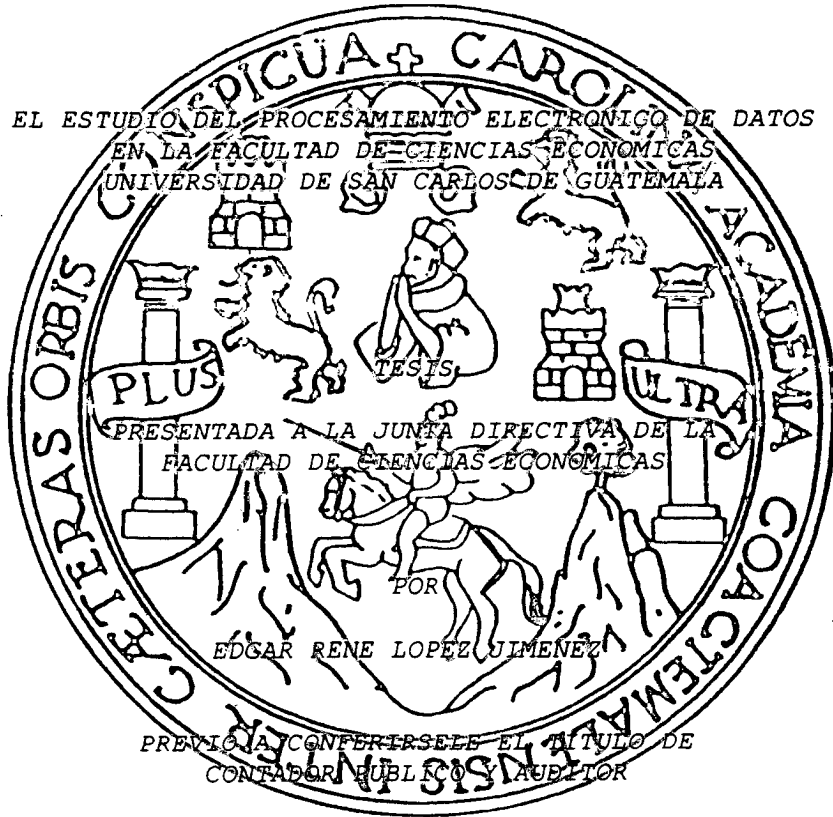


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

EL ESTUDIO DEL PROCESAMIENTO ELECTRONICO DE DATOS  
EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

POR  
EDGAR RENE LOPEZ JIMENEZ

PREVIAMENTE CONFERIRSELE EL TITULO DE  
CONTADOR PUBLICO Y AUDITOR

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1994

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
03  
T(1354)

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS**

DECANO: Lic. Donato Monzón Villatoro  
SECRETARIO: Licda. Dora Elizabeth Lemus Quevedo  
VOCAL 1o.: Lic. Jorge Eduardo Soto  
VOCAL 2o.: Lic. Josue Efraín Aguilar Torres  
VOCAL 4o.: P.C. Oswaldo Ciriaco Ixcayau López  
VOCAL 5o.: P.C. Fredy Orlando Mendoza Lopez

**TRIBUNAL QUE PRACTICO  
EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

PRESIDENTE: Lic. Antulio Gilberto Noriega Muñoz  
SECRETARIO: Lic. Sergio Leonel Morales Linares  
EXAMINADOR: Lic. Mario Leonel Velasco Lopez  
EXAMINADOR: Lic. Marco Tulio Ovalle Orellana  
EXAMINADOR: Lic. Pánfilo Baudilio Urizar Roblero

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

# LIC. SERGIO ARTURO SOSA RIVAS

CONTADOR PUBLICO Y AUDITOR

Colegiado 3199

Guatemala, 11 de julio de 1994

Licenciado

**Jorge Eduardo Soto**

Decano de la Facultad de Ciencias Económicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

Ciudad

Señor Decano:

Respetuosamente me dirijo a usted para manifestarle que de conformidad con el oficio de fecha 22 de enero de 1993, asesoré al señor **EDGAR RENE LOPEZ JIMENEZ** en el desarrollo del trabajo de tesis titulado "**EL ESTUDIO DEL PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS**", previo a optar al título de Contador Público y Auditor.

En mi opinión el trabajo realizado cubre adecuadamente el tema, y constituye un valioso aporte tanto docente como de consulta en el Area de Informática en la Facultad de Ciencias Económicas, ya que dicho trabajo incluye un análisis crítico de la situación actual en el área de procesamiento de datos. Por lo tanto recomiendo su aprobación para su discusión y defensa académica en el Examen General Público.

Agradeciendo la distinción para efectuar esta asesoría, aprovecho la oportunidad para suscribirme como su atento servidor.

Lic. Sergio Arturo Sosa Rivas  
Contador Público y Auditor  
Colegiado No. 3199

Lic. Sergio Arturo Sosa Rivas  
Asesor  
Colegiado 3199



FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONOMICAS

Edificio "S-8"  
Ciudad Universitaria, Zona 12  
Guatemala, Centroamerica

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS:  
GUATEMALA, DIEZ DE OCTUBRE DE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y  
CUATRO

Con base en el dictamen emitido por el Licenciado Sergio Arturo Sosa Rivas, quien fuera designado Asesor y la opinión favorable del Director de la Escuela de Auditoría, se acepta el trabajo de Tesis denominado: "EL ESTUDIO DEL PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS", que para su graduación profesional presentó el estudiante EDGAR RENE LOPEZ JIMENEZ, autorizándose su impresión.

-----

"DID Y ENSEÑAD A TODOS"

LICDA. DORA ELIZABETH LEMUS QUEVEDO  
SECRETARIO



LIC. DONATO MONZON VILLATORO  
DECANO



## DEDICATORIA

- A DIOS  
Mi Señor y Creador, fuente de toda sabiduría,  
quien me ha permitido culminar mi carrera.
- A MIS PADRES  
JOSE VICENTE LOPEZ  
MARIA CRISTINA JIMENEZ ROSALES DE LOPEZ  
Ejemplos de humildad y perseverancia, para  
ellos todo mi amor y eterno agradecimiento.
- A MI ESPOSA  
CRISOLDA PADILLA HERNANDEZ DE LOPEZ  
Por su amor, paciencia, aliento y apoyo  
incondicional.
- A MIS HIJOS  
EDGAR RICARDO,  
WILFREDO RENE,  
CHRISTINE PAOLA DEL ROCIO Y  
KARIN ELIZABETH.  
Que esta meta sea considerada como una meta  
propia.
- A MIS HERMANOS  
MARCO TULLIO LOPEZ JIMENEZ,  
RUDY HAROLDO LOPEZ JIMENEZ,  
SANDRA JUDITH LOPEZ DE CHACON, Y  
MARIA CRISTINA LOPEZ DE PALACIOS.  
Con amor fraternal.
- A MIS TIOS Y  
PRIMOS  
Con especial cariño.
- A MIS AMIGOS  
Gracias por su apoyo y amistad.
- A CENTRAL DIS-  
TRIBUIDORA S.A.  
Mi eterno agradecimiento por todo el apoyo  
brindado en mi desarrollo profesional.
- A PUERTO BARRIOS  
Tierra de Dios y Faro del Atlántico, lugar en  
donde aprendí mis primeras letras.
- A LA USAC  
Alma mater y recinto que forjó mi futuro  
profesional.

# INDICE

## CONTENIDO

PAG.

### INTRODUCCION

### CAPITULO I

#### FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

1.1	HISTORIA	1
1.2	DEFINICION	2
1.3	CARRERAS QUE SE IMPARTEN	3
1.3.1	ECONOMIA	3
1.3.2	ADMINISTRACION DE EMPRESAS	3
1.3.3	CONTADURIA PUBLICA Y AUDITORIA	4

### CAPITULO II

#### EL ESTUDIANTE Y EL PROCESAMIENTO DE DATOS

2.1	LA ENSEÑANZA	5
2.1.1	METODOS DE ENSEÑANZA	6
2.1.1.1	METODO DEDUCTIVO	8
2.1.1.2	METODO INDUCTIVO	8
2.1.2	CLASES EXPOSITIVAS	9
2.1.3	MATERIAL DE APOYO	10
2.1.4	LABORATORIOS EN EL CENTRO DE COMPUTO	10
2.1.5	COMPROBACIONES DE LECTURA	11
2.1.6	TRABAJOS DE INVESTIGACION	12
2.2	RELACION CON LA COMPUTACION	12
2.2.1	RECONOCIMIENTO DEL EQUIPO	12
2.2.2	MANEJO DEL COMPUTADOR	13
2.2.3	COMPRESION Y ELABORACION DE PROGRAMAS	14

## C O N T E N I D O

		PAG.
2.2.4	COMPILACION DE PROGRAMAS	14
2.2.5	VERIFICACION DE RESULTADOS	15
2.3	EVALUACION DEL CENTRO DE COMPUTO	16
2.3.1	IDENTIFICACION DEL EQUIPO	16
2.3.2	DETERMINACION DEL NIVEL DE ACTUALIDAD	18
2.3.3	PROGRAMAS UTILIZADOS	18
2.3.4	TIEMPO Y DISPONIBILIDAD PARA LA ENSEÑANZA	19
2.4	ENCUESTA ESTUDIANTIL	21
2.4.1	OBJETIVOS	21
2.4.2	DETERMINACION DEL UNIVERSO Y LA MUESTRA	23
2.4.3	MODELO DE LA ENCUESTA	23
2.4.4	TABULACION Y ANALISIS DE RESULTADOS	24
2.5	ANALISIS ACADEMICO DE LA ENSEÑANZA EN EL PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA CARRERA DE AUDITORIA EN LAS UNIVERSIDADES DEL PAIS	28
2.5.1	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	28
2.5.2	UNIVERSIDAD MARIANO GALVEZ	30
2.5.3	UNIVERSIDAD FRANCISCO MARROQUIN	32
2.5.4	UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	34
2.5.5	DIFERENCIAS E IMPLICACIONES	36

## CAPITULO III

### PROCESAMIENTO ELECTRONICO DE DATOS

3.1	SISTEMAS DE INFORMACION	38
3.1.1	ELEMENTOS DEL SISTEMA DE INFORMACION	39
3.1.1.1	ENTRADA (RECEPCION DE DATOS)	39
3.1.1.2	PROCESAMIENTO	40
3.1.1.3	SALIDA (PROPORCIONAR INFORMACION)	40
3.1.1.4	ALMACENAMIENTO	40
3.2	DEFINICION DE COMPUTADOR	41

C O N T E N I D O		PAG.
3.3	ELEMENTOS DEL COMPUTADOR	42
3.3.1	HARDWARE	42
3.3.1.1	UNIDAD CENTRAL DE PROCESAMIENTO	43
3.3.1.1.1	UNIDAD DE ARITMETICA Y LOGICA	43
3.3.1.1.2	UNIDAD DE CONTROL	43
3.3.1.1.3	MEMORIA	44
3.3.1.2	UNIDADES PERIFERICAS	45
3.3.1.2.1	DISPOSITIVOS DE ENTRADA	45
3.3.1.2.2	DISPOSITIVOS DE SALIDA	47
3.3.1.2.3	DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO	48
3.3.2	SOFTWARE	49
3.3.2.1	CLASES DE SOFTWARE	50
3.3.2.1.1	SOFTWARE DE APLICACION	50
3.3.2.1.2	SOFTWARE DE OPERACIONES	51
3.3.2.1.3	PROGRAMAS DE PROPOSITO ESPECIAL	52
3.3.3	ELEMENTOS LOGICOS	53
3.3.3.1	LOGICA DE TEMPORIZACION	53
3.3.3.2	LOGICA DE INTERRUPCIONES	54
3.3.3.3	LOGICA DE ACCESO DIRECTO A LA MEMORIA	55
3.3.3.4	COMUNICACIONES	55
3.3.3.4.1	TELECOMUNICACIONES	55
3.3.3.4.2	CONFIGURACION DE COMUNICACIONES	56

#### CAPITULO IV

##### PAQUETES DE PROGRAMAS DE COMPUTACION

4.1	DEFINICION	58
4.2	CLASIFICACION	59
4.2.1	PROCESADOR DE PALABRAS	59
4.2.2	HOJA ELECTRONICA DE DATOS	60
4.2.3	MANEJADORES DE BASE DE DATOS	62
4.2.4	GRAFICOS	63
4.2.5	OTROS PAQUETES	64
4.3	SISTEMA OPERATIVO DE COMPUTADORES PERSONALES	65



C O N T E N I D O		PAG.
4.3.1	DEFINICION DE SISTEMA OPERATIVO	65
4.3.2	CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS	66
4.3.2.1	POR SU FUNCIONALIDAD	66
4.3.2.2	POR LOS PROGRAMAS QUE CONTIENE	67
4.3.3	COMANDOS DEL SISTEMA OPERATIVO	68
4.3.3.1	COMANDOS U ORDENES INTERNAS	68
4.3.3.2	ORDENES EXTERNAS	70
4.4	USO DE LOS PAQUETES EN UNA AUDITORIA	72

## CAPITULO V

### AUDITORIA DE SISTEMAS

5.1	DEFINICIONES	74
5.1.1	DEFINICION DE AUDITORIA	74
5.1.2	DEFINICION DE AUDITORIA DE SISTEMAS	75
5.2	PLANEACION DE LA AUDITORIA DE SISTEMAS	75
5.3	RECOPIACION DE LA INFORMACION ORGANIZACIONAL	77
5.3.1	ESTRUCTURA ORGANICA	77
5.3.2	RECURSOS HUMANOS	77
5.3.3	SITUACION PRESUPUESTAL Y FINANCIERA	78
5.4	ESTUDIO Y EVALUACION DEL CONTROL INTERNO EN UN AMBIENTE DE PROCESAMIENTO ELECTRONICO DE DATOS	78
5.4.1	DEFINICION DE CONTROL	78
5.4.2	DEFINICION DE CONTROL INTERNO	79
5.4.2.1	AMBIENTE DE CONTROL	79
5.4.2.2	SISTEMA CONTABLE	80
5.4.2.3	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL	80
5.4.3	TIPOS DE CONTROL	80
5.4.3.1	CONTROLES GENERALES	80
5.4.3.2	CONTROLES DE APLICACION	81
5.4.3.2.1	DISUASIVOS	81
5.4.3.2.2	PREVENTIVOS	81

C O N T E N I D O		PAG.
5.4.3.2.3	DETECTIVOS	83
5.4.3.2.4	CORRECTIVOS	85
5.4.4	REVISION PRELIMINAR	86
5.4.5	EXAMEN GENERAL	87
5.4.6	ORGANIZACION DEL CENTRO DE COMPUTO	88
5.4.6.1	DIAGRAMA ORGANIZACIONAL	88
5.4.6.2	PERSONAL	91
5.4.6.3	EQUIPO	92
5.4.7	SEGUROS, CONTRATOS, MANTENIMIENTO Y FIANZAS	92
5.4.8	POLITICAS DE SEGURIDAD	93
5.4.9	SISTEMAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD	95
5.4.9.1	SEGURIDAD FISICA	96
5.4.9.1.1	CONTROL DE ACCESO FISICO	97
5.4.9.1.2	UBICACION FISICA	98
5.4.9.1.3	PROTECCION FISICA	99
5.4.9.2	SEGURIDAD DE PROCEDIMIENTOS	99
5.4.10	PROGRAMAS DE CAPACITACION	100
5.5	AUDITORIAS DE APLICACIONES	102
5.5.1	DOCUMENTACION DEL SISTEMA DE COMPUTACION	103
5.5.1.1	DIAGRAMAS DE FLUJO	103
5.5.1.1.1	DIAGRAMA DE FLUJO DE SISTEMAS	104
5.5.1.1.2	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROGRAMAS	105
5.5.1.2	PROGRAMAS FUENTES Y DIAGRAMACION DE PROGRAMAS	105
5.5.1.3	DISEÑO DE ARCHIVOS	108
5.5.1.3.1	ELEMENTOS DE LOS ARCHIVOS	108
5.5.1.3.2	ORGANIZACION DE ARCHIVOS	108
5.5.1.3.3	CLASIFICACION DE LOS ARCHIVOS	110
5.5.1.4	SISTEMAS DE RESPALDO	111
5.5.1.4.1	RESPALDO DE EQUIPO Y PERIFERICOS	113
5.5.1.4.2	RESPALDO DE SOFTWARE E INFORMACION	114
5.5.1.4.3	RESPALDO DE PROCEDIMIENTOS	115
5.6	TECNICAS DE AUDITORIA	117
5.6.1	DATOS DE PRUEBA	118
5.6.2	INSTALACION DE PRUEBA INTEGRADA (ITF)	119

C O N T E N I D O

PAG.

5.6.3	ARCHIVO DE REVISION DE AUDITORIA COMO CONTROL DE SISTEMAS	120
5.6.4	INSTANTANEA (SNAPSHOT)	121
5.6.5	SIMULACION EN PARALELO	122
5.6.6	PISTAS DE AUDITORIA	123
5.6.7	INTERRELACION CON EL SISTEMA DE PROCESA- MIENTO ELECTRONICO DE DATOS DE UNA EMPRESA	125
5.7	APOYO DE ESPECIALISTAS PARA ELABORACION DE PROGRAMAS REQUERIDOS POR LA AUDITORIA	126
	<b>CONCLUSIONES</b>	128
	<b>RECOMENDACIONES</b>	132
	<b>ANEXOS</b>	
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	

## INTRODUCCION

El uso de tecnología en computación ha influido en el desarrollo de las actividades diarias de las personas, sus costumbres, la forma de realizar negocios, el actuar de los profesionales, incluyendo al Auditor, etc.

Consciente de esta realidad la Universidad de San Carlos de Guatemala, incluye dentro del pensum de estudios de la carrera de Contador Público y Auditor, un curso enfocado al área del procesamiento automático de datos y su relación con la auditoría. Este curso pretende que el futuro profesional conozca los conceptos básicos de computación, maneje paquetes de programas, domine las técnicas y procedimientos de auditoría con ayuda del computador, proporcionándole los conocimientos básicos para desenvolverse adecuadamente en su actuar profesional.

La presente tesis muestra un enfoque objetivo de la enseñanza universitaria en esta área, encontrando en el primer capítulo un resumen de la historia de la Facultad de Ciencias Económicas, su origen y las diversas escuelas que la componen.

En el capítulo segundo se describe la metodología que actualmente es utilizada en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala para la enseñanza del procesamiento de datos; proporciona una descripción del equipo computacional utilizado en la enseñanza, su evaluación y la relación que el estudiante tiene con el mismo. Se analizan los resultados de la encuesta estudiantil, así como la opinión prevaleciente en los alumnos sobre la funcionalidad de este curso.

Es importante indicar que en la sección "Análisis Académico de la Enseñanza del Procesamiento de Datos" se presenta una somera descripción de la forma como se imparte la enseñanza relacionada con el procesamiento electrónico de datos y la auditoría en la carrera de Contador Público y Auditor en las universidades del país, su implicación y consecuencias en la formación de profesionales.

El capítulo tercero define y amplía algunos conceptos relacionados con el procesamiento electrónico de datos, proporciona definiciones del computador, sus componentes a nivel hardware y software, lógicas de temporizaciones, acceso y comunicaciones.

Los paquetes de programas de computación se desarrollan en el capítulo cuarto, proporcionando conceptos de los paquetes más usuales en nuestro medio. Se amplían definiciones de sistemas operativos, su clasificación en cuanto a función y el contenido de los mismos. Brinda conceptos y definiciones de los diversos comandos internos y externos del sistema operativo.

En el capítulo quinto trata sobre la auditoría de sistemas, realizando un análisis de los conceptos de auditoría tradicional, auditoría de sistemas y de programas. La planeación de la auditoría de sistemas es tema principal, que se debe realizar tomando en cuenta los procedimientos establecidos en las Normas de Auditoría Generalmente Aceptadas promulgadas por el Instituto Guatemalteco de Contadores Públicos. Se desarrollan conceptos relacionados con estructura orgánica de un centro de cómputo, el recurso humano y la situación presupuestal como parte de la evaluación que se realiza en una auditoría de sistemas.

En cuanto al estudio y evaluación del Control Interno en un ambiente de procesamiento electrónico de datos, parte del concepto inicial de control, definiendo el control interno y sus tres fases: ambiente de control, sistema contable y procedimientos de control. Los diversos tipos de control: disuasivos, preventivos, detectivos y correctivos, son conceptualizados en cuanto a auditoría alrededor y dentro del computador.

Continuando con el tema de la evaluación del control interno se presenta un análisis del tipo de organización y se brindan conceptos en cuanto a seguros, contratos, mantenimiento y fianzas, políticas, sistemas y medidas de seguridad.

La auditoría de aplicaciones es importante por cuanto revisa la documentación del sistema, a través de los diagramas de flujo, programas fuentes, diseños de archivo y sistemas de respaldo.

Por último se trata el tema de las técnicas de auditoría por medio del computador, así como el apoyo de especialistas en cuanto a programación para el desarrollo de una auditoría en un ambiente de procesamiento electrónico de datos.

## CAPITULO I

### FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

#### 1.1 HISTORIA

En la antigüedad, la producción de bienes tenía un carácter fundamentalmente doméstico, aún cuando se emplearan esclavos, la producción se destinaba principalmente al consumo familiar y no al cambio. Esta situación dio origen a la palabra economía que se deriva del griego **oikos** (casa) y **nomos** (ley), ya que los escritores de esa época se dedicaron a estudiar la economía doméstica.

A principios de la Edad Moderna, la producción de mercancías para el intercambio, la economía monetaria, el capital moderno y la producción capitalista, fueron conceptos que despertaron el interés por el estudio de las leyes de la economía política y su utilización para la política económica del Estado. De esta manera surgen los mercantilistas que dan gran importancia al comercio exterior y los fisiócratas que consideran que los procesos de producción eran regulados por leyes naturales

En 1814 fue nombrado el arzobispo Francisco de Paula García Pelaéz para impartir la cátedra de Economía Política en la Universidad de San Carlos, con lo cual se inicia el estudio a nivel universitario de esta disciplina en el país; considerándolo como pionero del estudio de las ciencias económicas en Guatemala.

Como un antecedente histórico, unido a la economía nacional, se puede citar la Sociedad Económica de Amigos del País, fundada en el año 1795 en la ciudad de Guatemala, quién por su pensamiento liberal fue calificada como de "corte subversivo", peligrosa para los intereses coloniales de la metrópoli; en consecuencia el 23 de noviembre de 1799

se ordenó su disolución, pues sus estudios habían puesto en evidencia el atraso económico y social de la nación, así como la miseria del país.

En 1931 varios profesionales egresados de la Escuela de Comercio, iniciaron gestiones para que se fundara una Facultad destinada a los estudios comerciales y económicos, esfuerzos que se vieron coronados en 1937.

La Facultad de Ciencias Económicas fue creada por Decreto número 1972 de fecha 25 de mayo de 1937, emitido por el entonces Presidente de la República General de División Jorge Ubico, e inaugurada el 30 de junio de 1937. En esa misma fecha el Ministerio de Educación Pública aprobó el primer plan de estudios, el cual fue modificado posteriormente el 21 de mayo de 1942, reforzando áreas como matemáticas, economía, contabilidad, finanzas públicas, entre otras.

Las clases se iniciaron con 30 alumnos el día 6 de agosto de 1937, fecha designada como aniversario de la Facultad; con el Decreto No. 2270 del 19 de marzo de 1938 se aprobó la fundación de la Facultad. En 1943 egresa el primer profesional, Dr. Manuel Noriega Morales, con los títulos de Economista y de Contador Público y Auditor.

En el año 1949 se divide la carrera, creándose la de Economista separada de la de Contador Público y Auditor, en dos escuelas con planes de estudios diferentes en la misma facultad. La carrera de Administración de Empresas se creó en 1959, con un plan de estudios específico, fundándose la escuela respectiva dentro de la facultad de Ciencias Económicas.

## **1.2 DEFINICION**

La Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala es "un centro de estudios superiores, instituido con el fin primordial de promover el



estudio de las ciencias económicas en su categoría universal, orientada hacia el conocimiento de la realidad nacional. En este sentido, contribuirá a propiciar el cambio de las estructuras y el desarrollo material de la sociedad, para crear condiciones que permitan el perfeccionamiento de la personalidad humana, en función de sus necesidades materiales y espirituales"<sup>1</sup>.

### **1.3 CARRERAS QUE SE IMPARTEN**

Derivado del objetivo principal de la Facultad de Ciencias Económicas, y para cumplir con el mismo se han creado tres escuelas diferentes: Economía, Administración de Empresas y Contaduría Pública y Auditoría.

#### **1.3.1 ECONOMIA**

La Escuela de Economía tiene como propósito principal preparar al estudiante con un alto grado de conocimiento científico, conciencia social y ética, necesarios para el adecuado desempeño en su vida profesional y universitaria, en la sociedad en que se desenvuelve. En vista de la gran importancia que reviste el problema de la organización económica, la principal tarea de la economía consiste en preparar directa o indirectamente la solución de los problemas prácticos.

#### **1.3.2 ADMINISTRACION DE EMPRESAS**

El propósito específico de la Escuela de Administración de Empresas es preparar al estudiante, con un alto grado de conciencia social y ética profesional para el desarrollo de su profesión enfocada al análisis, cuantificación y solución de problemas administrativos. Consecuentemente podemos mencionar que sus objetivos son: sistematizar el proceso enseñanza-aprendizaje a través del conocimiento y

---

<sup>1</sup> Guía del estudiante, Plan de estudios 1975, Facultad Ciencias Económicas, USAJ.

aplicación de las teorías; coadyuvar en la solución de la problemática nacional; y preparar científicamente al estudiante en cada área especializada a través de análisis básico de las distintas disciplinas docentes que integran su pensum.

### 1.3.3 CONTADURIA PUBLICA Y AUDITORIA

El propósito de la Escuela de Auditoría es "preparar al estudiante de la carrera de Auditoría con un alto grado de conciencia social y ética profesional, para el desarrollo y aplicación de su especialidad"<sup>2</sup>.

El objetivo principal de esta escuela es sistematizar el proceso enseñanza-aprendizaje, mediante el conocimiento teórico y la aplicación práctica de los elementos que conforman las ciencias de la Auditoría y la Contaduría Pública, con énfasis en la realidad guatemalteca, tendiente a coadyuvar a la búsqueda de soluciones de la problemática nacional, a través de la participación efectiva de los profesionales, dentro de su quehacer en la vida nacional.

El Contador Público y Auditor "es un especialista en Finanzas, diagnostica y pronostica resultados sobre la base del principio de revelación racional y equitativa. Dentro del servicio integral que presta a quienes solicitan sus servicios, ya sea como profesional independiente (auditor externo) o como funcionario dentro de la empresa; colabora con el estado, la banca, la industria, el comercio y el agro en la evaluación de los recursos e ingresos. Propende a incrementar el grado de productividad y rentabilidad de las empresas e imprime, con su opinión, credibilidad a los estados financieros e informes, interviniendo también como experto en controversias judiciales del orden tributario o de carácter mercantil."<sup>3</sup>

---

Ibidem

Ibidem

## CAPITULO II

### **EL ESTUDIANTE Y EL PROCESAMIENTO AUTOMATICO DE DATOS**

#### **2.1 LA ENSEÑANZA**

La educación es un proceso que capacita a las personas para actuar conscientemente frente a nuevas situaciones de la vida, aprovechando la experiencia anterior; tomando en cuenta la integración, continuidad y progreso social, todo ello de acuerdo con la realidad de cada individuo. En el caso de la enseñanza del Procesamiento Electrónico de Datos cumple a cabalidad con su sentido, por el poco conocimiento que el estudiante universitario tiene en ésta área.

Los objetivos de la educación dan unidad y sentido a la multiplicidad del trabajo educativo. Es necesario, entonces, que todo docente antes de asumir sus funciones, se identifique con la finalidad del estudio, para saber qué sentido dar a la acción educativa y cómo evaluar los resultados.

Los fines de la enseñanza, pueden ser expresados así:

#### **A) En sentido social:**

- Preparar a las nuevas generaciones para recibir, conservar y enriquecer la herencia cultural.
- Propiciar los procesos de subsistencia y organización de los grupos humanos, teniendo en cuenta nuevas exigencias sociales, derivadas de nuevos conocimientos.

#### **B) En sentido individual:**

- Proporcionar una adecuada atención a cada individuo, según sus posibilidades, de modo que favorezca el pleno desarrollo de sus facultades personales.

- **Propiciar el desarrollo de habilidades para trabajar en grupo y cooperar con sus semejantes en la solución de problemas comunes.**

### **2.1.1 METODOS DE ENSEÑANZA**

La palabra **método** viene del latín "methodus" que, a su vez, tiene su origen en el griego **meta** (meta) y **hodos** (camino) que significa el camino para llegar a un lugar determinado. Didácticamente se conceptualiza como el "camino para alcanzar los objetivos estipulados en un plan de enseñanza".<sup>4</sup>

Los métodos ayudan a obtener eficiencia en las acciones, puesto que pensar y actuar sin un plan determinado resulta casi siempre una pérdida de tiempo, de esfuerzos y de materiales.

Métodos de enseñanza "es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos. El método es quien da sentido a todos los pasos de la enseñanza y del aprendizaje, principalmente en lo que atañe a la presentación de la materia y a la elaboración de la misma".<sup>5</sup>

Para alcanzar sus objetivos el método de enseñanza necesita de una serie de técnicas, con las cuales se efectiviza. Se entiende como técnica de enseñanza "el recurso didáctico al cual se acude para concretizar el aprendizaje".

Los métodos y técnicas de enseñanza deben sujetarse a principios de base común, sin dejar de considerar que en el futuro éstas perspectivas probablemente cambiaran y en

---

Hacia una didáctica general dinámica, mideo G. Nerici, Pág.363

Ibidem

consecuencia las normas deberán ser otras. Actualmente en la Universidad de San Carlos de Guatemala, se utilizan métodos de enseñanza basados principalmente en la disertación oral del catedrático con poco apoyo audiovisual y escasa utilización del equipo de cómputo.

Entre los principios aplicables en la enseñanza universitaria, se mencionan los siguientes:

- Principio de proximidad: tiende a hacer que la enseñanza parta del conocimiento más cercano en la vida del educando.
- Principio de dirección: torna claros y precisos los objetivos a alcanzar, señalando claramente lo que se desea.
- Principio de ordenamiento: prevé la secuencia en que deben realizarse las tareas, y el orden de estudio de las materias.
- Principio de la eficiencia: es el mínimo de esfuerzos para alcanzar el máximo rendimiento posible en los estudios.
- Principio de participación: prevé que el educando asuma en las tareas una actitud activa, dinámica y no pasiva.
- Principio de la espontaneidad: es la libre manifestación del alumno, que propicia la creatividad evitando su inhibición.
- Principio de evaluación: el docente constantemente evalúa el trabajo del estudiante, para conocer su desarrollo.
- Principio de responsabilidad: permite al educando madurar en su comportamiento, permitiéndole aprender con responsabilidad.

### **2.1.1.1 METODO DEDUCTIVO**

Cuando un asunto estudiado procede de lo general a lo particular, el método es deductivo. En tal sentido el catedrático presenta a los alumnos conceptos, principios, definiciones o afirmaciones sobre el procesamiento de datos por medios electrónicos, de las cuales extrae conclusiones y consecuencias, en otros casos se examinan situaciones particulares sobre la base de las afirmaciones generales presentadas.

La técnica expositiva sigue, generalmente, el camino de la deducción, porque casi siempre es el catedrático quien va presentando las conclusiones. La deducción puede y debe ser usada siempre que el alumno deba llegar a las conclusiones o a criticar aspectos particulares a la luz de principios generales. El hecho de extraer consecuencias, de prever lo que puede suceder, de observar las vertientes de un principio o afirmación, no es otra cosa que hacer uso de la deducción.

Los hechos nos llevan a aceptar una conclusión deducida; la confianza que tenemos en los principios lógicos evita la contradicción, por tanto lo que otorga validez al razonamiento deductivo son los principios lógicos.

### **2.1.1.2 METODO INDUCTIVO**

Se considera que un método es inductivo cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos o ejemplos para descubrir el principio general que los rige. La técnica del redescubrimiento se inspira en la inducción.

La inducción, de modo general se basa en la experiencia, en la observación y en los hechos. Orientada experimentalmente convence al alumno de la constancia de los fenómenos y le posibilita realizar una generalización que le llevará al concepto de la ley científica.

Generalmente se asegura que el método inductivo es el más indicado para la enseñanza de las ciencias, pues promueve la participación de los alumnos convirtiéndolo en un método activo por excelencia. Sin duda alguna este método ha sido bien aceptado dentro de la enseñanza universitaria, ya que en lugar de partir de la conclusión final, ofrece al alumno los elementos que originan las generalizaciones, llevándole a inducir sus principios.

### **2.1.2 CLASES EXPOSITIVAS**

La enseñanza es efectiva solamente si la didáctica se ajusta a la naturaleza del curso, en tal sentido las clases expositivas son el medio ideal para transmitir al estudiante, por intermedio del docente, los conceptos, términos y procedimientos del procesamiento de datos. En esta técnica de enseñanza la responsabilidad del catedrático es alta, ya que éste mantiene un contacto prolongado y directo con el estudiante (no hay organización didáctica que pueda sustituirlo).

El desarrollo del curso "Procesamiento Electrónico de Datos y la Auditoría" se realiza a través de clases magistrales impartidas por el catedrático titular, auxiliado por un catedrático suplente.

De acuerdo al plan anual de trabajo del curso "Procesamiento Automático de Datos y la auditoria" para el noveno semestre correspondiente a 1994 se contempla un periodo de actividades comprendidas del 24 de enero al 31 de mayo, en el cual se destinan 134 periodos, de hora y media cada uno, para el desarrollo de las clases expositivas, cuantificándose un total de 201 horas de estudio. Con el objetivo principal de obtener continuidad en el desarrollo de las clases expositivas, semanalmente se imparten dos clases con una duración de hora y media; alternándose el día viernes para lograr mayor efectividad en la enseñanza.

### **2.1.3 MATERIAL DE APOYO**

El material didáctico es el nexo entre las palabras y la realidad, considerándose como tal la pizarra, el yeso, el borrador, equipo de retroproyección, etc. Para desarrollar eficientemente el curso de Procesamiento Electrónico de Datos, sería ideal que la enseñanza se realizaré dentro de un ambiente real. Por no ser factible esta situación, el material de apoyo debe sustituir en gran parte a la realidad representándola de la mejor forma posible.

Para lograr un mejor aprovechamiento del curso, previo al inicio del estudio de una nueva unidad, el coordinador del curso prepara el material de apoyo conteniendo los conceptos y definiciones de la unidad a estudiar, ayuda necesaria para la mejor comprensión de lo expuesto en clases.

Debido a las condiciones económicas imperantes en la universidad, y por ende, en la facultad de Ciencias Económicas, no es posible reproducir el material de apoyo para ser distribuido en forma gratuita a los estudiantes, lo que hace necesario que ellos lo reproduzcan por medio de fotocopias.

### **2.1.4 LABORATORIOS EN EL CENTRO DE COMPUTO**

La demostración es una técnica de enseñanza definida como el procedimiento más deductivo, que se asocia a cualquier otra técnica de enseñanza cuando se necesita comprobar afirmaciones no muy evidentes o demostrar cómo funciona en la práctica todo aquello que fue estudiado teóricamente.

La comprensión de los conceptos, definiciones y teorías relativas al Procesamiento Automático de Datos, no se realiza a cabalidad, en tanto el estudiante no los aplique en el equipo de computación, confirmando o refutando la validez de los mismos.



El Centro de Cómputo es una unidad de apoyo docente dotada con el equipo adecuado para cumplir una función didáctica-educativa, éste se encuentra ubicado en el salón 108 del edificio "S-8", en donde están instaladas las computadoras y su equipo complementario. Uno de los objetivos principales del Centro de Cómputo es cumplir con la función primordial de iniciar y estrechar la relación estudiante-computador, permitiéndole al estudiante aplicar los conocimientos adquiridos en el aula; así como apoyar la acción educativa, que en ningún caso sustituye el trabajo docente del catedrático.

De acuerdo al Plan Anual de Trabajo diseñado para 1994, se ha programado que los estudiantes de cada salón realicen 6 visitas al Centro de Cómputo, regularmente en jornadas nocturnas y en algunos casos en jornadas vespertinas del día sábado, totalizando 10 horas de práctica en el semestre.

Los laboratorios realizados en el Centro de Computo se ponderan en 8 puntos netos de la zona, y en 4 puntos del examen final para un total de 12 puntos de la calificación general que es de 100 puntos.

#### **2.1.5 COMPROBACIONES DE LECTURA**

La evaluación del aprendizaje está presente en todo proceso de enseñanza y merece toda la atención del catedrático, puesto que por su medio se llega a conocer la utilidad o inutilidad de los esfuerzos vertidos en la enseñanza, tanto a nivel docente como de los alumnos.

Las comprobaciones de lectura son pruebas escritas periódicas, que sirven para evaluar los conocimientos que el estudiante asimiló después de una fase de la enseñanza.

En el Plan Anual de Trabajo para 1994 del curso "El Procesamiento Electrónico de Datos y la Auditoria" se ha considerado que la evaluación de las unidades "Introducción al Procesamiento Electrónico de Datos" y "Manejo de

**Paquetes de Programas** resumirán 28 puntos netos de la zona, mientras que la evaluación de la unidad **"Introducción a la Auditoría de Sistemas"** que es considerada como el examen final tendrá un valor de 46 puntos netos.

### **2.1.6 TRABAJOS DE INVESTIGACION**

Uno de los objetivos de la enseñanza universitaria es, "inculcar en los estudiantes el espíritu de investigación", la cual es de gran ayuda para la formación del espíritu científico, base de la cultura universitaria.

La investigación se propone demostrar y no convencer a los alumnos; es un proceso más amplio que el de la experimentación, implica una dirección planificada de los trabajos, más amplia que la experiencia, aún cuando ésta es un elemento valioso de aquella. En tal sentido, el curso **"Procesamiento Automático de Datos y La Auditoría"** considera la investigación como complemento en el desarrollo del mismo, ya que inculca en los estudiantes el anhelo de profundizar en el tema de la computación.

El programa de estudio proporciona la bibliografía que sustenta el contenido de cada punto, permitiendo al estudiante investigar y ampliar el tema impartido por cuenta propia.

## **2.2 RELACION CON LA COMPUTACION**

En el proceso de enseñanza es vital, para la comprensión del curso, que el estudiante entre en contacto físico con el equipo de computación familiarizándose en forma directa con el mismo.

### **2.2.1 RECONOCIMIENTO DEL EQUIPO**

Los equipos de computación procuran aproximar la enseñanza a la experiencia directa, utilizando como vía de percepción: la vista y el tacto.

Reconocer la estructura y características del equipo es una de las primeras medidas en el aprendizaje, teniendo como objetivo principal acercar al estudiante en el manejo del computador.

El docente indica a los alumnos todas las partes físicas que componen una computadora, así como sus características y funciones de cada una.

Esta fase incluye: el encendido-apagado del computador, revisión de conexiones del equipo, uso de diskette e interpretaciones de los mensajes de error utilizando el manual de instrucciones.

### **2.2.2 MANEJO DEL COMPUTADOR**

La mayoría de las computadoras tienen dos unidades: una de disco duro y otra como entrada (drive) para discos flexibles, las que el estudiante debe conocer para poder utilizarlas.

El docente dará inducción al alumno sobre el manejo del computador considerando que el objetivo principal es crear, en el estudiante, el sentido experimental que lo ubique en una situación real, de tal manera que estimule sus reacciones en forma eficiente y consciente.

La experiencia en el manejo de computadoras es un procedimiento eminentemente activo que explica su funcionamiento, da confianza para actuar en la realidad en forma lógica y racional, así como enriquece el caudal de información, datos y vivencias que contribuyen a formar una preparación consciente.

La técnica de la experiencia instrumental se caracteriza por ser de tipo científico, planificada de acuerdo a una metodología científica que permite la comprobación de hipótesis para llegar a conclusiones ciertas.

### **2.2.3 COMPRESION Y ELABORACION DE PROGRAMAS**

Para el alumno no es suficiente sólo conocer el manejo del computador sino que necesita comprender los programas, entendidos estos como el conjunto detallado de instrucciones para que el computador pueda realizar alguna tarea.

No es intención de la universidad convertir al auditor en un programador ó analista de sistemas, sin embargo derivado de la susceptibilidad de cambios no autorizados en los programas de cómputo, se requiere proporcionarle los conocimientos necesarios que le permitan crear los controles necesarios dentro del computador, así como establecer una comunicación clara y concreta con los especialistas en el área de computación.

Los principales pasos en programación son: análisis del problema, creación de diagramas de flujo, escritura y codificación de rutinas, asignación del almacenamiento, especificar programas de entrada-salida y todas aquellas actividades necesarias para el funcionamiento de un programa. Las actividades de depuración (detección de problemas y corrección) necesarias para producir un programa que se realice en forma confiable, pueden considerarse o no como parte de la actividad de programación.

### **2.2.4 COMPILACION DE PROGRAMAS**

Aunque este proceso es operado internamente en el computador, se requiere que el estudiante conozca cuál es su proceso. Este se realiza a través de un programa que traduce un lenguaje de programa simbólico más alto a un lenguaje de máquina que sea comprensible por el procesador.

El compilador asigna partes de la memoria interna a los datos necesarios para el programa; lleva un registro temporal de nombres, localizaciones y características de cada elemento-dato en una lista denominada tabla simbólica;

interpreta especificaciones de procedimiento del programa fuente, y determina qué instrucciones de la computadora son necesarias para realizar el trabajo. Después, genera las instrucciones de máquina; les asigna almacenamiento, proporciona al programa las direccionales correctas de datos y las constantes requeridas y produciendo así un programa ejecutable. Si existen errores en el código fuente, el compilador ayuda a depurar (diagnosticar) el problema.

### **2.2.5 VERIFICACION DE RESULTADOS**

Los errores derivados de los efectos del procesamiento de la información son el resultado de las limitaciones inherentes a la confiabilidad de la percepción humana, a la memoria y al conocimiento. Una consecuencia adicional, es que el programador quizás no considerará todos los detalles de una situación cuando se encuentre elaborando el programa.

Al diseñar un programa se prueba mentalmente cada instrucción cuando se esta escribiendo y se simula la ejecución de cualquier módulo o sección de dicho programa, sin embargo debe existir la prueba de los resultados de un programa, tarea que es tan creativa como su mismo desarrollo.

Cuando las pruebas muestran la presencia de errores es fácil corregirlas, pero el problema real se suscita al no poder demostrar la ausencia de errores. Una prueba con éxito sólo significa que no se encontraron errores bajo las circunstancias especiales de dicha prueba, esto ante otras circunstancias no significa nada.

La verificación de resultados debe realizarse con la idea de encontrar errores sospechando de cualquier minuciosidad, en consecuencia el estudiante debe disponer de datos de prueba desarrollados en forma independiente, para usarlos cuando el programa este terminado.

## **2.3 EVALUACIÓN DEL EQUIPO DE COMPUTACIÓN DEL CENTRO DE COMPUTO**

La facultad de Ciencias Económicas posee un laboratorio de computación denominado Centro de Computo, donde se encuentra el equipo utilizado para la enseñanza. Su evaluación permitirá determinar si es el adecuado y si la cantidad existente es suficiente para la capacitación de los alumnos.

### **2.3.1 IDENTIFICACION DEL EQUIPO**

Según datos del Control de Mobiliario y Equipo de Oficina, proporcionado por la Escuela de Auditoria, en el mes de enero de 1994 existían treinta (30) computadoras asignadas al Laboratorio del Centro de Cómputo, así como una pantalla para retroproyector, un retroproyector marca 3M, una Pantalla de cristal Data Display 3M, tres impresoras, dos mouses y dos Hand Scanners DFI.

Al realizar el inventario físico en el Centro de Computo, (Cuadro 1) se constató que al 15 de abril de 1,994, existen 28 computadoras al servicio de la enseñanza, de las cuales funcionan 14 unidades en forma independiente, 9 computadoras están conectadas en red y una funge como "servidor:" de la red Net Ware II, versión 2.1; el resto de computadoras (4) no funcionan por diversas razones. Existen dos impresoras: una conectada a la "servidora" y a otra en una computadora IBM-PC de disco duro.

La pantalla de cristal 3M esta conectada a una de las computadoras en red para utilizarse didácticamente, sobre el retroyector. Los "scanner", al igual que los "mouses", se conectan cuando los requiere el docente o instructor.

En cuanto a mobiliario existen 31 sillas plegadizas de metal y 3 sillas de metal tipo oficinista, dos escritorios y una librería de vidrio.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
EVALUACION DEL EQUIPO DE CENTRO DE COMPUTO AL 15.04.94

CUADRO 1

Identificador Computador	MONITOR			TECLADO		COMPUTADORA				DISCO DURO		DISQUETERA		OBSERVACIONES
	Monocolor	Color	B/N	101	83	Marca	Modelo	CPU	Velocidad	Tamaño	Tecnología	3 1/2	5 1/4	
#1	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD		
#2	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD		
#3		VGA			X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD		
#4	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD		
#5	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD		
#6	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD	1 DD	
#7	Verde					IBM	?	?	?					Sin teclado, no funciona monitor
#8	Verde				?	SIN MARCA	?	?	?			2 DD		No funciona drive A, ni el teclado
#9	Verde				X	IBM	?	?	?			2 DD		
#10	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ				1 DD	
#11	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD		Drive A no funciona a veces
#12	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD		
#13	Verde				X	IBM	INTEL	8088	4.77 MH				2 DD	No funciona drive A
#14	Verde				X	IBM	INTEL	8088	4.77 MH				2 DD	No funciona drive A
#15	Verde				X	IBM	?	?	?				2 DD	El teclado se traba
#16	Verde				X	IBM	INTEL	8088	4.77 MH				2 DD	
#17	Verde				X	IBM	NEC V20	8088	20 MHZ				2 DD	
#18	Verde				X	IBM	NEC V20	8088	20 MHZ				2 DD	No funciona drive A
#19	Verde				X	SAMSUNG	NEC V20	8088	20 MHZ				2 DD	
#20	Verde				X	IBM	?	?	?				2 DD	No funciona CPU
#21	Verde				X	IBM	NEC V20	8088	20 MHZ				2 DD	Problemas con drive A
#22	Verde				X	PRINCETON	NEC V20	8088	20 MHZ				2 DD	
#23	Verde				X	Leading Tec	?	?	?			1 DD		No funciona el monitor
#24	Ambar			X		Magitronic	INTEL	80286	15 MHZ	41 MB			1 HD	
#25	Ambar			X		Magitronic	INTEL	80286	15 MHZ	41 MB			1 HD	
#26		VGA		X		SAMSUNG	INTEL	80386	33 MHZ	41 MB		1 HD		
#27	Ambar			X		DTK		80386	20 MHZ	133 MB			1 HD	Funciona como servidora de Red
#28		VGA		X		SAMSUNG	INTEL	80386	33 MHZ	41 MB		1 HD		

Fuente: Toma de inventario físico el 15.04.94, información extraída de memoria de las computadoras.

Es importante indicar que en el mes de agosto de 1994 se adquirieron 15 nuevas computadoras y se amplió la capacidad de la que funge como "servidora" de la red.

### **2.3.2 DETERMINACION DEL NIVEL DE ACTUALIDAD**

Con base en la información presentada en el Cuadro No. 1, se observa que el equipo utilizado en la enseñanza de computación correspondiente al primer semestre de 1994 cuenta con las siguientes características:

- Las computadoras en su mayoría poseen procesador 8088 (producidos en 1980) y que son procesadores de 16 bits, es decir que pueden acceder 1 megabyte de memoria; actualmente (1994) están considerados obsoletos y fuera del mercado de microcomputadoras. Del resto 2 cuentan con procesador 80286 (que el mercado considera obsoleto) y 3 con procesador 80386. El tiempo de respuesta en una computadora esta relacionado con la velocidad del procesador, éstos por ser modelos antiguos proporcionan respuesta lenta a los usuarios.

- Se nota que varias computadoras tienen problemas con los accesos a diskettes (drives), por ser modelos con procesadores 8088 es casi imposible la obtención de repuestos nuevos (no los producen los fabricantes) y con gran dificultad se consiguen repuestos usados en el mercado. En ambos casos el costo de remodelación es alto, con el agregado que no resulta rentable el mantenimiento y que el costo de tales opciones equivale al costo de adquisición de nuevo equipo con mayores capacidades.

- En cuanto a la Servidora de Red, cuyo objetivo es dar un mejor aprovechamiento de recursos de almacenamiento, así como poder compartir el software, no tiene la suficiente memoria RAM, ni la velocidad adecuada (20 MHZ) para la atención de más de ocho usuarios.

- Las computadoras que no están en red, excepto cuatro, no tienen disco duro y sólo aceptan diskette de doble



densidad. Son pocos los programas que pueden trabajarse en diskette, y menos aún en doble densidad. Aunque algunas tienen dos floppies, debido al modelo y velocidad del procesador, no da mucho margen para realizar trabajos con programas recientes.

Ante estas circunstancias la Facultad de Ciencias Económicas, en el mes de Agosto 1994 adquirió quince nuevas unidades para el centro de cómputo, modificando el disco duro de la "computadora servidora" de la red. Con estas implementaciones se depuró la calidad del equipo existente con el objeto de instalar la mayor cantidad de unidades en buen estado, (cuadro No. 1 "A"), logrando conectar 35 computadoras a la red, dejando dos fuera de ella, optimizando el rendimiento del equipo de cómputo.

### **2.3.3 PROGRAMAS UTILIZADOS**

En el Centro de Cómputo las unidades con disco duro funcionan básicamente con programas de trabajo, entre los cuales se puede mencionar: Antivirus 9.14, Dbase versión 1.0, Foxplus versión 2.1, Lotus 123 versión 2.2, Quatro versión 4.0, Wordperfect versión 5.1, Wordstar versión 4, Proffesional Write 1990, IDEA, COMFAR.

### **2.3.4 TIEMPO Y DISPONIBILIDAD PARA LA ENSEÑANZA**

De acuerdo al Plan Anual de Trabajo elaborado por la coordinación del curso "El Procesamiento Automático de Datos y la Auditoría" se planifica que la parte práctica (manejo del computador) se realizará en un total de 10 horas para cada estudiante.

Para regular el uso del centro de cómputo se emitió el "Normativo para el uso del laboratorio de computación de la Facultad de Ciencias Económicas" (anexo A), aprobado por Junta Directiva según numeral 3.2 del punto 3o. acta 10-91, el cual contiene las instrucciones, normas y procedimientos que han de observarse en el uso del laboratorio.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

CUADRO 1 "A"

2a. EVALUACION DEL EQUIPO DE CENTRO DE COMPUTO AL 01.09.94

Identificador	MONITOR			TECLADO		COMPUTADORA				DISCO DURO		DISQUETERA		OBSERVACIONES
	Computador	Monocolor	B/N	101	83	Marca	Modelo	CPU	Velocidad	Tamaño	Tecnolog	3 1/2	5 1/4	
#1		VGA			X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD		Conectada en Red
#2	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD		Conectada en Red
#3	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD		Conectada en Red
#4	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD		Conectada en Red
#5	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD		Conectada en Red
#6	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD	1 DD	Conectada en Red
#7	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD		Conectada en Red
#8	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD		Conectada en Red
#9	Ambar				X	DTK	NEC V20	8088	15 MHZ			1 DD		Conectada en Red
#10	VGA			X		CONFIDENT		486DX2	40 MHZ			1 HD		Conectada en Red
#11	VGA			X		CONFIDENT		486DX2	40 MHZ			1 HD		Conectada en Red
#12	VGA			X		CONFIDENT		486DX2	40 MHZ			1 HD		Conectada en Red
#13	VGA			X		CONFIDENT		486DX2	40 MHZ			1 HD		Conectada en Red
#14	VGA			X		CONFIDENT		486DX2	40 MHZ			1 HD		Conectada en Red
#15	VGA			X		CONFIDENT		486DX2	40 MHZ			1 HD		Conectada en Red
#16	VGA			X		CONFIDENT		486DX2	40 MHZ			1 HD		Conectada en Red
#17	VGA			X		CONFIDENT		486DX2	40 MHZ			1 HD		Conectada en Red
#18	VGA			X		CONFIDENT		486DX2	40 MHZ			1 HD		Conectada en Red
#19	VGA			X		CONFIDENT		486DX2	40 MHZ			1 HD		Conectada en Red
#20	VGA			X		CONFIDENT		486DX2	40 MHZ			1 HD		Conectada en Red
#21	VGA			X		CONFIDENT		486DX2	40 MHZ			1 HD		Conectada en Red
#22	VGA			X		CONFIDENT		486DX2	40 MHZ			1 HD		Conectada en Red
#23	VGA			X		CONFIDENT		486DX2	40 MHZ			1 HD		Conectada en Red
#24	VGA			X		CONFIDENT		486DX2	40 MHZ			1 HD		Conectada en Red
#25	Ambar				X	IBM	INTEL	8088	4.77 MHZ			2 DD		Conectada en Red
#26	Ambar				X	IBM	INTEL	8088	4.77 MHZ			2 DD		Conectada en Red
#27	Ambar				X	IBM	NEC V20	8088	20 MHZ			2 DD		Conectada en Red
#28	Ambar				X	IBM	NEC V20	8088	20 MHZ			2 DD		Conectada en Red
#29	Ambar				X	IBM	NEC V20	8088	20 MHZ			2 DD		Conectada en Red
#30	Ambar				X	SAMSUNG	NEC V20	8088	20 MHZ			1 DD		Conectada en Red
#31	Ambar			X		Magitronic	INTEL	80286	15 MHZ	41 MB			1 HD	Conectada en Red
#32	Ambar			X		Magitronic	INTEL	80286	15 MHZ	41 MB			1 HD	Conectada en Red
#33		VGA		X		Samsung	INTEL	80386	33 MHZ	41 MB			1 HD	Conectada en Red
#34		VGA		X		Samsung	INTEL	80386	33 MHZ	41 MB			1 HD	Conectada en Red
#35	Ambar				X	DTK		486DX	66 MHZ	300 MB			1 HD	Funciona como servidora de Red
#36	Verde				X	IBM	INTEL	8088	4.77 MHZ				2 DD	Independiente, no en Red
#37	Verde				X	IBM	INTEL	8088	4.77 MHZ				2 DD	Independiente, no en Red

Fuente: Toma de inventario fisico el 01.09.94, informacion extraida de memoria de las computadoras.

Como ya se indicó anteriormente el Centro de Cómputo cuenta al 15.4.94 con un total de 28 computadoras, de las cuales 9 están conectadas a una red, destinadas para el uso de los alumnos, tomando en cuenta que éste número se reduce ya que algunas de ellas, sufren desperfectos (teclado en mal estado, drive que no funcionan, discos duros defectuosos).

Es importante mencionar que durante los últimos tres años, según el Reporte Estadístico de Resultados (Cuadro 2), en la Escuela de Auditoría (USAC) un promedio de 438 alumnos asistió al curso "El Procesamiento Automático de

Datos y la Auditoría", distribuyendolos en 6 aulas, lo cual da un promedio de 73 estudiantes por salón. Si analizamos que el total de computadoras disponibles es de 20 aproximadamente, se deduce que varios alumnos (3 o 4) utilizarán una misma máquina en un periodo de hora y media, tiempo que dura el laboratorio de prácticas.

## **2.4 ENCUESTA ESTUDIANTIL**

La encuesta es una técnica de investigación que se realiza para hacer acopio de datos, los cuales son obtenidos mediante consulta o interrogatorio, referentes a opiniones y apreciaciones de una misma realidad.

### **2.4.1 OBJETIVOS**

- Obtener la opinión del estudiante, en cuanto a la enseñanza del procesamiento de datos, considerado éste como la base sobre la que se desarrolla la misma.
- Determinar cuales son las condiciones y características del estudiante, con pensum de estudios cerrados.
- Determinar la efectividad de la enseñanza, específicamente en el curso "El Procesamiento Automático de Datos y la Auditoría"

*ESTADISTICA DE RESULTADOS FINALES DE 1991 A 1993*

1991	SALON 102 (S3)	SALON 201 (S3)	SALON 202 (S3)	SALON 211 (S3)	SALON 215 (S3)	SALON 317 (S3)
Punteo minimo	15	42	18	19	22	17
Punteo Maximo	82	91	79	84	85	91
Punteo promedio Aprobar	61	66	63	64	61	67
Numero de alumnos	70	57	89	77	125	45
Numero de aprobados	49	44	63	55	81	38
Numero de reprobados	12	8	8	12	23	3
Ausentes del examen final	9	5	18	10	21	4

1992	SALON 102 (S3)	SALON 202 (S3)	SALON 203 (S3)	SALON 210 (S3)	SALON 211 (S3)	SALON 215 (S3)
Punteo minimo	30	29	26	21	49	37
Punteo Maximo	84	86	84	81	80	90
Punteo promedio Aprobar	62	66	68	62	64	63
Numero de alumnos	69	90	62	73	32	95
Numero de aprobados	43	67	38	38	25	67
Numero de reprobados	15	10	16	28	1	17
Ausentes del examen final	11	13	8	7	6	11

1993	SALON 105 (S6)	SALON 201 (S6)	SALON 211 (S3)	SALON 214 (S3)	SALON 215 (S3)	SALON 217 (S3)
Punteo minimo	37	23	23	26	26	33
Punteo Maximo	82	88	87	78	76	79
Punteo promedio Aprobar	63	69	65	60	62	62
Numero de alumnos	54	87	110	59	79	42
Numero de aprobados	38	79	89	39	52	25
Numero de reprobados	8	4	15	14	17	10
Ausentes del examen final	8	4	6	6	10	7

*ANALISIS DEL RENDIMIENTO ACADEMICO GENERAL*

	1991	1992	1993			
Punteo Minimo	15	21	23			
Punteo Maximo	91	90	88			
Punteo promedio Aprobar	63	64	64			
Numero de alumnos	463	421	431			
Alumnos aprobados	330	71%	278	66%	322	75%
Alumnos reprobados	66	14%	87	21%	68	15%
Ausentes de examen final	67	15%	56	13%	41	10%

Fuente: Actas de Exámenes Finales, Secretaria Fac. C.C.E.E. USAC

- Comprobar si el medio ambiente educativo, a nivel diversificado, influye favorable o desfavorablemente en el aprendizaje del procesamiento de datos.

#### **2.4.2 DETERMINACION DEL UNIVERSO Y DE LA MUESTRA**

De acuerdo al tipo de investigación a realizar se determinó que el universo de datos estaría comprendido por todos los estudiantes de auditoría de la Universidad de San Carlos de Guatemala con las siguientes características:

- Haber cerrado pensum de estudios en la carrera de Contaduría Pública y Auditoría.
- Estar inscrito como estudiante.
- Tener pendiente la realización de Examen General Privado.

Para determinar el tamaño de la muestra se investigó la cantidad de alumnos que se asignaron el curso "El Procesamiento de Datos y la Auditoría" en los últimos tres años (1991-1993). Con base en los registros existente en el libro de actas de exámenes de la facultad de Ciencias Económicas, se determinó que en dicho periodo un total de 1,315 estudiantes se asignaron este curso, aprobándolo únicamente 930 estudiantes.

Con estas cifras se decidió que la muestra a encuestar comprendería 120 alumnos, que representan un 13% del total de estudiantes que aprobaron el curso.

#### **2.4.3 MODELO DE LA ENCUESTA**

Considerando el tema a investigar: la problemática de la enseñanza del Procesamiento de Datos y la Auditoría en la Facultad de Ciencias Económicas, se determinó el tipo de preguntas que incluirían la encuesta, procediendo a elaborar un formato de la misma (anexo B), a efecto de obtener información sobre las siguientes cuestiones:

- Aspecto socio-económico del estudiante.
- Formación profesional a nivel diversificado y origen de la enseñanza (pública o privada).
- Capacitación sobre computación previo a recibir el curso.
- Problemas originados por dominio y conocimiento de inglés, así como los referentes a la consulta de la bibliografía recomendada.
- Oportunidad de asistir al centro de computo, programar en las computadoras y poner en práctica la teoría recibida.
- Opinión del estudiante sobre el nivel de aprendizaje y el trabajo del docente.

#### **2.4.4 TABULACION Y ANALISIS DE RESULTADOS**

Las encuestas se efectuaron en el periodo comprendido del 15 de enero de 1994 al 14 de febrero de 1994, visitando para el efecto a varios grupos de estudiantes que se preparaban para someterse a Examen General Privado, en forma personal o asesorados por profesionales universitarios. También se aprovecho la oportunidad, a principios de febrero de 1994, de realizar las encuestas a los alumnos que asistieron al Seminario sobre Preparación del Examen General Privado, actividad promovida por la Escuela de Auditoria de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Del total de 120 encuestas, se logró completar 114, obteniendo los siguientes resultados (anexo C):

La población estudiantil que asiste a recibir el curso de "Procesamiento de Datos y la Auditoria" en su mayoría está compuesta por alumnos jóvenes con edades entre 21 y 30 años, lo que representa un 71%, no hay predominación en

cuanto a condición civil (solteros 53% y casados 46%).

El 60% de los estudiantes tienen más de 2 personas como carga familiar y un 15% indica tener sólo una. Se observa en aquellos alumnos con condición civil casados, que en un 62% sus cónyuge laboran, deduciéndose que obtienen algún apoyo de tipo económico.

Las personas encuestadas en un 100% están catalogadas como estudiantes-trabajadores. En cuanto al renglón económico, el 31% de ellos percibe ingresos mensuales que oscilan entre Q.1,500.00 y Q.2,000.00; el 50% devenga sueldos mayores de Q.2,000.00. Un 68% de ellos labora en jornada diurna de 08:00 a 17:00 horas, mientras que un 20% en horario de 08:00 a 16:00 horas. La mayoría se transporta hacia la universidad utilizando el servicio urbano de buses (65%) y el resto en vehículo propio.

En relación a la preparación académica a nivel diversificado, existe un 88% de estudiantes con carrera de Perito Contador y sólo un 4% de ellos posee carrera de Perito Contador con especialización en computación. El 87% de los estudiantes cursaron su enseñanza a nivel primaria en el sector educativo público, mientras que a nivel diversificado el 75% proviene del sector público.

La encuesta muestra que un 17% de alumnos recibió cursos de computación en su carrera del nivel diversificado y que antes de cursar "El Procesamiento Electrónico de Datos y la Auditoría" este porcentaje aumentó a un 52%. Indican que la capacitación sobre computación antes de recibir la cátedra, fue costada en un 70% por la empresa donde laboran y que el 25% de los alumnos lo costeo con recursos propios.

En cuanto al nivel de conocimiento y dominio del idioma inglés el 25% reconoce no saber nada y un 64% lo cataloga como regular, razón por la que el 49% de los alumnos indica que el idioma inglés les dificulta la comprensión del curso.

Para consultar la bibliografía recomendada en el programa de estudios el 82% de los estudiantes manifiesta tener problemas por las siguientes razones: escasa bibliografía en general 53%, escasa bibliografía en español 75%, referencias inadecuadas al curso 42%, por no existir en las bibliotecas 52%, contenido muy avanzado para el curso 41% y en cuanto a poco material de apoyo proporcionado por la Facultad un 82% indica está razón.

Los resultados de asistencia al centro de cómputo son variados, reflejando que los alumnos cuya frecuencia estuvo entre 8 y 9 veces representan un 30%, el 17% de alumnos asistió entre 6 y 7 veces, 34% entre 4 y 5 veces, de 1 a 3 veces lo frecuenta un 16% y un 3% no lo visitó.

En cuanto a programar en el computador la encuesta indica que el 58% de los alumnos no la ha hecho, el 16% lo hizo por lo menos una vez, 12% lo realizó 2 veces y el 14% entre 3 y 4 veces.

El número de computadoras en opinión de los alumnos es insuficiente (99%). Manifiestan que para utilizar una de ellas es necesario que varios alumnos se agrupen, en cuanto al número de estudiantes la opinión varía: el 28% indica que es entre 7 a 10, el 48% entre 5 y 6, entre 2 y 4 alumnos en un 29%; es interesante observar que ni un alumno usó en forma exclusiva una computadora.

La encuesta muestra que como resultado del uso de paquetes de computación, el promedio de aprendizaje de los alumnos en Hoja electrónica de datos es de 26%, en Procesadores de Palabras 13%, 5% en Graficadores y 19% en los Manejadores de Bases de Datos.

Las técnicas de auditoría por medio del computador fueron aplicadas por el 22% de los estudiantes en lo que respecta a diseño de archivo, el 12% elaboro sistemas de respaldo, el 16% obtuvo datos de prueba, el 1.7% aplicó la prueba integrada (I.T.F.), el 1.7% utilizó el Archivo de Control de Auditoría (SCARF) y ninguno tuvo oportunidad de



aplicar Pista de transacciones.

En términos generales, según opinión de los alumnos, los niveles de aprendizaje se estiman en un promedio del 41% en el área de historia de la computación, 40% en lo que respecta a elementos y funciones de la computadora, 38% en sistema operativo, 17% en paquetes de programación, 12% en controles para el desarrollo de sistemas, y 9% en auditoría de aplicaciones.

Del total de alumnos encuestados se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a la nota final del curso: un 16% lo gana con punteo entre 51 y 60 puntos, entre 61 y 75 puntos un 58%, entre 76 y 90 puntos un 26%, es interesante observar que ninguno reconoce haber obtenido más de 90 puntos.

La calificación promedio, en una escala de 0 a 100 puntos, otorgada a los catedráticos por parte de los alumnos, según la encuesta, es la siguiente:

68% en puntualidad y asistencia,  
63% por entregar a tiempo el material de apoyo,  
61% por su objetividad al impartir clases,  
57% al definir y cumplir los objetivos en clase,  
67% por el dominio de los conocimientos del curso,  
65% en su disposición a resolver dudas en clase,  
55% por el manejo de paquetes de programas,  
48% para el conocimiento de programación en sistemas  
28% por la aplicación de técnicas de auditoría.

## **2.5 ANALISIS ACADEMICO DE LA ENSEÑANZA DEL PROCESAMIENTO AUTOMATICO DE DATOS EN LA CARRERA DE AUDITORIA EN LAS UNIVERSIDADES DEL PAIS**

Para realizar un mejor análisis del procesamiento de datos y la auditoría se decidió sondear el nivel de enseñanza en las universidades existentes en el país. Para el efecto se diseñó una encuesta (anexo D) con el objetivo principal de recopilar información relacionada con la enseñanza del procesamiento de datos en la carrera de Contaduría Pública y Auditoría.

Inicialmente se estableció que sólo cuatro universidades impartían la carrera de Contaduría Pública y Auditoría: Mariano Gálvez, Rafael Landívar, Francisco Marroquín y San Carlos de Guatemala, las que incluyen dentro de su pensum de estudios cursos relacionados con la computación y la auditoría.

### **2.5.1 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Dentro del pensum de estudios de la carrera de Contador Público y Auditor, existe el curso "Procesamiento Automático de Datos y la Auditoría" impartido en el noveno semestre.

El objetivo principal del curso es "transmitir al estudiante conocimientos generales sobre el procesamiento electrónico de datos, aspectos básicos sobre el manejo de paquetes de programas de propósito general, como hojas electrónicas, bases de datos y aplicaciones contables, así como referentes al uso y aplicación de procedimientos de evaluación de control interno en centros de procesamiento de datos y sobre las técnicas necesarias de auditoría de sistemas."<sup>6</sup>

En este curso se integra las siguientes áreas:

---

<sup>6</sup> Programa de estudios 1994, Escuela de Auditoría, USAC.

historia de la computación, sistemas operativos, manejo de paquetes y auditoría de sistemas.

A partir de 1995 estará vigente un nuevo pensum de estudios para la carrera de Contador Público y Auditor que contiene cambios en lo relativo al Procesamiento Automático de Datos, esta área será estructurada en dos cursos:

- Sistematización y organización, cuyo objetivo general es "proporcionar conocimientos e instrumentos necesarios para el desarrollo y evaluación de sistemas y procedimientos contables y administrativos"<sup>7</sup>. Este curso será impartido en el sexto semestre, conteniendo puntos como: el departamento de sistemas, sistemas de información, sistema contable, organización y métodos, el C.P.A. y la sistematización, etc.

- Procesamiento Electrónico de Datos, con el objetivo general de "introducir al estudiante al conocimiento del procesamiento de datos y su aplicación en el área contable"<sup>8</sup>. Formará parte del séptimo semestre de la carrera y su contenido tendrá puntos como: ciclo del procesamiento de datos, esquema de un sistema de procesamiento, lenguajes de computación, Sistema Operativo, Procesador de palabras, Hoja Electrónica, Bases de Datos, aplicaciones de PED a la contabilidad, etc.

Cuenta con un Centro de Cómputo al servicio de la Facultad de Ciencias Económicas con un total de 38 unidades instaladas, treinticinco de ellas conectadas en red, de las cuales cinco de ellas tienen disco duro (procesador 80286), una red con una servidora 486DX con 300 Megabytes y 66 MHertz; además posee dos computadoras fuera de la red, con

---

<sup>7</sup> VII Seminario Académico de la Facultad de Ciencias Económicas. USAC. Agosto 1993.

<sup>8</sup> Ibidem

doble drive y procesador 8088.

Los paquetes que se utilizan en la enseñanza básicamente son Lotus, QuatroPro, Procesador de Palabras y Base de Datos.

La cantidad de alumnos que cursan estudios en la carrera de Contador Público y Auditor en esta Facultad es muy alta, con un promedio de 433 alumnos por año (Cuadro 2). La mayoría proviene del sector educativo público en donde los programas de estudio no contemplan enseñanza computacional tanto a nivel diversificado como primaria, lo que concatenado al número de unidades disponibles y al promedio de alumnos por aula (73), no permite brindarles una atención personalizada, ni la oportunidad de practicar y adquirir habilidades en el computador; razón por la que únicamente un promedio del 71% de alumnos gana el curso (Ver Cuadro 2).

La evaluación de la enseñanza se basa en exámenes escritos, varios parciales y un final, evaluación de lecturas y asistencia al centro de computo. No existe evaluación en cuanto a manejo de paquetes en el computador, así como de las pruebas de auditorias.

#### **2.5.2 UNIVERSIDAD MARIANO GALVEZ**

Contempla dentro del pensum de estudios de la carrera de Contador Público y Auditor, tres cursos relacionados con la computación, siendo ellos:

- Introducción al Procesamiento Electrónico de Datos: cuyo objetivo es "introducir al estudiante dentro del campo de la informática, dotándole de los conocimientos básicos sobre el desarrollo del procesamiento electrónico de datos, ciclo del procesamiento, interacción del computador en el mundo, sistema operativo (DOS) y los paquetes de

aplicación general"<sup>9</sup>.

- Prácticas del PED y aplicaciones del PED en la investigación: con el siguiente objetivo "capacitar al estudiante en el manejo de la información computarizada, valiéndose de herramientas de fácil aplicación, e introduciéndolo en el campo de la programación, para que por medio de sus conocimientos, él mismo pueda diseñar sus propios formatos de análisis e investigación"<sup>10</sup>

- Auditoría de Sistemas e Informática: "pretende dotar al futuro profesional de la Contaduría Pública y Auditoría de los conocimientos y técnicas que le permitan desarrollar su función dentro del mundo de la informática, los sistemas de procesamiento de información, uso de paquetes de auditoría específicos de evaluación (FMT y FAT), ambiente en que se desenvuelve el auditor de sistema y legislación aplicable a la misma"<sup>11</sup>

Cuenta con un Centro de Cómputo al servicio de la Facultad de Ciencias Económicas, en el cual están instaladas 36 unidades, tipo AT 386, con 640K RAM, 17 de ellas integradas a una red Novel, con una servidora AT-486 con disco duro de 180 MB. El resto de computadoras son monousuarios de doble floppy, sin disco duro, que deben trabajarse con diskettes.

El software instalado esta integrado por paquetes de programación: FoxPro, QuatroPro, Proffesional Write, DOS 6.0, Turbo Pascal y Antivirus.

---

<sup>9</sup> Programa de estudios, plan 1988, Facultad de Economía, Universidad Mariano Gálvez.

<sup>10</sup> Ibidem

<sup>11</sup> Ibidem

El Centro de Cómputo brinda servicio a los estudiantes en horario de 18.00 a 19.45 horas de lunes a viernes, contando con capacidad para que dos estudiantes, máximo, utilicen una computadora.

Se estima que el 95% de los estudiantes de esta universidad provienen del sector educativo privado, aunque el 80% de ellos desconoce el manejo del computador, motivo por el cual existe el curso "Introducción al PED".

El método de enseñanza da una importancia del 10% a 12% del punteo final, en lo que respecta a los laboratorio de computación y otro tanto similar a la investigación, lo que aunado a la cantidad de alumnos (30 a 40 por año) da como resultado que, en promedio, el 90% de alumnos gane el curso.

### 2.5.3 UNIVERSIDAD FRANCISCO MARROQUIN

El contenido del pensum de estudio de la carrera de Auditor incluye cuatro (4) cursos, dedicados en forma exclusiva a estudiar la relación de computación-auditoría:

- Introducción a la informática, cuyo objetivo principal es "que el estudiante obtenga los conocimientos básicos del procesamiento electrónico de datos, en cuanto a su concepción, desarrollo, elementos, organización y funciones de un departamento de PED."<sup>12</sup>

- Informática II, en donde se pretende que "el alumno conozca las técnicas de programación más comunes y adquiera los conocimientos que le servirán de base para comprender y ampliar el proceso de programación, documentación, y prueba de un sistema de procesamiento electrónico de

---

<sup>12</sup> Programa de estudios, Pensum 1993, Escuela de Contaduría Pública y Auditoría, Universidad Francisco Marroquin.

datos.<sup>13</sup>

- Análisis y Diseño de sistemas para que el estudiante pueda "conocer el proceso de análisis y diseño de sistemas automáticos, así como conocer las facetas de especializadas y técnicas modernas que actualmente existen en el medio."<sup>14</sup>

- Auditoría en PED, cuyo objetivo es que "el alumno como futuro profesional, que se encuentra inmerso en un mundo de alta y cambiante tecnología, conozca las herramientas necesarias para desarrollar eficientemente una auditoría en un ambiente automatizado, así como que conozca la perspectiva que le presenta la tecnología electrónica ante la profesión."<sup>15</sup>

Cuenta con un Centro de Cómputo para la Facultad de Ciencias Económicas, en donde están instaladas 32 computadoras con procesador 486SX, de 4 MB de memoria principal, 50 MHZ, floppy de 1.44 MB de 3 1/2", monitor a color VGA de 14". El software instalado en el equipo contiene paquetes como: Windows 3.1, AMIPRO 3.01, LOTUS 123, RELEASE 4.01, FREELANCE 2.01, COREL GRAPHICS 4.0.

El horario de servicio para los estudiantes en el Centro de Cómputo es de 08:00 a 21:00 horas, de lunes a sábado, utilizando en promedio una hora diaria y aproximadamente 5 horas a la semana.

La cantidad de estudiantes, de computadoras existentes y el horario de servicio permiten que el alumno tenga a su disposición más de una computadora, tanto para los laboratorios como para el desarrollo de sus prácticas y

---

<sup>13</sup> Ibidem

<sup>14</sup> Ibidem

<sup>15</sup> Ibidem

tareas.

Según datos de la encuesta, se nota que el 90% de los estudiantes proviene del sector educativo privado y que el 50% de los alumnos no posee nociones de computación, razón por la que se les imparte laboratorios desde el primer año de estudios con el fin de nivelar en esta área a todo el alumnado. Todo estas facilidades de estudio hacen posible que el 100% de los alumnos gane el curso en exámenes ordinarios.

#### **2.5.4 UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR**

La carrera de Contaduría Pública y Auditoría incluye, en su pensum de estudios, tres cursos relacionados con el Procesamiento Electrónico de Datos y la auditoría:

- Computación I
- Computación II, y
- Auditoría de PED.

En cuanto a sus objetivos, se indicó que están enfocados a dotar al estudiantado de los conocimientos necesarios que le permitan conocer, desarrollar y dominar las técnicas de auditoría en ambientes de computación, permitiéndole llevar a cabo un examen adecuado de los estados financieros de una empresa.

Esta universidad provee a los alumnos una base fundamentada en el uso de computadoras, la cual se aplica en muchos cursos, tal el caso de matemáticas, estadísticas, presupuestos, contabilidad, etc. con lo cual complementan el enfoque computacional a la carrera.

Cuentan con un laboratorio de computación al servicio de la Facultad de Ciencias Económicas, en el cual se



encuentran instaladas 65 computadoras, de las cuales 50 están conectadas a una red Novel 4.0. Se indica que aproximadamente 40 de ellas tienen procesador 486, con monitor VGA Paper White y que existen 10 Super VGA a color.

El laboratorio de computación se mantiene abierto de 07:30 a 21:00 horas de lunes a viernes, mientras que el sábado el horario es de 07:30 a 18:00 horas, permitiendo que los estudiantes utilicen la computadora un promedio diario de hora y media, aproximadamente 9 horas semanales.

Para maximizar la enseñanza dentro de las aulas cuentan con apoyo audiovisual, utilizando 2 computadoras móviles con CPU 486 de 4 MB, monitores Super VGA, complementadas para efectos didácticos con 6 Data Shows.

El promedio de estudiantes en cada curso es de 45 alumnos, de los cuales aproximadamente 10 pierden el curso.

La cantidad de computadoras existente en el Centro de Cómputo, y el número de estudiantes permiten que los alumnos utilicen una computadora cada uno en el laboratorio y que además en el desarrollo de clases se utilice una computadora por dos alumnos.

El software instalado en cada unidad computacional es variado, pudiéndose mencionar los siguientes paquetes: LOTUS 123 2.4, QUATROPRO 4.0, DOS 6.0, WORDPERFECT 6, WINDOWS 3.1, COREL DRAW, HARVARD GRAPHICS, PAGE MAKER, etc.

La encuesta muestra que en la universidad Rafael Landívar el 99% de los alumnos proviene del sector educativo privado y que un 15% de los estudiantes no posee conocimientos de computación. Para solucionar esta situación y nivelar el conocimiento de todos los alumnos se imparte el curso Computación I.

## **2.6 DIFERENCIAS E IMPLICACIONES**

La enseñanza relativa al procesamiento automático de datos y su vinculación con la auditoría, difiere enormemente entre las universidades existentes en Guatemala.

La Universidad de San Carlos de Guatemala por su propia naturaleza, autónoma y nacional, actualmente no tiene la capacidad para afrontar las necesidades del estudiantado. En cuanto a computación, se nota que la Facultad de Ciencias Económicas hace esfuerzos por no quedarse a la zaga de la tecnología, hecho que se muestra con la reciente adquisición de quince computadoras y la modificación de su red computacional, servidora 486DX, con capacidad de 300 megabytes suficiente para instalar 100 terminales. Por su parte las universidades privadas cuentan, para efectos de enseñanza, con equipo computacional tipo 386 o 486, catalogado como lo último que el mercado ha fabricado.

Es importante mencionar que, aunque en la Universidad de San Carlos de Guatemala existen factores coyunturales como : masificación de estudiantes, presupuesto financiero limitado, bajo costo de la enseñanza, etc., los cuales no le impiden a la Facultad de Ciencias Económicas cumplir con sus principios y objetivos educativos.

En este sentido, se determinó que durante los últimos tres años el promedio de estudiantes que cursan la cátedra "El Procesamiento Automático de Datos y la Auditoría" es de 480 alumnos, en tanto que en las universidades privadas este promedio se ubica entre un rango de 30 a 70 alumnos, dependiendo la universidad. Este factor aunado con el número de computadoras disponibles, muestra que mientras en la Facultad de Ciencias Económicas (USAC) cada computadora es usada simultáneamente por 5 o 6 alumnos, en las privadas el estudiante cuenta con la oportunidad de operar en una computadora en forma individual. Debe mencionarse que la

Facultad de Ciencias Económicas (USAC), para mejorar esta situación adquirió en el mes de agosto de 1994 14 nuevas unidades, fortaleciendo su red computacional al cambiar las condiciones de la servidora, lo que hará que las condiciones educativas mejoren en la carrera de Contador Público y Auditor.

Es necesario mencionar que el Centro de Cómputo de la Facultad de Ciencias Económicas (USAC) permanece disponible únicamente durante las horas de laboratorio, regularmente en horario nocturno, y en las jornadas asignadas para cada aula, mientras que en las privadas éste se mantiene abierto durante 8 horas diarias, libre del tiempo asignado para el desarrollo del curso.

En cuanto al número de cursos en los que se desarrolla la enseñanza de computación, se nota que la Universidad de San Carlos de Guatemala hasta el año 1994 ha unificado en el curso "El Procesamiento Automático de Datos y la Auditoría" todo lo relativo a esta área; situación que tiende a cambiar con la implementación de un nuevo pensum de estudios para la carrera de Contador Público y Auditor, vigente a partir de 1995, el cual contempla crear el área de Sistematización y Procesamiento de Datos, contenida en dos cursos: Sistematización y Organización y Procesamiento Electrónico de Datos. En cuanto a auditoría de Sistemas, se profundizará en "Auditoría V". En las universidades privadas, actualmente (1994), esta enseñanza se distribuye en 3 ó 4 cursos, bajo la siguiente estructura:

- Introducción a la computación y manejo de Sistema Operativo.
- Conocimiento y manejo de paquetes de computación
- Aplicación de la computación a la contabilidad
- Auditoría de Sistemas

## CAPITULO III

### PROCESAMIENTO ELECTRONICO DE DATOS

#### 3.1 SISTEMAS DE INFORMACION

Hasta mediados del siglo veinte casi todo el procesamiento de información se realizaba manualmente. Las personas usaban papel, pluma y lápiz para mantener los registros contables al día, generando errores frecuentes y continuos, causando registros e informes incorrectos. La información era útil únicamente para propósitos de custodia o de costos históricos, no así para la toma de decisiones.

Un sistema se define como un conjunto de reglas o principios de una materia, entrelazados entre sí, que contribuyen a lograr determinados objetivos.

La información es un conjunto de datos integrados en forma significativa y útil. Actualmente es considerada, por quienes tienen a su cargo la toma de decisiones, ya no como un producto colateral de las operaciones de la empresa sino como el elemento promotor de la misma.

Los sistemas de información se diseñan de acuerdo a las necesidades de la empresa con el fin de obtener resultados confiables, oportunos y veraces; especialmente en áreas como procesamiento de datos para la facturación de ventas, análisis financieros para la toma de decisiones, etc.

Los sistemas de información tienen su fundamento en dos situaciones claramente definidas:

- A) que todas las empresas llevan a cabo un gran número de transacciones diversas, y
- B) la necesidad de contar con información oportuna y veraz que les permita tomar las decisiones

adecuadas.

El ciclo de vida de los sistemas es un enfoque por etapas de análisis y de diseño, postulando que éste mejora cuando existe un ciclo específico de actividades del analista y de los usuarios, dividiéndose en las siguientes etapas:

- 1) Identificación de problemas, oportunidades y objetivos.
- 2) Determinación de los requerimientos de información.
- 3) Análisis de las necesidades del sistema.
- 4) Diseño del sistema recomendado.
- 5) Desarrollo y documentación del software.
- 6) Pruebas y mantenimiento del sistema.
- 7) Implantación y evaluación de sistema.

### **3.1.1 ELEMENTOS DEL SISTEMA DE INFORMACION**

Todos los sistemas de información funcionan considerando las siguientes actividades principales:

#### **3.1.1.1 ENTRADA (RECEPCION DE DATOS)**

Los datos son la materia prima de la que se deriva la información. En esta primera parte se reciben todas las transacciones de fuentes externas, comprendidas éstas como eventos o relaciones que se mantienen con personas o instituciones independientes a la empresa (clientes, proveedores, asesores, etc.); y de fuentes internas, consideradas como las operaciones generadas dentro del ambiente empresarial (transferencia de materiales entre

departamentos, registros de depreciaciones, corrección de errores, etc.)

#### 3.1.1.2 PROCESAMIENTO

Los datos son operados internamente en el computador por medio de la Unidad Aritmética y Lógica, que efectúa operaciones de cálculos matemáticos y/o de relación lógica. En esta fase interviene también la Unidad de Control que realiza la función de dirección central, interpretando las instrucciones del programa, que le indica las acciones a realizar y le asigna tareas a las diversas partes del conjunto.

#### 3.1.1.3 SALIDA (PROPORCIONAR INFORMACION)

El producto final del proceso es la obtención de información, que se puede obtener en forma escrita o material (documentos, informes, reportes, cintas, etc.) y en forma visual desplegándola en la pantalla de la computadora.

#### 3.1.1.4 ALMACENAMIENTO

Es la actividad que guarda tanto el resultado del proceso, como los mecanismos que hacen posible su funcionamiento, permitiendo consultar dentro del computador las instrucciones definidas en el programa específico. "En un sistema de información tanto los programas como los datos se guardan en **almacenamientos primarios y secundarios**. Se guardan **permanentemente** para su periódica recuperación en el almacenamiento secundario (o memoria auxiliar). Los programas y los datos se recuperan del almacenamiento auxiliar y se guardan **temporalmente** en el almacenamiento primario de alta velocidad para procesar. Por ejemplo: si la dirección de un empleado se actualiza durante el procesamiento, el archivo maestro de personal localizado en el almacenamiento secundario, se actualiza

también para reflejar el cambio."<sup>16</sup>

### 3.2 DEFINICION DEL COMPUTADOR

Desde el punto de vista histórico, se considera que la computadora se desarrolló en los años cuarenta. No obstante, se ha reconocido que es el resultado de varios siglos de trabajo, hasta que la madurez técnica de la ingeniería y las necesidades sociales han hecho posible su manifestación en un aparato tangible. La existencia de instrumentos que facilitan el desarrollo del hombre, requirió la necesidad de una ayuda que funcionara como el cerebro, el cual no sufre limitación en su actividad y aplica a la resolución de todo tipo de problemas.

Se le define como "la máquina capaz de realizar y controlar a gran velocidad cálculos y procesos complicados que requieren una toma rápida de decisiones".<sup>17</sup>

Esta definición involucra diversos elementos que es necesario enumerar y analizar:

- **Máquina:** es una estructura creada por el hombre, que a través de una serie de mecanismos e instrucciones, puede realizar determinadas actividades que previamente han sido definidas.
- **Realización y control:** su actuación está condicionada a instrucciones que realizan ciertas tareas; pero a la vez posee la capacidad de verificar la adecuación de los resultados, de acuerdo a elementos de control inherentes a su programación y estructura.

---

<sup>16</sup> Larry Long, Introducción a las Computadoras y al procesamiento de información, Pág. 97.

<sup>17</sup> El Mundo de la Computación, Grupo Editorial Océano, Pág. 5.

- **Gran velocidad:** la velocidad de proceso constituye su característica más importante, ya que si la manera de proceder es muy simple y mecánica, la rapidez con que realiza los cálculos es sorprendente. El tiempo de respuesta mejora conforme se crean nuevas generaciones de computadoras, la rapidez se media primero por segundos, luego por microsegundos, posteriormente en nanosegundos y en la actualidad (1994) por picosegundos equivalente a una billonésimas de segundos (1/1'000,000'000,000)

- **Cálculos y procesos:** son dos actividades importantes, la realización de cálculos utiliza aplicaciones matemáticas, mientras que el proceso le da tratamiento a las diversas informaciones, ordenándolas y combinándolas apropiadamente

En resumen podemos definir a la computadora, en el contexto de la tecnología moderna, como "un dispositivo electrónico capaz de interpretar y ejecutar comandos programados para entrada, salida, cálculos y operaciones lógicas".<sup>18</sup>

### 3.3 ELEMENTOS DEL COMPUTADOR

El computador es considerado como la unión del elemento material (hardware) y los programas (software) para ser manejados por el ser humano.

#### 3.3.1 HARDWARE

Es el conjunto de elementos físicos (dispositivos electromecánicos, circuitos electrónicos, estructuras, etc.) que hacen posible el proceso de datos. El término

---

<sup>18</sup> Larry Long, Introducción a las Computadoras y al Procesamiento de información. Pág. 72



"Hardware" es una palabra inglesa que se refiere a la parte "dura" o material del computador, pero su comprensión debe ser metafórica.

### **3.3.1.1 UNIDAD CENTRAL DE PROCESAMIENTO (C.P.U.)**

Es la responsable de todas las actividades de la computadora, realiza su función por medio de circuitos que controlan el ingreso, almacenaje, proceso y salida de los datos. Contiene registros (contadores) de alta velocidad para cálculos y modificación de dirección, así como circuitos de detección de errores. Se dice que es el corazón del sistema de cómputo y se encuentra formado por tres secciones principales:

- Unidad aritmética y lógica.
- Unidad de Control.
- Memoria.

#### **3.3.1.1.1 UNIDAD ARITMETICA Y LOGICA**

Es la encargada de realizar todos los procesos a través de las indicaciones de la unidad de control, efectuando operaciones matemáticas (suma, resta, división, multiplicación, etc.), comparaciones lógicas ("igual que", "mayor que", "menor que", etc.) y cálculos con los datos guardados en los registros. Su característica principal la constituye el tiempo requerido para efectuarlas, el cual se mide ya sea en microsegundos equivalente a una millonésima de segundo o en nanosegundos que equivale a una milmillonésimas de segundo.

#### **3.3.1.1.2 UNIDAD DE CONTROL**

Se le conoce también con el nombre de microprocesador, está programado en un pastilla de silicio llamada CHIP.

Maneja datos tanto aritméticos como lógicos en forma de bits paralelos (un byte o palabra de computadora) a la vez bajo control de programas. Recibe y decodifica las instrucciones de los programas de cómputo, interpretándolas y colocando la porción de operaciones en un registro de la Unidad Central de Procesamiento (CPU). Su función dirigir el tráfico de operaciones dentro del computador.

### 3.3.1.1.3 MEMORIA

Almacena las ordenes para trabajar, los datos a procesar y los datos ya procesados; su función consiste en dar almacenamiento temporal para programas y datos. La memoria esta compuesta por millones de pequeños circuitos que solo aceptan dos tipos de información: si pasa corriente o no pasa. Cada impulso eléctrico implica la memorización del dígito uno (1) y la falta de corriente cero (0), esto es lo que se conoce como **BIT** (forma acertada del termino inglés **binary digit** que significa **dígito binario**).

La capacidad de almacenamiento de la memoria principal se mide en términos de "**bytes**" (agrupación de ocho bits):

Cantidad	Unidad de capacidad:
1	Byte o carácter
1,024	Kbyte o KiloByte
1,024,000	Megabyte
1,024,000,000	Gigabyte

Todos los programas y datos se transfieren al almacenamiento primario desde un dispositivo de entrada (monitor de video) o desde el almacenamiento secundario (disco o cinta), antes de que los programas puedan ejecutarse o procesarse los datos.

Una instrucción de programa o algún dato se almacena en una localidad específica del almacenamiento primario

llamada **dirección**, permitiendo su localización, acceso y procesamiento.

Los sistemas de cómputo multiusuarios tienen "particiones de memoria" que dividen la memoria principal en varias secciones, almacenando en cada una los datos para una tarea particular. De esta forma varias o quizás decenas de tareas separadas pueden almacenarse en la memoria principal de la Unidad Central de Procesamiento.

### **3.3.1.2 UNIDADES PERIFERICAS**

Son las estructuras y elementos materiales que cumplen funciones adicionales, necesarias para el procesamiento de datos. Los datos se originan en muchas partes y de muchas maneras, antes de procesarse y almacenarse, se deben traducir a una manera en que la computadora pueda interpretarlos; para este proceso necesitamos dispositivos de entrada. Una vez que los datos se han procesado, deben traducirse a una forma en la cual podamos entender los resultados, para lo cual necesitamos dispositivos de salida. Estos **periféricos** de entrada/salida permiten la comunicación entre el usuario y la computadora.

#### **3.3.1.2.1 DISPOSITIVOS DE ENTRADA**

Es la parte de la computadora que permite el ingreso de datos; el teclado como mecanismo principal de entrada puede ser standard, alfanumérico y/o con teclas de funciones especiales. En casos específicos se diseñan con aplicaciones especiales, como los usados en los restaurantes de comida rápida.

La necesidad del usuario ha generado múltiples dispositivos de entrada: la pluma óptica, el "mouse", la palanca de mando (jostyce), el "scanner", etc., como resultado de la tendencia de disminuir pasos en la captura de datos tan cerca de la fuente como sea posible.

Para la captura de información existen dispositivos como:

- **Exploración Óptica:** (OCR: Optical Character Recognition) funcionan a través de dispositivos sensibles a la luz llamados Exploradores OCR, que hacen rebotar un rayo de luz desde una imagen, midiendo la luz reflejada para determinar el valor de la imagen. Uno de los usos más comunes se observa en la lectura de los códigos de barra usados por muchos comercios, así como en las compras con tarjetas de crédito, etc.

- **Reconocimiento de Caracteres con Tinta Magnética:** en este dispositivo los lectores MICR (Magnetic Ink Character Recognition) "leen", seleccionan e ingresan a un archivo de datos toda la información contenida en documentos como cheques, depósitos bancarios, etc., codificada previamente en los mismos. Registran automáticamente la fecha para el lote procesado en ese día por lo que únicamente ingresan los datos variables.

- **Bandas Magnéticas:** este tipo de dispositivo contiene la información registrada en el área magnetizada, como el caso de las tarjetas de crédito y algunos distintivos personales, con datos apropiados para la aplicación en las máquinas lectoras.

- **Sistemas de Imagen:** Por medio de una cámara se proporciona a la computadora el registro de imágenes para crear su base de datos. Inicialmente se ha digitalizado la imagen de los objetos que se admitirán, se almacenan y posteriormente se interpretan al comparar la estructura de la entrada con la base de datos.

- **Captura Portátil de Datos:** se realiza por medio de terminales portátiles de datos o computadoras portátiles, manejadas manualmente generalmente fuera de línea. Están integradas por un teclado limitado y una cinta magnética de

casete ó discos magnéticos (en RAM o Flash Disk) en los que "capturan" los datos. Posteriormente se transmite para su procesamiento a la computadora matriz en forma lineal, por red telefónica o vía radio.

### 3.3.1.2.2            **DISPOSITIVOS DE SALIDA**

Son los mecanismos que traducen los datos almacenados en sistema binario a una forma que el usuario pueda entender, lo cual es necesario para mostrar los resultados del proceso.

- **Impresoras:** producen una salida de copia permanente, ya sea a colores y blanco/negro. Por su forma de impresión pueden ser clasificadas como: impresoras en serie, de línea y de página. La velocidad se mide tomando en cuenta su capacidad de imprimir determinadas líneas por minuto (LPM). También se pueden clasificar en: Impresoras de "impacto" (utilizan una cabeza móvil, que como martillo impactan la cinta en el papel); e Impresora de "no impacto", usando para la impresión en este caso elementos químicos, rayos láser, inyección de tinta y calor (térmicas) para formar las imágenes y los registros en el papel.

- **Microfilm/Microficha:** es un dispositivo diminutivo (Computer Output Microfilm COM) que prepara información en pequeñas películas fotográficas para ser utilizadas en proyectores especiales. Cada COM contiene un grabador y duplicador de la imagen que se va a filmar haciendo copias múltiples de una microficha. Cada una mide aproximadamente 10 cm. por 15 cm. con una capacidad para almacenar 270 páginas o cuadros de impresión.

- **Graficadores:** es un dispositivo especial que convierte las gráficas, mapas y dibujos de línea generados por computadora en una salida de copia permanente de alta precisión. Funcionan a través de una o más plumillas que

se mueven sobre el papel para producir la imagen, requiriéndose varias plumillas para cambiar el ancho y color de las líneas, seleccionándolas y manejándolas por medio del computador.

- **Unidades de Respuesta Oral:** existen algunas formas que utilizan grabaciones de voz humana, empleando frases, música, alarmas o cualquier sonido grabado en cinta; otro tipo de respuesta es el sintetizador de palabras que convierten los datos a sonidos vocales producidos electrónicamente.

### 3.3.1.2.3            **DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO**

Es la parte del hardware que almacena datos en forma electro-magnética, conociéndose como memorias; son dispositivos, internos o externos, destinados al almacenamiento de grandes volúmenes de información.

- **Discos Magnéticos:** Son dispositivos de alto desarrollo, que proporcionan capacidad de procesamiento aleatorio, o sea acceso directo desde el medio de almacenamiento a los programas y datos deseados. Existen variedad de discos magnéticos, tanto fijos (instalado en la computadora) como intercambiables, de los cuales existe: el microdisco de 3 1/2", el diskette flexible "floppy" de 5 1/4", el cartucho de disco y el disk pack.

- **Cinta Magnética:** este tipo de almacenamiento se usa principalmente, como un medio de respaldo para discos magnéticos, estos carretes o cintas de casete puede montarse en una unidad de cinta para procesarse y después retirarse para almacenarlos fuera de línea. Se clasifican por la densidad con la que los datos pueden almacenarse y por la velocidad con la que se operan los datos, midiéndose en **bytes por pulgada** (bpi: bytes per inch).

La memoria de almacenamiento puede ser de dos tipos:

**A. ROM (Read Only Memory):** la computadora dispone de unos pequeños programas de acceso, grabados en memoria no volátil, para control y preparación de los componentes de la computadora. Se activa en el momento de conectarla a la red eléctrica y de poner el interruptor en posición de encendido (ON). Este tipo de memoria es fija y aunque se desconecte el equipo permanecerá en el mismo.

**B. RAM (Random Access Memory):** es el tipo de memoria que contiene los datos extraídos de la memoria principal, los muestra en la pantalla para utilizarse libremente. Es importante indicar que en el momento de desconectar o apagar el aparato la información mostrada desaparece.

Se conoce como "almacenamiento auxiliar" cualquier dispositivo de almacenamiento de datos que complementa a la memoria principal (interna). Aloja programas y datos que de otra manera excederían la capacidad de la memoria principal.<sup>19</sup>

### 3.3.2 SOFTWARE

Son los "programas y rutinas (instrucciones secuenciales) que indican a la computadora qué hacer y cuándo hacerlo. También denota la documentación: manuales, diagramas e instrucciones del operador".<sup>20</sup>

Básicamente los programas consisten en instrucciones para la computadora o "instrucciones de programas", escritas con precisión conforme a la sintaxis del lenguaje de computación particular.

---

<sup>19</sup> Linda Gail Christie/John Christie, Enciclopedia de Términos de Microcomputación

<sup>20</sup> Ibidem

### **3.3.2.1 CLASES DE SOFTWARE**

Existen dos clases genéricas de software: de aplicaciones y de operaciones.

#### **3.3.2.1.1 SOFTWARE DE APLICACION**

Es un programa diseñado para realizar funciones específicas del usuario. El programa que ejecuta el procesamiento de los datos de organización, no instruye a la computadora para que lo haga todo; cuando el programa necesita datos de entrada o está listo para emitir datos de salida, envía un requerimiento al sistema operativo, que contiene las instrucciones reales para ejecutar estas tareas. El sistema operativo hace el trabajo y luego devuelve el control al programa de aplicación.

Se crean para resolver problemas determinados; no derivan de disfunciones internas de la computadora, sino que es el usuario quién los plantea y pretende su resolución mediante la computadora. De hecho cuando se elabora un programa se esta resolviendo un problema, el cual previamente fue estudiado para diseñar un programa o su lógica de programación para llegar a la solución.

El diagrama de estructura permite que un problema de programación se analice dividiéndose en jerarquía de tareas. Una tarea puede dividirse en subtareas y así sucesivamente hasta el más mínimo detalle que se desee. Regularmente los programas están diseñados en módulos o tareas independientes, siendo más fácil tratar un problema complejo de programación en módulos pequeños y resultan más manejables que en una sola tarea grande.

Los programas de aplicación establecen la naturaleza exacta del procesamiento que debe hacerse, los archivos de datos que deben procesarse para realizar la tarea, cómo deben reportarse los resultados del procesamiento y otro



muchos detalles relacionados con la tarea o "aplicación" específica.

### **3.3.2.1.2 SOFTWARE DE OPERACIONES**

"Conjunto de programas y rutinas que guía una computadora en el cumplimiento de sus tareas, auxilian a los programas (y a los programadores) con funciones de apoyo e incrementan la utilidad del hardware".<sup>21</sup>

El sistema operativo es una familia de programas perteneciente al software de sistemas que por lo general, no siempre, lo suministra el distribuidor del sistema de cómputo, y están referidos a un ambiente de sistemas y utilería determinado.

**A) Sistemas Operativos:** Consta de una serie de programas que controlan todas las actividades que una computadora realiza: controla la entrada de programas en la memoria, permite el acceso del programa a la zona de memoria requerida y abre paso o no a la entrada de más programas a la memoria. Todas las actividades de un sistema operativo son de control, por lo que todas sus funciones están relacionadas con la supervisión de todos los procesos en una computadora. El sistema operativo está hecho para los circuitos únicos de un sistema de cómputo particular, consistiendo más en software que circuitos, los cuales pueden modificarse con facilidad, ya sea por el fabricante o por el usuario.

La lógica, estructura y nomenclatura de los distintos sistemas operativos varia en forma considerable, no obstante cumplen con los siguiente objetivos:

- Minimizar el tiempo total de proceso.

---

<sup>21</sup> Ibidem

- Maximizar la productividad (cantidad de procesamiento por unidad de tiempo, y
- Optimizar el uso de los recursos del sistema de cómputo.

Aunque no es directamente parte del sistema operativo, el lenguaje de control de tareas (Job Control Language = JCL) esta asociado muy de cerca con sistemas operativos de computadoras grandes. Es un lenguaje que permite al programador comunicar información al sistema operativo acerca de cómo procesar un programa particular. Para muchos programas las instrucciones de JCL son sencillas y directas, pero para tareas complejas de procesamiento de datos las comunicaciones entre el usuario, el programador y el sistema de cómputo son complicadas, por lo que los lenguajes JCL deben ser sofisticados y complejos para proporcionar esta comunicación.

**B) Programas de Utilerías:** Incluyen programas para ordenar o clasificar los datos en orden alfabético, numérico u otra secuencia; y programas para fusionar conjuntos de datos o archivos de datos de la computadora. Los programas de utileria para transferir se usan para cambiar datos o programas de un tipo de medio a otro. Existe también los de diagnóstico, que proporcionan mensajes a los usuarios explicando los errores de sintaxis y de lógica como una ayuda para la corrección de programas; aunque los sistemas operativos incluyen en general algunas rutinas de diagnóstico, los programas de utilería especializados en diagnóstico son mucho más específicos al describir la naturaleza del problema al usuario.

### **3.3.2.1.3 PROGRAMAS DE PROPOSITO ESPECIAL**

Son aquellos cuyo objetivo es extender la capacidad de los sistemas operativos y proporcionar servicios especializados a programas de aplicaciones. Estos

programas se ejemplifican con los programas de administración de archivos, los cuales quitan un peso del sistema operativo en ciertas tareas de manejo de archivo de datos y en general agregan capacidades que el sistema no posee. Otro tipo de software de sistema que, en general se usa en conjunto con un sistema de administración de base de datos es el diccionario de datos, que define las características de todos los datos contenidos en un sistema de archivo de datos.

### 3.3.3 ELEMENTOS LOGICOS

#### 3.3.3.1 LOGICA DE TEMPORIZACION

Todo microprocesador requiere para la ejecución de sus ciclos de instrucción o de máquina unos tiempos fijos y constantes. A este modo de trabajar se le llama **síncrono**.

**A) Ciclo de clock o reloj:** es el período mínimo de clock dado por los circuitos externos a la Unidad Central de Proceso (CPU) correspondiente, oscilan entre 4 y 10 Mhz.

**B) Ciclo de bus:** comprende un movimiento de un sólo dato sobre el bus de la CPU y dura tres o más ciclos de reloj. Se entiende por **bus** a la comunicación de la CPU con todas las posiciones de la memoria y todos los periféricos de la computadora a través de grupos conductores.

**C) Ciclo de máquina:** Comprende una operación base de la CPU, puede durar mas de un ciclo de bus por un número ilimitado de periodos de reloj. Estos tipos de ciclos son:

- lectura/escritura en memoria;
- lectura/escritura en una unidad de entrada/salida;
- aceptación de interrupción y temporización de ejecución interna;

- temporización de una aceptación de petición de bus.

Cada uno de estos ciclos requiere de tres a diez ciclos de reloj base, para su ejecución. A las instrucciones que precisen más ciclos de reloj, para que sean ejecutadas se les añaden ciclos de máquina. Así ningún ciclo de máquina será más largo de diez ciclos de reloj; ello permite obtener respuestas rápidas a las peticiones de interrupción o control de bus.

### 3.3.3.2 LOGICA DE INTERRUPCIONES

La Unidad Central de Procesamiento mantiene constante comunicación con las unidades de memoria y las unidades periféricas, para leer o grabar datos o informaciones ya procesadas. Trabaja siguiendo directrices o instrucciones de un programa previamente definido en el sistema o computador; su labor no se interrumpe hasta llegar al final del programa.

Durante un proceso determinado se suscitan otras peticiones a la Unidad Central de Procesamiento (CPU); en este momento el controlador que las produce le indica a la CPU que precisa ser atendido. Estas peticiones se conocen como **interrupciones a la CPU**, las cuales son definidas como eventos asíncronos externos.

Cuando se recibe una señal de petición de interrupción, la CPU termina su ciclo de instrucción y memoriza su estado actual, a continuación entra en una rutina de gestión de interrupción, enviando señal de aceptación al controlador, quien a su vez envía el mensaje con la dirección de la memoria donde se encuentra el programa que permitirá la gestión de interrupción. Al finalizar esta gestión, la CPU recupera de la memoria los datos salvados y continua con el programa principal.

### 3.3.3.3 LOGICA DE ACCESO DIRECTO A LA MEMORIA

Esta técnica consiste en enlazar directamente los periféricos con la memoria del computador, de forma que la transferencia de información se hace sin intervención de la CPU. Para ello es necesario disponer de un controlador que efectúe la gestión de transferencia, cuyas funciones son: iniciar una transferencia a petición del microprocesador o del periférico, disponer de un registro para direccionamiento de la memoria, y sincronizar el desarrollo de transferencia con la operación de la CPU.

**A) Dedicación exclusiva:** en este tipo de acceso, mientras dura la transferencia de memoria, el microprocesador queda a la espera de que finalice la operación.

**B) Robo de ciclo:** se solicita la cesión de un ciclo de acceso para realizar la transferencia; de esta forma las dos tareas, proceso y acceso a memoria, pueden evolucionar en paralelo.

### 3.3.3.4 COMUNICACIONES

El desarrollo de la computación hace innecesario tener en un mismo lugar la Unidad Central de Proceso (CPU) y los dispositivos de entrada/salida. Actualmente se transfiere información, a cualquier parte del mundo, por medio de las comunicaciones de datos, con capacidad para recopilar y distribuir datos "electrónicos" de y a localidades remotas, por intermedio de estaciones (computadoras) de trabajo por tierra, aire y bajo el mar.

#### 3.3.3.4.1 TELECOMUNICACIONES

El teleproceso es la combinación de las telecomunicaciones y el procesamiento de datos, denominándose **red computacional** a la integración de los sistemas de cómputo, estaciones de trabajo y enlaces de

comunicación.

- **Modem:** aunque las líneas telefónicas fueron diseñadas para la comunicación oral, se utilizan para la comunicación de datos por medio del modulador/demodulador (MODEM) que convierte señales eléctricas a señales análogas de la computadora, de manera que los datos puedan transmitirse por líneas telefónicas. Las señales análogas se "modulan" para hacer sonidos similares a los que se escuchan en el teléfono de teclas.

- **Procesador de canal de transmisión:** un canal de comunicación es el medio por el cual los datos se transmiten entre localidades de una red computacional. Recopila datos en un cierto número de dispositivos de baja velocidad, como estaciones de trabajo e impresoras de serie; transmite los datos concentrados en un sólo canal de comunicación.

#### 3.3.3.4.2 CONFIGURACION DE COMUNICACIONES (REDES)

Las redes computacionales se configuran para satisfacer los requerimientos específicos de una organización, entrelazadas en varios puntos de trabajo, computadoras o estaciones de trabajo. Cuando una estación de trabajo o microcomputadora está conectada a una computadora por un sólo canal de comunicación se llama conexión de punto a punto; cuando se conectan a más de una estación en un sólo canal se denomina multipunto.

- **Configuración Estrella:** involucra a una computadora central conectada a cierto número de pequeños sistemas de cómputo, que se comunican entre si por medio de ella, compartiendo bases de datos.

- **Configuración Anillo:** comprende sistemas de computación de tamaño aproximado, en el que ninguno es el punto central de la red, cada sistema de cómputo intermedio

debe leer un mensaje y pasarlo al sistema destino.

- **Configuración de Bus:** permite la conexión de estaciones de trabajo, periféricos y microcomputadoras a lo largo de un cable central, pudiéndose agregar fácilmente dispositivos a la red, así como eliminarlos de la misma.

## CAPITULO IV

### PAQUETES DE PROGRAMAS DE COMPUTACION

#### 4.1 DEFINICION

Un programa es "un conjunto detallado y explícito de instrucciones de computadoras para realizar algún trabajo; escritas en lenguaje adecuado (lenguaje de máquina), completo e independiente, divisible en una rutina principal y subrutinas para comodidad del programador. Las subrutinas mismas algunas veces se consideran pequeños programas".<sup>22</sup>

Un programa esta compuesto por:

- **Instrucciones:** son directrices que la computadora debe seguir, una secuencia particular de instrucciones se denomina lógica del programa.
- **Buffers** (memorias intermedias): espacios reservados en el programa que aceptarán y almacenarán los datos mientras son procesados.
- **Constantes:** valores fijos dentro del programa que se usan en comparaciones.

El programa para su funcionamiento requiere de datos en una secuencia entrada-proceso-salida. En tal sentido los datos son introducidos en los buffers desde un dispositivo de entrada, para ser procesados y enviados a una unidad de salida (impresora, pantalla de video, diskette, etc.)

---

<sup>22</sup> Linda Gail Christie/John Christie, Enciclopedia de términos de microcomputación.



El primer lenguaje de programación de alto nivel popularizado para las microcomputadoras fue el BASIC. Este era más fácil de aprender que los lenguajes ensambladores o de máquina, permitiéndole al usuario "escribir" sus propios programas.

Los lenguajes de programación requieren muchas instrucciones aún para llevar a cabo tareas tan sencillas como multiplicar 8 por 5 (de 4 a 7 líneas de codificación), lo cual nos da una idea de lo difícil que resulta la solución de problemas complejos.

Los paquetes de programas de computación son programas y rutinas escritos por el fabricante de computadoras o de software, dirigidos a los usuarios de microcomputadoras; su origen se debe a que el desarrollo y depuración de los programas es un proceso tedioso, complejo, costoso y que requiere habilidades específicas en computación.

## **4.2 CLASIFICACION**

Los paquetes de programas son de diversa indole, regularmente se encuentran en forma separada, aunque la tendencia es integrarlos en uno sólo.

### **4.2.1 PROCESADOR DE PALABRAS**

El procesamiento de palabras es un término que describe el uso de equipo electrónico y programas para crear, examinar, editar, manipular, transmitir, almacenar, recuperar e imprimir textos. Cuentan con pantallas de exhibición y componentes de almacenamiento en disco.

Existen múltiples versiones, que tienen en común las siguientes características:

- Trabajan en la memoria principal de la computadora, permitiendo con ello la redacción, edición y corrección del

documento.

- Permite programar formato de documentos con diferentes medidas, largo de página, márgenes, tabuladores, etc.

- A través de ordenes puede manejar bloques de texto para cambiar forma, cantidad y estilo de letra.

- Posee funciones de texto como centrado, impresión en negrilla, subrayado, diferente tipo de escritura, pasos de escritura, etc.

- También posee funciones más sofisticadas como la búsqueda y sustitución de palabras, corrección por medio de diccionarios, mezcla de una lista de datos con un original, combinación de varios documentos, etc.

Para el uso de este tipo de programas debe utilizarse una lógica de uso, entendida como una secuencia a seguir:

- Abrir o crear un documento

- Editar un documento para escribir, corregir y lograr la presentación deseada en un texto.

- Grabar el documento, ya sea a través de una orden directa o por medio de back-up. Puede indicarse la acción para el disco duro o para un diskette.

- Impresión cuando se finalice la acción, para contar con una copia en papel.

#### **4.2.2 HOJA ELECTRONICA DE DATOS**

El análisis de datos se refiere a la separación de un conjunto de datos, su estudio y manipulación con el propósito de lograr determinados resultados. Los paquetes de análisis de datos son programas que emplean las personas

para realizar cálculos con un objetivo definido, utilizando con mayor frecuencia la hoja electrónica de cálculo.

Se define como "una matriz compuesta por celda para introducir datos o ecuaciones en la intersección de filas (horizontal) y columnas (vertical), similares a las de una hoja de papel tabular para contabilidades".<sup>23</sup>

Para identificar las filas o líneas horizontales se utilizan números (de arriba hacia abajo) y en las columnas una o dos letras, en ambos casos en forma ascendente.

Una celda es la menor unidad interna de memoria, capaz de almacenar un máximo de 240 caracteres, se identifica con un código alfanumérico formado por la letra de la columna y el número de la fila. Aunque su tamaño inicial es de 9 caracteres, puede modificarse a criterio del usuario.

El tamaño de la hoja electrónica, varía dependiendo de la versión que se utilice; en el caso de Lotus y Symphony existe un total de 256 columnas y 8196 filas.

La hoja electrónica permite realizar cálculos aritméticos, geométricos, algebraicos, trigonométricos, etc. Existen formulas especiales que permiten realizar algunos cálculos matemáticos con un mínimo de tecleo: sumar (@SUM), contar (@COUNT), promedio (@AVG), valor máximo (@MAX), mínimo (@MIN), absoluto (@ABS), logaritmo (@LOG), redondear un resultado (@ROUND), etc.

Las versiones avanzadas permiten contar con formulas financieras que permiten efectuar cálculos como: Tasa de interés (@RATE), Valor Actual Neto (@NPV o @PVAL), Tasa Interna de Retorno o Rentabilidad (@IRR), etc.

---

<sup>23</sup> Lebloond, Geoffrey. Como usar Lotus 1-2-3. Pág. 101

La hoja electrónica contiene comandos adicionales que permiten modificar la apariencia de la hoja, identificar y nominar rangos, almacenar los archivos en diferentes unidades, etc. Permite realizar cambios en la presentación de la información (vg. datos numéricos en signo de quetzales, determinado número de decimales, diferente tipo y tamaño de letra, etc.), así como presentación de gráficas dentro del texto, por medio de barras, líneas o pastel.

El avance de la tecnología introduce modificaciones que permiten mayor capacidad de memoria, concatenar varias hojas en una sola, mejorar el despliegue de información, permitir la interacción entre ellas, comunicación entre otras computadoras o programas, creación y manejo de bases de datos, procesamiento de textos, etc.

#### **4.2.3 MANEJADORES DE BASES DE DATOS**

El término Base de Datos se utiliza para referirse a una gran masa de datos que se encuentran relacionados entre si, divididos en varias categorías (registros, ficheros, bibliotecas, etc.)

"Una base de datos es un sistema de archivos por computadoras que usa una organización de archivos particular para facilitar la actualización rápida de registros aislados, la actualización simultánea de registros relacionados, fácil acceso de programas de aplicaciones a todos los registros, y acceso rápido a todos los datos almacenados que deben unirse para satisfacer un informe o consulta en particular de rutina o de propósito especial".<sup>24</sup>

En tal sentido es una colección de información

---

<sup>24</sup> Scott, George. Principios de Sistema de Información, Pág. 355

organizada y presentada para servir a un propósito específico, con un enfoque de procesamiento de información relacionada. Del universo de información se selecciona ciertos aspectos importantes y se les individualiza como campos de información; luego cada elemento de ese universo es independizado y constituido como información para cada campo formando un registro.

Los programas de aplicación tienen acceso a todo el sistema de archivos de la base de datos, asociándose con cualquier actividad funcional.

Los archivos de la base de datos contienen información, como elemento individual almacenada en uno de los varios formatos de la organización. Para administrarla es necesario contar con un Sistema de Administración de Base de Datos (DBMS), controlando el acceso a ella y velando por la seguridad de la misma.

El Sistema de Interfase de un lenguaje anfitrión es la parte de la DBMS que se comunica con los programas de aplicaciones, interpretando instrucciones en lenguajes de alto nivel (COBOL, FORTRAN). Durante este proceso el sistema operativo de la computadora interactúa con el DBMS en forma compleja, que varía dependiendo el tipo de DBMS.

Los programas de aplicaciones realizan las mismas funciones que en los sistemas convencionales, pero son independientes de los archivos de datos, usando definiciones standard de los datos. Esta independencia y standarización permiten el desarrollo de programas de propósito especial en forma rápida y fácil.

#### **4.2.4 GRAFICOS**

Son programas con dispositivos electromecánicos utilizados para crear gráficas a partir de datos, con el propósito de comunicar ideas. Permite una exhibición

visual del comportamiento de una variable dependiente en función de una o más variables.

Puesto que las computadoras tienen diferentes posibilidades gráficas es necesario que un paquete de graficación se utilice con un sistema de cómputo que cuente con memoria suficiente y rendimiento adecuado del procesador.

Mediante este tipo de programas pueden crearse presentaciones contenidas en hojas electrónica de datos, procesador de palabras o en base de datos. Sus usos son múltiples y variados desde la elaboración de gráficas lineales hasta exponenciales o logarítmicas para representar volúmenes o tendencias (ventas, producción, estadística, etc.)

#### 4.2.5 OTROS PAQUETES

Las necesidades particulares de los usuarios ha requerido la elaboración de programas que le permitan desarrollar tareas especiales como:

- **Flujogramas** (Flowchart): Permite la diagramación de procesos de acuerdo a las necesidades del usuario. Tiene incorporado un archivo de las diversas fases que interviene en el desarrollo de un flujograma. Cuenta con comandos que permiten modificar el tipo de letra, el tamaño de las figuras del proceso e intercalar comentarios en cada parte del proceso.

- **Organigramas**: estructura las diversas posiciones jerárquicas en una empresa, mostrando títulos del puesto, nombre, nivel y comentarios adicionales. Permite conocer gráficamente la organización de una empresa. Esta clase de programas permite modificar el tipo de letra, de líneas, estilo del organigrama, ampliar o reducir su tamaño, etc.

- **Boletines y tarjetas:** la generación de información por medio de boletines o revistas puede realizarse con programas como NEWS, NOTEPAD, PRINTSHOP, etc. que permiten crear textos con figuras de un archivo específico, combinando tamaños y tipos de letras, insertar uno o varios dibujos.

- **Bandas alusivas:** en algunas oportunidades es necesario elaborar carteles en forma de bandas o mantas, para lo cual el programa de BANNER, PRINTMASTER, PRINTSHOP, etc, permite crearlas de manera horizontal o vertical, con diferentes tipos de letras, con o sin fondo, agregándoles gráficas o dibujos, permitiendo utilizar una o dos líneas.

- **Sistemas específicos:** en determinadas áreas administrativas no es posible utilizar paquetes, derivado del tamaño y volumen de operaciones. Ante esta situación se elaboran programas especiales, diseñados a la medida de la empresa considerando sus necesidades y particularidades específicas. Ejemplo de este tipo de programa son los sistemas de cuentas corrientes, contabilidad, compras, almacén, personal, de producción, etc.

#### **4.3 SISTEMA OPERATIVO DE COMPUTADORES PERSONALES**

Las computadoras para su funcionamiento necesitan contar con un instructivo de operación, el cual le brinda ayuda al usuario en el manejo del mismo.

##### **4.3.1 DEFINICION DE SISTEMA OPERATIVO**

Es el "conjunto de programas o rutinas que guía una computadora en el cumplimiento de sus tareas, auxilian a los programas (y a los programadores) con funciones de

apoyo e incrementan la utilidad del hardware".<sup>25</sup>

El Sistema Operativo de Disco (D.O.S.) es un programa que comprende un conjunto de reglas y procedimientos que manejan la forma en que funciona una computadora, al coordinar el hardware. El DOS fija el formato del disco, mantiene el directorio del disco, permite copiar y respaldar discos, obtiene información de disco, y arregla los archivos de manera que quepan en el disco sin ocupar mucho espacio. En tal sentido el sistema operativo tiene cuatro componentes principales: manejo de proceso, entrada/salida, manejo de memoria y sistema de archivo.

Los sistemas de computación cada vez cuentan con mejor tecnología: uno o varios procesadores, memoria principal, relojes, terminales, discos, interfase entre redes y otros dispositivos de entrada/salida que en conjunto forman un sistema complejo.

#### **4.3.2 CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS**

Los sistemas de cómputo que actualmente trabajan bajo el mismo control de un sistema operativo van desde las microcomputadoras personales hasta las macrocomputadoras. Aunque su objetivo es operar con el mínimo de desperdicio de tiempo y con la mayor eficiencia, los sistemas operativos pueden clasificarse por su funcionalidad o por los programas que contienen.

##### **4.3.2.1 POR SU FUNCIONALIDAD**

Los sistemas operativos realizan dos funciones básicamente no relacionadas. Desde este punto de vista puede hablarse de:

---

<sup>25</sup> Linda Gail Christie/John Christie, Enciclopedia de términos de microcomputación.



**A- Sistema operativo como una máquina ampliada:** esta conformado por todos los programas que manejan la operación de la computadora misma, refiriéndose a su arquitectura (considerada como un conjunto de instrucciones, organización de la memoria, entrada/salida y estructura del bus) en un nivel del lenguaje de máquina en forma primitiva y que es difícil de programar; para generar instrucciones a este nivel se requiere poseer estudios avanzados en Informática.

**B- Sistema operativo como manejador de recursos:** son los programas de aplicación que resuelven los problemas del usuario, constituyendo una interfase entre diversos usuarios para controlar todas las piezas de un sistema operativo. Básicamente desarrolla el trabajo de ofrecer una distribución ordenada y controlada de los procesadores, memorias y dispositivos de entrada/salida entre los diversos programas que compiten por ello.

#### **4.3.2.2 POR LOS PROGRAMAS QUE CONTIENE**

Los programas de un sistema de información se pueden clasificar en:

**A- Programas de Utilería:** estos incluyen programas para ordenar o clasificar, y programas para fusionar, los cuales acomodan los datos en orden alfabético, numérico o en otra secuencia; o que fusionan conjunto de datos o archivos de datos.

Dentro de estos sistemas están los programas de diagnóstico, que proporcionan mensajes al usuarios explicando los errores de sintaxis y de lógica, como una ayuda para la corrección de programas; aunque este tipo de sistema incluyen en general algunas rutinas de diagnóstico, estos programas de utilería especializados en diagnóstico son mucho más específicos al describir la naturaleza del

problema al usuario.

**B- Programas de propósito especial:** son programas diseñados para realizar una función específica del usuario, con el objetivo de extender la capacidad de los sistemas operativos y proporcionar servicios especializados como contabilidad general, nóminas, control de inventarios, control de medio ambiente, etc.

#### **4.3.3 COMANDOS DEL SISTEMA OPERATIVO**

Los comandos son elementos de lenguaje dentro del software, al ser llamados por el usuario hacen que la computadora realice una función. El sistema operativo "obedece" al comando, ejecutando una subrutina (integrada por instrucciones en lenguaje de máquina) para realizar la función requerida.

El Sistema Operativo esta integrado por dos tipos de comandos: internos y externos.

##### **4.3.3.1 COMANDOS U ORDENES INTERNAS**

Son comandos que se encuentran implícitos dentro de la memoria de arranque de la máquina, o sea que se consideran así a las instrucciones que siempre se encuentran en la memoria, listas para realizarse, conocidas también como "**interconstruidas**". Siempre que la computadora esta funcionando, una copia del trabajo del Sistema Operativo de Diskette (D.O.S. por las iniciales en inglés de Disk-Operating System). Los comandos internos se ejecutan con rapidez porque no tienen que copiarse de un disco antes de poderse correr.

Debido a que el espacio en la memoria del computador es limitado, los comandos internos también son limitados, encontrándose entre los más comunes e importantes los siguientes:

- **BREAK:** permite la terminación de un programa, solamente si la característica **BREAK** esta encendida.
- **CD:** cambia el subdirectorio en un disco duro.
- **CLS:** sirve para borrar los datos mostrados en la pantalla.
- **COPY:** permite copiar información entre dos unidades de archivo.
- **DATE:** muestra el día, mes y año actual, requiriendo confirmar si la fecha es la correcta o si se desea cambiar.
- **DELETE:** elimina archivos del directorio, puede utilizar en forma abreviada **DEL**. Requiere indicar el nombre y la extensión del archivo y en ningún caso debe indicarse **DEL \*.\*** porque borra todos los archivos de la unidad en uso.
- **DIR:** muestra el nombre y tamaño de los archivos registrados en el directorio, así como la fecha y hora en que se elaboraron.
- **MD:** permite crear sub-directorios en la unidad de disco.
- **PATH:** establece una ruta de búsqueda al ejecutar un programa. Cuando hay muchos archivos en cada directorio y se desea correr un programa, es necesario encontrar el directorio en que se localiza.
- **PROMPT:** establece el carácter de petición de comando. Inicialmente DOS proporciona el nombre actual de la unidad y el símbolo >, sin embargo esa petición puede modificarse.

- **RENAME:** cambia el nombre de un archivo específico sin alterar el contenido del mismo.
- **RD:** permite borrar un subdirectorio, bajo la condición de haber borrado los archivos que están contenidos en él.
- **SET:** cambia y exhibe el estado actual de las características DOS incorporadas en el computador.
- **TIME:** muestra la hora, minuto y segundo registrado en el computador, requerirá confirmarla o cambiarla.
- **TYPE:** muestra en pantalla la información de un archivo de texto. Cuando el archivo no es de tipo texto, mostrara información con símbolos incomprensibles.
- **VER:** muestra la versión del DOS instalada en la computadora.
- **VERIFY:** verifica que un archivo en disco esté escrito correctamente. Los datos se almacenan magnéticamente en un disco.
- **VOL:** exhibe la información del disco que esta trabajando. Permite poner nombre a cada disco, conocido como "etiqueta de volumen".

#### 4.3.3.2 ORDENES EXTERNAS

Son rutinas adicionales que se emplean con menos frecuencia, instaladas en unidad aparte (disco, cinta o diskette) debiendo cargarse con el DOS a la memoria, son consideradas extensiones del mismo y con frecuencia se dice que forman parte de DOS.

La diferencia básica entre comando interno y comando externo, estriba en que los primeros residen en la memoria

(siempre se les puede llamar) y que son parte íntima del DOS; mientras que los segundos están localizados en el disco, siendo necesario cargarlos a la memoria previo a su uso.

Los comandos externos son variados y diversos, mencionándose entre los más utilizados:

- **ATTRIB:** permite proteger un programa o archivo contra escritura, (marcándolos como sólo de lectura), evita su modificación o ser borrado del archivo, aunque su nombre aparezca en el directorio.

- **COMP:** confirma si dos archivos con el mismo nombre tienen o no el mismo contenido, comparando byte por byte. Al confirmarlos aparecerá el mensaje: **File compare OK**, de lo contrario indicará **Files are different sizes**.

- **CHKDSK:** sirve para analizar y revisar si el disco contiene sectores malos o defectuosos, indica además cuanto espacio ocupan los archivos ocultos (si los hay), el total que ocupan todos los archivos en el disco, el espacio libre por utilizar; así como el total de la memoria principal y la cantidad disponible. Es recomendable realizar esta rutina semanalmente para controlar si el área defectuosa aumenta para tomar las medidas preventivas necesarias, evitando pérdida de información.

- **DISKCOPY:** permite copiar toda la información de un disco a otro, o duplicar con facilidad el contenido de un disco flexible a otro, cuando existan dos unidades de disco. Automáticamente formatea el disco hacia donde se traslada la información.

- **FIND:** localiza palabras o pasaje de texto en un archivo.

- **FORMAT:** prepara la superficie de un disco o diskette,

de manera que contenga un patrón magnético que la computadora pueda comprender. Al aplicar este comando a un disco, debe verificarse que sea nuevo o que la información que contenga no se desee conservar, ya este proceso destruye toda información registrada en el mismo.

- **LABEL:** asigna nombre o etiquetas internas a los discos a fin de identificarlos.

- **MORE:** detiene el despliegue de información por bloques y sólo se activa cuando el usuario oprime cualquier tecla, mostrando un nuevo bloque hasta llegar al final de la información.

- **ASSIG:** Normalmente el disco duro se identifica con la letra "C", y la unidades de disco flexible con "A" o "B". Este comando permite modificar la identificación de las unidades, derivado de que algunos programas sólo corren en una unidad específica.

- **SORT:** permite reacondicionar los archivos de un directorio en forma ascendente (A-Z y 0-9) o descendente (Z-A y 9-0). También clasifica una lista de archivos, partiendo de determinada línea.

#### 4.4 USO DE LOS PAQUETES EN UNA AUDITORIA

Los paquetes de programas en computadoras personales no tienen un campo específico para su aplicación. Su uso esta condicionado a la creatividad, necesidad y conocimiento del auditor.

El uso de hojas electrónicas de cálculo para el examen de las cuentas contables representa para el asistente de auditoría, una herramienta que le permite diseñar sus papeles de trabajo conforme el contenido de un rubro determinado, considerando todos los cálculos que intervienen en dicho proceso. También le permite ejecutar

macros de computación que facilitan enormemente los cálculos requeridos.

En cuanto al procesador de palabras, éste posee múltiples funciones que le permiten aplicarlas en beneficio del auditor y para satisfacer las necesidades requeridas en su examen. En tal sentido puede generar por ejemplo: cartas para confirmar saldos combinando la información capturada en los sistemas de cómputo con sus archivos de auditoría.

Para el muestreo de datos, el auditor puede utilizar una base de datos que le permita realizar los análisis requeridos según su propio criterio.

Existen paquetes de programación que le permiten al auditor realizar una buena presentación de sus informes, por medio de gráficas y aún dentro de las versiones avanzadas de Quatro Pro (hoja electrónica de cálculo) puede generarlas e insertarlas dentro del contenido de la misma. En cuanto a impresión debe considerar la existencia de impresoras tipo láser e impresoras a colores.

Algunas firmas de auditorías, en especial extranjeras, han desarrollado paquetes especiales para auditar dentro del computador, los cuales no son divulgados por cuestiones de seguridad y privacidad, de los cuales se pueden mencionar: IDEA, AUDIT, FTM, FAT, etc.

En resumen, la tecnología computacional le brinda al auditor la oportunidad de realizar su auditoría con mayores facilidades, así como optimizar la presentación de sus informes. En todo caso debe tomar en cuenta, la relación costo/beneficio para definir el tipo de equipo que ha de utilizar, así como los conocimientos, capacitación y actualización tanto a nivel propio como del personal subalterno.

## CAPITULO V

### AUDITORIA DE SISTEMAS

#### 5.1 DEFINICION

Con frecuencia la palabra auditoría se emplea incorrectamente, considerándola una evaluación que se realiza con el fin de detectar errores y señalar fallas. El concepto de auditoría es más amplio y más aún el de auditoría de sistemas.

##### 5.1.1 DEFINICION DE AUDITORIA

La palabra auditoría viene del latín *auditorius*, de la cual se deriva auditor, persona que tiene la virtud de oír. El diccionario contable define la auditoría como un "examen de los contratos, pedidos y otros documentos originales, con el fin de comprobar las transacciones individuales antes de su liquidación. Cualquier investigación sistemática, evaluación de los procedimientos u operaciones con el objeto de determinar la conformidad con criterios prescritos"<sup>26</sup>.

De acuerdo a las Normas de Auditoría Generalmente Aceptadas (NAGA), auditoría es "el examen independiente de los estados financieros de una entidad, ya sea lucrativa o no, no importando su tamaño, o forma legal, cuando el examen se lleva a cabo con objeto de expresar una opinión sobre dicha información. El cumplimiento con los principios básicos requiere la aplicación de procedimientos de auditoría y pronunciamientos sobre dictamen, adecuados a las circunstancias"<sup>27</sup>.

---

<sup>26</sup> Kohler, Eric L. Diccionario para Contadores, Pág. 44

<sup>27</sup> Instituto Guatemalteco de Contadores Públicos y Auditores, Normas de Auditoría No. 26. Pág. 42



### **5.1.2 DEFINICION DE AUDITORIA DE SISTEMAS**

Se considera que la auditoría de sistemas es "la revisión y evaluación de los controles, sistemas, procedimientos de informática; de los equipos de cómputo, su utilización, eficiencia y seguridad; de la organización que participa en el procesamiento de la información, a fin de que por medio del señalamiento de cursos alternativos se logre una utilización más eficiente y segura de la información que servirá para una adecuada toma de decisiones. Deberá comprender no sólo la evaluación de los equipos de cómputo o de un sistema o procedimiento específico, sino que además habrá de evaluar los sistemas de información desde sus entradas, procedimientos, controles, archivos, seguridad y obtención de la información"<sup>28</sup>.

Más profunda es la Auditoría de Programas considerada como "la evaluación de la eficiencia técnica, del uso de los diversos recursos (cantidad de memoria) y del tiempo que utilizan los programas, seguridad y confiabilidad con el objetivo de optimizar y evaluar el riesgo que tiene para la organización"<sup>29</sup>.

### **5.2 PLANEACION DE LA AUDITORIA DE SISTEMAS**

Para desarrollar una auditoría en el área de informática es indispensable la planeación del trabajo para definir la estrategia que el auditor utilizará en el desarrollo de su revisión. La planeación sirve para identificar lo que debe hacerse, por quién, dónde y cuándo; debe ser flexible, ya que aún después de haberse planeado e iniciado el trabajo, el auditor realizará los ajustes

---

<sup>28</sup> Echenique, José Antonio, Auditoría en Informática, Pág. 16

<sup>29</sup> Ibidem

necesarios para cumplir con su objetivo principal.

Dentro de la auditoría en general, la planeación es uno de los pasos más importantes, que consta de las siguientes fases:

- Conocimiento del cliente y del medio en que opera.
- Identificación de las áreas significativas de auditoría.
- Decisión preliminar en relación al grado de confiabilidad que se piensa depositar en los controles internos.
- Consideración de asuntos administrativos.
- Documentación y divulgación de auditoría.

Una inadecuada planeación repercutirá en una serie de problemas, que pueden provocar que no se cumpla con la auditoría o bien que no se efectúe con el profesionalismo que debe tener el desarrollo de cualquier auditoría.

En el caso de la Auditoría de Sistemas, la planeación sigue siendo fundamental, se realiza desde el punto de vista de los objetivos siguientes:

- Evaluación administrativa del área de procesos electrónicos.
- Evaluación de los sistemas y procedimientos.
- Evaluación de los equipos de cómputo.

Con el fin de lograr una adecuada planeación en la auditoría de sistemas, se requiere obtener información general de la empresa y de la función del centro de cómputo.

para evaluar su participación en la misma. Es necesario realizar una investigación preliminar y algunas entrevistas previas para definir y planear el programa de trabajo, que deberá incluir tiempo, costos, personal necesario y documentos auxiliares a solicitar.

### **5.3 RECOPIACION DE LA INFORMACION ORGANIZACIONAL**

Una vez elaborada la planeación de la auditoría, que servirá como plan maestro de trabajo, debe recolectarse la información, para proceder a efectuar la revisión sistematizada de las siguientes áreas:

#### **5.3.1 ESTRUCTURA ORGANICA**

Para lograr el objetivo de evaluar la estructura orgánica se debe solicitar el manual de organización de la empresa, el cual contendrá como mínimo: a) organigrama con jerarquías, b) funciones, c) objetivos y políticas, d) análisis, descripción y evaluación de puestos, e) manual de procedimientos, f) manual de normas. También se solicitará los objetivos, las políticas y normas de la dirección; si no existe un organigrama en la organización, el auditor debe elaborar uno que muestre el estado actual de la organización, facilitando con ello el estudio de la misma.

Para conocer a fondo la estructura orgánica puede utilizarse un cuestionario (anexo E), que nos brindará información sobre la empresa y su departamento de procesamiento de datos.

#### **5.3.2 RECURSOS HUMANOS**

Al evaluar esta área se tendrá como objetivo principal obtener información sobre la situación del personal del centro de cómputo, en los siguientes aspectos: a) desempeño y comportamiento, b) condiciones de trabajo, c) ambiente, d) organización del trabajo, e) desarrollo y

motivación, f) capacitación y g) supervisión.

### **5.3.3 SITUACION PRESUPUESTAL Y FINANCIERA**

Al obtener información sobre éstas áreas debe analizarse, desde un punto de vista económico, el número de equipos y características y determinar:

- Costos del departamento, desglosado por áreas y controles
- Presupuesto del departamento, desglosado por áreas
- Características de los equipos, número de ellos y contratos

### **5.4 ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL CONTROL INTERNO EN UN AMBIENTE DE PROCESAMIENTO ELECTRONICO DE DATOS**

Los datos como parte de la información son recursos valiosos de la organización, aunque intangibles deben ser controlados y auditados con el mismo cuidado de los demás inventarios de la empresa. Al examinar el control interno, el auditor trata de asegurarse de que la organización cumple con los procedimientos y normas instauradas en el procesamiento de datos, en forma especial cuando intervienen medios electrónicos.

#### **5.4.1 DEFINICION DE CONTROL**

El control se define como un "proceso por medio del cual las actividades de una organización quedan ajustadas a un plan preconcebido de acción y el plan se ajusta a las actividades de la organización".<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> Kholer, Eric L., Diccionario para Contadores. Pág. 122

Control es todo aquello que tiende a reducir los riesgos, entendidos como el efecto de una causa (expresado en términos monetarios) multiplicado por la frecuencia probable de su ocurrencia. El objetivo del control es el mismo, ya sea que se usen o no computadores en el procesamiento de la información.

Los controles en un sistema de información son todos los procedimientos que aseguren la exactitud e integridad de las operaciones manuales y/o automatizadas originadas por transacciones, registros, reportes, etc. así como la forma de evitar, detectar y corregir los errores. Comprenden además, el origen de los documentos fuente, autorizaciones, mantenimiento, resguardo de registros y el uso de los resultados del proceso.

#### **5.4.2 DEFINICION DE CONTROL INTERNO**

Comprende el plan de organización y todos los métodos y medidas de coordinación adoptados para: salvaguardar sus activos, promover la eficiencia de sus operaciones y la confiabilidad de la información contable y el cumplimiento de las políticas adoptadas por la administración. Esta conformado por tres elementos: ambiente de control, sistema contable y procedimientos de control.

##### **5.4.2.1 AMBIENTE DE CONTROL**

El ambiente de control representa "el efecto colectivo de varios factores en establecer, realzar o reducir la efectividad de procedimientos y políticas específicas."<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup> Instituto Guatemalteco de Contadores Públicos y Auditores, Norma de auditoría No. 14, Pág. 84

#### **5.4.2.2 SISTEMA CONTABLE**

"Consiste en los métodos y registros establecidos para identificar, reunir, analizar, clasificar, registrar e informar las operaciones de una entidad, así como mantener el control de los activos y pasivos."<sup>32</sup>

#### **5.4.2.3 PROCEDIMIENTOS DE CONTROL**

"Son aquellos procedimientos y políticas adicionales al ambiente de control y al sistema contable, establecidos por la gerencia para proporcionar una seguridad razonable de poder lograr los objetivos específicos de la entidad."<sup>33</sup>

#### **5.4.3 TIPOS DE CONTROL**

Los controles pueden clasificarse en diversas formas. Cada una de ellas nos dirá algo distinto respecto a la forma en que los controles -y el punto de vista del auditor- cambian en las situaciones de procesamiento electrónico de datos.

##### **5.4.3.1 CONTROLES GENERALES**

Los controles generales se enfocan a la organización general del departamento y a las funciones de quienes intervienen en el desarrollo de sistemas, esto es el medio ambiente en que se desarrollan los sistemas.

La revisión, estudio y evaluación del control se dirige principalmente a los siguientes aspectos: Planificación del sistema, Organización del Centro de cómputo, Control del desarrollo de sistemas, Control de documentación y operación.

---

<sup>32</sup> Ibidem

<sup>33</sup> Ibidem

#### **5.4.3.2 CONTROLES DE APLICACION**

Este tipo de control se refiere a los establecidos en la operación del computador que incluyen la entrada, el proceso y la salida de datos.

Son todos los controles que protegen los procesos, los procedimientos, los datos, el equipo y el personal.

##### **5.4.3.2.1 DISUASIVOS**

Son los controles orientados a desanimar a las personas a cometer acciones que podrían transformarse en amenazas para los recursos protegidos.

Dentro de este tipo de controles podemos mencionar:

- Manuales de seguridad,
- Avisos que indiquen qué áreas están restringidas,
- Evaluación de la moral de los empleados, etc.

##### **5.4.3.2.2 PREVENTIVOS**

Son las medidas encaminadas a evitar que se presenten las amenazas cuando éstas han sobrepasado los controles disuasivos. Se planifican para evitar que ocurran las causas de riesgo, aunque ningún sistema de control asegura que éstos no sucedan.

Los controles preventivos reducen la frecuencia de errores, previenen las operaciones no autorizadas, están incorporados sutilmente en los procesos y su costo operacional es de los más bajos, ya que detienen los errores evitando el costo de corrección.

Un enfoque efectivo en lo que se refiere a control es

limitar el acceso al computador, archivos y programas, al mínimo de personas necesarias para emplear estos recursos para los objetivos constructivos de la empresa.

Dentro de los controles de este tipo se pueden mencionar:

- Autorización para iniciar transacciones y procesos sólo por personas determinadas.
- Custodia segura del equipo y demás activos involucrados en el procesamiento de datos.
- Formas prenumeradas que eviten su pérdida o alteración del orden de grabación.
- Formas preimpresas para el procesamiento directo por el computador, ayudan a evitar errores en la anotación de datos repetitivos.
- Documento de retorno que funciona como retroalimentación al sistema.
- Endoso o anulación del documento para evitar su uso posterior.
- Contraseñas o claves que restrinjan y controlen el acceso a la información o a los procesos sólo de personal autorizado.
- Definición de responsabilidades para indicar donde inicia y finaliza la función de cada empleado.
- Entrenamiento para que el personal realice los procesos en la forma correcta y que a la vez revise su propia tarea.
- Rotación de puestos, motivan al personal y evitan el cansancio por procesos repetitivos.



### 5.4.3.2.3 DETECTIVOS

Son las medidas orientadas a detectar la presencia de las amenazas, incorporando procedimientos que deben ser ejecutados para disminuir el impacto de las amenazas. No impiden que ocurra una causa de error, más bien la detectan y registran accionando una alarma interna cuando ocurren a efecto de que se tomen las medidas correctivas apropiadas, en tal sentido son esenciales porque miden la efectividad de las acciones preventivas.

Los controles detectivos dentro de los sistemas de aplicación deberán ser los controles de detección más eficaces sobre los actos de abuso del computador que esos sistemas de aplicación aceptan. Dentro de los sistemas en línea, los controles también deberán detectar los intentos de acceso electrónico al sistema, que no estén autorizados; estos intentos deben reportarse y analizarse para determinar la causa, origen y la acción correctiva apropiada.

Este tipo de control al detectar las causas de riesgo, funcionan cancelando el proceso o tomando acción sobre la causa detectada para corregir los efectos indeseables de esa situación.

Algunos ejemplo de este tipo de controles son:

- Documento de envío, sirve para comunicar las cifras de control a través del movimiento físico de la información.
- Números consecutivos de lote para controlar su proceso.
- Cifras de control de cantidades para un grupo de transacciones o registros, tanto monetarias como en unidades.
- Cifras de control del número de documentos individuales

a procesar.

- Verificación de límite o racionalidad, controla el rebasamiento en la capacidad límite de valores contra un standard alto/bajo determinado previamente.
- Verificación de secuencia, al ordenar los datos en forma ascendente se detecta y controla que su registro sea realizado en la forma establecida.
- Validación del contenido de los campos alfabéticos, numéricos o alfanuméricos, que son cotejados contra los datos del archivo definidos en la memoria.
- Dígito autoverificador de operaciones, generalmente el último en un campo de identificación, es una función matemática que valida el cálculo de todos los demás dígitos del campo y lo compara con el consignado en dicho campo.
- Registrar fechas de calendario para realizar comparaciones posteriores o pruebas relativas a la expiración de los documentos
- Verificación de los datos digitados contra las cifras de control, en donde las diferencias entre ellas genera una señal.
- Aprobación, consiste en la aceptación de una transacción para que sea procesada, después de que se ha iniciado.
- Etiquetas para identificar los lotes de transacciones o los archivos de acuerdo con su fuente, aplicación, fechas u otras características de los mismos.
- Auditoría periódica, para verificar un archivo o una fase de procesamiento, con el objeto de detectar problemas y fomentar el cumplimiento de los procedimientos

establecidos.

#### **5.4.3.2.4 CORRECTIVOS**

Son las medidas que entran a operar para corregir las situaciones anormales generadas por los riesgos y garantizar la continuidad en la utilización de los recursos. Ayudan a la investigación y corrección de las causas de los errores que hayan sido detectadas.

Además de las acciones preventivas para detener cualquier anomalía, se hace necesario llevar a cabo acciones reparadoras, y los controles correctivos serán el principal medio para lograrlo, consecuentemente la dirección de la empresa debe desarrollar planes de emergencia para permitir una respuesta rápida a la ocurrencia de los riesgos, tales como la disponibilidad de las capacidades de respaldo y recuperación para los archivos y el equipo.

Están enfocados a corregir las irregularidades manifestadas en el proceso, auxiliando la revisión de los datos con errores para asegurarse de que serán reprocesados apropiadamente.

Al utilizar controles correctivos no se excluyen los detectivos, puesto que ambos se complementan para evitar riesgos en la empresa.

Ejemplo de este tipo de controles:

- Reportes de discrepancias o inconsistencias, no es más que un listado de partidas que han violado algún control detectivo y que, consecuentemente, requieren de una investigación posterior.
  
- Rastro de auditoría, en un sistema de información no electrónico consiste en documentos, libros, diario mayor,

registros auxiliares y hojas de trabajo, que permiten comprobar una operación hacia adelante o hacia atrás. En un sistema electrónico, por la capacidad de proceso del computador, la información sufre cambios que no dejan rastro legible en la máquina, siendo necesario instalar programas que capturen cambios tanto autorizados como no autorizados, generen reportes impresos de las operaciones del día, guarden las transacciones en archivos maestros (backup), etc.

- Estadísticas de errores, consiste en control estadístico de los diversos tipos de errores y la causa que los originaron, con los cuales se determinan procedimientos para reducirlos.

- Corrección automatizada de errores, donde el computador realiza un proceso de corrección al ser violado un control detectivo, por ejemplo, si por error se pagó una factura que excedía del valor de la orden de compra, emitirá automáticamente una nota de cargo al proveedor por dicha diferencia.

- Respaldo y recuperación de archivos, las operaciones se guardan en un archivo maestro en forma periódica, con el objeto de facilitar su uso en caso se destruyese el maestro del día.

- Reinclusión en el proceso, se refiere a que las transacciones cuyos errores detectados, fueron corregidos, se deben incluir nuevamente en el proceso como si fueran datos de entrada, pasando por los controles detectivos.

#### **5.4.4 REVISION PRELIMINAR**

Para realizar una evaluación del control interno se debe hacer una revisión preliminar consistente en dimensionar el tamaño y características del área dentro la empresa a auditar, conocer sus sistemas, organización y

equipo, para determinar el número y las características del personal de auditoría, las herramientas necesarias, el tiempo y el costo, así como definir el alcance de la auditoría. Es necesario recopilar información para obtener una visión completa del departamento, por medio de observaciones, entrevistas preliminares y solicitudes de documentos, con la finalidad de definir el objetivo y alcance del estudio, así como el programa detallado de la investigación.

#### 5.4.5 **EXAMEN GENERAL**

La información recopilada debe analizarse para dimensionar la estructura del control, evaluando los elementos siguientes:

A nivel organizacional total: objetivos a corto y largo plazo, manual de la organización, antecedentes o historia del organismo y políticas generales.

A nivel del Área de informática: objetivos a corto y largo plazo, manual de organización (puestos y funciones), manual de políticas, reglamentos internos y lineamientos generales, procedimientos administrativos, presupuestos y costos del área, inventario de equipo y descripción general del sistema instalado.

En el caso de que no se disponga de la información, debe investigarse la causa de ello, para relacionarla con el control interno y determinar el efecto que tenga sobre el mismo. Así mismo, en los casos en que sí existe pero que no se usa, debe examinarse las causas para señalar alternativas de solución que den como resultado la eficiencia deseada en el centro de cómputo.

El examen general se basa fundamentalmente en el Manual de Organización.

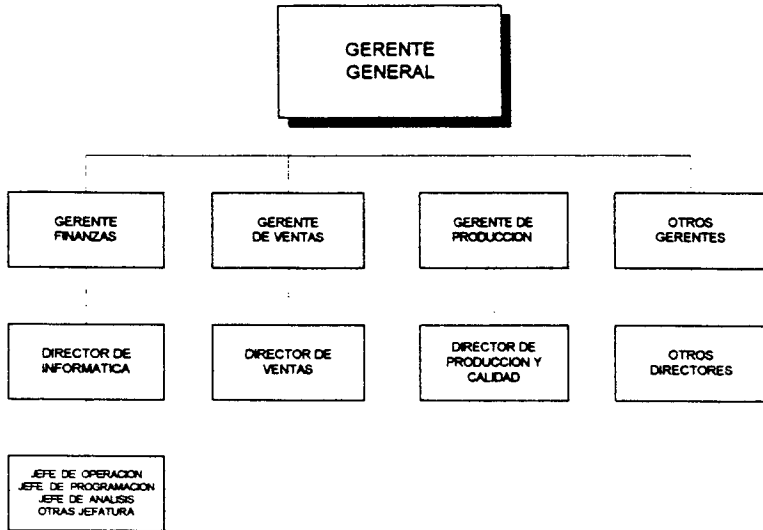
#### 5.4.6 ORGANIZACION DEL CENTRO DE COMPUTO

Para que el control interno funcione en un ambiente de PED, es necesario que su estructura organizacional esté diseñada para que quienes sean responsables del establecimientos de los procedimientos de control y de su supervisión, tengan la autoridad necesaria a efecto de hacer cumplir sus objetivos. Debe analizarse el tipo de dependencia que tiene el centro de procesamiento de datos, ya sea de gerencia o de un departamento específico (finanzas, administración, contable, etc.)

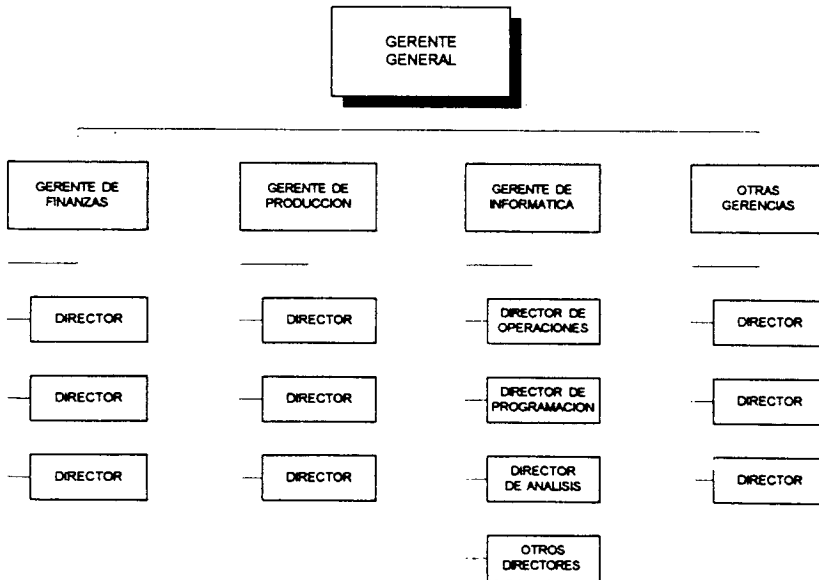
##### 5.4.6.1 DIAGRAMA ORGANIZACIONAL

El centro de cómputo puede estar organizado de la siguiente manera:

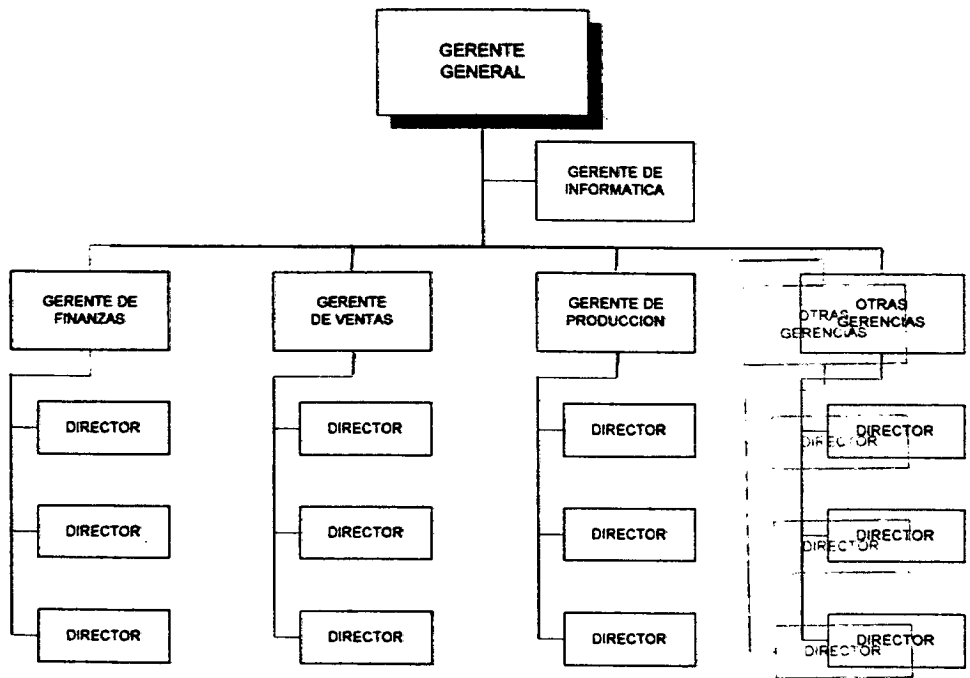
- **Como una Sección:** que depende de alguna dirección o gerencia, la cual, normalmente es la dirección de finanzas (Cuadro 3). Esto se debe a que en la mayoría de los casos se procesa información de tipo contable, financiera o administrativa. Normalmente se da en empresas pequeñas o bien en aquellas que inician en esta área.
- **Como un Departamento:** funge como dependiente de la Gerencia General, ya sea en línea (Cuadro 4) o en forma de asesoría (Cuadro 5). Tiene la ventaja de que el gerente o jefe del centro de cómputo podrá tener un nivel adecuado dentro de la organización que permita lograr una mejor comunicación con los departamentos usuarios, y por lo tanto prestarles un mejor servicio, asignando prioridades de acuerdo a los lineamientos dados por la gerencia general.
- **Como un servicio de Informática:** cuando la organización no cuenta con la estructura necesaria, se presenta como solución la contratación de una compañía independiente que preste servicios de informática a la organización o bien que le asesore en el procesamiento



CUADRO NO. 3  
ORGANIZACION COMO UNA "SECCION"



CUADRO 4:  
ORGANIZACION COMO DEPARTAMENTO



CUADRO 5  
ORGANIZACION A NIVEL ASESORIA



electrónico de datos. Las funciones, organización y políticas del Centro de Cómputo, en el caso de organizarse como asesoría, deben definirse claramente para evitar duplicidad de mando.

#### **5.4.6.2 PERSONAL**

Al evaluar el recurso humano, debe obtenerse información sobre la situación del personal, analizando las políticas laborales consideradas como un elemento importante dentro de la seguridad en computación.

Existen ciertos factores que deben tomarse en cuenta como parte de las políticas hacia el personal, iniciando con la contratación considerando la educación y la experiencia necesaria, evaluando los riesgos pertinentes al trabajo. Los procedimientos para evaluar el desempeño y la promoción del personal debe realizarse con criterio objetivo, tomando en cuenta si los empleados han contado con el equipo, material y ambiente adecuado para el desarrollo de sus actividades.

La constante ausencia por permisos, la rotación de los puestos y las actitudes generales deben formar parte del entorno sobre el cual se analiza el comportamiento del personal.

La capacitación del personal debe ser continua, ayudando a mantener actualizado el conocimiento técnico, mejorando sus destrezas incrementando sus habilidades.

El auditor debe revisar que las descripciones de puestos estén registradas por escrito, que sea clara la delegación de autoridad y responsabilidad, que constantemente sean actualizadas; que sean definidas las habilidades técnicas necesarias y que las mismas sean la base para evaluar el desempeño. Revisará la programación del recurso humano en cuanto a que el apoyo y la

supervisión que se le proporcione sea adecuada a sus actividades.

#### **5.4.6.3 EQUIPO**

El auditor revisará si la gerencia cuenta con un plan de adquisición de equipo, que refleje no sólo la reposición del actual sino también los requisitos a corto plazo y las necesidades a largo plazo. Las políticas de renovación del equipo deben reflejar el impacto de un cambio, tanto en hardware como en software, en cuanto a las cargas de trabajo y en su programación.

Aspecto importante que el auditor debe evaluar es el calendario de mantenimiento de los equipos de computación, dentro del plan general de trabajo, con el fin de determinar si los términos contractuales se ciñen a las políticas de la organización y revisar periódicamente el nivel de cumplimiento de los calendarios a través de los reportes de la utilización de los recursos de cómputo.

En todo caso debe obtener y evaluar la situación presupuestal y financiera del departamento para hacer un análisis desde el punto de vista económico y obtener:

- Costos del departamento, desglosado por áreas y controles
- Presupuesto del departamento, desglosado por áreas
- Características de los equipos, número de ellos y contratos.

#### **5.4.7 SEGUROS, CONTRATOS, MANTENIMIENTO Y FIANZA**

El sistema de información debe considerar, además del plan de recuperación ante desastres, un plan de seguros para contar con el respaldo económico en caso de

emergencia. La comunicación entre el personal de cómputo y los expertos en seguro debe ser amplia y concreta para lograr una cobertura adecuada, en áreas como: el medio donde se encuentra la empresa o la instalación de cómputo, el equipo, los programas y los datos, la interrupción de una actividad comercial, y por último el personal.

Las pólizas de seguros especiales para procesamiento electrónico de datos cubren pérdidas por robo, vandalismo, incendios, inundaciones, terremotos y otros desastres, por un monto similar al costo total de reemplazo del equipo de computación, incluyendo software, suministros y otros materiales.

En cuanto a mantenimiento, la empresa debe contar con las medidas adecuadas tanto en hardware como software, que son resultado de un estudio previo de acuerdo con las necesidades de la misma.

El contrato debe incluir una fianza de cumplimiento para que la empresa este segura de que el mantenimiento no será interrumpido sin previo aviso, y si fuera posible estudiar la estabilidad financiera de las empresas a las cuales se les solicitaría el servicio de mantenimiento para el equipo. En dicho contrato se estipularán los diversos tipos de mantenimiento: preventivo, reparativo y de mejoras técnicas.

#### **5.4.8 POLITICAS DE SEGURIDAD**

Tradicionalmente se otorga mayor atención a los aspectos de seguridad "visible" como el acceso físico, la extinción de incendios y la seguridad de los archivos. No así en cuanto a la parte "invisible" constituido por los programas.

Existen factores que han modificado el contexto dentro del cual se usan las computadoras y que han aumentado el

nivel de seguridad que se requiere:

- Concentración del procesamiento de aplicaciones más grandes y de mayor complejidad, por la tendencia hacia la incorporación de nuevos sistemas, que incluyen procesamiento en línea y en tiempo real, así como el uso frecuente de base de datos o archivos sofisticados con información confidencial.

- Mayor dependencia de personal clave con alto nivel técnico que pone a las empresas en pocas manos, debido a que los programas y sistemas se vuelven más complejos, con riesgos de chantaje.

- Desaparición de los controles tradicionales, que resalta la importancia de mejorar las habilidades técnicas en cuanto a procedimientos de auditoría en sistemas computarizados.

- Mayor riesgo de huelgas, terrorismo urbano e inestabilidad social, no sólo a nivel nacional sino internacional.

Las políticas de seguridad normalmente no afectan el procesamiento correcto y exacto de las transacciones, ya que un sistema seguro es aquel que está a prueba de penetración de peligros potenciales. Estos ayudan a asegurar normas y desempeño en los sistemas protegiéndolos contra fallas de hardware, software y humanware.

La ausencia de políticas de seguridad incrementa la probabilidad de que suceda alguna degradación en las operaciones, pérdida de servicios, pérdida de activos, revelación no autorizada de información delicada, etc. No existe un sistema completamente seguro, puesto que se sigue dependiendo, en última instancia, de la integridad de los individuos que conforman una institución.

La seguridad efectiva en computación requiere revalorar un amplio número de aspectos dentro del concepto de seguridad total, y su aplicación requiere:

- Clasificar cada instalación en términos de riesgo alto, medio o bajo. Considerando como riesgo a la consecuencia directa de la materialización de una amenaza.
- Identificar las aplicaciones de alto riesgo, y de éstas, los programas y archivos que constituyen alto riesgo.
- Evaluar estrategias opcionales de seguridad y seleccionar la que resulte más apropiada para la empresa.
- Un enfoque orientado a lograr un compromiso firme.

Los sistemas de control interno constituyen un elemento importante para la seguridad en computación. Los factores principales de este elemento son: la división de responsabilidades, asignación de responsabilidades en cuanto a seguridad y sustitución de personal clave.

#### **5.4.9 SISTEMAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD**

La seguridad en los sistemas de información constituye una parte muy técnica y compleja, requiriéndose un enfoque metódico para identificar las "puertas falsas", definir controles discretos y garantizar que éstos se lleven a cabo y se vigilen. Esta revisión debe incluir el equipo y los programas del computador principal, de redes y de terminales.

No todas las instalaciones de computación tiene las mismas exigencias de seguridad, algunas son mayores que otras. Cuando se establece el grado de riesgo, es importante considerar primero los tipos de riesgo a las que están expuestas las instalaciones de computación:

- Accidentes causados por mal manejo o negligencia
- Ataques deliberados: robo, fraude, sabotaje o huelgas.

Se debe considerar los recursos disponibles de los programas existentes y/o sus modificaciones, además dar seguimiento e informar todo acceso no autorizado a los programas o archivos.

Los objetivos de las medidas y sistemas de seguridad pueden considerarse como niveles de control, es decir si falla uno, entonces entra en acción otro nivel y así sucesivamente:

- Disuadir y evitar que ocurra cualquier pérdida o desastre.
- Detectar peligros y establecer métodos para monitorear el peligro potencial de los peligros, y reportarlo al personal y al equipo para una acción correctiva.
- Minimizar el impacto de los desastres y pérdidas.
- Investigar los motivos o causas que originan una pérdida, para determinar mejorar los sistemas de seguridad.
- Recuperar la información por medio de un plan de acción que permita regresar las operaciones a su condición normal tan pronto como sea posible.

#### **5.4.9.1 SEGURIDAD FISICA**

El objetivo es establecer políticas, procedimientos y prácticas para evitar las interrupciones prolongadas del servicio de procesamiento de datos debido a contingencias como incendios, inundaciones, disturbios, sabotaje, etc. y continuar funcionando en medio de emergencias hasta que sea restaurado el servicio completo.

Las técnicas de seguridad física incluyen medidas y dispositivos especiales colocados en las instalaciones de cómputo, con el fin de ayudar a prevenir peligros.

#### **5.4.9.1.1 CONTROL DE ACCESO FISICO**

La mayoría de las instituciones han tomado conciencia de la creciente dependencia en la integridad, estabilidad y lealtad del personal y dedican mayor atención a esta área. Es por ello que la protección mediante el control del acceso físico es básico, puesto que si un individuo ingresa ilegalmente no logra obtener acceso a las instalaciones de cómputo, reduciendo la probabilidad de daño.

Este control se logra mediante:

- Guardias y escoltas especiales, que permitan sólo el ingreso de personal autorizado y escoltar las visitas al edificio.
- Registro de firmas de entrada y de salida, para controlar tanto el ingreso como el propósito de la visita.
- Gafetes de identificación para controlar fácilmente la permanencia de los visitantes en áreas autorizadas.
- Tarjetas con códigos magnéticos o inteligentes que permiten controlar el acceso a áreas restringidas sólo a personal autorizado y en horarios autorizados.
- Monitores de circuito cerrado ayudan a controlar áreas grandes por una sola persona.
- Trituradores de papel para desechar eficientemente los reportes de prueba o informes anulados.
- Puertas de emergencia de una sola vía (salida),

utilizados únicamente en situaciones de desastre como incendios.

#### **5.4.9.1.2 UBICACION FISICA**

La ubicación del sistema de cómputo es una consideración importante en la planeación de la seguridad, debiendo observarse aspectos como:

- Ubicación remota para que las computadoras estén alejadas de material tóxico altamente inflamables, equipo eléctrico (ej. radar, microonda), calderas de vapor, aeropuertos, etc.
- Instalaciones ubicadas en edificio separado o en la parte central del edificio (ni en el nivel superior, ni en el sótano), alejado de paredes externas o áreas de fácil acceso del público.
- Evitar la identificación, es decir que el centro de cómputo no debe contener señales para que las personas externas lo ubiquen.
- Que las líneas de energía y de comunicación sean subterráneas.
- Los ductos de aire acondicionado deben estar limpios para evitar el polvo y contar con detectores de humo que indiquen la presencia de fuego.
- Los dispositivos de admisión de aire, torres de enfriamiento, y de energía eléctrica deben estar protegidos por vallas.
- Ubicación de las unidades de respaldo, que estén alejadas lo suficiente del equipo de computación para evitar que corra los mismos peligros, pero lo suficientemente cerca para proporcionar una pronta



recuperación del sistema. Deseable es que emplee una fuente de energía diferente.

#### **5.4.9.1.3 PROTECCION FISICA**

En un plan general de protección deben considerarse dispositivos adicionales, tales como:

- Drenajes y bombas, para extraer el agua que puede ingresar con motivo de roturas de tubería, inundaciones tanto naturales como las provocadas al combatir incendios.
- Planta de emergencia que permita proporcionar energía eléctrica a efecto de mantener el procesamiento en forma continua. Este equipo será necesario cuando la frecuencia de interrupción de energía sea muy alta y variable, para evitar pérdida de datos y daños al equipo por sobrevoltaje.
- Control ambiental, en cuanto a instalación de sistemas separados de aire acondicionado, de deshumidificación y de humidificación.
- Cubiertas de plástico para el equipo cuando no este en uso, evitando daños por polvo, agua o otro elemento extraño.
- Extinguidores de incendios adecuados para el control de incendios, que el personal sea capacitado en su uso y se realicen practicas en forma periódica.

#### **5.4.9.2 SEGURIDAD DE PROCEDIMIENTOS**

Se refiere exclusivamente al control de acceso, requiriendo en algunos casos la aplicación de una medida de seguridad física, cubriendo las siguientes áreas:

- Integridad: es básicamente el aseguramiento de que el sistema sea funcionalmente correcto y esté completo. O sea

que sólo proporcione el acceso del usuario a las áreas definidas previamente, eliminando la información después de ser utilizada.

- **Aislamiento:** evitando que una persona pueda integrar todos los componentes o subsistemas.

- **Identificación:** se utiliza en forma conjunta con el aislamiento, ya que el sistema tendrá la habilidad de identificar las interfases autorizadas y correctas.

- **Autorización:** una vez que el usuario ha sido identificado, el sistema determinará la autoridad que tiene esa persona o sea que cosas tiene derecho a hacer con la información del sistema.

- **Verificación de autenticidad:** es una acción que pretende demostrar si algo es válido o genuino. El sistema no puede asegurar que el usuario sea válido, si éste tiene acceso y autorización válida, por lo cual es necesario aplicar observación física, realizar desconexiones periódicas con procedimientos de volver a llamar y por último reverificación del usuario.

- **Monitoreo:** es el acto de vigilar, verificar o cuidar algo, cuando con el tiempo, ya sea en forma accidental o intencional los controles son neutralizados o rotos. Se requiere instalar un sistema que detecte cualquier violación a la seguridad, tomando acciones como bloquear el sistema, emitir reporte de excepciones y recopilar datos con relación al acceso de todos los usuarios.

#### **5.4.10 PROGRAMAS DE CAPACITACION**

Las personas diseñan, desarrollan, operan y dan mantenimiento al sistema. Aunque la capacitación debe proporcionarse antes de instalar una nueva tecnología, muchas veces no ocurre así, siendo necesario impartir ésta

lo más pronto posible, para evitar que el sistema este ocioso o desaprovechar su productividad.

En los programas de capacitación se determina hacia quienes se dirigirá el adiestramiento, quién lo realizará, cómo y en que áreas se les adiestrará.

El entrenamiento adecuado y el soporte técnico es la base para maximizar el uso de los sistemas de información, en tal sentido el Contador Público y Auditor debe aplicar procedimientos que le brinden la evidencia necesaria para conocer si la capacitación cumple con los objetivos trazados en cada área, si se han identificado las necesidades actuales y futuras, si cuenta con el apoyo de la superioridad, si se evalúa los resultados del programa de capacitación.

El auditor al evaluar los programas de capacitación aplicará procedimientos de auditoría como los siguientes:

- Revisar el plan de capacitación y entrenamiento, tanto a corto como a largo plazo.
- Corroborar si los empleados y los usuarios han recibido entrenamiento, en que medida y si ha sido el adecuado según sus necesidades.
- Revisar si los programas de entrenamiento, tanto para el uso del hardware como software, son los específicos para la empresa.
- Revisar si el local de entrenamiento es adecuado para la capacitación dentro de la organización y qué equipo se utiliza.
- Verificar si los usuarios del equipo recibieron cursos de entrenamiento, antes de utilizarlo.

- Verificar si existe personal capacitado para la asistencia y resolución de problemas rutinarios que reporten los usuarios.

- Verificar, si en la capacitación, se comunica a los usuarios las normas y políticas establecidas por la empresa, así como el tipo de ayuda que les brindará en el centro de cómputo.

### **5.5 AUDITORIA DE APLICACIONES**

El objetivo general de una auditoría de aplicaciones es verificar los procesos y controles necesarios para que la aplicación se encuentre libre de riesgos importantes. Una aplicación de computador es sólo una parte del sistema de información y está conformada por todos los recursos (computador, programas, archivos, etc.) necesarios para convertir los datos generados por las transacciones, procesarlos, almacenarlos y producir la información requerida por los usuarios.

La auditoría de aplicaciones incluye la revisión y evaluación de los procesos manuales de generación de las transacciones, elaboración y autorización de los documentos fuente que evidencian tales transacciones; el procesamiento electrónico y almacenamiento de los datos; y la correcta, eficiente y segura utilización de la información por parte de los destinatarios.

Este tipo de auditorías tiene un alcance más limitado y se inicia en la captura y conversión de los datos e incluye la revisión de los programas mediante los cuales se procesan y almacenan los datos en los medios magnéticos, así también el proceso de producción de los reportes de los usuarios.

### **5.5.1 DOCUMENTACION DEL SISTEMA DE COMPUTACION**

Esta fase tiene como objetivo principal determinar la importancia del procesamiento de datos en la organización, así como obtener el conocimiento general del sistema. Consiste en documentar a través de los papeles de trabajo, los objetivos del sistema y sus aplicaciones, identificando la entrada, proceso y salida de la información, para determinar que tipo de información se obtiene y su repercusión en los estados financieros; de tal manera que el auditor pueda respaldar la decisión de continuar con los procedimientos de auditoría.

La documentación le garantiza al auditor el entendimiento de los sistemas desarrollados o implementados, así como la continuidad del uso de los mismos, para lo cual aplicará procedimientos como:

- Verificar que exista una metodología documentada del sistema.
- Revisar la metodología empleada.
- Verificar que exista documentación por cada archivo de trabajo y que exista un listado actualizado de todos los archivos.
- Revisar el local donde se almacena la documentación, verificando que exista una persona responsable.
- Verificar que exista autorización para el uso de las aplicaciones y una definición clara de las pistas de auditoría para la revisión de los datos.

#### **5.5.1.1 DIAGRAMAS DE FLUJO**

Son diagramas que utilizan símbolos y líneas que los conectan para representar: un sistema de procesamiento

para alcanzar ciertos objetivos (diagrama de flujo de sistemas) y la lógica o secuencia de operaciones específicas de un programa (diagrama de flujo de programa).

Ilustran gráficamente el proceso de los datos, mostrando todos los archivos y transacciones sujetos a procesamiento, quién los realiza y que es lo que se hace en cada fase. Su característica especial consiste en establecer columnas por separado por cada entidad organizacional significativa que lleva a cabo una parte del procesamiento.

Un diagrama de flujo de programas proviene del diagrama de flujo de sistemas. Se emplean para exhibir niveles variables de detalle y su extensión será determinada por la complejidad del sistema.

Desde el punto de vista del auditor existen dos razones para que los diagramas de flujo se organicen por columnas:

- La representación de responsabilidades proporciona un buen mecanismo para evaluar la segregación de funciones dentro de una aplicación.

- Este formato hace resaltar uno de los tipos de situaciones propensas a error que pueden presentarse en la evaluación del sistema: la interrelación o interacción entre departamentos.

#### **5.5.1.1.1 DIAGRAMA DE FLUJO DE SISTEMAS**

El diagrama de flujo de sistema proporciona un modelo general de la aplicación de sistemas; es un resumen físico de todas las entradas y salidas que se procesan y producen mediante todas las secuencias de procedimientos y procesos involucrados. Registran el flujo de datos en un procedimiento desde su origen, a través de varias operaciones de proceso y máquinas hasta el informe de

salida (Cuadro 6). El diagrama de flujo ayuda al auditor a comprender mejor el procedimiento de proceso de la información, localizar datos y archivos esenciales, e identificar cuellos de botella en el procesamiento de datos, así como archivos innecesarios.

#### **5.5.1.1.2 DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROGRAMAS**

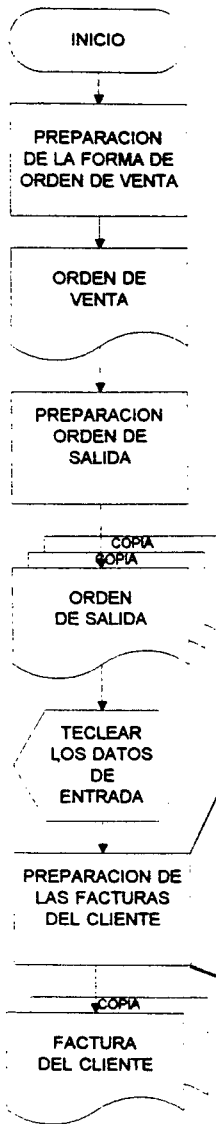
Este diagrama de flujo modela la lógica del programa, representando en forma gráfica los tipos de instrucciones de programación, así como la secuencia y lógica de dichas instrucciones, tal como aparecen en un programa. Es un diagrama detallado que representa los pasos que se van a realizar dentro de la máquina a fin de producir la salidas requeridas (Cuadro 7).

El diagrama de flujo de programas sirve como una guía, empleada para la codificación del programa y mostrar a los usuarios (gerentes, auditores, empleados, etc.) la forma en que los datos se procesan. Posteriormente, cuando es modificado para manejar nuevos requerimientos del sistema, el diagrama de flujo de programas sirve como documentación para el programador de mantenimiento.

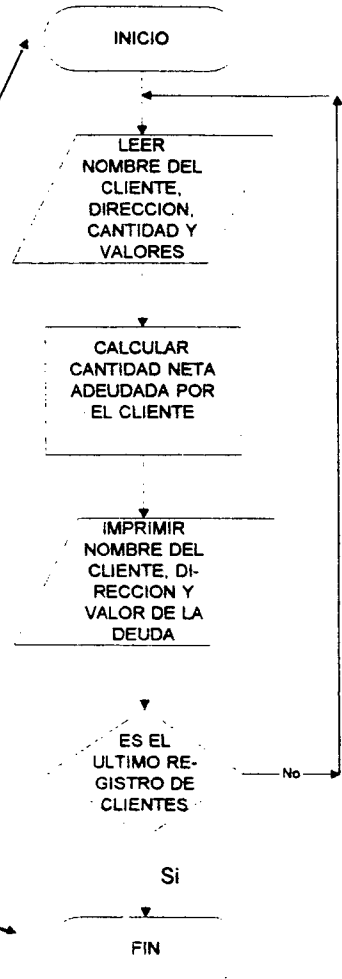
#### **5.5.1.2 PROGRAMAS FUENTES Y DIAGRAMACION DE PROGRAMAS**

Un programa fuente es aquella forma que tiene el programa, tal como lo escribe el programador. Por lo general esta escrito en lenguaje de alto nivel y después a través de un programa compilador o intérprete es traducido a un programa en lenguaje de máquina (objeto) que la computadora puede comprender y ejecutar; contiene elementos como:

- Descripción de los datos que definen los datos manipulados;
- Descripciones de procedimientos en donde se definen las



CUADRO 6: DIAGRAMA DE FLUJO DE SISTEMA



CUADRO 7: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROGRAMA



acciones a realizar; y

- Comentarios y notas que permitan a otras personas seguir la lógica del codificador (documentación interna).

El listado del programa fuente es una referencia útil, respecto a la información detallada relativa a las funciones y controles de aplicación programada, que a través de un análisis detallado se obtiene información relativa al proceso que realiza el computador. Esta revisión se denomina "verificación de escritorio" o "verificación de la codificación de programas". La dificultad de este procedimiento radica en la experiencia técnica que ha de tener el auditor en cuanto a lenguaje de programación, sistema operativo y equipo de computación que se trate.

Un diagrama es la representación gráfica de las relaciones presentadas en una forma abstracta o simbólica, en consecuencia la diagramación de programas será la representación gráfica para la definición, análisis o solución de un problema, en la que se trazan símbolos para representar el procesamiento de operaciones, datos, y flujo de los mismos. Puede trazarse con diferentes niveles de detalle para mostrar los pasos del procedimiento ya sea en forma amplia o detallada.

Estos diagramas pueden generarse directamente del código fuente mediante "programas de operación generadores de diagramas de flujo", que tiene como objetivo principal ayudar al mantenimiento y depuración de programas. El auditor también puede emplearlo cuando requiera conocimiento detallado de la lógica del programa de aplicación.

Para determinar qué controles deben verificarse, el auditor debe identificar y hacer una distinción entre las características que constituyen controles y las actividades

sujetas a control. El diagrama de programación revela las actividades importantes, pero no hace distinción entre las que constituyen controles y sobre las que estos actúan.

### **5.5.1.3 DISEÑO DE ARCHIVOS**

En computación los datos se organizan mediante archivos, el cual contiene todos los registros (con sus campos) relacionados con un grupo específico de datos, o sea que es la colección de registros que tiene una relación en común.

#### **5.5.1.3.1 ELEMENTOS DE LOS ARCHIVOS**

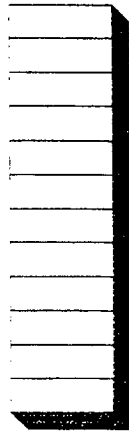
Los elementos a considerar al diseñar archivos son:

- Los datos que deben contener los archivos, de acuerdo con las salidas o reportes que se necesiten.
- Frecuencia de actualización de los archivos.
- Dispositivo en que debe ubicarse el archivo.

#### **5.5.1.3.2 ORGANIZACION DE LOS ARCHIVOS**

Los archivos pueden organizarse (Cuadro 8):

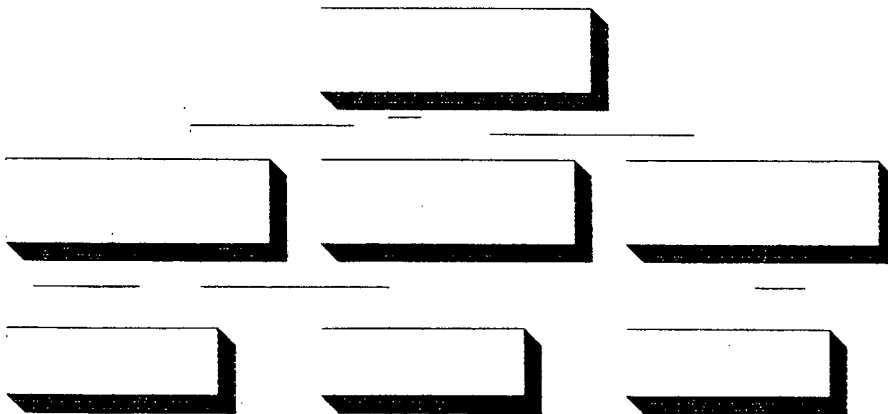
- como una simple secuencia de bytes,
- como una sucesión de registros de tamaño fijo, donde pueden leerse o escribirse registros arbitrarios, pero no pueden insertarse o suprimirse registros a la mitad de un archivo.
- "como un árbol de bloques de discos, donde cada cavidad contiene  $n$  registros con clave. Estos puede cerrarse por clave y pueden insertarse otros en cualquier parte del árbol. Si se agrega un registro a un bloque que está



Como una secuencia de bytes



Como una secuencia de registros



Como un arbol de bloques

Cuadro 8: Organizacion de Archivos

repleto, éste se divide en dos, los cuales se suman después al árbol en su secuencia alfabética correcta"<sup>34</sup>.

### **5.5.1.3.3 CLASIFICACION DE LOS ARCHIVOS**

Los archivos pueden clasificarse de varias formas:

#### **A- POR EL CONTENIDO Y VOLATILIDAD DE LA INFORMACION**

- **Archivos Maestros:** refiriéndose a los archivos principales que contienen información que es relativamente permanente, que se actualiza en forma periódica mediante un archivo de detalle; y

- **Archivo de Transacciones:** son de naturaleza variable o transitoria; se agrega al archivo maestro en intervalos periódicos para actualizar o calcular un resultado, contiene la información corriente, de operaciones diarias o periódicas; se le conoce como archivo de detalle.

#### **B- POR LA FORMA DE ACCESO**

- **Archivos Secuenciales:** Cada registro se almacena en una secuencia particular, generalmente en forma numérica o alfabética. Por lo regular el primer campo de los datos en el registro contiene el tipo de dato en el cual se basa la secuencia; a este archivo se le llama "llave principal", el cual está asociado con un cuadro de números de cuenta o con otro sistema de los archivos internos (Cuadro 9). Los registros en un archivo secuencial deben procesarse en secuencia leyendo y actualizando cuando sea necesario el primer registro en la secuencia, después el segundo, y así,

---

<sup>34</sup> Tanenbaum, Andrew S. Sistemas Operativos, diseño e implementación. Pág. 266

sucesivamente"<sup>35</sup>.

- **Archivo de acceso directo:** permite que la búsqueda o actualización de un registro se lleve directamente a la posición deseada, sin leer ningún registro en otra parte del disco. En el acceso directo, los registros pueden almacenarse en secuencia (que facilita el procesamiento de lotes de transacciones ordenadas en esa secuencia) o en orden aleatorio. En este último caso para procesarlos secuencialmente, las llaves del índice se leen una por una, y al leerse cada una, el registro relacionado se localiza en forma directa y se procesa en secuencia (Cuadro 10).

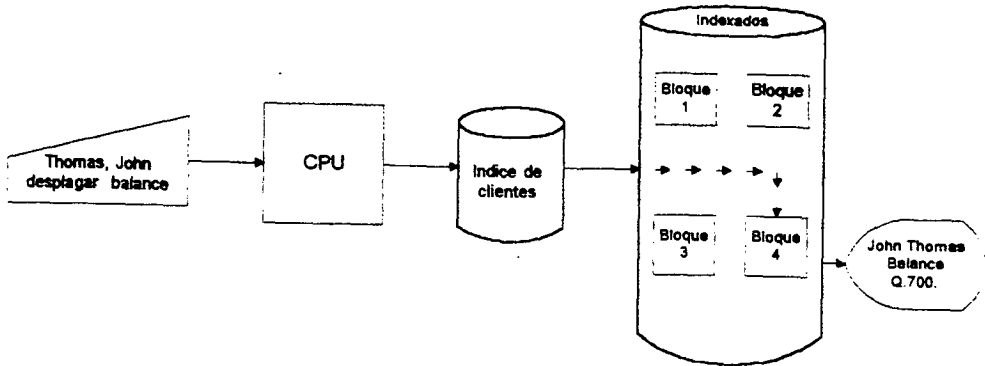
- **Archivo secuencial indexado:** es una combinación de acceso directo y acceso secuencial. Los registros se colocan en la secuencia deseada para procesamiento secuencial (alfabética o numéricamente), de acuerdo con su llave principal. Un índice separado da la dirección de acceso directo de un bloque (grupo) de estos registros secuenciales; el cual contiene sólo un mínimo de información para que el sistema operativo pueda localizar el registro deseado.

#### 5.5.1.4 SISTEMAS DE RESPALDO

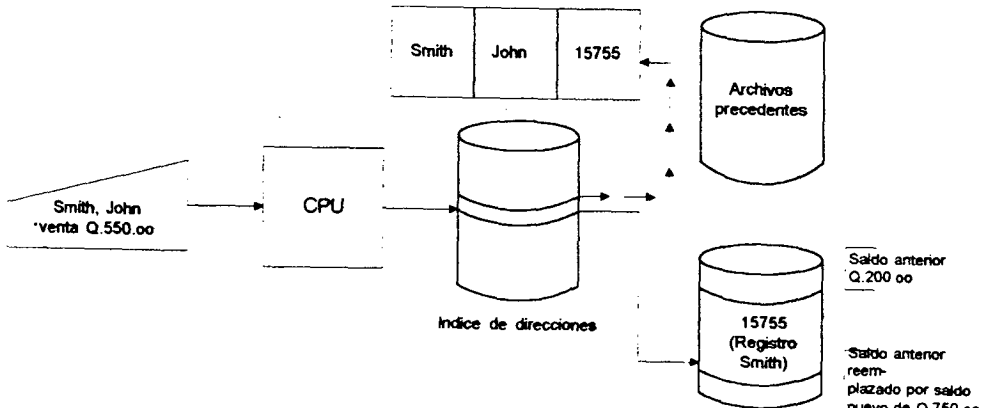
Son los planes de emergencia que contienen los procedimientos que ayudan a la recuperación de la información en casos de interrupciones en la operación del sistema. Para un efectivo funcionamiento de este sistema, debe evitarse las suposiciones que en un momento de emergencia, hagan inoperante el respaldo; en efecto, aunque el equipo de cómputo sea aparentemente el mismo puede haber diferencias en la configuración, el sistema operativo, en los discos, etc.

---

<sup>35</sup> Scott, George. Principios de Sistemas de Información. Pág. 320



Cuadro 9:  
Procesamiento de Archivos secuenciales



Cuadro 10:  
Procesamiento de Archivos de acceso directo

Las revisiones al plan se deben realizar cuando se efectúen cambios en la configuración del equipo o bien en periodos semestrales. Una de las principales objeciones es el costo, pero éste sólo puede evaluarse cuando ocurra el riesgo.

El plan en caso de desastre debe incluir: la documentación de programación y operación, el equipo completo, el ambiente de los equipos, datos y archivos, papelería y equipo accesorio; y los sistemas operativos, bases de datos, programas de utilería, programas, etc., considerándolos como puntos separados y en forma integral como sistema, manteniéndolos tan actualizado como sea posible, ya que en muchas ocasiones no se realizan las últimas y eso provoca que el plan de emergencia no pueda ser utilizado. En virtud de la información que contiene el plan de emergencia se considerará como confidencial o de acceso restringido.

#### **5.5.1.4.1      RESPALDO DE EQUIPO Y PERIFERICOS**

Para que el auditor se satisfaga de lo adecuado de este plan puede aplicar algunos procedimientos como:

- Verificar la existencia de convenios definidos para el uso de equipo compatible en situaciones de falla prolongada, ya sea en empresas similares o con los proveedores del equipo.
- Revisar si se dispone de unidad de potencia para suministrar energía en caso de ausencia prolongada de fluido eléctrico.
- Verificar si existe un plan de contingencia en el caso de daño al equipo y cuáles son sus prioridades.
- Tomar inventario de las formas especiales utilizadas

en las operaciones normales, incluyendo papelería normal, cintas magnéticas, cintas de impresión, repuestos, etc.

- Verificar si el local cuenta con las condiciones necesarias tal como energía eléctrica continua, aire acondicionado, piso adecuado, ubicación del local, etc.

#### **5.5.1.4.2 RESPALDO DE SOFTWARE E INFORMACION:**

El respaldo de los programas se aplica en el software del sistema operativo, el de las aplicaciones y la documentación de los mismos. Para el efecto el auditor aplicará procedimientos como:

- Revisar si existe un plan de respaldo de la información y de los programas.

- Verificar si cuentan con copia de los programas de producción, archivos maestros, de los sistemas operativos, de la documentación del sistema e instructivos operativos; y de los archivos necesarios para procesar las transacciones.

- Verificar si periódicamente se realizan los respaldos de los archivos de trabajo y si se reactualizan los anteriores.

- Chequear si se mantiene los sistemas de respaldo separados del centro de cómputo, protegidos adecuadamente en otro local.

- Verificar si mantienen en un local distinto copia vigente de las gráficas de flujo de las aplicaciones, narraciones descriptivas de los sistemas y programas, manuales de usuarios, etc.

Entre las técnicas de respaldo más comunes se encuentra la retención de tres ciclos, conocida también como "Abuelo,



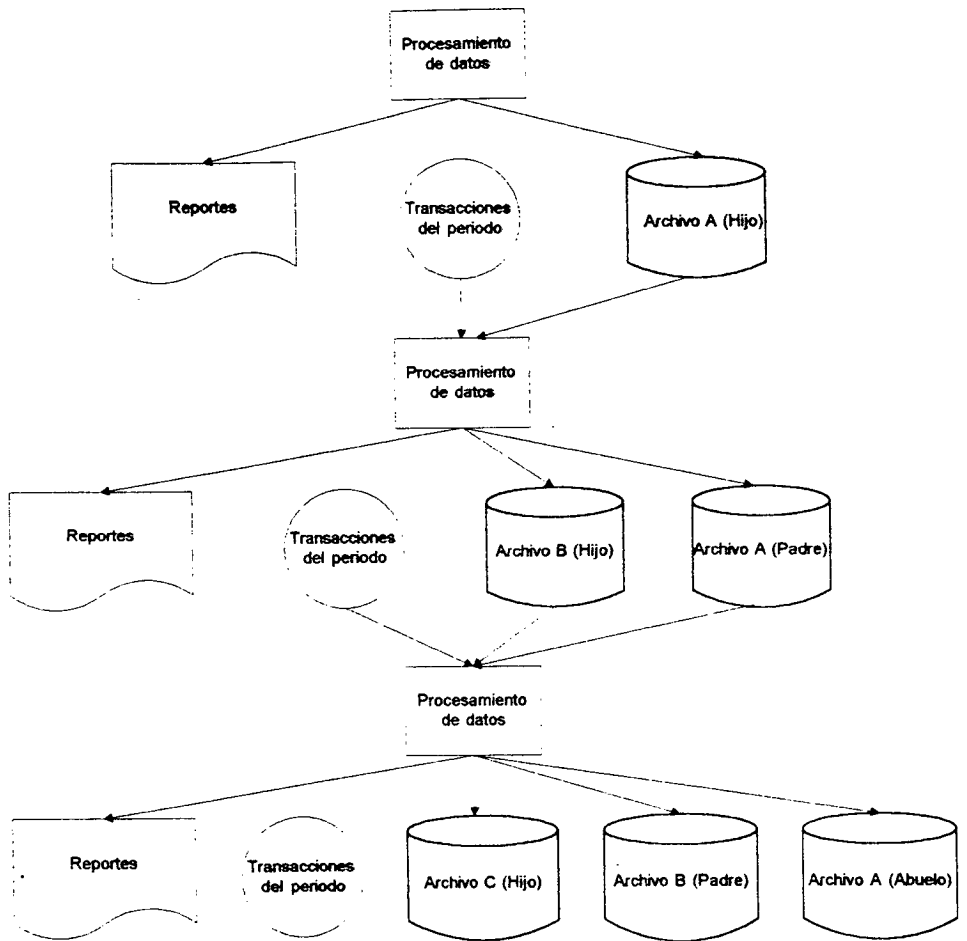
Padre e Hijo" (Cuadro 11) que consiste en que el archivo "A" (hijo) representa el archivo maestro que será usado como alimentación para el siguiente proceso de actualización, éste registra en el archivo "B" (hijo) las transacciones del período, transformando el archivo "A" en respaldo "Padre". Al realizar nuevamente otro proceso de actualización se creará el archivo "C" como respaldo "hijo" y los archivos "B" y "A" serán convertidos en "Padre" y "Abuelo" respectivamente. En el cuarto proceso el contenido del archivo "A" (Abuelo) es eliminado, utilizándose el mismo para otros fines de archivo.

#### **5.5.1.4.3 RESPALDO DE PROCEDIMIENTOS**

Los manuales de procedimientos son necesarios durante la recuperación derivada de un desastre, por lo tanto el auditor debe cerciorarse de que las copias de todos los procedimientos relacionados con el Procesamiento Electrónico de Datos estén almacenados en lugar distinto, lo cual incluye: manuales sobre los sistemas y normas de programación, biblioteca de documentación y de archivos, procedimientos de control de datos y procedimientos que señalan los planes para las operaciones en caso de emergencia.

En resumen los objetivos que el auditor persigue al examinar los sistemas de respaldo son:

- que exista la política por parte de la empresa,
- que las políticas se realicen como fueron previstas,
- que las políticas sean las más adecuadas para la empresa.



Cuadro 11  
 Sistema de respaldo "Abuelo-Padre-  
 Hijo"

## 5.6

### TECNICAS DE AUDITORIA

Sabemos que auditar es un proceso de acumulación y evaluación de evidencias para emitir una opinión de los estados financieros, el cual se ve afectado al introducir medios electrónicos en su manejo. El auditor debe considerar su efecto sobre el control interno y el examen de la evidencia de la auditoría.

El auditor al examinar los procedimientos utilizados en un ambiente de Procesamiento Electrónico de Datos (PED), busca que los estados financieros reflejen las transacciones de conformidad a principios de contabilidad generalmente aceptados.

Para aplicar técnicas de auditoría en un ambiente de PED, el auditor debe tener conocimientos suficientes sobre los equipos (hardware), los programas de computadoras (software) y sistemas de procesamientos en computador.

Las técnicas y procedimientos de auditoría varían de acuerdo a la filosofía de cada auditor, sin embargo cualquiera que sea la técnica que seleccione deberá iniciar con el examen de los controles que se aplican a los programas, identificando los pasos del procesamiento y los controles claves que van a verificarse en el ambiente PED.

El empleo del computador lo familiariza con el centro de cómputo, permitiéndole:

- Verificar cifras totales y cálculos para comprobar la exactitud de los reportes de salida.
- Realizar pruebas de los registros de los archivos para verificar la consistencia lógica, la validación de condiciones y la razonabilidad de los montos de las operaciones.

- Hacer clasificación de datos y análisis de la ejecución de procedimientos.
- Selección e impresión de datos mediante técnicas de muestreo y confirmaciones.
- Llevar a cabo en forma independiente una simulación del proceso de transacciones para verificar la conexión y consistencia de los programas de auditoría.

#### **5.6.1 DATOS DE PRUEBA**

Los datos de prueba, comúnmente llamados "lotes de prueba", son conjuntos de datos de entrada que presentan al computador una variedad de transacciones para verificarlas a través del procesamiento real, como medio para detectar resultados que no sean válidos. Deben representar la aplicación que se examina con todas las posibles combinaciones de transacciones, situaciones de archivos maestros, valores y lógica de procesamiento que podrían encontrarse durante las operaciones reales.

El auditor puede tener cierta dificultad en identificar y captar una amplia variedad de combinaciones de condiciones de los archivos de transacciones a fin de probar todos los procesamientos posibles dentro de una aplicación. Por lo tanto los datos de prueba son los más factible cuando la variedad de transacciones, procesamientos y controles es relativamente limitada. Para que la verificación de los datos de prueba sea factible, debe contarse con documentación altamente confiable respecto a la aplicación, también se pueden crear pruebas para verificar la validación de transacciones y determinación de errores.

La aplicación de esta técnica requiere:

- Definir los objetivos que persigue, debido a la

naturaleza específica de los datos de prueba, ya que verifican únicamente aquellas características o controles que el auditor designa en forma explícita.

- Preparar los datos de prueba, desarrollando el o los archivos maestros con las características apropiadas.

- Calcular los resultados previstos para el procesamiento. Se realiza mediante el uso de datos reales que se incluyen en el registros maestros y en las transacciones relacionadas que constituyen los datos de prueba.

- Procesar los datos de prueba a través de todos los programas en el ciclo de la aplicación. Cuando se procesan diferentes tipos de transacciones en distintas etapas de una aplicación, el auditor debe prever que pueden requerirse más de un tipo de transacciones y más de un archivo maestro.

- Comparar los resultados reales con los predeterminados en base a cálculos manuales previos. Todas las discrepancias deben identificarse y analizarse para determinar sus causas.

- Cuando los resultados de la prueba indican verdaderas discrepancias en el procesamiento de los programas de aplicación, el auditor debe identificar sus causas precisas y diseñar procedimientos adicionales para cuantificar los efectos derivados de un procesamiento realizado con programas erróneos.

#### **5.6.2 INSTALACION DE PRUEBA INTEGRADA (I.T.F.)**

Es un conjunto de registros y archivos simulados, interconstruidos en un sistema normal de procesamiento de datos, enfocado como una "minicompañía". Es un refinamiento del enfoque de los datos de prueba,

permitiendo que éstos se procesen normalmente con el insumo normal sin afectar adversamente los archivos de datos o productos.

Los datos de prueba, predefinidos por auditoría, incluyen todos los tipos concebibles de transacciones y excepciones, afectando solamente a los archivos simulados y al producto simulado.

Esta técnica sirve para revisar las funciones de una aplicación automatizada y se realiza en el interior de la computadora, siendo necesario adecuar controles para evitar el acceso no autorizado a los archivos simulados y para la eliminación de transacciones contables de prueba ficticia. Esta técnica implica el establecimiento de una entidad "falsa" contra la cual se procesan los datos: una división, un empleado, etc. Una vez que se ha establecido tal entidad, las transacciones se procesan contra ella junto con las transacciones reales.

Su costo de operación es mínimo pues se realiza durante los procesos normales; utilizándose como mecanismo de control en las modificaciones efectuadas después de implementar un sistema.

#### **5.6.3 ARCHIVO DE REVISION DE AUDITORIA COMO CONTROL DE SISTEMAS**

Esta técnica, conocida por las siglas SCARF (**S**ystem **C**ontrol **A**udit **R**evision **F**ile), recopila datos y proporciona información especializada para la auditoría mediante el diseño de módulos que se insertan en la aplicación, lo que implica incorporación de pruebas de razonabilidad determinadas por el auditor en los programas de procesamiento normal. Los resultados de estas pruebas se reportan al auditor, en vez de enviarse a los usuarios, para su revisión y posible investigación. Se recomienda implementar esta técnica en el desarrollo de las

aplicaciones de un sistema y no con posterioridad.

Para utilizar esta técnica es necesario que:

- El auditor proporciona sus requerimientos al equipo de desarrollo de sistemas durante la fase de estructuración.
- Los requerimientos de selección del auditor se implantan en el programa de aplicación, junto con el resto del desarrollo de la aplicación.
- Los controles detectivos especificados por el auditor funcionan simultáneamente con los del procesamiento normal de la aplicación y las excepciones a estas pruebas de auditoría se registran en un archivo.
- El archivo de excepciones de auditoría es revisado por el auditor utilizando técnicas manuales o ayudado por el computador.
- El auditor sigue la acción que considera apropiada, basado en las excepciones que descubre.

#### **5.6.4 INSTANTANEA (SNAPSHOT)**

Es una forma de pista de las transacciones que se estipula para los datos de entrada seleccionados, los cuales llevan una clave especial. Consiste en añadir un código o clave a una transacción de entrada para generar una pista de esa transacción, que la siga a lo largo del proceso y pueda finalmente reportarse.

Permite reconstruir la toma de decisiones que se realiza internamente en una aplicación predeterminada y obtener en forma económica los datos que se necesitan para analizar problemas potenciales o aquellos que ya ocurrieron en un proceso.

El uso de esta técnica requiere que:

- El auditor proporcione sus requerimientos durante la fase de desarrollo del sistema.
- El equipo de desarrollo implante la función para obtener una pista selectiva de las transacciones durante la operativa del sistema de aplicación.
- Después de la implantación del nuevo sistema de aplicación, puede añadirse una clave adicional especial a los datos de entrada de la transacción sin afectar ningún otro aspecto del procesamiento de esa transacción.
- Producir reportes en puntos predeterminados a fin de revelar el impacto que la transacción "marcada" tiene sobre los registros maestros y los cálculos posteriores.
- El auditor recibe la documentación de pistas y las analiza de acuerdo a los objetivos de su auditoría.

#### **5.6.5 SIMULACION EN PARALELO**

Consiste en preparar una aplicación computarizada por separado que efectúe las mismas funciones que los programas de aplicación reales utilizados para el procesamiento diario u otros procesamientos periódicos.

Los programas de simulación leen los mismos datos de entrada que los programas de aplicación, utilizan los mismos archivos, y tratan de producir los mismos resultados; los cuales se cotejan con los producidos por los programas reales, proporcionando una base para probar a través de la comparación. Es el mismo concepto básico de la auditoría alrededor del computador, excepto que no depende de las pistas de transacciones o de las capacidades de procesamiento manual.



La simulación en paralelo puede hacerse en cualquier lenguaje de programación. Sin embargo, al auditor le son más útiles los programas de auditoría de propósito general, los cuales hacen posible que personas no técnicas preparen los programas en paralelo con mínimo de esfuerzo.

Una vez procesados los mismos archivos y transacciones por los dos sistemas, los resultados deberán ser idénticos y directamente comparables en lo que se refiere a las funciones y controles de aplicación seleccionados para la simulación en paralelo, es decir, que no necesita reproducir íntegramente las aplicaciones. Más bien el auditor selecciona los datos y funciones de la aplicación en base a su importancia (en relación con la importancia relativa) y aplica técnicas de simulación únicamente a esas áreas.

La característica más importante de esta técnica, como herramienta de auditoría, es que efectúa un procesamiento independiente de la información que es importante.

La determinación de, si la simulación en paralelo es posible en una auditoría depende de la naturaleza de la aplicación que se examina. Son más efectivas cuando se realizan en cálculos, decisiones y controles programados de las aplicaciones. También pueden simularse las funciones de aplicaciones que mantienen y actualizan los archivos con transacciones; sin embargo las técnicas de confirmación o comparación se aplican frecuentemente con menos costos y resultados más concretos.

#### **5.6.6 PISTAS DE AUDITORIA**

Las computadoras tienen capacidad de crear, actualizar y borrar datos en los archivos sin dejar evidencia alguna. De igual manera los rastros de auditoría en un sistema de procesamiento electrónico de datos resultan invisibles en la mayoría de los casos, por lo cual el auditor debe

implementar controles denominados Pistas de Auditoría o Pista de las Transacciones, que vinculan las operaciones individuales con las cifras reportadas en los estados financieros.

El concepto Pista de Auditoría se refiere al seguimiento de registro de transacciones en un sistema de información, que provee verificación de la actividad del sistema. Consiste en la disponibilidad de un medio manual o legible por el computador que permita rastrear el estado y el contenido del registro de una transacción individual o colectiva, hacia atrás o hacia adelante, entre salida, procesamiento y fuente.

El rastro de auditoría en los sistemas de procesamiento de información no electrónicos, consiste en documentos, libros, diario mayor, registros auxiliares y hojas de trabajo, que permiten al auditor comprobar una operación hacia adelante a un total o resumen o investigar un total hacia atrás de la operación original.

Utilizando ese rastro, el auditor puede efectuar pruebas para determinar si el saldo de determinada cuenta refleja fielmente las operaciones efectuadas por la empresa.

En el procesamiento electrónico de datos, por la capacidad de proceso del computador, la información sufre cambios que tienen que ver principalmente, con el uso de rastros legibles para la máquina, así:

- Los documentos fuentes, una vez transcritos al computador, son archivados dificultando de alguna manera el acceso posterior a ellos. En otras oportunidad pueden ser eliminados por el uso de dispositivos de acceso directo.
- Los resúmenes del libro de diario-mayor pueden ser sustituidos, por archivos maestros que no muestran las

cantidades que conducen a la determinación de los saldos resumidos.

- Los archivos conservados en medios magnéticos sólo pueden ser leídos con el uso del computador y del programa correspondiente.

En consecuencia al diseñarse un sistema de procesamiento de datos deben incluirse las pistas de auditoría, sugeridas por el auditor interno, adecuadas a la magnitud y necesidades de la empresa, considerando los siguientes aspectos:

- Para todas las operaciones que afecten los estados financieros debe haber un medio de establecer la cuenta a la cual son transcritas las operaciones, (registro de todos los cambios)

- Las cuentas reflejadas en los estados financieros deben tener un medio para comprobar el importe total con las operaciones individuales (captura de operaciones anormales)

- Registrar diariamente el ingreso de usuarios al sistema, ya sea que operen información o modifiquen la estructura de la misma, permitiendo la identificación del personal con el equipo.

#### **5.6.7 INTERRELACION CON EL SISTEMA DE PROCESAMIENTO ELECTRONICO DE DATOS DE UNA EMPRESA**

De acuerdo con las Normas de Auditoría Generalmente Aceptadas en un ambiente de procesamiento electrónico de datos pueden existir situaciones que afectan la aplicación de algunos procedimientos de cumplimiento y sustantivos, requiriendo que el auditor haga uso de técnicas de auditoría con la ayuda del computador debido a la ausencia de documentos de entrada (ejemplo: orden de entrada en sistema en línea) que impiden realizar la revisión de la

evidencia documental. En muchas oportunidades se aplicarán políticas internas de las cuales no existe registro documental, tal el caso de los cálculos por intereses, el descuento por pronto pago o la aplicación de rebaja en inventarios, en donde el auditor se verá limitado en la aplicación de pruebas manuales, debiendo recurrir al análisis de las operaciones realizadas en determinados periodos, capturando información utilizando el computador de la empresa a través de pistas de auditoría.

El uso de la computadora permite comprobar en forma efectiva y a un bajo costo, más del número de transacciones de las que serían seleccionadas con métodos manuales o por otros medios. En el examen analítico de rubros con muchas operaciones pueden revisarse más detalles de las transacciones y de los saldos, imprimiendo informes de partidas poco usuales.

El software de un sistema de información permite trasladar información del almacenamiento de un computador a un medio magnético, ventaja utilizada por el auditor para trasladar a su computadora personal la información que requiere y dándole el tratamiento que a su criterio sea necesario, ya sea por medio de base de datos o de un programa de auditoría.

La eficacia y la eficiencia de los procedimientos de auditoría pueden mejorarse a través del uso de técnicas de auditoría con ayuda del computador para la obtención y evaluación de la evidencia de auditoría.

#### **5.7 APOYO DE ESPECIALISTAS PARA LA ELABORACION DE PROGRAMAS REQUERIDOS POR LA AUDITORIA**

Cuando el auditor no sea capaz de realizar un examen completo de ciertas áreas, podrá utilizar el trabajo de expertos en dicha materia, lo cual en ningún caso le exime la responsabilidad sobre la opinión que emita. Esta

situación no le permite delegar su responsabilidad en la formación de conclusiones importantes de auditoría o la opinión sobre la información financiera.

Para poder auditar empresas que utilicen Procesamiento Electrónico de Datos (PED) debe poseer sólidos conocimientos que le permitan dirigir, supervisar y revisar el trabajo de los asistentes o para obtener seguridad razonable de que el trabajo efectuado por otros auditores o especialistas en PED es adecuado para su propósito.

Un especialista para propósitos de auditoría es "la persona que posee habilidades o conocimientos en un campo específico que no sea contable o de auditoría..."<sup>36</sup>

Al contratar los servicios de un especialista en programación de computadoras deberá investigar la capacidad de dicha persona, si está amparado por título en Ingeniería de Sistemas o similar, si la reputación profesional en su gremio es aceptable, y si no existe algún nexo familiar con el cliente o firma que se está revisando.

El auditor determinará el tipo de programas necesarios para obtener la evidencia necesaria que le permita conocer como funciona el procesamiento de la información y su efecto en los estados financieros. Antes de implementar el programa en la empresa auditada deberá cerciorarse de su funcionamiento, aplicando pruebas prediseñadas y examinar el resultado con variables determinadas.

El auditor concluirá con base en el trabajo del especialista, si las cifras mostradas en los estados financieros son razonables. En el caso de considerar que no son razonables, deberá analizar si aplicará pruebas supletorias o si ampliará el alcance de sus pruebas.

---

<sup>36</sup> Instituto Guatemalteco de Contadores Públicos y Auditores, Norma de Auditoría No. 4, Pág. 15

## CONCLUSIONES

- La Facultad de Ciencias Económicas cuenta con un Centro de *Cómputo*, cuyas unidades han sido sustituidas con equipo de reciente adquisición con el fin de atender la demanda y necesidades de los estudiantes.
- El Centro de *Cómputo* brinda atención a los estudiantes únicamente en horarios nocturnos según el calendario de laboratorios. En algunos casos se recurre a los días sábados.
- La mayoría de los estudiantes proviene del sector educativo público, en el cual no se les imparten conceptos y conocimientos relacionados con computación, tanto a nivel básico como diversificado.
- Los estudiantes son a la vez trabajadores, con salarios mayores de Q.1,500.00 y jornada de labores diurna, en un gran porcentaje con cargas familiares. Estos factores contribuyen a que el tiempo dedicado al estudio de su carrera sea limitado, realizándolo en jornadas nocturnas.
- La mayor parte de los estudiantes ingresan a la carrera de Contaduría y Auditoría con un título de Perito Contador, y sólo un porcentaje mínimo (3.5%) posee especialización en computación. En cuanto a conocimientos en ésta área, la mitad de ellos han recibido cursos costeados por la empresa donde labora, aunque el dominio del inglés sigue siendo un obstáculo para la mejor comprensión de los conceptos de computación.
- El Centro de Documentación de la Facultad de Ciencias Económicas (USAC), en opinión de los estudiantes no brinda suficiente ayuda y apoyo en la consulta de la bibliografía solicitada por el catedrático, ya que muchos de ellos no se encuentran dentro de la existencia de dicho centro.

- En el mercado guatemalteco existe suficiente bibliografía en español que trata sobre el tema de computación, tanto a nivel técnico como administrativo. En cuanto a nivel de auditoría es muy poco y en algunos casos existe en idioma inglés.

- Al realizar el análisis de la enseñanza del procesamiento automático de Datos en las universidades privadas, se observa lo siguiente:

El equipo de computación es del tipo 386 y en algunos casos 486, con disco duro, acopladas en red.

El número de unidades es suficiente, considerando que la afluencia de estudiantes varía de 35 a 50.

Las universidades han distribuido su enseñanza en 3 o 4 cursos distribuidos desde el área común hasta la profesional.

El Centro de Cómputo o laboratorio de computación brinda atención a los estudiantes durante todo el día y en las jornadas nocturnas imparten laboratorios de computación.

- El pensum de estudios de la carrera de Contador Público y Auditor en la Universidad de San Carlos de Guatemala contiene, hasta 1994, únicamente un curso para enseñar todo lo relativo a computación, procesamiento de datos, análisis de sistemas y auditoría de sistemas.

- La Facultad de Ciencias Económicas implementará a partir de 1995 un nuevo pensum de estudios en los cuales se ha considerado ampliar la enseñanza de Sistematización y Procesamiento de Datos en tres cátedras: "Sistematización y Organización", "Procesamiento Electrónico de Datos" y "Auditoría V (Auditoría de Sistemas)".

- De acuerdo con los resultados de la encuesta, los catedráticos que imparten el curso de Procesamiento Electrónico de Datos no cuentan con el tiempo necesario para desarrollar los últimos puntos del programa de estudios relativos a auditoría de sistemas.

- El uso de programas de auditoría basados en paquetes de computación requiere una mayor preparación de los profesionales de la auditoría.

- La computadora tanto personal como integrada a un sistema de información puede ser utilizada por el auditor como una aliada en el desarrollo de su examen, lo cual le permite auditar con una mayor eficiencia y confiabilidad.

- Debido al volumen de operaciones de las empresas y al uso de sistemas de cómputo, se hace necesaria la aplicación de técnicas de auditoría con ayuda del computador.

- De acuerdo a las Normas de Auditoría Generalmente Aceptadas, al realizar una auditoría en una empresa con ambiente de procesamiento automático de datos, debe realizarse una evaluación del control interno en el mismo. En la fase de la planeación debe tomarse en cuenta este aspecto para determinar la naturaleza, oportunidad, y alcance de las pruebas de auditoría; y si para la aplicación de las mismas se utilizará el sistema de computación.

- La evaluación del control interno en un ambiente de procesamiento automático de datos debe considerar aspectos referidos al proceso mismo, equipo, recursos humanos, políticas y sistemas de seguridad.

- La auditoría de aplicaciones forma parte de la auditoría de sistemas, ya que la misma le permitirá al auditor verificar si los controles y procesos se encuentran libres de riesgos.



- Cuando el auditor requiera los servicios de un especialista para auditar un sistema de informática, deberá cerciorarse de la competencia de dicho profesional, a efecto de realizar eficientemente el trabajo que se le encomiende.

- La preparación del estudiante de Contaduría Pública y Auditoría en la Universidad de San Carlos de Guatemala, en cuanto a auditoría de sistemas en un ambiente de procesamiento electrónico de datos no ha cumplido con los objetivos deseados, debido a que por lo cargado del contenido del curso, regularmente no se desarrolla en clases magistrales, recurriendo a trabajos de investigación a cargo del alumno.

- Para cubrir el aspecto anterior es importante mencionar que el nuevo pensum de estudios contempla desarrollar en el curso "Auditoría V" todo lo relativo a auditoría en un ambiente de procesamiento electrónico de datos, así como el estudio de fortalezas y debilidades del control interno en ese ambiente.

## RECOMENDACIONES

- Para formar auditores con preparación técnica y capacidad profesional, acorde a las Normas de Auditoría Generalmente Aceptadas, se debe modificar el pensum de estudios de la carrera de Contador Público y Auditor, en la Universidad de San Carlos de Guatemala, de tal manera que se incluyan más cursos relacionados con la computación.

- Tomando en cuenta que la mayoría de los estudiantes provienen del sector educativo público, carente de conocimientos y formación en el área computacional, es necesario incluir dentro del área común un curso de Introducción a la Computación, que le permita al estudiante conocer y manipular tanto la computadora como su equipo periférico, dándole la importancia que se merece en un mundo orientado a la informática.

- En el área profesional dividir en dos fases el Procesamiento Automático de datos, ubicando el primero de ellos, entre el curso Auditoría I y II para que el estudiante conozca y maneje sistemas operativos, paquetes de programas, etc., relacionándolos no sólo con auditoría sino con Contabilidad, Matemática, Estadística y Presupuestos. El segundo curso se enfocaría a profundizar los conceptos relacionados con auditoría de sistemas, informática y de aplicaciones, permitiendo que el alumno compruebe en el computador toda la teoría recibida, capacitándolo para poder analizar programas de auditoría. A este curso se le agregaría una práctica obligatoria, evaluada como parte del examen final, en el centro de cómputo de alguna empresa.

- Adquirir para el centro de cómputo el equipo necesario y suficiente (computadoras, impresoras, scanner, etc.), tomando como base la población estudiantil de la carrera de auditoría, así como instalar software variado y de versiones recientes, logrando que el alumno no sólo cuente

con equipo adecuado para su aprendizaje, sino que se encuentre a la vanguardia de la tecnología en computación.

- Reubicar el centro de cómputo en un lugar que posea la capacidad necesaria para brindar servicio a la cantidad de estudiantes que año con año se incrementa,

- Ampliar el horario de atención y servicio del centro de cómputo, tanto en jornadas diurnas como sabatinas.

- Implementar controles más estrictos para el uso de diskettes particulares, evitando la contaminación de virus en las computadoras del centro de cómputo.

- Realizar con más frecuencia seminarios de capacitación para los alumnos, tanto teóricos como prácticos, impartidos por auditores profesionales expertos en programación y computación.

- Revisar y actualizar la bibliografía de consulta en la rama de auditoría en sistemas, así como proveer al Centro de Documentación de la Facultad de Ciencias Económicas, de dichos libros con el fin de brindar apoyo didáctico a los estudiantes.

- Exigir a los estudiantes dominio del idioma inglés previo a asignarse el primer curso del área de Sistematización y Procesamiento de Datos, haciendo las gestiones necesarias con el Centro de Aprendizaje de Lenguas (CALUSAC) a efecto de impartir tal curso en horario favorable para los estudiantes de Contaduría Pública y Auditoría.

- Capacitar constantemente a los catedráticos de estos cursos, evaluando sus conocimientos en auditoría de sistemas.

**A N E X O**

**"A"**

**NORMATIVO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE  
COMPUTACION DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS (\*)**

**CAPITULO I      DENOMINACION Y OBJETIVOS**

**Artículo 1o.    Denominación**

El Centro de Laboratorio de Computación de la Facultad de Ciencias Económicas se denominará CELACOM.

**Artículo 2o.    Objetivos**

El CELACOM es una unidad de apoyo docente, dotado con equipo para cumplir una función didáctica-educativa, cuyos objetivos son los siguientes:

- a) Hacer el mejor y más productivo uso de los recursos de computación de la Facultad de Ciencias Económicas, destinados al proceso de enseñanza-aprendizaje.
- b) Facilitar al docente impartir al estudiante el conocimiento necesario para usar el computador como herramienta de trabajo y de aprendizaje.
- c) Permitir al estudiante aplicar los conocimientos de computación adquiridos en el aula.
- d) Actualizar al cuerpo de profesores y al personal de la Facultad en el uso del recurso tecnológico computacional, para la mejor realización de las actividades docentes, de control académico y administrativas.

**CAPITULO II      ADMINISTRACION Y FUNCIONAMIENTO**

**Artículo 3o.    Administración**

- a) El CELACOM estará a cargo de un administrador, quién

lo dirigirá y contará con la asesoría de una comisión técnica y de planificación integrada con representantes de las escuelas existentes en la Facultad de Ciencias Económicas, uno por cada escuela.

- b) La Comisión se reunirá una vez por mes, por convocatoria del administrador y extraordinariamente cuando lo solicite uno de los miembros de la comisión técnica o el propio administrador.
- c) El administrador del CELACOM deberá ser un profesional de las Ciencias Económicas, profesor de la Facultad con nombramiento vigente, quien será designado por el Decano para cumplir esta función al inicio de cada año lectivo.
- d) El personal, permanente o interino, del CELACOM será nombrado de acuerdo con las normas vigentes en la Universidad.

#### **Artículo 4o. Usuarios**

Se reconocen como usuarios del laboratorio a los siguientes:

- a) Docentes. Profesores de la Facultad de Ciencias Económicas, con nombramiento vigente y debidamente acreditados por su Director o Jefe para hacer uso del laboratorio.
- b) Estudiantes inscritos en la Facultad, autorizados por el Coordinador del Programa o catedrático del curso en el que se utilice el recurso computacional.
- c) Personal de la Facultad en fase de entrenamiento para labores administrativas, cuando éstas demanden el uso de un computador.
- d) Otros usuarios que el Decano autorice.

### Artículo 5o. Horarios

El laboratorio funcionará en los horarios ordinarios de la Facultad, pero podrá habilitarse en periodos y horarios extraordinarios, previa autorización del Decano de la Facultad, el administrador o la comisión del CELACOM.

### Artículo 6o. Programación

Las actividades del CELACOM deberán programarse para cada semestre, en los meses de abril y octubre de cada año, tomando en consideración -en primer término- las necesidades de la población estudiantil que asiste a los cursos regulares que requieren usar el computador.

Los cursos extraordinarios, orientados a la capacitación de docentes, personal y otros, deberán programarse de manera que no interfieran con la docencia regular, criterio que también deberá aplicarse para el uso de horas-máquina por usuarios autorizados.

Los miembros de la comisión del CELACOM deberán ser el medio a través del cual se canalicen las solicitudes de cada escuela y la comisión en pleno deberá compatibilizarlas.

### Artículo 7o. Requisito para ingresar y permanecer en las instalaciones

Son requisitos para ingresar y permanecer en las instalaciones del CELACOM los siguientes:

- a) Ser usuario autorizado de conformidad con lo que establece el artículo 4o. de este normativo.
- b) Para utilizar las instalaciones en forma individual, además de estar comprendido entre los usuarios según el artículo 4o. deberá contar con la autorización escrita del administrador.

### Artículo 8o. Derechos y beneficios

El CELACOM dispondrá de una fuente de programas que no deben ser copiados o transferidos a otros sistemas ajenos a la Facultad de Ciencias Económicas.

Los programas que sean desarrollados y aprobados por la comisión del CELACOM pasarán a formar parte de una biblioteca que se destinará al servicio de la docencia, investigación y extensión.

### Artículo 9o. Prohibiciones y sanciones

Con el propósito de mantener y cuidar las instalaciones y el equipo con que cuenta el Centro de Laboratorio, se considera necesario sujetarse a las siguientes restricciones:

#### a) Prohibiciones

- 1) Ingresar al CELACOM sin autorización.
- 2) Permanecer en el centro fuera del horario asignado.
- 3) Fumar, comer o ingerir bebidas de cualquier clase.
- 4) Usar el equipo sin seguir las instrucciones del responsable de la actividad.
- 5) Cargar programas o dispositivos al equipo sin previa autorización.
- 6) Copia archivos y/o bibliotecas sin autorización escrita del administrador del Centro.
- 7) Utilizar diskettes del usuario sin que éstos estén debidamente probados por el administrador del CELACOM.



- 8) Utilizar versiones del sistema operativo diferentes a las del sistema.
- 9) Utilizar paquetes de juegos.
- 10) Causar daño al equipo por descuido o negligencia.
- 11) Conducirse de manera irrespetuosa con sus docentes y/o compañeros de estudio.

b) Sanciones

Las sanciones de acuerdo con la gravedad o reiteración de la falta serán las siguientes:

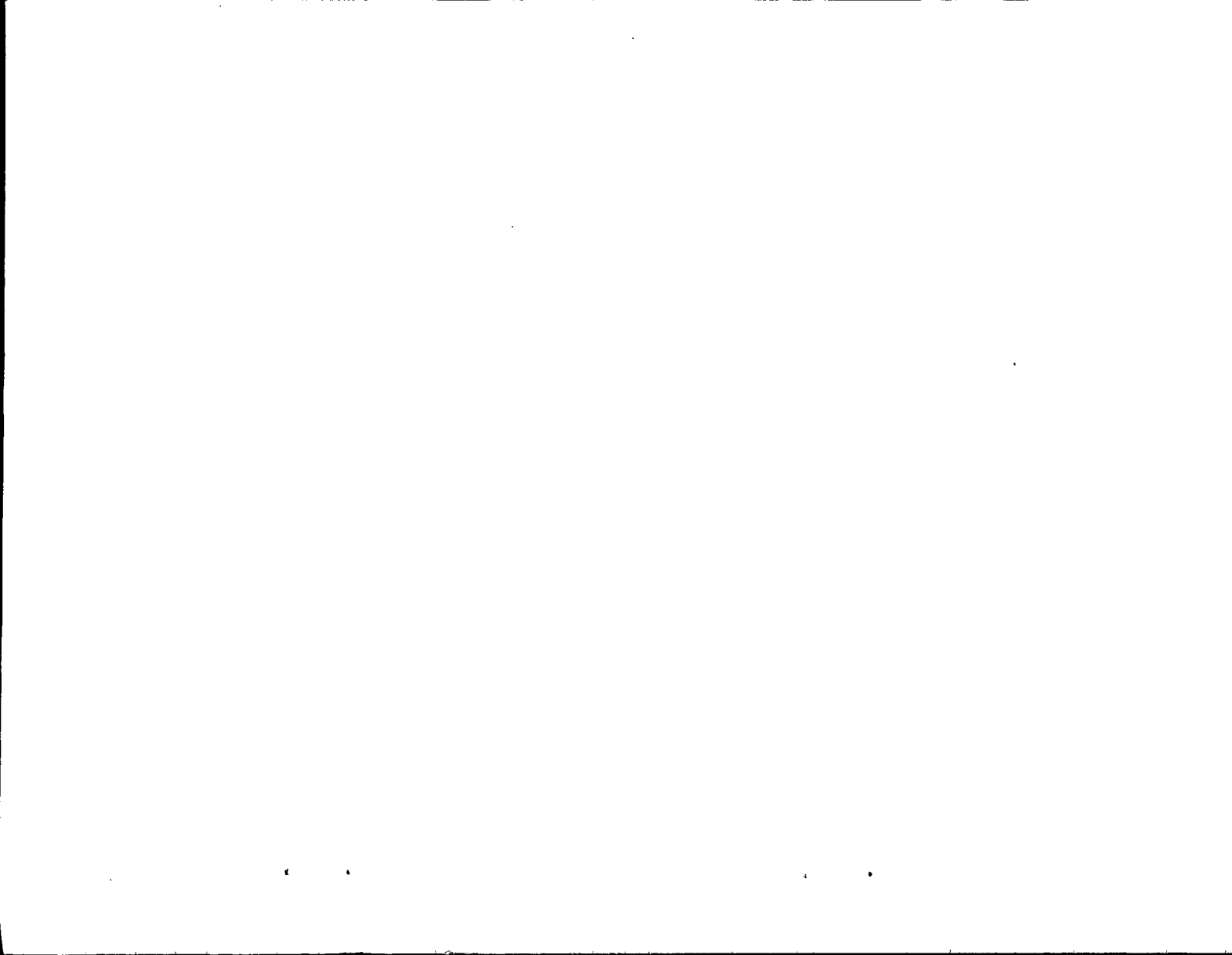
- 1) Amonestación verbal.
- 2) Amonestación escrita.
- 3) Cancelación de su autorización de usar el Centro.
- 4) Otras a juicio de la Junta Directiva de la Facultad.

Antes de imponer las sanciones a que se refieren los numerales 3 y 4, deberá concederse audiencia.

**Artículo 10o. Casos no previstos**

Los casos no previstos en el presente reglamento, después de agotadas las instancias de la comisión, serán resueltos por la Decanatura de la Facultad de Ciencias Económicas.

(\*) Aprobado por Junta Directiva de la Fac. de C.C.E.E. según Numeral 3.2 del Punto Tercero, Acta No. 10-91.



**A N E X O**

**"B"**

# ENCUESTA ESTUDIANTIL

## ESCUELA DE AUDITORIA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

El presente cuestionario es una investigación que se realiza con el objeto de determinar cuales son las condiciones imperantes en el aprendizaje del Procesamiento Electrónico de Datos que se manifestaron antes, durante y después del curso, para hacer recomendaciones en cuanto al desarrollo académico de este curso.

Por favor marque con una "X" la respuesta a la pregunta efectuada y en los casos que se le solicite externar su opinión personal.

Esta encuesta no requiere de identificación, por lo que su participación es valiosa.

1. Carrera a nivel diversificado

Perito Contador	_____	Bachiller C.C.L.L.	_____
Perito en Admon.	_____	Bachiller Computacion	_____
Perito Contador Computac.	_____	Maestro	_____
Perito en Mercadotecnia	_____	Secretaria	_____
Otra: (Especifique)	_____		

2. Edad comprendida entre:

17 a 20 años	_____	21 a 25 años	_____
26 a 30 años	_____	30 a 35 años	_____
35 a 40 años	_____	Más de 40 años	_____

3. Condición Civil:

Soltero \_\_\_\_\_ Casado \_\_\_\_\_ Unido \_\_\_\_\_ Divorciado \_\_\_\_\_

4. Ingresos Salariales:

De Q. 0.00 a Q. 500.00	_____
De Q. 501.00 a Q. 800.00	_____
De Q. 801.00 a Q. 1,000.00	_____
De Q. 1,001.00 a Q. 1,200.00	_____
De Q. 1,201.00 a Q. 1,500.00	_____
De Q. 1,501.00 a Q. 2,000.00	_____
Más de Q. 2,000.00	_____

5. La jornada de labores en su trabajo:

Jornada Diurna: 8 a 17 horas  
Jornada diurna: 7 a 16 horas  
Jornada Unica: 8 a 16 horas  
Jornada Matutina  
Otra: (Especificar) \_\_\_\_\_

6. Su conyugue trabaja: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_



Encuesta estudiantil

...3/

16. Los problemas ocasionados en la consulta de bibliografía se deben entre otros motivos a:

	Si	No
Escasa Bibliografía en general	_____	_____
Escasa Bibliografía en español	_____	_____
Solo existe en Inglés	_____	_____
No son las adecuadas para el curso	_____	_____
No hay en bibliotecas, solo en Librerías	_____	_____
No existe en el país, sólo en el extranjero	_____	_____
La existente es muy avanzada para el nivel de lo que se esta aprendiendo	_____	_____
Poco material de apoyo de la Facultad	_____	_____
Otros: (Especifique) _____		

17. Cuantas veces asistió al Centro de Computo: \_\_\_\_\_

18. Cuantas veces tuvo oportunidad de programar en el computador: \_\_\_\_\_

19. Considera que la cantidad de computadoras existentes en el Centro de Computo satisfacen las necesidades de los estudiantes es:

Suficiente \_\_\_\_\_ Escasa \_\_\_\_\_

20. Según lo observado por usted, durante las prácticas, que cantidad de estudiantes se reunían para utilizar una computadora: \_\_\_\_\_

21. Indique el porcentaje de aprendizaje que logro en los paquetes de programas que le fueron enseñados:

Hoja electrónica de datos	_____%
Procesador de Palabras	_____%
Graficadores	_____%
Manejador de base de datos	_____%

22. Indique si tuvo oportunidad de aplicar, durante sus practicas en el Centro de Computo, las siguientes tecnicas de auditoria:

	Si	No
Diseño de archivos	_____	_____
Sistemas de respaldo	_____	_____
Obtención de datos de prueba	_____	_____
Prueba integrada (I.T.F.)	_____	_____
Archivo de Control de Auditoria (SCARF)	_____	_____
Pista de Transacciones	_____	_____

Encuesta estudiantil

...4/

23. Al final del curso, cual cree que es el porcentaje de aprendizaje que obtuvo en las siguientes áreas:

Historia de la computación	_____%
Elementos y funcionamiento de la computadora	_____%
Sistema Operativo (D.O.S)	_____%
Paquetes de Programación	_____%
Controles en el desarrollo de sistemas	_____%
Auditoria de aplicaciones	_____%

24. Su nota final del curso fue:      año \_\_\_\_\_

Menos de 40 puntos	_____
Entre 40 y 50 Puntos	_____
Entre 51 y 60 Puntos	_____
Entre 61 y 75 Puntos	_____
Entre 76 y 90 Puntos	_____
Entre 91 y 100 Puntos	_____

25. Indique los porcentajes que a su criterio, otorgaría al catedrático, en los siguientes aspectos:

	%
Puntualidad en el desarrollo de las clases	_____
Proporcionar oportunamente el material de estudio	_____
Objetividad en el impartimiento de clases	_____
Definir y cumplir los objetivos del curso	_____
Dominio de los conocimientos del punto impartido	_____
Disposición para resolver dudas o consultas	_____
Manejo de los Paquetes de Programa	_____
Conocimientos en la programación de sistemas	_____
Aplicación de las técnicas de Auditoria por medio del Computador	_____

26. Si desea hacer alguna observación de algún aspecto no mencionado o ampliar alguna respuesta, utilice el siguiente espacio:

---

---

---

---

---

---

---

---

Fecha \_\_\_\_\_

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN !!

**A N E X O**

**"C"**



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 ESCUELA DE AUDITORIA

RESULTADOS DE LA ENCUESTA ESTUDIANTIL

CONCEPTOS	Respuestas	Porcentaje
<b>1.- CARRERA A NIVEL DIVERSIFICADO</b>		
Perito Contador	102	86%
Perito Contador con Espec. en Computacion	4	4%
Perito en Administracion	3	3%
Bachiller en Ciencias y Letras	1	1%
Maestro	2	2%
Secretaria	2	2%
<b>2.- EDAD</b>		
De 21 a 25 anos	31	27%
De 26 a 30 anos	50	44%
De 31 a 35 anos	22	19%
De 36 a 40 anos	8	7%
Mas de 40 anos	3	3%
<b>3.- CONDICION CIVIL</b>		
Soltero	61	53%
Casado	49	43%
Unido	3	3%
Divorciado	1	1%
<b>4.- INGRESOS SALARIALES</b>		
Entre Q. 800.00 y Q.1,000.00	4	3%
Entre Q. 1,001.00 y Q.1,200.00	8	7%
Entre Q. 1,201.00 y Q.1,500.00	10	9%
Entre Q. 1,501.00 y Q.2,000.00	35	31%
Mas de Q.2,000.00	57	50%
<b>5.- JORNADA DE LABORES</b>		
De 07.00 a 15.00 horas	4	3%
De 07.00 a 16.00 horas	6	5%
De 08.00 a 16.00 horas	23	20%
De 08.00 a 17.00 horas	77	68%
De 08.00 a 18.00 horas	4	4%
<b>6.- LABORA EL CONYUGUE:</b>		
Si	32	62%
No	20	38%
<b>7.- NUMERO DE CARGAS FAMILIARES/DEPENDIENTES</b>		
0 Personas	29	25%
1 Persona	17	15%
2 Personas	24	21%
3 Personas	26	23%

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 ESCUELA DE AUDITORIA

RESULTADOS DE LA ENCUESTA ESTUDIANTIL

CONCEPTOS	Respuestas	Porcentaje
4 Personas	13	11%
5 Personas	5	5%
<b>8.- MEDIO DE TRANSPORTE</b>		
<i>Transporte Colectivo</i>	74	65%
<i>Vehiculo propio</i>	40	35%
<b>9.- PROCEDENCIA DE LA EDUCACION PRIMARIA</b>		
<i>Sector Publico</i>	99	87%
<i>Sector Privado</i>	15	13%
<b>10.- PROCEDENCIA DE EDUCACION DIVERSIFICADA</b>		
<i>Sector Publico</i>	85	75%
<i>Sector Privado</i>	29	25%
<b>11.- RECIBIO COMPUTACION A NIVEL DIVERSIFICADO</b>		
<i>Si</i>	19	17%
<i>No</i>	95	83%
<b>12.- ANTES DE CURSAR "EL PED Y LA AUDITORIA" RECIBIO CAPACITACION SOBRE COMPUTACION</b>		
<i>Si</i>	59	52%
<i>No</i>	55	48%
<b>13.- COMO COSTEO LA CAPACITACION DE COMPUTACION</b>		
<i>La empresa donde labora</i>	41	70%
<i>Beca de estudios</i>	2	3%
<i>Ayuda familiar</i>	1	2%
<i>Recursos Propios</i>	15	25%
<b>14.- EL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE INGLES ES</b>		
<i>Excelente</i>	0	0%
<i>Bueno</i>	13	11%
<i>Regular</i>	73	64%
<i>Nada</i>	28	25%
<b>15.- EL INGLES DIFICULTA COMPRENDER EL CURSO</b>		
<i>Si</i>	56	49%
<i>No</i>	58	51%
<b>16.- AL CONSULTAR BIBLIOGRAFIA TUVO PROBLEMAS</b>		
<i>Si</i>	93	82%
<i>No</i>	21	18%
<b>17.- PROBLEMAS AL CONSULTAR BIBLIOGRAFIA</b>		
<i>Escaza bibliografia en general</i>	49	53%
<i>Escaza bibliografia en espanol</i>	70	75%
<i>Solo existe en idioma ingles</i>	23	25%

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 ESCUELA DE AUDITORIA

RESULTADOS DE LA ENCUESTA ESTUDIANTIL

CONCEPTOS	Respuestas	Porcentaje
<i>No son las adecuadas para el curso</i>	39	42%
<i>No hay en bibliotecas, solo en librerias</i>	48	52%
<i>No existe en el pais, solo en extranjero</i>	9	10%
<i>Contenido muy avanzada para el curso</i>	38	41%
<i>Poco material de apoyo de la Facultad</i>	76	82%
<b>18.- CUANTAS VECES ASISTIO AL CENTRO COMPUTO</b>		
0 Veces	4	4%
1 Vez	3	3%
2 Veces	9	8%
3 Veces	6	5%
4 Veces	15	13%
5 Veces	24	21%
6 Veces	14	12%
7 Veces	5	4%
8 Veces	25	22%
9 Veces	9	8%
<b>19.- CUANTAS VECES PROGRAMO EN EL COMPUTADOR</b>		
0 Veces	66	58%
1 Vez	18	16%
2 Veces	14	12%
3 Veces	9	8%
4 Veces	7	6%
<b>20.- CONSIDERA A LAS COMPUTADORAS EXISTENTES</b>		
Escasas	113	99%
Suficientes	1	1%
<b>21.- CUANTOS ESTUDIANTES SE REUNIAN PARA UTILIZAR UNA COMPUTADORA</b>		
1 Estudiante	0	0%
2 Estudiantes	2	2%
3 Estudiantes	17	15%
4 Estudiantes	14	11%
5 Estudiantes	28	25%
6 Estudiantes	26	23%
7 Estudiantes	5	4%
8 Estudiantes	18	16%
9 Estudiantes	1	1%
10 Estudiantes	4	3%

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 ESCUELA DE AUDITORIA

RESULTADOS DE LA ENCUESTA ESTUDIANTIL

CONCEPTOS		Respuestas	Porcentaje
<b>22.- PORCENTAJE DE APRENDIZAJE EN PAQUETES DE COMPUTACION</b>			
Hoja electronica de datos		Promedio	26%
Procesador de palabras		Promedio	13%
Graficadores		Promedio	5%
Manejadores de datos		Promedio	19%
<b>23.- APLICO TECNICAS DE AUDITORIA EN</b>			
Diseño de archivos	Si	25	22%
	No	89	78%
Sistemas de respaldo	Si	14	12%
	No	100	88%
Obtencion de datos de prueba	Si	18	16%
	No	96	84%
Prueba Integrada (I.T.F.)	Si	2	2%
	No	112	98%
Archivo de Control Auditoria (SCARF)	Si	2	2%
	No	112	98%
Pista de transacciones	Si	0	0%
	No	114	100%
<b>24.- PORCENTAJE DE APRENDIZAJE EN</b>			
Historia de la computacion		Promedio	41%
Elementos y funciones de la computadora		Promedio	40%
Sistema operativo (D.O.S.)		Promedio	38%
Paquetes de programacion		Promedio	17%
Controles en el desarrollo de sistema		Promedio	12%
Auditoria de aplicaciones		Promedio	9%
<b>25.- NOTA FINAL DEL CURSO</b>			
Entre 51 y 60 puntos		18	16%
Entre 61 y 75 puntos		66	58%
Entre 76 y 90 puntos		30	26%
Entre 91 y 100 puntos		0	0%
<b>26.- CALIFICACION A LABOR DE LOS CATEDRATICOS</b>			
Puntualidad en el desarrollo de clases		Promedio	68%
Proporcionar a tiempo material de apoyo		Promedio	63%
Objetividad al impartir las clases		Promedio	61%
Definir y cumplir los objetivos		Promedio	57%
Dominio de los conocimientos del curso		Promedio	67%
Disposicion para resolver dudas		Promedio	65%

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 ESCUELA DE AUDITORIA

RESULTADOS DE LA ENCUESTA ESTUDIANTIL

CONCEPTOS	Respuestas	Porcentaje
Manejo de los paquetes de programas	Promedio	55%
Conocimiento en programacion sistemas	Promedio	48%
Aplicacion de tecnicas de auditoria	Promedio	28%

27.- COMENTARIOS Y OPINIONES DE LOS ESTUDIANTES

- Regularmente la mayora de las computadoras estaban en mal estado.
- Disenar un centro de computo adecuado, en el cual todas las computadoras funcionen
- El centro de computo es una BURLA!! para los estudiantes.
- El equipo existente en el centro de computo en la facultad es insuficiente y desactualizado
- Que aumenten el numero computadoras en la universidad, especialmente en auditoria
- No existe un adecuado sistema eléctrico, las pantallas se desconectan continuamente
- Deben agenciarse mas con los equipos de computacion.
- Que la facultad diera mas enfasis a lo que es el procesamiento de datos y que adquieran mas maquinas para uso de los estudiantes.
- Este curso es muy importante, por lo que deberian hacerse lo posible para que no tengan que estar utilizando entre 6 y 7 alumnos una computadora, asi no se aprende nada.
- Seria bueno tener mas computadoras para poder enseñar mejor y cambiar el programa del curso, es muy teorico y poco practico, lo que hace que el alumno no se interese en el.
- Sugiero revisar el programa del curso y evaluar la calidad del equipo disponible.
- El equipo existente es minimo y asi no se aprende, aunque haya bastante teoria, pero hay que relacionarlo con la practica, e implementar un curso de ingles.
- Ampliar el tiempo en el laboratorio y que sea por lo menos 2 personas por computadora.
- Dar mantenimiento constante a las computadoras ayudaria a mantenerse en mejor estado y dar la oportunidad a que en mayor numero de companeros hagan uso de las mismas y puedan aplicarse los puntos minimos impartidos.
- Creo que la parte practica del curso es deficiente y el centro de practicas es muy pequeno para la cantidad de alumnos.
- Expansion del centro de computo y varios cursos de Procesamiento electronico
- Que se amplie el centro de computo, porque con las maquinas que se disponen es IMPPOSIBLE lograr los fines del curso.
- Dar laboratorios el sabado, organizando a los estudiantes por grupos para utilizar mejor el computador.
- Es importante dar al estudiante la oportunidad de adquirir conocimientos basicos sobre el PED y que vaya de acuerdo con la practica para cimentar estos conocimientos
- Creo realmente que es un curso el cual no se da tanta importancia y no hay capacidad instalada para el curso.
- El curso esta dirigido a nivel general, como si todos los alumnos tuvieran igual preparacion
- Que la parte final del curso sea ampliamente explicado.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 ESCUELA DE AUDITORIA

RESULTADOS DE LA ENCUESTA ESTUDIANTIL

CONCEPTOS	Respuestas	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En un semestre no se aprende lo que pretenden enseñar, maxime si uno viene de cero</li> <li>- Incrementar el numero de cursos.</li> <li>- Es conveniente que desde el area comun se impartan cursos de computacion y en este curso se haga enfasis en Auditoria de Sistemas.</li> <li>- Creo que no es suficiente un solo curso</li> <li>- Mas periodos de clases practicas en el centro de computo.</li> <li>- Dar mayor capacitacion y tiempo de estudio.</li> <li>- Algunos aspectos de auditoria no fueron dados en el curso se debe dar mas enfasis a estos puntos.</li> <li>- El curso es deficiente en todos sus aspectos, el tiempo es limitado, el catedratico podra saber mucho, pero no es posible aprender bajo las condiciones generales del curso.</li> <li>- Debe tratar de darle mas enfoque al curso.</li> <li>- Este curso debe ser impartido, por lo menos, en 3 catedras en toda la carrera, en lugar de otras que no tienen objetividad, asi mismo desarrollaria en auditorias.</li> <li>- Enfocar el curso al area de auditoria y no a cosas tecnicas innecesarias (por ejemplo: para que sirve al auditor saber la historia de la computacion)</li> <li>- El curso debe orientarse de mejor manera a lo que persigue. los conocimientos de los alumnos difieran de uno a otro, y el tiempo para desarrollar el curso no es suficiente para aplicarlo en lo que realmente interesa que es "la Auditoria en un ambiente de PED", que no pasa de verse muy a la ligera y puramente teorico</li> <li>- Deberia ser el curso de PED en un semestre del area comun.</li> <li>- Es necesario mas tiempo para el desarrollo de programas de aplicacion</li> <li>- Los conocimientos que en general poseen los estudiantes sobre computacion en la mayoria de casos es superior a los impartidos en la USAC. Recomiendo que cada actualizen, al menos los utilizados en DOS, tal el caso de Wordperfect version 6 0 (1993) Quatro Pro version 4.</li> <li>- Que se ponga mas en practica la teoria recibida.</li> <li>- Capacitar a los catedraticos.</li> <li>- El catedratico era bueno, pero el tiempo no alcanza y no hay buen equipo.</li> <li>- Urge mejorar la calidad de catedraticos para este curso, que tengan experiencia en Auditorias de PED, que exista el tiempo necesano para hacer practicas suficientes.</li> <li>- El docente parecia que no le interesaba tanto el aprendizaje, impartia las clases sin concluir los temas, sino que se hizo a traves de exposiciones.</li> <li>- Para el avance tecnologico es muy poco conocimiento, aparte es deficiente lo que se imparte. Por lo que es preciso reforzar e implementarlo con equipo (hardware) y conocimientos para que salgan profesionales mejor preparados al mercado laboral.</li> <li>- No hay recursos, ni motivacion, ni actualizacion de conocimientos en computacion</li> </ul>		

**A N E X O**

**"D"**

**ENCUESTA PARA EL ANALISIS ACADEMICO DE  
LA ENSEÑANZA DEL PROCESAMIENTO ELECTRONICO DE DATOS**

La presente investigación tiene como objetivo principal hacer una comparación de los niveles de enseñanza del Procesamiento de Datos para los estudiantes de la carrera de Auditoría y Contaduría Pública, en las distintas universidades de la república de Guatemala.

Universidad: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Puesto de la persona que proporcionó información: \_\_\_\_\_

1.- En el contenido del pensum de la carrera de Auditoría existen cursos sobre el Procesamiento Electrónico de datos y la Auditoría?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

2.- Cuantos cursos integran el área de Procesamiento Electrónico de Datos que se imparten en la carrera de Auditoría? ( favor detallar los nombres) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.- El programa de estudios comprende:

	SI	NO
a.- Introducción a la teoría de computación	_____	_____
b.- Conocimiento del hardware	_____	_____
c.- Comprensión del software	_____	_____
d.- Conocimiento físico de la computadora	_____	_____
e.- Instalación de componentes (tarjetas)	_____	_____
f.- Practicas de programación en computadora	_____	_____
g.- Instalación de programas de auditoría	_____	_____
h.- Auditoría en el sistema de computación	_____	_____
i.- Asesoría en Instalación de sistemas	_____	_____
j.- Evaluación del control interno en un centro de computo	_____	_____
k.- Desarrollo de sistemas de auditoria por medio de computadoras	_____	_____
l.- Uso de especialistas para el desarrollo de una auditoria en empresas con sistemas de información en computadoras	_____	_____
k.- Practicas profesionales en empresas que operen con centros de computo	_____	_____
m.- Investigaciones sobre avances tecnologicos en el campo de la computación aplicado a la auditoría	_____	_____
n.- Otros: _____		

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





Encuesta sobre Enseñanza del  
Procesamiento de Datos  
...3/

- 9.- Que porcentaje de estudiantes proviene de centros educativos privados: \_\_\_\_\_
- 10.- Que porcentaje de estudiantes desconoce al inicio del curso conceptos de computación: \_\_\_\_\_
- 11.- Existe algun curso especial para estudiantes que no tengan nociones de computación: \_\_\_\_\_
- 12.- El promedio de estudiantes que inician el curso es de: \_\_\_\_\_
- 13.- El promedio de estudiantes que gana el curso en exámenes ordinarios es de: \_\_\_\_\_
- 14.- El lenguaje (programas) que se utiliza en las computadoras es: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 15.- El sistema de evaluación del aprendizaje considera los siguientes aspectos (favor proporcionar porcentajes):

Evaluación de lecturas	_____
Pruebas parciales	_____
Ejercicios de programación	_____
Asistencia al Centro de computo	_____
Practicas en Centro computo	_____
Practicas en Empresas	_____
Investigaciones	_____
Exámenes finales	_____
T o t a l .....	100 %

- 16.- Si desea agregar algun comentario adicional, favor utilizar el siguiente espacio: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

GRACIAS POR SU COLABORACION !!

## BIBLIOGRAFIA

- ADMINISTRACION, CONTROL Y PROCEDIMIENTOS DE AUDITORIA EN UN CENTRO DE COMPUTO (Tesis). Sosa Rivas, Sergio. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1987.
- ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS. Kendall, Kenneth E. y Kendall Julie E. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., México. 1a. edición, 1992.
- AUDITORIA: EXAMEN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS. Grinaker, Robert y Barr, Ben. Editorial Continental, México. 1987.
- AUDITORIA EN INFORMATICA. Echenique, José Antonio. Mc Graw Hill, México. 1a. edición, 1990.
- COMPUTACION I. Pérez, Juan Arturo. Editorial Kamar, Guatemala. 1a. edición, 1992.
- CONTROL Y AUDITORIA DEL COMPUTADOR. Mair, William; Wood, Donald R. y Davis, Keagle W., Instituto Mexicano de Contadores Públicos. 1a. edición, 1977.
- DICCIONARIO PARA CONTADORES. Kohler, Eric L. Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana, S.A., México. 1982.
- DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION. Burch, John G. y Grudnitski, Gary. Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, México. 1a. edición, 1992.
- EL ABC DEL MS-DOS. Miller, Alan R. Ventura Ediciones, S.A. México. 1a. edición, 1989.
- EL MUNDO DE LA COMPUTACION. Grupo Editorial Océano, España. 1a. edición, 1985.
- ENCICLOPEDIA DE TERMINOS DE MICROCOMPUTACION. Christie, Linda Gail y Christie, John. Prentice Hall, México. 1a. reimpresión 1986.
- HACIA UNA DIDACTICA GENERAL DINAMICA. Nércici, Imideo G. Editorial Kapelusz, Argentina. 3a. edición, 1985.