:
COPY A:LS.EXE %2:
COPY A:FF.EXE %2:
* COPY A:FREE.EXE %2:
COPY A:BORRA.BAT %2:
```

#### Contenido de BORRA.BAT

```
DEL %2:LD.EXE
DEL %2:FS.EXE
DEL %2:LS.EXE
DEL %2:FF.EXE
DEL %2:FREE.EXE
DEL %2:COPIA.BAT
```

Para cada microcomputadora analizada se debe obtener un archivo de salida que tendrá por nombre el número de serie de la misma y con extensión .BAT

Este archivo será analizado y se clasificará su contenido para armar una estructura de datos disponible para poder manejarla en consultas y reportes.

El objeto del vaciado del disco duro servirá como apoyo de los módulos de una de las partes de reportes y por otro lado, para decidir el establecimiento de estándares como a continuación se indica.

#### Establecimiento de estándares

##### a) Periodos para exigir respaldos

Al ejecutar esta parte de programas se generará una pantalla que avise que necesitan respaldarse ciertos archivos en diskettes, en unidad de cinta u otro a fin de protegerlos. Los datos serán tomados del resultado del vaciado del disco duro o para cada usuario de su subdirectorio o cuenta en que trabaje.

1A		
RESPALDAR PARA EVITAR BORRAR LOS ARCHIVOS QUE SE MUESTRAN. LIBERA AREA DEL DISCO		
NOMBRE	FECHA	ESPACIO

##### B) Se emitirá una pantalla con lo siguiente

MENU PARA BORRAR ARCHIVOS Y LIBERAR AREA EN D.D.	
1.-	VIEJOS
2.-	DUPLICADOS
3.-	EXTERNO
4.-	RESGUARDO(.BAK)
5.-	RESPLADO
6.-	CONSULTA
¿OPCION? █	

La opción 6 permitirá ver el contenido del archivo "delres.bat", el cual contiene los comandos necesarios para borrar cada uno de los archivos que se escojan según las demás opciones del menú. De este menú podría presentarse alguna otra pantalla para ser más explícito en el borrado de los archivos.

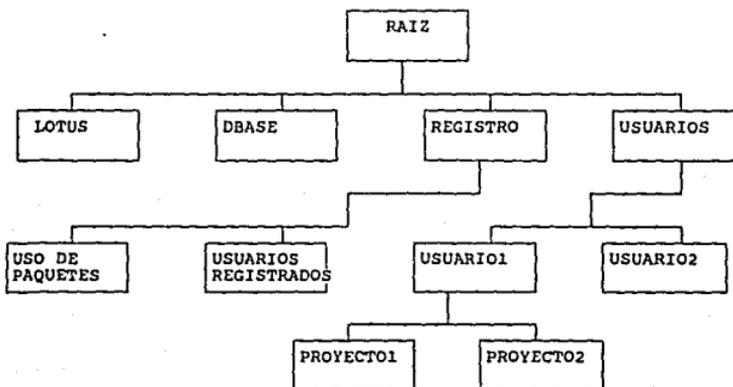
El siguiente es un ejemplo del formato (en MSDOS) del archivo "delres.bat" . Para cualquier otro sist. operativo deberá realizarse su equivalente.

DEL SUBDIRECTORIO/NOMBRE.EXT	..FECHA>PERIODO;ESPACIO;VIEJO+PAQUETE DUPLICADO EXTERNO RESGUARDO RESPLADO(.BAK)
------------------------------	--

#### Registro de Usuarios y Armar Estructura en Micro

La idea de optimizar el uso del disco en una microcomputadora consiste en utilizar los comandos del sistema operativo, seleccionando en forma eficiente tanto para liberar espacio por archivos no utilizables, duplicados etc., como para no permitir copias piratas o permanecer con las aplicaciones adecuadas unicamente. Todo esto también se une en la utilización de overlay's para el manejo de memoria y también los conceptos de disco virtual, además debe considerarse que el usuario utiliza las técnicas de la Ingeniería de Software para el desarrollo de programas o utilización de los mismos. Y como punto importante también es necesario que la microcomputadora antes de ser utilizada, sea configurada al modo de operación específica para la cual el usuario la utilice, esto se puede hacer por medio de un autoexec para preparar el config.sys y el ansy.sys. Ahora bien, debemos considerar también las facilidades del sist. operativo con que se está trabajando, ya que actualmente en una microcomputadora, se puede trabajar en diferentes ambientes, como son algunos ejemplos : MS-DOS, UNIX, XENIX, PICK y cada uno en sus diferentes versiones.

Las técnicas más utilizadas actualmente para que un usuario entre en sesión con una computadora es por medio de una clave única para ese usuario de tal forma que al entrar en sesión se tenga una idea de estructura jerárquica para que pueda trabajar su información sin tener la preocupación de que otro la accese o piratee; una estructura podría ser:

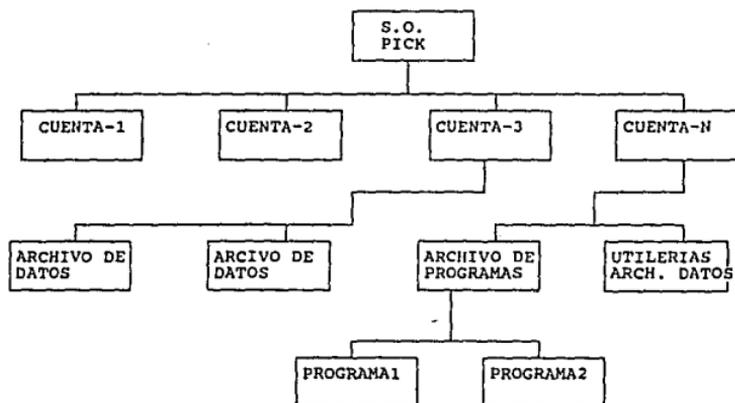


Así pues existirá un programa que genera la petición de una clave para poder entrar en sesión; en caso de ser válida, el usuario entrará en sesión hasta el nivel de la estructura que le corresponda de acuerdo a su clave. Esta clave la designará el administrador del computador personal, ejecutando otra parte del programa donde se registra:

- El área a que pertenece
- El área de disco máxima permitida
- El nombre del subdirectorio donde trabajará

Al salir de sesión un usuario, el mismo programa protegerá su información con el fin de que otro que entre no la pueda acceder, piratear o tan solo la visualice, restringiendolo a trabajar con su propia información.

Actualmente existen sistemas operativos (por ejemplo PICK) que trabajan bajo el concepto de estructuras de archivos en cuentas de usuarios.



**OPTIMIZACION  
Y  
ESTANDARIZACION**

#### IV. OPTIMIZACION Y ESTANDARIZACION

##### Optimización de recursos informáticos

###### IV.1.1.- Introducción

En este capítulo se exponen algunos de los procedimientos y/o técnicas utilizadas en el capítulo anterior las cuales se trataron en forma superficial. También se exponen algunos conceptos ya vistos con el fin de que sirvan como herramientas para el lector interesado en utilizarlos para tomar decisiones respecto al mejor aprovechamiento de recursos informáticos adquiridos o por adquirir.

Los recursos informáticos deben ser organizados y administrados con los mismos métodos que han probado ser efectivos en otros segmentos de la organización. Debe haber un plan de organización y una clara asignación de responsabilidades. Cuando sea posible, este plan debe incluir la separación de labores a fin de asegurar el control interno de las mismas. Para la administración de las operaciones debe haber procedimientos y normas de actuación por escrito contra los cuales comparar los resultados.

Una de las metas importantes en el trabajo de la ingeniería es la de lograr lo "óptimo". Los ingenieros luchan por producir soluciones óptimas para los problemas, y hacerlo por los métodos óptimos. Adviertase la palabra luchan, aunque casi siempre es el objetivo la solución óptima, raras veces se convierte en realización. Muchos problemas de la realidad son demasiado complejos para poder lograr su solución óptima en un periodo razonable. En muchos casos el tiempo que se requeriría sería mayor que la vida del problema. Invariablemente hay muchos otros problemas que están esperando atención, por lo que a menudo resulta más provechoso pasar a uno de ellos que continuar una búsqueda hasta llegar a una solución óptima para el problema que se está estudiando. Como consecuencia, en el diseño por lo general se trata de ir avanzando hacia lo óptimo, buscando continuamente mejores soluciones hasta el punto en que se pueda sacar más provecho al esfuerzo en otra cosa.

Como ya se ha visto durante el estudio y diseño a través de la Ingeniería de Software para la optimización del uso y aplicación de microcomputadoras personales y los recursos inherentes a ellas, el conjunto de programas presentados en el diseño y para realizarse posteriormente de acuerdo a las facilidades del sistema operativo que utilice la microcomputadora, tan solo forman la parte técnica automática (primera parte) para lograr el objetivo. En consecuencia, se considera que la otra parte del sistema del que se habla durante la definición del mismo (2a. parte), corresponde a los métodos, estándares, políticas y reglas para la puesta en marcha, su supervisión y los criterios que deben tomarse en cuenta para la realización y programación de un sistema de esta índole. Así pues, en lo que sigue se presentará lo que podría considerarse como los métodos tomados en cuenta para la realización del capítulo de análisis y diseño a través de la Ing. de Software, y también, los métodos que en conjunto con el desarrollo y ejecución del sistema, deban tomarse en cuenta para aplicar la segunda parte y así poder acercarse al valor óptimo deseado.

Si bien, este capítulo pudo haberse incluido antes del Estudio A Través De La Ing. De Software, para tomarse en cuenta durante su desarrollo, no se hizo debido a que la misma Ingeniería de Software cuenta con sus propias técnicas de desarrollo orientado a la programación y en esta sección pretende utilizar esas técnicas junto con las que se presentan enseguida para encaminarse hacia el objetivo de la tesis. Por ejemplo, en algunos casos será necesario aplicar solo los programas para lograr el objetivo, en otros los programas y los métodos presentados en esta sección y en otros tan solo los que se presentan aquí. De modo que a este capítulo se le llamó "Optimización y Estandarización" debido a que dará al lector ideas, técnicas

y métodos y lo relacionará con el ambiente necesario, aplicando sus propios criterios, políticas y reglas para alcanzar nuestro fin.

Los métodos para optimizar el uso, aplicación y asignación de recursos informáticos, han ido evolucionando dependiendo del tamaño y características de la institución y algunos de los cuales se mencionaron durante el análisis del sistema desarrollado anteriormente. Durante el estudio de factibilidad se han considerado algunos métodos para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos, a continuación se dará en forma clara en que consisten dichos métodos.

- Servicios de Soporte
- Aplicación de Auditorías

#### IV.1.2.- Servicios de Soporte

Ya se ha dicho a grandes rasgos cuál es la función de quienes prestan estos servicios y que podría decirse que forman así, una técnica o método para que los recursos sean mejor aprovechados dentro de una institución. Desde el punto de vista cliente-proveedor, soporte es el respaldo que ofrece la empresa proveedora o fabricante al cliente en los diferentes aspectos que se relacionan con el equipo computador, y podemos tener:

**Soporte Educacional:** Se refiere a los centros de capacitación con que cuenta la empresa fabricante del equipo de procesamiento de datos. Mediante estos centros la empresa proveedora entrega y capacita al personal del cliente, a diferentes niveles. Este soporte implica también los programas de cursos y la regularidad de los mismos.

**Soporte de Equipos:** Este soporte es la posibilidad de utilizar otro equipo similar y que pueda procesar los programas que hayan quedado pendientes debido a que el equipo que se tiene se encuentre averiado. Generalmente este tipo de soporte se incluye en el contrato, con el objeto de que el proveedor lo haga en sus instalaciones o pudiéndolo hacer por convenios con otras empresas proveedoras del mismo equipo.

**Soporte de Mantenimiento:** Implica el servicio que necesita la máquina para que funcione en condiciones óptimas, por medio de personal altamente capacitado el cual puede estar de planta en instalaciones o puede ser localizado mediante radio a cualquier hora del día o noche, estos tipos de servicio dependerá de la compañía proveedora y de las cláusulas en que fue hecho el contrato.

**Soporte de Sistemas:** Este soporte se refiere a la capacidad de asesoría por parte de la empresa proveedora en la solución de problemas como los de programación, sistema operativo, manejo eficiente de archivos, sistemas de comunicación de datos, definición de la configuración requerida en el equipo, etc.

**Soporte de Información:** Es el soporte que se da a la información perteneciente a la empresa a la o en la que se presta el servicio. Esta información puede estar contenida en medios magnéticos (cintas, discos duros, floppies, cartuchos, etc.) o bien en papel a modo de respaldos. Por si llegase a ocurrir pérdidas de información o alteración de programas, podrá recuperarse de estos respaldos.

Todo lo anterior nos hace concluir que si existe dentro de una empresa, personal encargado de prestar los servicios de soporte tanto interna como externamente según sea el caso, tendrá como consecuencia un mejor aprovechamiento de los recursos informáticos, lo que podría entonces

considerarse como un método, técnica o procedimiento para optimizar el uso de un computador y los recursos inherentes a ella. De buen ayuda servirá lo desarrollado en el capítulo 3 para que este personal pueda tomar decisiones más acertadas y rápidas para la prestación de sus servicios.

#### Métodos Para estimar inversiones

Un problema que debe tomarse en cuenta para optimizar el uso de los recursos, es el referente al desarrollo de proyectos. Un proyecto, es el conjunto de antecedentes que permiten estimar las ventajas y desventajas económicas que se derivan de asignar recursos económicos para la producción de bienes y/o servicios. Puede decirse que como una de las tareas de soporte es la de estar enterados de los proyectos a realizar en un equipo de cómputo para lograr estimaciones más acertadas sobre investigaciones de nuevas tecnologías.

Algunos factores que se tienen que estimar en el desarrollo de proyectos son los siguientes: Costos, precios, relación de los posibles afectados, innovaciones técnicas, así como otras variables de menor importancia, de tal manera que se puede afirmar que la asignación de recursos para instalar y operar nuevas unidades de producción de bienes y/o servicios implica, hacer frente a lo que se puede llamar "riesgo calculado".

Es importante hacer estimaciones de inversiones ya que es necesario saber a cuanto ascienden el total de dinero que se arriesga en el proyecto y ejecución en una institución, ya que es el único medio de comparación que se dispone para evaluarlo.

Podemos distinguir dos tipos de inversiones necesarias para llevar adelante un proyecto:

- a) Las que requiere la instalación del proyecto, o sea, el montaje.
- b) Las necesarias para la etapa de funcionamiento.

Existen diferentes métodos por los cuales se pueden estimar inversiones y a los que se pueden recurrir en forma óptima para la aplicación en proyectos:

- Equivalencias financieras
  - +Costo uniforme equivalente anual (pagos anuales)
  - +Valor actualizado
  - +Alternativas con distinta vida útil
  - +Alternativas con gastos o ingresos anuales diferentes
- Rentabilidad
- Beneficios-Costos

Si se toman en cuenta los métodos anteriores para adquirir computadores (recursos informáticos) también se puede hacer una evaluación de diferentes alternativas, mediante los siguientes métodos.

- Observación del comportamiento del sistema o demanda
- Velocidad de procesamiento de información
- Mezclas de instrucciones
- Aplicaciones de Kernel
- Aplicaciones de benchmark
- Monitores de hardware
- Monitores de software
- Simuladores

Estos métodos junto con los anteriores pueden llevarse a tablas a fin de tener en forma clara y clasificada, las diferentes alternativas y poder tomar decisiones sobre hacer inversiones y/o asignaciones óptimas de recursos informáticos.

## Evaluación de Equipos

Como se ha mencionado anteriormente, la gran variedad que existe dentro del equipo de computación hace necesario establecer una metodología para evaluar las características técnicas de dichos equipos, en base a las necesidades de una empresa o usuario por lo que se ha visto la conveniencia de formar una tabla (similares a las presentadas en el caso práctico) comparativa de equipos.

Una tabla comparativa de equipos muestra las características tanto técnicas como económicas de los diferentes modelos y marcas de equipo a evaluar. Una tabla comparativa de equipos, generalmente presenta los siguientes renglones de importancia: Marca y Modelo, características de operación, propósito general, tipos de lenguajes, confiabilidad del equipo, servicios ofrecidos por los proveedores, costos, tipos de instalación, tiempos para entrega, etc.

La importancia de las tablas comparativas de equipos es debida a que señala las características básicas de los equipos en comparación, en forma independiente de las necesidades de los usuarios, puesto que todos los equipos fundamentalmente presentan los mismos renglones de importancia independientemente de sus capacidades salvo la prioridad, la cual será reflejo de las aplicaciones de los equipos.

Primeramente determinaremos los requerimientos básicos del equipo de computación, a partir de esto determinaremos los puntos de mayor relevancia, asociándoles una escala de calificación en base a la prioridad de los mismos, esta escala esta enfocada desde un punto de vista general, por lo que para determinados casos, el analista deberá otorgar un valor más apegado a las necesidades particulares.

Dentro de los requerimientos básicos del equipo mencionamos los siguientes:

La Unidad central de procesamiento (CPU) debe presentar la habilidad de manejar en forma eficiente, aplicaciones de carácter técnico, administrativo así como de carácter contable. El equipo que se evalúe debe ser capaz si la necesidad lo demanda, de soportar terminales para manejar simultáneamente trabajos de usuarios tanto en línea como batch.

Las impresoras deben tener la capacidad de impresión de 180 o más líneas por minuto con 132 columnas y opcional de 80, debe ser capaz de soportar papel con copias hasta por 4 tantos y que tenga la opción de utilizar impresiones gráficas especiales.

Se debe contar al igual que las impresoras, terminales con un número suficiente de terminales (si es que lo soporta la microcomputadora) con teclado numérico y alfanumérico para la entrada directa de datos, así como consulta de archivos y/o consulta de trabajos en tiempo compartido.

Un renglón de suma importancia dentro de los requerimientos básicos de equipo, lo es el de los tipos de lenguaje, este no forma parte físicamente del equipo, pero es la base de comunicación del hombre y la máquina y de ellos dependerá la correcta utilización de los sistemas de computación.

Para los lenguajes se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones: Cuál y cuales maneja la computadora, cuales pueden utilizarse en forma simultánea, estructura, número y tipo de archivo que presenta cada lenguaje, la memoria que ocupa cada compilador, el sistema operativo en el que trabaja, la compatibilidad con equipos del mismo tipo, de tamaño mediano y los mainframes, que tipos de almacenamiento requirieron.

En segundo término se mencionan los requerimientos sobre los servicios prestados por los proveedores; la manera de evaluar estos servicios es igual a la de los equipos:

Entrega de la documentación del Hardware y Software y sus respectivos respaldos técnicos, aún después de instalado el sistema, experiencia del personal y número de éste para la atención de los usuarios. Un factor importante en este aspecto lo constituye el tipo de mantenimiento proporcionado, sea preventivo o correctivo, horarios para el mismo, tiempos de reparaciones, número y capacidad de personal destinado a ello; equipos de respaldo, facilidad de actualización del hardware y software, cursos de entrenamiento o preparación de nuestro personal, en programación, sobre el sistema operativo, sobre el lenguaje y su manejo, sobre análisis de sistemas programas y paquetes de biblioteca proporcionados.

En siguiente término, nos referimos a los requerimientos de tipo económico, factor de alta importancia para la selección y evaluación de un equipo. Dentro de este ámbito tenemos los costos de adquisición que abarcan los fletes, derechos, compensaciones, todo esto deberá ser presentado por cada componente del equipo mencionando el número de los modelos, renta mensual o anual, costos de mantenimiento, costos de instalación, costos del crecimiento en la capacidad de la memoria y las unidades de entrada/salida, tomando como base el equipo que se propone.

Finalmente los requerimientos, en lo que respecta a la instalación de los mismos: condiciones de espacio y acondicionamiento así como los aspectos referentes a las necesidades de energía eléctrica, fecha de descarga del equipo en el lugar solicitado; y los requerimientos de tipo general son la lista de usuarios con equipo semejante en el lugar solicitado, antigüedad de los proveedores, así como el prestigio de la marca en el lugar solicitado.

#### IV.1.3.- Aplicación de Auditorías Introducción

Como ya se dijo, actualmente se están desarrollando controles adecuados para las organizaciones y sus sistemas en computadores. La forma en la cual se están realizando estos estudios para llevar el control de los recursos informáticos es a través de auditorías enfocadas al área de informática y computadores, dando como resultado que comience a surgir un nuevo concepto de auditoría conocida como Auditoría Informática, o Auditoría de sistemas de PEI (PROCESAMIENTO ELECTRONICO DE INFORMACION) ó referirse al uso de los recursos de un computador por cada usuario conceptualizandose como Auditoría de Cómputo.

Es lógico suponer que las normas de la auditoría que han sido establecidas a la luz del objetivo primario de la auditoría son independientes del personal o de las máquinas utilizadas para procesar y mantener los recursos contables y financieros. Las normas de auditoría deben estar apoyadas en una base amplia a efecto de poderlas aplicar a una variedad de situaciones de auditoría. Sin embargo, se relacionan específicamente con cada examen de vista de que se refieren a un nivel aceptable de calidad que debe ser considerado por el auditor al seleccionar y aplicar los procedimientos de auditoría apropiados. Por lo tanto, las normas de auditoría son también guías para los procedimientos.

El procesamiento electrónico de información (PEI) no disminuye en manera alguna la necesidad de evaluar el sistema de control interno. Por el contrario la revisión del control interno debe ser enfatizada para cerciorarse de que es efectivo. Los controles son necesarios para un propósito: Reducir los riesgos. La siguiente lista de riesgos incluye la mayor parte de los efectos adversos a los que puede enfrentarse una empresa:

- Contabilidad errónea
- Pérdida o destrucción de activos
- Costos excesivos/ ingresos deficientes
- Sansiones legales
- Fraude y robo
- Decisiones erróneas de la gerencia
- Interrupción de negocio
- Contabilidad inaceptable
- Desventaja ante la competencia

Los riesgos no surgen simplemente por la falta de controles. Los riesgos son causados. Los controles actúan para reducir o eliminar estas causas; pero aún sin controles, necesariamente deben existir las causas antes de que se presenten los riesgos. Por lo tanto, aún cuando los controles tienen por objeto reducir los riesgos, lo que en realidad hacen es actuar sobre una causa.

Las áreas generales de las operaciones de un negocio que normalmente son motivo de preocupación son: La información financiera, los activos del negocio y la eficiencia operacional, consecuentemente el énfasis del control y de la auditoría puede orientarse a cualquiera de éstas áreas de interés.

Se ha podido observar en el campo de la práctica que los recursos informáticos como pueden ser computadores, impresoras, unidades de cinta, graficadores, digitalizadores, papel, dispositivos magnéticos, modems, controladores y otros inherentes a ellos, han podido ser mejor aprovechados optimizando su uso gracias a que se proporcionan recomendaciones a quienes los utilizan. Estas recomendaciones para realizarse necesitan ser vigiladas y controladas, de tal forma que puedan ser evaluadas a fin de hacer recomendaciones posteriores e ir acercandose cada vez más al valor óptimo en el aprovechamiento de los recursos.

Si bien esto puede considerarse como un método de optimización, las técnicas utilizadas para realizarlo es a través de la aplicación de auditorías. A continuación se desglosa en forma un poco resumida pero bastante clara lo que sigue la auditoría para llevarse a cabo como tal.

### El Control y La Auditoría Enfocadas al PEI

Las declaraciones de la comisión de Normas y procedimientos de auditoría del Instituto Mexicano de Contadores Públicos (IMCP), cuya función es dar a conocer su carácter normativo, manifiestan para la ejecución de una auditoría las siguientes:

- Normas de Auditoría
- Procedimientos de Auditoría
- Conceptos, definiciones e interpretaciones
- Otras declaraciones

Poco a poco se irá adentrando en conceptos para tener una idea clara del ambiente del auditor.

#### El Control Interno , objetivos y elementos

El auditor es llamado a revisar a fin de que emita una opinión sobre la razonabilidad de las cifras que ahí se muestran. El IMCP por tanto, ha desarrollado y estructurado una metodología para que el auditor pueda llevar a cabo su trabajo.

Así el IMCP en su boletín 3 sobre Normas de Auditoría generalmente aceptadas nos señala: "...como base para determinar la confianza que va a depositar en él y para determinar la naturaleza, extensión y oportunidad que va a dar a los procedimientos de auditoría que se use, el auditor debe efectuar un estudio y evaluación adecuados del control interno existente en la empresa...".

Así, frecuentemente el auditor se encuentra que ha elaborado un plan de auditoría que considere apropiado para lograr sus objetivos, ha desarrollado programas "a la medida" para efectuar su revisión, sin embargo, al ir evaluando el control interno en cada una de las áreas, se percata que los resultados obtenidos lo obligan, o bien, a recortar sus pruebas, o bien, a realizarlas de manera más apropiada y con una extensión mayor.

Podemos entender según el boletín 5 de Normas y Procedimientos de Auditoría del IMCP y en el cual también se incluye una definición propuesta por el Instituto Americano de Contadores, que el control interno es el "Sistema por el cual se administra un negocio, comprendiendo las actividades de :Dirección, financiamiento, promoción, adquisición, producción, distribución y consumo, así como las relaciones públicas y privadas, además de realizar una vigilancia general sobre su patrimonio y sobre aquellas de quienes depende su conservación y crecimiento".

Ya se ha señalado en el capítulo de antecedentes que los objetivos del control interno abarcan tres puntos:

- a) Obtención de información veraz, confiable y oportuna.
- b) Protección de activos de la empresa
- c) Eficiencia en la operación de la entidad

Igualmente el boletín 5 de Normas y Procedimientos de Auditoría propone agrupar los elementos del control interno de la siguiente forma:

- 1) Organización
- 2) Procedimiento
- 3) Personal
- 4) supervisión

Organización:

Los elementos del control interno que intervienen en la organización son: Dirección, Coordinación, División de labores, Asignación de Responsabilidades.

Procedimientos:

La aplicación práctica de los principios que garanticen la solidez de bondad de la organización son los procedimientos y podríamos englobarlos en:

- Planeación y sistematización (instructivos sobre la organización)
- Registro y formas (soporte de información)
- Informes

Personal:

Plantas, oficinas, computadores, equipo automático y todo lo demás que una empresa utiliza son improductivos excepto por el esfuerzo y dirección humana. Los elementos que intervienen aquí son:

- Entrenamiento(Para identificar funciones)
- Eficiencia (para elevar la productividad)
- Moralidad(mantener coordinación y respeto)
- Retribución (para estimular el aumento de esfuerzo)

Supervisión:

Es necesario asignar a una o varias personas la responsabilidad de cerciorarse de que el control interno se lleva a cabo adecuadamente.

Evaluación del Control Interno

La evaluación del control interno es el juicio que se forma en la mente del auditor al obtener los resultados del estudio. Para poder concluir, el auditor evalúa si los controles en la entidad son aceptables o insuficientes y para ello necesitará comparar con estándares ideales, generando un informe de resultados y recomendaciones.

La impresión que en el auditor causa cada una de las actividades del negocio, constituye en realidad la evaluación del control interno. Sin embargo, el auditor debe documentar en los papeles de trabajo, tanto el estudio del control interno como las conclusiones a las que haya llegado. Debe documentar su estudio por dos razones: La primera es para dejar evidencia del análisis que realizó y la segunda porque con base en los resultados que obtenga de su estudio, determine su alcance, los procedimientos que utilice y la oportunidad de su aplicación.

El IMCP propone los tres métodos siguientes para registrar el examen del control interno en los papeles de trabajo a fin de evaluarlo:

- a) Método descriptivo
- b) Método gráfico
- c) Método de cuestionarios

Estos métodos ya han sido mencionados en el capítulo de antecedentes y cual es el más utilizado. A mi juicio recomiendo al lector en caso de llegar a necesitarlos, los utilice en forma combinada a fin de obtener resultados más claros y de igual forma puedan emitirse informes completos y entendibles para quienes toman decisiones y no están relacionados con los procedimientos de auditoría.

## Las Normas de la Auditoría

Un comité especial sobre procedimientos de auditoría procedió a distinguir entre normas y procedimientos de auditoría; estos últimos se relacionaban con "reglas de actuación" y las primeras, significaban " la calidad de la observación de tales reglas y los objetivos a alcanzar con el empleo de los propios procedimientos".

Desde octubre de 1947 el comité publicó un informe proponiendo nueve normas, las cuales fueron formalmente aprobadas por los miembros del Instituto norteamericano de contadores en septiembre de 1948. Estas son clasificadas en tres grupos:

Normas Generales  
Normas de Práctica  
Normas de Informes

### Normas Generales

Se refieren a las características generales con que debe contar el auditor a fin de hacerse responsable del trabajo de auditoría y pueda emitir informes adecuados de acuerdo a cada área auditada.

1.-La auditoría deberá ser dirigida por una persona de estudios y experiencia adecuada, debe ser un profesionista titulado y tener la capacidad de auditar el área o empresa respectiva.

2.-El cuidado profesional debido se deberá reflejar en la dirección de la auditoría y en el informe presentado.

3.-El auditor debe mantener una actitud mental independiente.

### Normas de Práctica

Este grupo se refiere a la forma en la cual el auditor deba llevar a cabo la auditoría. La cantidad y calidad de aplicabilidad de auditoría la determinará el mismo profesionista que la dirija, siguiendo criterios propios según considere los más adecuados con el propósito de realizarse lo mejor posible.

4.-La auditoría deberá planearse adecuadamente y los ayudantes si los hay, serán supervisados en forma competente.

5.-El control interno deberá ser estudiado y evaluado el grado de su eficiencia, para determinar la extensión de los procedimientos de prueba.

6.-La evidencia adecuada obtenida por medio de la inspección, preguntas y confirmaciones, es un prerrequisito necesario para poder expresar la opinión del auditor en el informe.

## Normas De Informe

Este grupo se refiere al trabajo final escrito del auditor en el que se expresan los resultados y las recomendaciones del examen realizado. Los formatos, técnicas o clase de presentación las elige el auditor, tomando en cuenta que a mejor presentación y claridad será más reconocido su trabajo.

7.-El informe deberá indicar si los estados financieros concuerdan con los principios de contabilidad generalmente aceptados.

8.-El informe deberá indicar si estos principios se han seguido consistentemente o si difieren de los usados en el ejercicio anterior.

9.-Se consideran adecuadas las explicaciones en los estados financieros, incluyendo notas aclaratorias, a menos que se haga excepciones en el informe del auditor.

## Técnicas Y Procedimientos De Auditoría

Si la efectividad de la administración y control interno fueran en todas partes iguales, la auditoría podría, sin duda, llevarse por unos cuantos procedimientos comparativamente simples y estadísticos. Pero se ha observado que los intentos de la profesión para formular reglas uniformes que llegaran hasta el detalle de los procedimientos que se creyeron alguna vez posibles, se han abandonado. Así, un plan satisfactorio para el examen de las cuentas por cobrar de un organismo, resultará por muchas razones inadecuado para otros.

Los problemas de la dirección y de la contabilidad se podrá considerar como invariables; pero su aplicación y eficiencia varían de grupo en grupo con frecuencia, así como entre las divisiones de un solo organismo. Por lo tanto, las reglas o procedimientos deberán formularse para cada trabajo, práctica casi universalmente seguida.

Tomando en cuenta lo anterior podemos dar un bosquejo de cuales son las técnicas y procedimientos que en algún dado caso podrían servir como ayuda para formular los propios de cada auditor.

## Técnicas para la aplicación de una auditoría.

Según el INCP son los métodos prácticos de investigación y prueba que el auditor utiliza para lograr la información y comprobación necesaria para poder emitir su opinión profesional, y a propósito la siguiente clasificación:

**Estudio general:** Es la apreciación y juicio de las características generales de la entidad, las cuentas o las operaciones, através de sus elementos más significativos para concluir si se ha de profundizar en su estudio.

**Análisis:** Es el estudio de los componentes de un todo. Esta técnica se aplica concretamente al estudio de las cuentas de los estados financieros.

**Inspección:** Examen físico de los bienes materiales o documentos, con objeto de cerciorarse de la autenticidad de los activos de la entidad.

**Confirmación:** Obtención de la comunicación escrita de una persona ajena a la entidad examinada, y que se encuentra en la posibilidad de conocer un hecho u operación y por lo tanto, de informar de una manera válida sobre ella.

**Investigación:** Es la obtención de información, datos y comentarios mediante pláticas con los funcionarios y empleados de la propia entidad. Generalmente se aplica al estudio del control interno en su fase inicial y en operaciones que no aparecen muy claras.

**Declaración y Certificación:** Es la formalización de la técnica anterior, cuando por su importancia, resulta conveniente que las investigaciones realizadas deban quedar por escrito y firmadas por los funcionarios o empleados de la entidad (declaración) y en algunas ocasiones certificadas por la autoridad (Certificación).

**Observación:** Es una manera de inspección menos formal y se aplica generalmente a operaciones o hechos para verificar como se realiza en la práctica.

**Cálculo:** Verificación matemática de aquellas operaciones que se determinan fundamentalmente por cálculos sobre bases precisas. Es muy aplicable en la auditoría a sistemas en operación (nómina, etc.).

### Procedimientos Utilizados Por La Auditoría.

Los procedimientos del control interno en el procesamiento electrónico de datos pueden ser divididos en dos categorías: Los que se refieren a todas las actividades relacionadas con el procesamiento general de datos llamado controles generales y los que se refieren a un sistema específico llamados controles sobre aplicaciones.

#### A) Controles generales

Los controles generales están integrados por el plan de la organización y operación, procedimientos para la documentación, revisión, prueba y aprobación de los sistemas y programas, controles de equipo, controles sobre el acceso a equipo y archivos y otros controles de operación.

#### Plan de operación y organización :

Debe definirse la estructura y organización del departamento, así como los deberes y responsabilidades asignadas a cada persona, de esta forma se obtiene información de cómo se planean y controlan las actividades. Deben existir por lo tanto organigramas, descripción de tareas, manuales de políticas y procedimientos, de operación prescritos y para permitir que el centro del PED sea debidamente dirigido.

#### Procedimiento para la documentación:

Los sistemas y programas deben diseñarse con estándares apropiados, obteniéndose así la documentación adecuada que permita el conocimiento completo del sistema en conjunto y de sus varias aplicaciones. Es necesario además que los programas y sus modificaciones estén autorizados por el personal adecuado de la gerencia.

#### Controles de equipo :

Este tipo de controles actualmente son aplicados al equipo directamente por el fabricante para los mainframe's y en algunas ocasiones por la empresa a que pertenecen. En los equipos pequeños varían sus controles aplicados por el proveedor o por el dueño, según el tamaño de la empresa. Conviene cerciorarse que estos controles sean aplicados debidamente.

El IMCP propone algunas técnicas y procedimientos para controlar el mal funcionamiento del equipo clasificando esto último como :

- Fallas a componentes mecánicos
- Fallas a componentes electrónicos

El auditor está interesado, para efectos de antecedentes en conocer los tipos principales de controles de equipo y tener la seguridad de que está operando adecuadamente. Así, los tipos de prueba de computador que recomienda para evaluar el control son a través de:

- Corridas dobles
- Prueba de eco
- Prueba de validez
- Bit de paridad
- Prueba de impresora
- Prueba de cinta magnética
- Hardware de comunicaciones
- etc.

La falta de un tipo particular de control de equipo probablemente no deberá alterar el alcance de la auditoría a menos que el sistema no parezca operar con una tasa tolerable de errores.

#### B) Controles sobre aplicaciones

el IMCP define los controles de aplicación como "...Los controles que se refieren a los trabajos específicos realizados por el PED, cuya función es proporcionar una seguridad razonable de que el registro, procesamiento y reporte de los datos se efectúe en forma adecuada..".

##### Control de entrada:

El IMCP respecto a los controles de entrada nos señala " Están diseñados para proporcionar seguridad razonable de que los datos recibidos para procesarse han sido debidamente autorizados, convertidos en un formato apropiado para su captura en la máquina y que los datos (incluyendo los transmitidos por líneas de comunicación) no han sido perdidos, suprimidos, aumentados, duplicados o inadecuadamente cambiados en alguna forma. Los controles sobre la entrada incluyen los controles correspondientes al rechazo, corrección y reincorporación de los datos que inicialmente estaban incorrectos".

En la práctica la función del control de los datos de entrada se maneja por dos grupos. El primero es el departamento donde se origina la información, el segundo grupo de control generalmente se establece dentro del centro de PED y controla el flujo de información que es procesada y la información que se entrega al usuario.

La información una vez que se transforma para ser leída por la máquina debe comprobarse con algunos procedimientos tales como:

- Comprobación de totales de datos de entrada
- Verificación de clases, dígitos verficadores, totales de lotes etc.
- Control de etiquetado de archivos
- Pruebas de información válida o faltante (límites o razonabilidad)
- Totales de control con el fin de detectar inmediatamente errores y no después que se haya efectuado una corrida completa de procesamiento.

#### Controles de procesamiento :

Los controles de procesamiento según el IAC están diseñados para proporcionar una seguridad razonable de que el procesamiento electrónico de datos ha sido efectuado de acuerdo con lo deseado para una aplicación en particular, por ejemplo, que todas las transacciones fueron autorizadas, que no sean omitidas transacciones autorizadas y que no sean procesadas transacciones no autorizadas.

Los controles de procesamiento por lo general están basados en sub-programas o programas independientes que hacen pruebas sobre los datos tanto de entrada como de alguna modificación que haya tenido el sistema. Algunas fuentes de error que deben controlarse al procesarse son:

- Errores de codificación
- Errores de lógica
- Modificaciones inadecuadas

Y las pruebas de error a las que debe recurrirse son:

- Mediante mensajes
- De límites superior y/o inferior
- Sumas horizontales
- Cifras de control
- Verificación de etiquetas de archivos y uso del equipo apropiado

#### Controles de Salida

Este tipo de controles contribuye a conseguir la exactitud de la información procesada por el centro de PED y a vigilar que la información procesada llegue a manos de las personas previamente autorizadas para ello.

El primer tipo de control lo ejecuta la llamada mesa de control, la cual debe recibir la información inmediatamente después de haber sido procesada a fin de registrar que los datos son razonables y están completos. Otro control es la distribución de la información (No. de copias) ya que debe asegurarse que el personal autorizado reciba la información, evitando así peligro con la confidencialidad de datos. Una vez verificados estos controles se entrega al usuario la información quien tiene la obligación de confirmar la veracidad y exactitud de la misma, sugiriendo así otro tipo de control llamado control de errores y que básicamente consiste en aclarar la anomalías presentadas a fin de que el control de PED o quienes generan la información, corregir nuevamente y enviar la salida exacta y adecuada.

#### Planeación De La Auditoría

El auditor debe planear su trabajo para que le permita conducir una auditoría efectiva, de una manera eficiente y oportuna. La planeación debe basarse en el conocimiento de la entidad. Muchas firmas cuentan con diferentes categorías de empleados distinguiendo niveles y responsabilidades en los cuales el trabajo de auditoría se planea y se ejecuta; además de esta clasificación, las empresas más grandes emplean contadores y a veces abogados en trabajos especializados como impuestos sobre la renta, contabilidad de costos, sistemas, administración, reconsideración de contratos y solicitud de informes a la comisión de valores y cambios. Su trabajo complementa a la del auditor que tiene poca oportunidad en vista del alto grado de especialidad que requieren esas materias.

En la planeación debe considerarse cada uno de los siguientes conceptos:

#### Selección del auditor :

Son por lo general seleccionados por la dirección. La decisión puede ser por nombramiento directo hecho por el director general de una empresa o por el consejo de administración, en consideración a una recomendación del director. Puede haber alguna otra forma de selección y no depende solo del reconocimiento de un auditor específico sino de las políticas que se sigan para tal efecto dentro de la empresa que se va a auditar.

#### Convenios con los clientes:

Antes de formalizar un convenio para la realización de una auditoría, el auditor y su cliente determinan la naturaleza de la auditoría y del informe, la duración del trabajo, la fecha de entrega del informe y los honorarios. No se ha establecido ninguna forma especial de carta o acuerdo pero deberá contener puntos como:

- Revisión de informes de control interno de la compañía (antes de planear debe hacerse una revisión de procedimientos)
- Revisión o pruebas de registro y demás datos conocidos como "Rastro de auditoría"
- Un dictamen de los estados financieros que recalquen los elementos de razonabilidad, concordancia y consistencia.

#### Manual De Auditoría:

Estos manuales establecen las normas a seguir para la auditoría y la conducta del auditor en el trabajo, estableciendo las relativas a la contabilidad y control interno; dan indicaciones sobre la preparación de papeles de trabajo, tratan problemas de valuación y son guías a seguir en los procedimientos de auditoría y en la formulación de informes.

#### Memorándum de Auditoría :

Antes de comenzar su trabajo en la oficina del cliente, los auditores acostumbran formular un memorándum que contiene información acerca del negocio del cliente y de los detalles del convenio relativos a la fecha de iniciación del trabajo y otras condiciones de auditoría. Este memorándum deberá ser formulado por un socio principal al momento que se contrata la auditoría. Será más extenso si es la primera auditoría y posiblemente muy breve si ya se ha hecho otra similar con anterioridad.

#### Programa de Auditoría :

Un programa de auditoría tiene relación en sí misma con la auditoría próxima a realizarse, como el presupuesto hacia futuras operaciones. Es el plan de trabajo a desarrollarse y un eslabón entre el jefe principal y el auditor. Como cualquier otro tipo de planeación bien ideado, un programa de trabajo cuidadosamente realizado y ejecutado proporciona orden, puntualiza y coordina la realización de la auditoría. El programa indicará a grandes rasgos el trabajo que debe hacerse, el tiempo asignado a cada sección de la auditoría, asignación de personal como apoyo y a medida que las distintas fases del trabajo se terminen se tomará en cuenta el tiempo.

#### Trabajo Preliminar :

Se entiende por esto al trabajo previo realizado por el jefe principal y/o el auditor a fin de tener las bases necesarias para que al aplicar la auditoría en sí se pueda ocupar el menor tiempo posible en la emisión de los informes.

Ya se ha visto que durante la planeación podrá darse forma al inicio de una auditoría y así poder dar a conocer los papeles de trabajo para llevarse a cabo la realización de la auditoría.

#### Los Papeles de Trabajo:

Para el auditor, este término significa el conjunto de análisis, sumarios, comentarios y correspondencia formadas por él durante el tiempo que dura su trabajo en una auditoría. Se forma un nuevo expediente para cada auditoría subsecuente y cuando termina, se arregla cuidadosamente por orden alfabético y se guarda por muchos años. Los papeles de trabajo son propiedad del auditor y su contenido no debe mostrarse a otros sin el consentimiento del cliente.

Los papeles de trabajo tienen varios objetivos: constituyen el registro del trabajo realizado por el auditor; son la base de una revisión posterior; respaldan la opinión expresada en el informe y establecen una base para las auditorías siguientes.

Los papeles de trabajo individuales son de muchas formas y varían desde resúmenes de cuentas muy elaborados hasta breves descripciones. En auditoría periódica, la forma y contenido de los papeles de trabajo se asemejan mucho a los del año anterior, es una costumbre de los auditores que no es objetable si los papeles anteriores son de alta calidad.

#### Normas Respecto a los Papeles

Entre las normas relativas a los papeles de trabajo que se usan entre las firmas, existen las siguientes:

- 1.- Todo lo que aparece en los papeles de trabajo deberá tener un propósito relacionado con el fin de la auditoría, y este propósito deberá estar claro no solamente para el auditor sino para personas que revisen los papeles cuando el auditor no esté presente.
- 2.- No deberán aparecer interrogaciones ni puntos suspensivos o notas de un trabajo incompleto.
- 3.- Se usará una agenda de papeles de trabajo para anotar los trabajos pendientes que no se puedan terminar de momento, siguiendo la secuencia de los procedimientos.
- 4.- Los ajustes y reclasificaciones junto con los totales deberá concordar con la balanza de saldos ajustados.
- 5.- Se determinará cuales papeles de trabajo se solicitará que prepare el personal del cliente en caso necesario.
- 6.- Siempre se indicará en los papeles de trabajo la procedencia de las cifras y otra información que aparezca en ellos.
- 7.- La hoja principal de un grupo de cédulas, deberá contener la descripción de lo que el auditor y su ayudante hicieron.
- 8.- En el espacio correspondiente al título de cada cédula, se escribirán el nombre del cliente, el periodo cubierto por la auditoría y en forma clara el contenido de la cédula.
- 9.- Las referencias cruzadas de una cédula con otras, deberá ser lo más completas posibles, con una marca o clave clara para cada tipo de referencia.

## EL INFORME

Al terminar su trabajo, el auditor presenta a su cliente un informe de lo que ha encontrado. Hay diversos tipos de informes. El primero es el informe "corto" altamente estandarizado. Otra forma es el informe "largo", cuyo estilo y contenido se liga solo en forma muy general con las normas comunes. Un tercer tipo que contiene "comentarios respecto al sistema", a menudo es un suplemento al informe corto pero puede incluirse con otras indicaciones en el informe largo. Finalmente, hay muchas variedades que se refieren a estudios especiales tales como consultas sobre impuestos, examen de sistemas, revisión de control interno e investigaciones de crédito.

Existen además variadas formas de presentación de informe y éste reflejará las cualidades y responsabilidad del auditor ya que estos deben ser concisos, seguros, claros y oportunos, y para ello podrían ordenarse por decir un ejemplo, de la siguiente forma:

- Características generales
  - De la empresa
  - De recursos informáticos
- Resúmenes de auditoría
- Trabajo desarrollado
- Observaciones y comentarios a la auditoría
- Recomendaciones
- Anexos (papeles de evidencia)

De esta forma podemos decir que para que pueda realizarse una auditoría en áreas relacionadas con los procesos de información automatizados, antes que nada se debe estar completamente relacionado en áreas afines a fin de diseñar procedimientos efectivos de auditoría según la conveniencia de la empresa a auditar.

**EL CASO  
PRACTICO**

## V.-CASO PRACTICO

### Introducción

Para llevar a cabo el caso práctico se ha optado por recurrir a dos métodos conocidos y tratados durante el desarrollo de la presente tesis. Estos métodos aunados a criterios de acuerdo a la experiencia y estándares establecidos en algunas instituciones, pretenden cubrir una serie de procedimientos y técnicas a seguir para poder optimizar el uso y aplicación de una microcomputadora y los recursos inherentes a ella.

El primer método conocido y el más utilizado actualmente para estos fines, consiste en aplicar cuestionarios basados en una auditoría a las áreas que utilizan una micro, seguido de esto, hacer las recomendaciones pertinentes a fin de lograr un mejor aprovechamiento de los recursos informáticos en dichas áreas. Este método pretende dar un panorama general de la situación en un área en cuanto a calidad y cantidad de uso de una microcomputadora para que pueda tomar decisiones quien corresponda y corregir las anomalías más destacadas, si no es que todas.

El segundo método en el que se basa para optimizar el uso de una micro consiste en obtener a través del funcionamiento del sistema, una bitácora o estadística de uso de los paquetes instalados, esto con el fin de evaluar el software instalado y requerido para establecer los estándares adecuados para eliminar software obsoleto y tener mayor área disponible en disco duro. Al mismo tiempo, el sistema por otro lado permite en cierto grado un nivel de seguridad y privacidad en cuanto a información se refiere, además permite establecer estándares para depuración automática de disco duro, también podrá llevarse un control de usuarios externos y sus archivos que utilicen recursos y que no tienen que permanecer mucho tiempo en la micro.

Pueden considerarse como criterios de optimización en el uso y aplicación de recursos informáticos, los siguientes:

- Que el personal se encuentre lo suficientemente capacitado para desempeñar mejor su trabajo y hacer producir una micro en el menor tiempo posible en beneficio de la Institución.
- Que existan controles y administración de proyectos para micros y que se establezcan los horarios y prioridades para desarrollo, investigación, captura y producción de sistemas.
- Que se mantenga lo suficientemente depurado un disco duro para prevenir espacio en caso de utilizarlo de acuerdo al criterio anterior.
- Que se mantenga un control estricto en cuanto a quienes deben usar una micro y bajo que condiciones.
- Deben establecerse los estándares de software y eliminar de la micro los de menor o ninguna utilización, respaldándolos de ser necesario.
- Que se establezcan los estándares para respaldar información del disco duro y de ser posible que se cree una especie de bodega o cuarto de respaldo de información de micros, o bien, que se acoplen con los de cintoteca de los mainframes.

## REVISION DEL HARDWARE DE UN AREA

- 1.-¿Se mantiene un control general sobre el uso y aplicación de las micros de acuerdo a las necesidades de la organización?
- 2.- Liste los procedimientos y/o métodos para llevar a cabo dicho control y quienes son los responsables de aplicarlos y diseñarlos.
- 3.-¿ Cuales son los procedimientos que se siguen en caso de una falla de una micro? señalar los más frecuente : se reporta( )%; se arregla( )%.
- 4.-¿Existe algun plan de mantenimiento a micros y periféricos a fin de garantizar una producción constante? mencionelas
- 5.-En caso de que no exista dicho plan de mantenimiento menciones las causas.
- 6.-¿Existe algún procedimiento por escrito que pueda proporcionarse a los usuarios a fin de resolver problemas básicos presentados en la operación de una micro? ¿en que consiste?
- 7.-¿Se cuenta con un área interna para dar mantenimiento periódico al equipo de cómputo, cual es y cuales son sus horarios de servicio?
- 8.-¿Cuales son los procedimientos a seguir del área de mantenimiento en caso de una falla o anomalía de equipo y conque rapidéz los resuelven?
- 9.-¿Existen asesorias externas y/o mantenimiento externo para dar soporte a las micros?identifique
- 10.-¿Cuales son los procedimientos a seguir en caso de que un proveedor dé servicio al equipo y porque no lo dá mantenimiento interno?
- 11.-¿Se cuentan con las herramientas y refacciones necesarias para dar un mantenimiento interno adecuado y eficiente?, ¿Se cuenta con el personal suficiente y con experiencia para tal efecto?
- 12.-¿Cuales son los servicios que se contratan tanto en hardware como en software
- 13.-¿En la adquisición de equipo que tipo de documentación anexa el proveedor, ya sea para mantenimiento o instalaciones internas posteriores?
- 14.-Diga un promedio aproximado en hrs. del tiempo de respuesta entre el reporte de falla de un equipo y su atención y traslado para su mantenimiento. También especifique el tiempo promedio de devolución o sustitución del equipo.
- 15.-¿Existe un procedimiento de almacenamiento de bitácoras o estadísticas referente al punto anterior?
- 16.-¿Se realizan por escrito los reportes de fallas y servicios de mantenimiento? mencione las fallas más comunes de los equipos y su periodicidad.
- 17.-¿Se cuenta con una red de comunicaciones? anexe configuración y tipo (esto para manejo de información e interfases entre equipos).
- 18.-Las micros en general conectadas al mainframe, que funciones tienen y ¿cuales son las características con que deben contar?.

19.-¿Los medios de comunicación entre computadores son adecuados y dinámicos en la transmisión?, ¿que tipo de seguridad exista para acceder un equipo a través de la red?

20.-Diga un promedio de uso de las micros en las diferentes aplicaciones :

No. Hrs.	Aplicaciones
_____	Administrativas
_____	Técnicas
_____	De investigación
_____	De desarrollo
_____	Presentaciones
_____	De apoyo a otras áreas
_____	otras (especifique)
_____	

21.-¿Se cuenta con algún tipo de software para control de inventario de micros y periféricos? donde y quien lo explota.

22.-debe anexarse también las características de hardware de los equipos utilizados en la entidad. Esta parte se explica ampliamente en el subcapítulo de análisis del sistema.

#### REVISION DEL SOFTWARE UTILIZADO

1.-¿Existe el software autorizado estándar para su utilización y explotación en una micro dentro de la institución?

2.-¿Quiénes son los responsables de autorizar e instalar el software estándar para desarrollo y producción y con que periodicidad se revisa su buen funcionamiento y actualización?

3.-¿Existe algún documento acerca del software instalado autorizado en las micros, cuales son los procedimientos para autorizar un paquete y donde se solicita?

4.-¿Que software de seguridad (acceso, virus, pirateo, formatear, etc.) existe para proteger la información de una micro, o bien, que controles se llevan a cabo para tal efecto?

5.-¿Que otro software o paquete se utiliza por lo general? listelos

6.-¿Existen planes de desarrollo de aplicaciones para la institución en general? mencionelos y diga los procedimientos para darlos a conocer.

7.-¿Exista algún software educacional o autodidacta para capacitación de usuarios en el uso de la micro, de paquetes, transmisión de datos etc., o cuentan con carpetas o documentos sobre lo anterior?

8.-¿Existe un documento o carpeta sobre los estándares de utilización de software en una micro y si es así, donde se consultan? anexar uno.

- 9.-¿En que porcentaje se obedecen o siguen dichos estándares?
- 10.-¿Cuáles son los lenguajes o compiladores de mayor uso, existen manuales de dicho software?
- 11.-¿Exista algún software que tome bitácoras de uso de la micro como consumo de memoria, control de E/S, cantidad de usuarios y frecuencia de uso, paquetes utilizados, bytes impresos, etc.? o bien, obtener estadísticas manuales e indicar la frecuencia de revisión.
- 12.-¿Se ha introducido algún procedimiento para poder acceder una micro( pueden ser contraseñas, llaves de equipo, entrada a través de menús, etc) a fin de obtener privacidad y seguridad e integridad de la información?
- 13.-¿Cuando se introdujeron dichos procedimientos y quien es el responsable de instalarlos, cual es el tipo de mantenimiento que se les dá?
- 14.-¿Existe software de auditoría de aplicación en micros, conque cuenta la organización?
- 15.-¿Con que periodicidad se aplican las auditorías a través de dicho software, y que ventajas existe al utilizarlo?
- 16.-¿Exista algún método o procedimiento para depurar el espacio en disco duro de una micro? mencionelo e indique cada cuando se ejecuta,
- 17.-¿Se cuenta con un estándar para respaldar información del disco duro de una micro? explique
- 18.-¿Existen estándares por escrito para la transmisión de datos a mainframe y estándares de documentación de sistemas?
- 19.-¿Cuales son los procedimientos que se siguen para recuperación de información en caso de falla y daño del disco duro de una micro?
- 20.-¿Cuantos sistemas de desarrollo y producción (por separado) se realizan en micros, cuantas micros están asignadas para cada proyecto (promedio)? construya una matriz de ser posible.
- 21.-¿Se lleva un control de desarrollo y producción de sistemas en micros, existen estándares escritos, se tiene un registro histórico de las transacciones hechas por los usuarios a los sistemas antes liberados? mencionelos
- 22.-¿En promedio una micro para cuantas personas está destinada en un área y que procedimientos siguen para utilizarlas en caso de que sean más de una por micro?
- 23.-¿Quien es el responsable de la asignación de recursos de una micro a los usuarios, que procedimientos se siguen para su administración?
- 24.-¿Existe un plan de asesoría a usuarios en la solución de problemas de uso y aplicación de una micro, quien lo presta?

25.-Indique el nivel de uso de las micros de acuerdo a las siguientes tablas :

Clave de situación actual

OP sistema operando  
 DE Sistema en desarrollo  
 PR Sistema en producción  
 MC Sistema en mantenimiento

Clave de software utilizado

F77 Fortran 77  
 COB Cobol  
 SOL Sol-relacional  
 PAS Pascal  
 DB3 Dbase III  
 DBP Dbase III plus  
 DB4 Dbase IV  
 BAS Basic  
 ETC.

Act	Ref	SISTEMA	Situación actual	tamaño KB	Micro usada	anti-güedad	sóft-ware
		FUNCIONES DEL SISTEMA	CLAVE AREA	NOMBRE DEL PROGRAMADOR			

26.-¿Cuales son los procedimientos a seguir para estudiar tecnologías de software en una micro, quien lo realiza y cuantas micros se asignan a ello? si existe anexe documentación y explique.

27.-¿Se toman inventarios físicos de la documentación de sistemas y son controlados y borrados los archivos y programas obsoletos?

28.- Que método o técnica se sigue para depurar espacio en disco duro y cuales son sus ventajas?.

## REVISION DE POLITICAS DE ADMON. DE PERSONAL

- 1.-Determinar si existe un documento del organigrama de funciones de las áreas y que disponibilidad de éste tienen las áreas? donde se consulta y cada cuando se actualiza?
- 2.-¿Que tipo de personal presta sus servicios a la organización :
- Servicio social{ }%; empleados( )%; servicios( )%
- 3.-¿Que controles existe sobre la cantidad de archivos y consumo de recursos por cada usuario?
- 4.-¿Que controles de contenido de archivos se utilizan para evitar duplicidades y gastos innecesarios de recursos?
- 5.-¿Se pagan horas extras y en los diferentes tipos de trabajo se respetan el uso de las micros al personal correspondiente?
- 6.-¿Se han investigado antecedentes y comprobado las referencias de empleados y candidatos?
- 7.-¿Que políticas se llevan a cabo para que personal externo pueda utilizar un equipo en la institución, bajo que controles?
- 8.-¿Se comprueba la información escolar en informática de quienes usan micros, se les ha aplicado exámenes psicológicos para detectar problemas emocionales o enfermedades mentales?
- informática( )%; otras( )%; exámenes( )%
- 9.-¿Se usan gafetes para identificación de empleados?
- 10.-¿Existen rotaciones periódicas en puestos claves, existiendo una adecuada división de funciones de tal forma que pueda obtenerse mejor provecho del personal y mantenerlos motivados?
- 11.-¿Existen planes de capacitación para el personal, cual es su periodicidad, quienes lo imparten y donde pueden solicitarse consecuentando con esto una explotación eficiente de las micros y del software disponible en beneficio del organismo?
- 12.-¿Existen entrenamientos cruzados entre los empleados y estos pueden ser rememplazados inmediatamente o se tiene mucha dependencia de algunos?
- 13.-¿Estan incluidos en el programa de educación continua las siguientes funciones?
  - a)operación y manejo del equipo
  - b)Programación
  - c)Análisis y diseño de sistemas
  - d)Seguridad
  - e)Administración de equipos de cómputo
- 14.-¿Cuanto personal han contratado en el ultimo año y cuantos han despedido o han renunciado?
- 15.-¿Se considera suficiente el personal para cubrir las necesidades de administración de micros y control de inventarios?
- 16.-Diga si el personal tiene conocimientos técnicos y cuenta con las características profesionales que exigen las necesidades actuales de la organización de sistemas?

17.-¿Como se evalua al personal de desarrollo en cuanto a rendimiento y organización en el uso de micros? mencione los incentivos

18.-¿Cuenta la institución con boletines o publicaciones técnicas y administrativas para lograr una mejor difusión de las funciones de c/área, las inovaciones tecnológicas, la actualización de sistemas en producción, etc., tanto para las micros como para mainframes? describalo

19.-¿Cual es el tipo de participación que tiene el personal para el estudio y adquisición de equipo nuevo y su distribución dentro de la institución? mencione los procedimientos de estudio y adquisición, anexe copias.

20.-¿Cuales son los métodos (si existen), para que varias áreas exploten la aplicación desarrollada en alguna de ellas, para evitar duplicidad de esfuerzos?

21.-¿Cuantos años de experiencia en promedio, en el áreas de informática y en especial en el área de micros? indique a continuación

#### PROMEDIO EN AÑOS

conocimiento      experiencia

Dbase III  
dbase IV  
Fortran 77  
Turbo pascal  
Lenguaje C  
Ensamblador  
Cobol  
Oracle  
Procesador de palabras  
Basic  
Hojas de cálculo  
Paquetes de representación  
Análisis y diseño de sistemas  
Soporta a usuarios y equipo  
Cursos de capacitación  
Administración de proyectos  
Diseño de redes  
Mainframes  
Transmisión de datos  
Otro lenguaje  
Otros sist. operativos

16.-¿Existe material escrito y de acceso rápido para capacitar a personal nuevo tanto a equipos como a determinado software?

### TABLAS COMPARATIVAS DE EQUIPOS

Los cuadros comparativos de equipos también deben tomarse en cuenta ya sea para adquirir equipos, o bien, para redistribuirlos dentro de la misma institución a la que pertenecen. Estas tablas o cuadros comparativos podrán formarse a través de cuestionarios de auditoría, la tabla de ficha-micro y las estadísticas tomadas por el sistema en cuanto al software utilizado y la demanda de capacidades según requerimientos de los usuarios. Enseguida se muestra un formato de lo que deberán contener dichas tablas comparativas, a fin de tomar las decisiones pertinentes, se hace la aclaración que éste no es un formato del todo general ya que podrá formarse de acuerdo a las necesidades de la institución y a la experiencia de quien lo realice.

CUADRO COMPARATIVO	EQUIPO A	EQUIPO B	EQUIPO C	EQUIPO N
U. CENTRAL DE PROCESO				
U. DE ACCESO DIRECTO				
U. ALMACENAMIENTO SEC.				
IMPRESORAS				
TERMINALES DE PANTALLAS				
SOPORTE				
SISTEMA OPERATIVO				
LENGUAJES				
GRAFICADORES				
DIGITALIZADORES				
FACILIDADES DE EMULACION				
CALIFICACION FINAL				

Algunos ejemplos que detallan más esta tabla comparativa, se muestran en las siguientes tablas. Se han expuesto tan solo el mínimo de requerimientos que deben tomarse en cuenta para evaluar un equipo o un periférico. Después de estas tablas se muestra un formato para llenar sobre las características generales, de hardware y software de microcomputadores; de este formato puede formarse un inventario de las micros existentes en la Institución y así poder manejarlo ya sea para distribuir el equipo óptimamente entre las áreas, o bien, para realizar estimaciones y adquirir nuevos equipos tomando como base la tecnología propia; este mismo formato sirve para estandarizar el software más utilizado y al mismo tiempo para decidir sobre el software que deba desaparecer del uso de la Institución.

U. CENTRAL DE PROCESO	EQUIPO A	EQUIPO B	EQUIPO C	EQUIPO N
MEMORIA CAPACIDAD OCUPA SIST. OPER. DISPONIBLE				
PARIDAD				
ARITMETICA DECIMAL				
VELOCIDAD DE CICLO SUMA RESTA MULTIPLICACION DIVISION				
PROTECCION DE MEMORIA				
NIVEL MULTIPROGRAMACION				
RELOJ INTERNO (SI/NO)				
CONTABILIDAD RECURSOS				
NIVELES DE SEGURIDAD				
NIVEL DE RECUPERACION				
COMPATIBILIDAD CON OTROS				
CALIFICACION FINAL				

U. DE ALMACENAMIENTO SEC	EQUIPO A	EQUIPO B	EQUIPO C	EQUIPO N
TRANSFERENCIA (SI/NO)				
VELOCIDAD				
TIEMPO DE EMBOBINADO				
LECTURA HACIA ATRAS				
NUM. DE PISTAS				
DENSIDAD				
LONGITUD DE CINTA				
FACILIDAD DE RECUPERAR				
COMPATIBILIDAD CON OTROS				
CALIFICACION FINAL				

IMPRESORAS	EQUIPO A	EQUIPO B	EQUIPO C	EQUIPO N
VEL. LINEAS POR MINUTO				
TAMAÑO DE CARRO				
TAMAÑO DE BUFFER				
% DE DEMANDA DE CPU				
TIPO DE IMPRESION				
PARTES INTERCAMBIABLES				
SCANNER				
VOLUMEN DEL EQUIPO				
COSTOS DE MANTENIMIENTO				
NUM. TIPOS DE CARACTERES				
CALIFICACION FINAL				

MONITORES O PANTALLAS	EQUIPO A	EQUIPO B	EQUIPO C	EQUIPO N
VELOCIDAD EN CAR/SEG.				
NUM. DE COLUMNAS				
NUM. LINEAS				
SEÑALES SONÓRAS				
CAPACIDAD DE SET-UPS				
PROGRAMABLES				
NUM. DE TECLAS				
RESOLUCION				
CAPACIDADES DE GRAFICAS				
TAMAÑO DE BUFFER				
NUM. TECLAS FUNCION				
CALIFICACION FINAL				

SOPORTE	EQUIPO A	EQUIPO B	EQUIPO C	EQUIPO N
SOPORTE EDUCACIONAL				
SOPORTE DE EQUIPO				
SOPORTE MANTENIMIENTO				
SOPORTE HARDWARE				
SOPORTE DE SOFTWARE				
CALIFICACION FINAL				

LENGUAJES (CAP. OCUPADA)	EQUIPO A	EQUIPO B	EQUIPO C	EQUIPO N
COBOL				
FORTRAN				
BASIC				
ASSEMBLER				
UTILERIAS				
PICK BASIC				
OTROS				
CALIFICACION FINAL				

GRAFICADORES	EQUIPO A	EQUIPO B	EQUIPO C	EQUIPO N
NUM. DE PLUMAS				
CAPACIDADES DE PAPEL				
NUM. DE COLORES				
RESOLUCION				
VOLUMEN DEL EQUIPO				
COMPATIBILIDAD EQUIPOS				
TIPOS DE INTERFASES				
PROGRAMABLES				
CALIFICACION FINAL				



## OPTIMIZACION DEL DISCO DURO

Debe tomarse en cuenta que según el tipo de sistema operativo que se está manejando, se podrá establecer de diferentes formas los estándares de respaldo de información y los niveles de seguridad de la información, por ejemplo, en MS-DOS se pueden crear subdirectorios y a través de un programa podrá asignarse atributos tanto al subdirectorio como a cada uno de los archivos pertenecientes a este, estos atributos pueden ser :

- El archivo no puede copiarse
- No es visible
- Solo sirve para leerse y no podrá escribirse
- Solo podrá utilizarlo el sistema

De acuerdo a estos atributos podrá respaldarse solo la información que se altera y tiene autorización de respaldarse. Puede formarse subdirectorios que sean utilizados únicamente por usuarios externos a las áreas y que sus archivos no deban permanecer por mucho tiempo en la micro. Ya sea a través del mismo sistema operativo o a través de programas, debe llevarse un registro de los archivos o utilerías utilizadas para planear como debe utilizarse cada uno de los recursos y quien es el responsable de esa utilización.

Otro ejemplo de sistema operativo es PICK cuya estructura es a base de cuentas accesadas por medio de passwords que cada usuario puede tener. De igual forma puede simularse el registro de las actividades de cada usuario. Este sistema operativo por si solo optimiza el espacio requerido de cada archivo de información, ya que utiliza el concepto de arreglos dinámicos que consiste básicamente en ocupar únicamente el espacio de los datos que exactamente contienen los archivos.

Existen diferentes tipos de sistemas operativos también, que darán facilidades para reconocer que archivos se encuentran duplicados y poderlos eliminar, no obstante, deberán tomarse como base para ampliar criterios de optimización, las tablas y módulos presentados durante el discho del sistema ya que de esta manera podrá llegarse a la optimización completa de los recursos utilizados en la institución.

Es de considerarse también para el aspecto de optimizar el uso del disco duro, la utilización o administración de redes locales si es el caso. Como ya se mencionó, se están explotando masivamente las micros, particularmente las PC, lo cual implicó el desarrollo de redes locales cuyo origen puede localizarse en los laboratorios de Xerox en California a mediados de los 70's y solo a partir de 1983 se puso en práctica Ethernet para PC. Actualmente existen una gran diversidad de sistemas operativos para esta modalidad como son Vianet, Lanmanager, Banyan, Netware, IBM PC/Lan entre otros. A finales de 1989 se han lanzado diferentes tecnologías y ahora es posible enlazarse a otros equipos sin importar el sistema operativo que manejen, bajo los protocolos conocidos como TCP/IP. Cabe mencionar que el sistema operativo de la red es el programa responsable de administrar los recursos compartidos, manejar las comunicaciones entre PC y garantizar la integridad de la información.

Para estos casos las siguientes ideas pueden servir de guía en la mayoría de las situaciones.

- 1.- Definir primero las aplicaciones que se deseen operen en la red, así como sus prioridades, volúmenes de información y ubicaciones actuales y/o futuras de las micros.
- 2.- Si existe alguna tarea particularmente crítica, o alguno de los valores del punto anterior es extremoso (grandes volúmenes de información, ubicaciones muy lejanas, muchos usuarios, etc.) entonces es preferible pagar un estudio especializado que brinde respuestas claras a las necesidades.
- 3.- Si el punto anterior no es el caso hoy en día tanto el software como el hardware de red son bastante nobles; enfocarse entonces mejor a definir un buen proveedor que garantice con experiencia, seriedad y asistencia, un buen diseño, funcionamiento y administración de red.

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

La información y la comunicación han sido dos elementos aunados al desarrollo de la humanidad. A través de la historia, han aparecido herramientas diversas para el manejo de esa información, basadas en avances logrados en el ámbito técnico y científico.

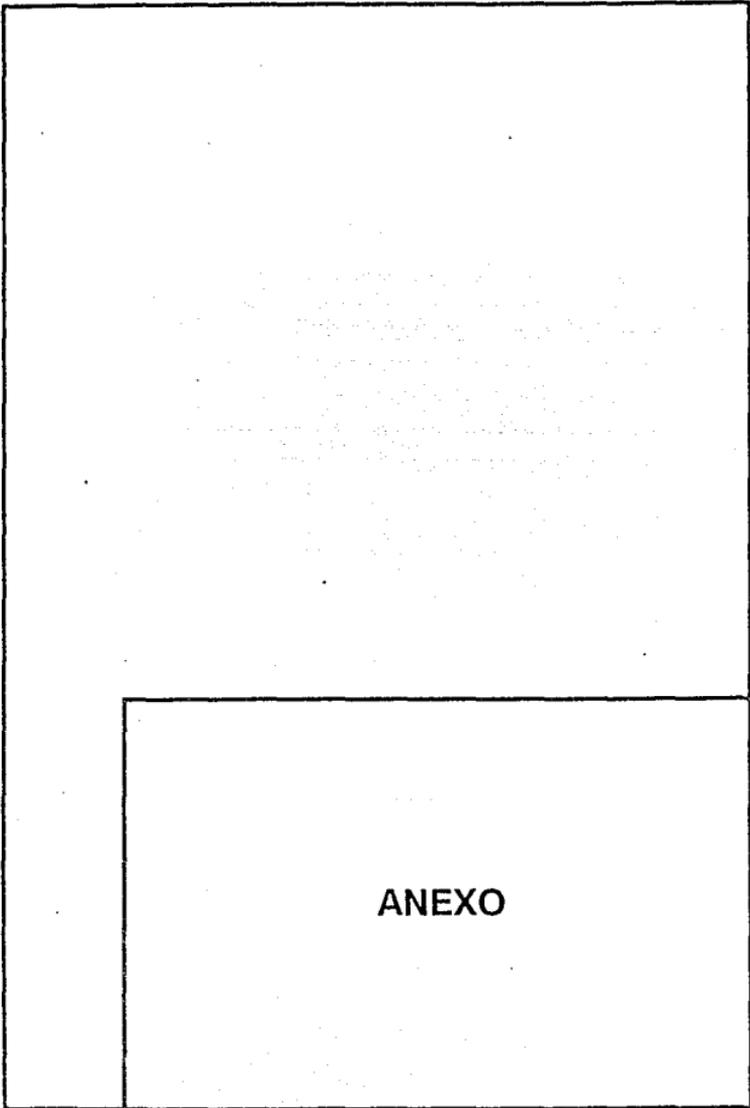
Factor importante del actual desenvolvimiento es la computadora, la cual, junto con sus variados componentes integra sistemas. La óptima utilización de la misma, trae consigo cambios en todos los aspectos de la vida: económico, social y político.

El campo de aplicación actual y futuro es inmenso, pues abarca prácticamente todos los campos del conocimiento. Los sistemas de computación son herramientas al servicio de Instituciones en su proceso total.

Los elementos que determinan la decisión de utilizar un recurso informático, son variables de empresa a empresa, de acuerdo con sus necesidades, no obstante se deben analizar en forma exhaustiva, elaborando un estudio, basado en una metodología que proporcione las bases del juicio requeridas. Se debe contar con el respaldo absoluto de los más altos funcionarios y ejecutivos de la empresa, para crear una política de comunicación integral en todos sus departamentos, con el propósito de evitar resistencia y desconfianza al cambio, explicando las ventajas que se obtienen con la nueva situación.

A través del presente trabajo se ha llegado a una metodología lo suficientemente aceptable para lograr el aprovechamiento óptimo de los recursos informáticos. En base a una serie de procedimientos, tabulaciones y manejo de inventarios se puede llegar a elevar la productividad de una Institución sin necesidad de elevar los costos por adquisición de recursos informáticos. Se observó la existencia de microcomputadoras que no tienen control adecuado del manejo de la información que en ellas habita y debido a esta situación son aprovechadas de manera ineficiente en la mayoría de los casos.

El cambio tecnológico avanza a pasos agigantados y más se observa en los microcomputadoras, de aquí el interés de realizar estudios más profundos acerca de los controles que deben tenerse sobre la información manejada por estos, ya que vislumbran acaparar todos los campos de aplicaciones.



**ANEXO**

## EL CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA Y LA AUDITORIA

Se ha hablado durante el desarrollo de la tesis sobre el control interno y su evaluación y los procedimientos y técnicas de auditoría. Aquí se presenta un panorama de la auditoría y la aplicación del control interno, enfocados al desarrollo de sistemas durante las fases del ciclo de vida de los mismos. Estas páginas no tratan de dar o proporcionar algo nuevo en el campo de la computación, sino solo relaciona la auditoría con las técnicas utilizadas por la Ingeniería de programación para el desarrollo de sistemas, ya que muchas veces se ha hablado de auditoría sin conocer las fases del ciclo de vida de un sistema, o bien, se han desarrollado sistemas a través de la Ingeniería de Programación sin saber que métodos o procedimientos sigue la auditoría para llevar un control sobre la vida de un sistema, así pues, se expone en forma demasiado sencilla que tipos de controles deben llevarse a cabo para el desarrollo de un sistema, durante las fases del ciclo de vida del mismo.

Esto se presenta ya que la función del auditor es evaluar la calidad, la eficiencia, la eficacia y el alcance del sistema de control interno en una entidad; esto puede ayudar al auditor o al lector interesado a discernir entre más criterios para llevar al valor óptimo la utilización y aplicación de los recursos informáticos.

### Razones y objetivos para Auditar

El principal efecto que el mecanismo de desarrollo de sistemas de una compañía tiene sobre las actividades de una auditoría, radica en ayudar a prevenir la omisión de controles adecuados durante el desarrollo de las nuevas aplicaciones y durante el proceso de mantenimiento de la aplicación. En resumen, el proceso de desarrollo de sistemas constituye un control preventivo. Los controles de desarrollo de sistemas deberán asegurar el cumplimiento con las normas de diseño, y proteger contra la implantación de cualquier aplicación que tenga deficiencias importantes del control .

Dentro de los objetivos de la auditoría de sistemas se encuentra más que nada los de :

- Identificar los riesgos que implica el desarrollo de sistemas
- Verificar el desarrollo y cumplimiento de normas y procedimientos de desarrollo de sistemas.
- Evaluar el mantenimiento de sistemas y alternativas para proponer mejoras.
- Verificar que se esté respetando las leyes correspondientes a sistemas
- Coordinar actividades y evaluar el control interno en cuanto a auditorías se refiere.

Con respecto a la protección de activos, los nuevos riesgos que la informática involucra no solo quedan cifrados en la pérdida o robo de algunos equipos de hardware, sino los que mayores se presentan en el contenido y posibilidad de alteración de los registros magnéticos, ya que en todas las aplicaciones financieras automatizadas, la computadora es virtualmente una emisora de dinero y así podríamos mencionar los siguientes ejemplos :

Rubro Financiero	Riesgo Existente
Caja y banco	-Colocación de cuentas indebidas para su disposición posterior -Usufructo rentable indebido
Cuentas por cobrar	-Cancelación de adeudos -Ajustes a saldos -Aplicación de períodos y tasas de interés improcedentes
Inventarios	-Cancelación de partidas
Cuentas por pagar	-Incrementos de los montos -Alteración de períodos e interés a liquidar. -Duplicidad de registros
Nóminas	-Alteración de ingresos que devengan en la base o en su período -Percepciones adicionales -Reducción de retenciones
Gastos de representación	-Alteraciones de cuenta, períodos y/o importes.

Por otro lado se puede tener tanto beneficios como restricciones al automatizar los procesos de auditoría y algunos de los cuales se muestran en las siguientes tablas :

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

OPCION	ADQUISICION DE UN PAQUETE DE AUDITORIA	CAPACITACION DE AUDITORES EN INFORMATICA	CONTRATACION DE PERSONAL CON EXPERIENCIA EN INFORMATICA
B	EJECUCION COMPUTARIZADA DE PROCEDIMIENTOS PREDEFINIDOS DE FACIL APRENDIZAJE Y APLICACION POR AUDITORES SIN EXPERIENCIA INFORMATICA.	EJECUCION COMPUTARIZADA DE PROCEDIMIENTOS DE AUDITORIA, EN FUNCION DE LOS PROPIOS REQUERIMIENTOS DE AUDITORIA Y A LA INFORMACION EXISTENTE.	EJECUCION COMPUTARIZADA DE PROCEDIMIENTOS DE AUDITORIA, SIN IMPORTAR LA COMPLEJIDAD DEL PROCESO NI LA UBICACION DE LOS ARCHIVOS
E N E F I	CONSULTA Y ANALISIS DE INFORMACION MAGNETICA EN BASE A PROCESOS LOGICOS PRODEFINIDOS Y A REQUERIMIENTOS SENCILLOS DE EXTRACCION DE INFORMACION	CONSULTA Y ANALISIS DE INFORMACION BAJOS PROCESOS COMPUTARIZADOS CON NIVEL MEDIO DE COMPLEJIDAD BAJO FORMATO LIBRE DE EXPLOTACION DE INFORMACION	EXPLOTACION E INTEGRACION DE INFORMACION CON DISTINTOS NIVELES DE COMPLEJIDAD EN EL MANEJO DE DATOS Y EN LA DEFINICION DE LOS PROCESOS
C I O S	MAYOR APROVECHAMIENTO GRADUAL A TRAVES DE LA ESPECIALIZACION EN EL USO DEL PAQUETE UTILIZADO PARA LA CREACION Y UTILIZACION DE RUTINAS PREPROGRAMADAS	CAPACITAR A TODA LA FUNCION EN EL USO DE HERRAMIENTAS DE COMPUTO PARA EXPLOTAR INFORMACION MAGNETICA EN FORMA BASICA	ENRIQUECER LA AUTOMATIZACION DE PROCEDIMIENTOS DE AUDITORIA A TRAVES DE LA INVESTIGACION E INCORPORACION DE HERRAMIENTAS UTILES PARA TAL EFECTO
	ESTABLECER A TRAVES DE LAS CARACTERISTICAS DEL PAQUETE, UN MEDIO BASICO DE COMUNICACION CON LA FUNCION DE INFORMATICA RESPECTO A SUS RECURSOS Y FUNCIONES	IDENTIFICAR EN FORMA AUTONOMA LOS RECURSOS REQUERIDOS EN LA EJECUCION DE PROCESOS PARA AUDITORIA	DISEÑAR APLICACIONES ESPECIFICAS ADICIONALMENTE A LA APLICACION DE PROCEDIMIENTOS AUTOMATIZADOS DE AUDITORIA Y PERMITIR LA OPERACION DE SISTEMAS DE RADAR COMO SISTEMA RECURRENTE DE AUDITORIA

## Funciones Del Auditor en el Desarrollo de Sistemas

Antes de comentar la auditoría de sistemas, el auditor debe entender claramente que auditar el proceso de desarrollo de sistemas es diferente a participar en el desarrollo de una aplicación específica. Cuando participa en el desarrollo de una aplicación, el auditor se interesa principalmente en los controles de aplicación y podríamos resumir los objetivos en cinco aseveraciones :

- Asegurar que todas las transacciones autorizadas se procesen completamente una vez, y solo una vez.
- Asegurar que los datos de las transacciones estén completas y sean exactos.
- Asegurar que el procesamiento de transacciones sea correcto y apropiado a las circunstancias.
- Asegurar que los resultados del procesamiento se utilicen para los fines previstos.
- Asegurar que la aplicación pueda seguir funcionando.

Los controles que se examinan durante una auditoría del proceso de desarrollo de sistemas son los que se exponen en este apéndice durante las fases del ciclo de vida de un sistema y que a continuación se desglosan.

### Pasos a Seguir en la Revisión del Proceso de Desarrollo de Sistemas

#### Definición del Sistema

Durante esta fase deberá realizarse una serie de actividades que podrían concretarse en :

- Identificación de los usuarios que efectuen la solicitud del desarrollo del sistema.
- Revisión de la documentación apropiada para el desarrollo del sistema (autorización, rechazo, cancelación, seguimiento).
- Determinar los procedimientos actuales o por llevar a cabo para que la documentación sea adecuada y a quien corresponda durante el ciclo de vida del sistema.
- Definición concreta y lo suficientemente explícita del problema a resolver y la definición y alcance de los objetivos.
- Identificación de afectados y/o involucrados en el problema.
- Evaluación de opciones propuestas.

## Estudio de Factibilidad del Sistema

Las actividades que deberán realizarse durante esta fase o etapa son las que determinarán si se continúa con el desarrollo del sistema o no. Deberá por lo tanto

- Formular el estudio Costo/Beneficio abarcando los siguientes elementos
  - .Evaluación de los costos del sistema actual y sus beneficios
  - .Obtención de transcripción de datos
  - .Medios utilizados para su transmisión
  - .Medios necesarios para su almacenamiento y archivo
  - .Procesamiento y obtención de la información.
  - .Validación y revisión de la información
  - .Distribución y uso de la información
- Estudio presupuestal de tiempo y recursos.(hacer el estudio respectivo del presupuesto para asignarlo a cada fase del ciclo de vida del sistema).
- Verificar que los beneficios estén cuantificados hasta donde sea posible.
- Determinar las necesidades de hardware y software y su disponibilidad así como los de comunicaciones.
- Validar restricciones de uso y disponibilidad de desarrollo/producción.
- Considerar y estudiar todo lo referente a implicaciones legales y sus restricciones para el desarrollo.
- Determinar la disponibilidad de recursos informáticos (equipo, software y personal) para el desarrollo del sistema y evaluarlo.

## Análisis Del Sistema

En virtud de que un análisis no puede ser el fruto de una serie de conjeturas y suposiciones, es preciso inicialmente efectuar una investigación que nos permita obtener toda una serie de datos que en conjunto muestren representativamente la situación real. Las actividades a realizar serían:

- Resumen de operaciones. Aquí los componentes que generalmente se obtienen son :
  - .Organigrama funcional del área
  - .Narrativa de operaciones
  - .Personal involucrado y equipo utilizado
  - .Flujo de información desde entrada hasta su distribución
  - .Diagramas de procesos lógicos y aritméticos
  - .Selección representativa de formas y reportes
  - .Deberá realizarse una evaluación precisa de los alcances del sistema a desarrollar y cuáles son sus restricciones
  - .Contemplar controles de entrada/proceso/salida

## Diseño Del Sistema

Un especialista suficientemente experimentado, debe diseñar el sistema ó revisar los paquetes preprogramados disponibles para satisfacer las necesidades del sistema. En todos los sistemas, excepto en los más elementales, existen varios niveles de diseño de sistemas variando del general, de diagramas de bloque de los conceptos del sistema, al específico, de flujograma detallados o específicos.

Esta etapa parte de la conceptualización general que en forma panorámica identifica lo que deberá ser el sistema, para posteriormente dar lugar a una definición detallada de los ingredientes y de las funciones que éste deberá realizar.

En las etapas precedentes, hemos obtenido por medio de las actividades que secuencialmente fueron comentadas, un conocimiento amplio de lo que significa el desarrollo de un sistema, desde la definición de sus objetivos hasta la revisión de su justificación económica. Así pues a partir de esta etapa se empieza a estructurar el contenido de lo que habrá de ser el sistema de información, y que a partir de la captura y manejo de los datos deberá permitir la generación de información necesaria a la toma de decisiones.

Dentro de las actividades recomendadas recaen:

- Diseño general de las características
  - .División en subsistemas
  - .Descripción genérica de los subsistemas
  - .Diagrama de bloques e identificación en las distintas áreas
  - .Identificación genérica de los elementos que generan entradas y salidas de información.
- Diseño detallado del sistema
  - .Diagrama detallado de cada función
  - .Descripción de archivos
  - .Especificaciones de los procesos
  - .Diccionario de datos
- Para los diseños de entrada/proceso/salida tomar en cuenta lo siguiente
  - .Para entrada de información
    - +Que el diseño de formas sea claro y sigan una lógica
    - +Que el diseño de pantallas o menús sean adecuados y fáciles
    - +Que la validación y detección de duplicidades sea adecuada
    - +Que se haya seguido un estándar para las entradas
  - .Para los procesos de información
    - +Que el manejo de archivos sea seguro y sencillo
    - +No deberán generarse duplicidades y que los detectores de errores sea confiable
    - +Los procesos deberán ser confiables y dar cálculos correctos
    - +Los procesos deberán ser ágiles y eficientes
  - .Para salida de información
    - +Las distribuciones deberán ser rápidas y adecuadas en cantidad y calidad
    - +Las salidas deberán ser verificadas que sean realmente útiles.
    - +Su diseño deberá ser claro y oportuno.

## Programación Del Sistema

Consiste en la formulación e integración de los programas de computadora dentro de las bibliotecas del sistema operativo, y a partir de cada uno de estos, se ejecutan procesos que bajo distintas instrucciones generan la información esperada.

Podemos definir un programa de computadora, como un conjunto de algoritmos transcritos a instrucciones legibles para dicha computadora, en los que se contienen todos los pasos a instrucciones correspondientes, para dirigir el funcionamiento del sistema de cómputo hacia la solución de un problema.

Las actividades que podrían citarse son:

- Especificación del programa integrado con:
  - .Descripción y características de los archivos de proceso
  - .Especificaciones y características del proceso computarizado
  - .Métodos para la prueba de programas
  - .Descripción de la información a obtener
- Diagramación de la lógica del programa.
- Codificación del programa con base en el diagrama elaborado.
- Transcripción, depuración y compilación de los programas realizados.
- Validación de los procesos.
- Determinación de cumplimiento con los estándares
- Elaboración de los manuales de usuario y documentación de los programas
- Determinar si los archivos están estandarizados de acuerdo a estándares de la organización.
- Revisar estudio de factibilidad para revisar si se toman en cuenta el uso de determinado paquete.
- Revisar si el paquete cumple con los objetivos del sistema
- Revisar documentación de autorización, adquisición y distribución de paquetes
- Revisar si existe documentación de aprobación y contratación de servicios externos.
- Si existen servicios externos, revisar documentos de comienzo, desarrollo y entrega y los tiempos límites para tales efectos.

## Pruebas e Implementación y Liberación del Sistema

Una vez convertidos e instalados los archivos y programas al ambiente en que van a trabajar, se requiere efectuar pruebas de conjunto a efecto de observar el comportamiento de programas, datos e información con el fin de determinar su adecuado funcionamiento, y así proceder a implantarlo en la organización.

Estas pruebas del sistema son adicionales a las de los programas y también pueden efectuarse con datos simulados entre los que destacan el método del caso base, o con pruebas de paralelo que contrastan los resultados del "sistema viejo" con los del sistema a implantar.

Las actividades a realizar pueden agruparse según como se muestra:

- Deberá revisarse los estándares establecidos para pruebas
- Realizar las pruebas de acuerdos a procedimientos y métodos establecidos o en su caso diseñarlos
- Confirmar la participación de los que estén involucrados con el manejo del sistema durante las pruebas a realizar.
- Realizar diferentes tipos de pruebas por métodos diferentes como pueden ser :

- .Pruebas de lógica (prueba de escritorio sobre papel)
- .Prueba estocástica (dar datos al azar y comprobar su validez)
- .Pruebas reales (comprobar con diferentes entradas reales que existan salidas reales)
- .Pruebas de producción (realizar pruebas que tengan salidas útiles)
- .Prueba controlada (chequeo de datos válidos e inválidos para su distribución)

Para la implementación chequear que :

- Se dé adiestramiento adecuado de operadores y usuarios del sistema
- Se haga el establecimiento de programas y el respaldo de Bibliotecas fuente y del sistema operativo adecuados.

Para efectos de la liberación uno de los controles más sólidos sobre el contenido lógico de los productos finales de la mayoría de las fases de desarrollo es la revisión por la alta gerencia y/o los usuarios. Ellos deberán revisar los resultados de cada fase, excepto de la programación. Dicha revisión debe ocurrir en una fecha adecuada para permitir que sus modificaciones se incluyan en la siguiente fase -más detallada- de desarrollo.

Aún cuando no siempre puede ser factible retrasar la fase siguiente en espera de las aprobaciones del usuario, la alta gerencia y los usuarios deben asumir la responsabilidad de detener el desarrollo posterior si existen serias deficiencias en los resultados producidos hasta la fecha.

La liberación del sistema comprende la presentación formal del sistema a los usuarios del mismo y la capacitación necesaria para su correspondiente explotación. La liberación deberá ser aprobada por el área de sistemas y de usuarios que lo utilizarán, para ello deberán chequearse las pruebas realizadas y revisar que el sistema cumple con los objetivos iniciales.

#### Mantenimiento, Operación y Explotación

Las tareas de mantenimiento surgen básicamente por la identificación de nuevos requerimientos que originalmente no fueron contemplados. Ello puede suceder por causas externas y naturales, o por omisiones que existen en algunas de las etapas del desarrollo antes mencionadas, las cuales se arrastran hasta hacerse presentes en el momento de la operación, lo que finalmente hace necesario injertar y/o adecuar algunos procesos específicos.

El desarrollo e implantación del mantenimiento consiste en realizar secuencialmente las actividades de identificación del objetivo, estudio preliminar, análisis, diseño, programación e implementación de las adecuaciones según la naturaleza e índole de la modificación, es decir, una repetición a menor escala de las etapas de diseño y desarrollo, ya que existe un paralelismo muy estrecho entre las primeras etapas y esta última.

Es importante que durante el mantenimiento y/o modificación del sistema se actualice toda la documentación correspondiente a los cambios.

- Deberá guardarse una historia cronológica de todos los cambios realizados para evaluarlos en caso necesario.
- Asegurarse de que los cambios realizados se hayan hecho ya sea por solicitud del usuario o bien por correcciones de fallas detectadas, dejando siempre evidencia por escrito.
- Que toda modificación o cambio al sistema sea debidamente controlado y autorizado por las áreas correspondientes.
- Dejar evidencia de la metodología seguida para la realización de los cambios.

- Si los cambios involucran costos extras, estos deberan ser comunicados por escrito a todos los involucrados a fin de concientizarlos y evitar improductividades.
- Determinar que existan revisiones adecuadas y procedimientos o métodos que aprueben los resultados de las nuevas conversiones antes de discontinuar las operaciones del sistema antiguo.
- Determinar si el plan de conversión incluye el total de controles adecuados.
- Determinar si el plan incluye todas las actividades de soporte para el sistema tanto para que funcione, como para que se realicen los respaldos correspondientes.

Una vez convertido el sistema, puede considerarse una corrida en paralelo con el sistema antiguo a fin de evaluar y establecer nuevos criterios de funcionalidad, y para ello:

- Revisar si se contempla una corrida en paralelo
- Revisar si existen diferencias en la conversión
- Revisar los controles para realizar una corrida en paralelo
- Determinar cuales serán las salidas a circular (las del sistema antiguo o las del nuevo), mientras se acepta totalmente las nuevas conversiones.

La operación y explotación de un sistema de información debe ser adecuada dentro de la empresa que la esté sacando provecho al mismo, para ello es necesario que el auditor tenga un claro conocimiento de como se opera y explota un sistema. Así pues, el I.M.C.P. ha realizado una clasificación que corresponde a esta etapa y que la estructura para su mejor entendimiento en:

- A.-Captura y recolección
- B.-Transmisión
- C.-Clasificación y Almacenamiento
- D.-Proceso
- E.-Recuperación

Adicionalmente cabe mencionar que uno de los aspectos que más directamente incide en las diferencias de la explotación de los sistemas de información, es el tipo de tecnología, ya que la forma en como se manejan los datos, dependen de las herramientas utilizadas.

#### A.-Captura y recolección

La captura y recolección de datos depende directamente del tipo y tamaño de la organización, y del tipo de codificación que se tenga incorporado. Para su recolección los métodos pueden validar desde registros completamente manuales hasta métodos electrónicos y automatizados.

El tipo de tecnología utilizada para tal efecto varían, en los sistemas convencionales se pueden utilizar capturistas para que los transcriban e introduzcan por medio de diskettes, terminales, etc., según el equipo disponible. Otros métodos son los de reconocimiento de caracteres en cinta magnética o cualquier tipo de reconocimiento ópticos. En los métodos recientes la captura se realiza en el momento mismo del evento y del que generalmente se obtiene constancia o comprobante del registro.

## B.-Transmisión

Consiste en mover geográficamente un dato, del lugar en que se captó al archivo al cual habrá de residir. Durante las transmisiones debe garantizarse la recepción de los datos de acuerdo con las reglas ó técnicas establecidas, en los horarios convenidos y entre los equipos y personas autorizadas. A la vez de verificará que los archivos hayan sido recibidos en su totalidad. Deberá verificarse que existan controles adecuados que permitan detectar fallas durante la transmisión de la información y que únicamente personas autorizadas tengan acceso al sistema para este medio.

En tecnología convencional se utilizan cintas magnéticas, discos duros, cartuchos y otros medios de almacenamiento externo para su distribución según corresponda. En los sistemas recientes se utiliza la tecnología de comunicaciones y teleproceso a través de redes de computadoras utilizando protocolos de comunicaciones, modem's, terminales remotas, monitores de comunicaciones, etc.

## C.-Clasificación y Almacenamiento

La clasificación consiste en "la distribución sistemática en diversas categorías, siguiendo criterios previos, de los datos para su almacenamiento y/o utilización dentro o fuera de la empresa que los genera".

El almacenamiento es una forma de memoria que le permite a cualquier organización, actuar con los datos correspondientes a su pasado, y que requiere la conservación de estos en función de la información con cuyas premisas se toman decisiones.

Los tipos de tecnologías utilizadas en el almacenamiento son de tipo Secuencial, Secuencial indexado y Directo. En tecnologías recientes se utilizan archivos de bases de datos ubicados en estructuras como pueden ser estructuras jerárquicas, de árbol, de red, de listas invertidas o bien relacionales.

Para el almacenamiento deberá realizarse una serie de actividades de control para obtener resultados satisfactorios:

- Determinar el tipo de documento que establezca los métodos de almacenamiento y la autorización de los mismos.
- Clasificar los tipos de respaldos que deban realizarse periódicamente de los ocasionales a fin de asegurar confiabilidad y rapidéz.
- Revisar que el sistema tenga puntos de control que aseguren la confiabilidad de la información respaldada.
- Deberá realizarse una especie de bitácora de almacenamiento para tener un control

## D-Proceso

Tal como lo indica el diccionario, en esta función se tiene "un conjunto de fases en un fenómeno en evolución" y en ella iteraciona concurrentemente el computador, los archivos sometidos a proceso, los programas que llevan a cabo el manejo de los datos.

En las tecnologías convencionales se utilizan procesos centralizados a través de multiprogramación. En las tecnologías recientes se utilizan dos o más computadores de distinto tamaño e interconectadas para tal función.

--Los procedimientos de operación del sistema deben ser preparados con toda anticipación para evitar anomalías o malos resultados durante su operación.

- Revisar si los controles de operación son adecuados y están completos, de lo contrario deberán diseñarse y llevarse a cabo dichos controles.

- Determinar si se incluyen controles de distribución de salidas a personas autorizadas o seleccionadas.
- Determinar si el sistema permite detectar errores de operación para asegurar su continuidad de operación o bien el aviso a áreas correspondientes.
- Realizar evaluaciones periódicas de los procesos llevando bitacoras de funcionalidad, para determinar si se están alcanzando los objetivos.
- Determinar si existen problemas con la operación, función y eficiencia del sistema y si han sido investigados y adecuadamente solucionados.
- Determinar si el sistema cumple con las necesidades de la gerencia a nivel usuario y a nivel gerencial.

#### E.-Recuperación

Esta función cierra el ciclo de explotación de información y solo está habilitada para generar la información que le fue asignada desde el diseño de la aplicación hasta su implantación.

En los sistemas convencionales, se presentan a través de formatos impresos que se generan a partir de las transacciones introducidas, las cuales después de su almacenamiento dan lugar a su explotación por medio de procesos generalmente centralizados.

En los sistemas recientes, la recuperación de información se realiza por medios audibles, de video-display o de impresoras remotas; y en estos casos es común que la impresión en las computadoras centrales tenga solo un propósito secundario(ej. como respaldo), y no de servicio a la toma de decisiones.

El control de respaldos debe considerar la necesidad de disponer de copias de estos respaldos en un lugar externo a las oficinas de instalación de los equipos y un plan de varias copias que permitan el reproceso por fallas en la instalación física o en la información.

Durante esta etapa del ciclo de vida de un sistema deberá realizarse una nueva evaluación de los costos contra los beneficios que proporciona el sistema en función. Se dice que los sistemas contables de la organización deben registrar y analizar los costos del sistema una vez que está en la fase de operación.

- Revisar cuales son los procedimientos que se siguen para llevar un control de los costos que involucra la utilización del sistema.
- Determinar si los costos estimados al inicio del desarrollo del sistema son los involucrados y/o en su caso evaluarlos de acuerdo a la explotación del sistema y si continúa su funcionalidad.
- Revisar procedimientos que se siguen para involucrar a mayor personal y recursos informáticos que involucren el uso del sistema.

Aunado a la identificación de los riesgos existentes en el ámbito informático, es conveniente plantear algunas consideraciones que nos permitan ubicar el entorno que de alguna manera influye en la operación de cualquier centro de informática, ya que invariablemente intervienen factores que afectan su situación y entre los que destacan:

- Tamaño y giro de la empresa e índice de crecimiento de las operaciones
- Impacto de la informática en las operaciones de la empresa
- Complejidad de los sistemas de información.

**BIBLIOGRAFIA**

## BIBLIOGRAFIA

### LIBROS:

- L1--Software Engineering: A Practitioner's Approach  
Roger S. Pressman  
Ed. Mc. Graw Hill
- L2--Conceptos de los Sistemas de Información para la Administración  
Henry C. Lucas Jr.  
Ed. Mc. Graw Hill
- L3--Diccionario Enciclopédico Ilustrado  
Ed. Ramón Sopena S.A.
- L4--Apuntes de administración, Contabilidad y Costos  
Facultad de Ingeniería
- L5--Fundamentos de Ingeniería  
Edward Krick  
Ed. Limusa
- L6--Diccionario Léxico Hispano  
Ed. W.M. Jackson Inc. Editores
- L7--Principios de Administración  
(David Gómez Ruiz, Depto. de Exp. de Minas)
- L8--Auditoría  
Eric L. Kohler  
Ed. Diana
- L9--Sistemas de Información y Control Gerencial  
R.I. TRICKER  
CIA. ED. Continental
- L10--Introducción a los computadores electrónicos  
Gordon B. Davis  
Cia. editorial Continental
- L11--Análisis Estructurado de Sistemas  
Chris Gane y Trish Sarson  
Ed. el Ateneo-1987.
- L12--La Auditoría y el Procesamiento Electrónico de Información  
Gordon B. Davis  
Instituto Mexicano de Contadores Públicos
- L13--Auditoría e informática  
Juan Manuel Lazcano  
Instituto Mexicano de Contadores Públicos, 1987.
- L14--Control y Auditoría del Computador  
William C. Mair  
Donal R. Wood  
Instituto Mexicano de Contadores Públicos (1976)

### REVISTAS:

- R1--PC/TIPS No. 14,15,16,17
- R2--Personal Computing, México No. 15
- R3--Comunidad Informática (INEGI) No. del 22 al 35 (ene/85, abr/89)
- R4--Boletines y Revistas del CREALC
- R5--Revista Informática

**TESIS:**

- T1--Control de Inventarios...Desarrollo a Través de la Ing. de SÓftware  
Facultad de Ingeniería (1989)
- T2--Auditoría Operacional Aplicada a una Casa de Bolsa  
E.S.C.A. (Politécnico)(1985)
- T3--Diagnóstico de la Informática en México  
Facultad de Ingeniería, UNAM (1987)
- T4--Metodología para la estimación de inversiones en computadores para  
su uso en la pequeña y mediana empresa nacional.  
Facultad de Ingeniería UNAM (1976)

**MANUALES:**

- M1--Guía del usuario MS-DOS  
OLIVETTI, PRINTAFORM
- M4--The Pick System User Manual  
Sistema operativo para microcomputadora  
y minicomputadoras (Seguros América)