

12
21



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

NORMATIVIDAD EN MATERIA DE INFORMATICA
PARA LA ADMINISTRACION PUBLICA ESTATAL

**SEMINARIO DE INVESTIGACION
INFORMATICA**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN INFORMATICA
P R E S E N T A
MARCO HUERTA VALADEZ

ASESOR :

C.P. y L.A. JOSE ANTONIO ECHENIQUE GARCIA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1994



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicaciones:

"A la Universidad Nacional Autónoma de México".
Por ser la institución que me brindo la oportunidad de forjarme una educación.

"A mis padres": Efrén Huerta y Silvia Valadez.
Quienes con su apoyo y orientación me otorgaron no solo una educación, sino los valores necesarios que me han formado como ser humano. Con todo mi amor y agradecimiento de ayer, hoy y siempre.

"A mi hermana": Silvia Huerta
Por haber sido copartícipe de los esfuerzos.

"A mis amigos de siempre en la Licenciatura:
Alejandro Toscuente, Niño Lopez, Ulises Carrillo,
Héctor Ruiz, Mauricio Dupuy y Jose Juan García".
Por haber sido grandes compañeros y mejores amigos, esperando conservar por siempre aquella amistad forjada en nuestros años de estudiantes.

"A los padres de mis amigos de la Licenciatura".
Por haber colaborado en forma silenciosa pero decidida en nuestra formación.

Un agradecimiento especial al L.A. y C.P. *José Antonio Echenique García*, por haberme otorgado la oportunidad de colaborar en forma cercana a él, siendo un pilar indiscutible en mi formación profesional. Adicionalmente, gracias por haberme asesorado en el presente trabajo, lo cual me ha permitido disfrutar una de las mayores satisfacciones de mi vida.

INDICE.

1. INTRODUCCIÓN.	1
2. ANTECEDENTES.	3
2.1. INEGL	3
2.2. SITUACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA ESTATAL (APE).	5
2.2.1. GASTO INFORMÁTICO A NIVEL ESTATAL	6
2.2.2. POLÍTICA INFORMÁTICA A NIVEL ESTATAL	9
2.2.3. ESTRATEGIA TECNOLÓGICA.	11
2.2.4. EQUIPO DE CÓMPUTO.	13
2.2.5. SOFTWARE UTILIZADO.	14
2.2.6. RECURSOS HUMANOS.	16
2.3. CONCLUSIONES SOBRE LA ENCUESTA REALIZADA.	18
3. OBJETIVO Y FUNCIONES EN MATERIA DE NORMATIVIDAD.	20
3.1. FUNCIONES DEL ORGANISMO RECTOR EN MATERIA DE NORMATIVIDAD.	20
3.2. FUNCIONES DE LAS UNIDADES DE INFORMÁTICA.	23
3.3. CONCLUSIONES.	25
4. LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS.	26
4.1. DEFINICIONES.	26
4.2. ANÁLISIS.	27
4.2.1. ESTUDIO PRELIMINAR.	27
4.2.2. ELABORACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO.	28
4.2.3. CRITERIOS DE ANÁLISIS.	30
4.2.3.1 Definición y Alcance del Sistema.	31
4.2.3.2 Desarrollo del análisis.	32
4.2.3.3 El equilibrio entre los modelos empleados.	35
4.3. DISEÑO.	36
4.3.1. ASPECTOS GENERALES.	36
4.3.1.1 Modularidad	36
4.3.1.2 Parametrización	37
4.3.1.3 Bibliotecas o librerías comunes.	37
4.3.2. CONFIGURACIÓN.	38
4.3.3. TRANSACCIONES	38
4.3.4. PROGRAMACIÓN.	39
4.3.5. ARQUITECTURA.	40

4.3.6. VALIDACIÓN DE LOS DATOS.	41
4.3.7. INTERACCIÓN CON OTROS SISTEMAS.	41
4.3.8. INTERFAZ CON EL USUARIO.	43
4.3.9. TIEMPO DE RESPUESTA.	43
4.4. ASPECTOS DE SEGURIDAD.	44
4.4.1. RESPALDO.	44
4.4.2. BITÁCORA	45
4.4.3. RECUPERACIÓN	45
4.4.4. NIVELES DE SEGURIDAD Y ACCESO	46
4.4.5. CIFRAS DE CONTROL	46
4.4.6. FIRMA ELECTRÓNICA Y CLAVES DE ACCESO	47
4.5. PRUEBAS AL SISTEMA.	47
4.6. DOCUMENTACIÓN.	48
4.6.1. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.	49
4.6.2. DOCUMENTACIÓN DEL USUARIO.	49
4.7. MANEJO DE LAS VERSIONES.	50
4.8. CAMBIOS Y MODIFICACIONES.	51
4.9. CLAVES.	51
4.10. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.	52
4.11. CONCLUSIONES.	52
<u>5. LINEAMIENTOS PARA LA ADQUISICIÓN DE SOFTWARE.</u>	<u>54</u>
5.1. INDEPENDENCIA DEL SOFTWARE Y HARDWARE.	54
5.2. LISTA DEL SOFTWARE AUTORIZADO PARA SER ADQUIRIDO.	54
5.3. CAMBIOS DE VERSIÓN O DE SOFTWARE.	55
5.4. PROVEEDOR.	55
5.5. VERSIÓN PARA RED.	56
5.6. CONCLUSIONES.	56
<u>6. LINEAMIENTOS PARA LA ADQUISICIÓN DEL HARDWARE.</u>	<u>58</u>
6.1. DESCRIPCIÓN COMPLETA DEL EQUIPO.	58
6.1.1. EQUIPO DE CÓMPUTO.	59
6.1.2. ALMACENAMIENTO MASIVO.	60
6.1.3. TERMINALES.	61
6.1.4. IMPRESORAS.	61
6.2. REFACCIONES.	61
6.3. COSTOS.	62
6.4. ASISTENCIA TÉCNICA Y CAPACITACIÓN.	62
6.5. BASES PARA CONCURSAR.	63
6.6. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN.	63
6.6.1. ASPECTOS TÉCNICOS DEL EQUIPO.	63
6.6.2. ASPECTOS DE REQUERIMIENTO DE SOFTWARE.	64

6.6.3. ASPECTOS DE LOS CONCURSANTES.	65
6.6.4. EVALUACIÓN DE LAS OFERTAS.	65
6.7. CONCLUSIONES.	66
<u>7. LINEAMIENTOS PARA LA SEGURIDAD.</u>	67
7.1. SEGURIDAD LÓGICA.	67
7.1.1. MECANISMOS DE CONTROL.	67
7.1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS POR RIESGO.	67
7.1.3. RESPALDO DE LOS DATOS.	68
7.1.4. CONTROLES DE ACCESO A LA INFORMACIÓN.	68
7.1.5. CONTROL DE ACCESO A LAS REDES.	69
7.2. SEGURIDAD FÍSICA.	70
7.2.1. UBICACIÓN DEL CENTRO DE COMPUTO.	70
7.2.2. INSTALACIÓN DEL CENTRO DE CÓMPUTO.	71
7.2.3. MEDIO AMBIENTE.	72
7.2.4. EQUIPO.	72
7.3. CONCLUSIONES.	73
<u>8. LINEAMIENTOS PARA LA CONTRATACIÓN DE SEGUROS Y ELABORACIÓN DE PLANES DE CONTINGENCIA.</u>	75
8.1. SEGUROS.	75
8.2. PLANES DE CONTINGENCIA.	76
8.3. CONCLUSIONES.	80
<u>9. LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE CONTRATOS.</u>	81
9.1. CLASIFICACIÓN.	81
9.2. ELEMENTOS A INCLUIRSE EN LOS CONTRATOS DE BIENES Y/O SERVICIOS INFORMÁTICOS.	82
9.3. CLASIFICACIÓN DE LOS CONTRATOS.	84
9.3.1. COMPRA-VENTA.	84
9.3.1.1 Equipo de Cómputo.	84
9.3.1.2 Software.	85
9.3.2. ARRENDAMIENTO.	87
9.3.3. PRESTACIÓN DE SERVICIOS.	88
9.4. CONCLUSIONES.	89
<u>10. LINEAMIENTOS PARA PERSONAL QUE LABORA EN LAS UNIDADES DE INFORMÁTICA.</u>	90
10.1. POLÍTICAS EN LAS UNIDADES DE INFORMÁTICA.	90
10.2. POLÍTICAS PARA EL PERSONAL QUE LABORA EN LAS UNIDADES DE INFORMÁTICA.	91

10.2.1. CONTRATACIÓN.	91
10.2.2. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO.	92
10.2.3. ESTANCIA.	93
10.2.4. SALIDA DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD.	93
10.3. CONCLUSIONES.	94

11. REGLAMENTO PARA EL DESARROLLO DE LA INFORMÁTICA EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA ESTATAL. 95

12. CONCLUSIONES. 100

13. BIBLIOGRAFÍA. 102

1. INTRODUCCIÓN.

El uso de la informática ha sido un factor fundamental en la búsqueda de una mejor eficiencia y atención por parte de los organismos públicos estatales. El crecimiento exponencial de la informática en la última década ha traído una serie de beneficios a los organismos públicos estatales, que se traducen en:

- reducción de actividades rutinarias
- disminución de tiempos
- reducción significativa de los costos
- mayor eficiencia del personal

Al percibir las entidades de la administración pública estatal estos beneficios, procedieron a incrementar su apoyo a las diferentes áreas de informática, logrando obtener los centros de cómputo un crecimiento significativo en sus recursos materiales y humanos.

Al mismo tiempo, cada uno de los centros de cómputo pertenecientes a las diversas Dependencias iniciaron su crecimiento en forma independiente al resto, de acuerdo a sus necesidades y posibilidades. Esta situación generó que las políticas o normas en materia de informática fueran diseñadas y establecidas con base en criterios de la propia dependencia o incluso con la "apreciación" individual del responsable del Centro de Cómputo.

La gran mayoría de las dependencias estatales adolecían de políticas o normas en alguno de los siguientes puntos:

- Desarrollo de sistemas
- Adquisición de software
- Adquisición de hardware
- Seguridad lógica y física
- Planes de contingencia
- Contratación de seguros contra daños
- Elaboración de contratos

Esta situación provocaba que:

- Adquirieran equipo de cómputo con base en sus propios criterios
- Impusieran la "metodología" de acuerdo al criterio del responsable del centro de cómputo
- Se operara la paquetería que conocía y operaba el responsable del centro.

Debido al constante avance de la informática y su clara tendencia hacia la integración en sus aspectos de hardware y software, la unificación de criterios sobre políticas y normas en informática se convirtió en una necesidad imperiosa. Esta coyuntura propició una búsqueda en la creación de estándares para todas las dependencias estatales con el fin de lograr un crecimiento ordenado y con bases firmes que implique un beneficio para toda la administración pública estatal.

He decidido centrar el presente trabajo en la Administración Pública Estatal (APE) al considerar razones de política informática. La descentralización de las actividades gubernamentales se ha convertido en un factor fundamental que permite impulsar el crecimiento e independencia de los Gobiernos Estatales evitando en gradual tener una dependencia histórica hacia el centralismo. En la búsqueda de una mejor respuesta a las nuevas condiciones políticas del País, los Gobiernos Estatales se deben esforzar en contar con mejores estructuras que les permitan solventar los retos. El uso de la Informática se debe considerar como uno de los factores importantes que le permiten a los Gobiernos Estatales eficientar sus actividades y mejorar sus sistemas de información que redundan en un mediano o largo plazo en un beneficio para la ciudadanía.

Considero que la tesis que presento es un documento de utilidad en el mismo sentido a la Administración Pública Federal (APF) o bien, a las empresas privadas que dispongan, en forma preferente, de varios centros de cómputo al estimar que una política de normas y estándares es necesario establecerse a fin de evitar caer en la anarquía y desvío de los objetivos particulares de los centros de cómputo sobre los dictados a nivel central. Debo puntualizar que el objetivo es orientar y coordinar desde un nivel central, las actividades que realicen las centros de cómputo.

2. ANTECEDENTES.

El desarrollo de la informática en las dependencias pertenecientes a la Administración Pública Estatal tuvo un impacto y penetración importante, sobre todo en aquellas dependencias que tienen como función primordial el manejo de la información financiera a nivel estatal.

El manejo de los recursos financieros a nivel estatal se divide básicamente en dos apartados:

- a) *La recaudación de ingresos (impuestos, contribuciones, ayuda federal, etc.)*
- b) *La erogación de egresos (obra pública, gasto social, pago de deudas, etc.)*

La administración y control de los ingresos y egresos se concentra en una dependencia estatal que normalmente se le conoce como la Secretaría de Finanzas. A través de esta dependencia, el gobierno estatal realiza todos los movimientos de sus recursos financieros, lo que implica un control exacto y eficaz en el manejo de sus partidas presupuestales, programáticas, etc.

La Secretaría de Finanzas al igual que otras entidades responsables del aspecto financiero, requieren de una infraestructura de cómputo que les permita un control de su información de manera eficaz y exacta.

En su mayoría, las entidades que manejan el aspecto financiero, son las pioneras en el uso y explotación de la computadora como herramienta de apoyo. De igual forma son las que en la actualidad disponen de una mayor infraestructura en sus recursos humanos y materiales.

2.1. INEGI.

La política nacional en materia de informática recae sobre el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), organismo desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público que de acuerdo a lo dispuesto en la Ley

Normatividad en materia de informática para la Administración Pública Estatal

Orgánica de la Administración Pública Federal tiene como atribuciones en materia de informática: normar y coordinar los servicios de informática de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y promover el desarrollo de esta tecnología.

De acuerdo con lo señalado en su Reglamento Interior, tiene las siguientes funciones:

- Formular las políticas y normas técnicas que en materia de informática deberán observar las dependencias y entidades
- Establecer los criterios de optimización y aplicación racional de recursos en el empleo de los sistemas de procesamiento electrónico
- Proponer los diferentes contratos tipo a celebrarse entre las dependencias y entidades y los proveedores de equipo y materiales de cómputo electrónico
- Promover el desarrollo tecnológico nacional en informática
- Apoyar los programas de modernización administrativa del sector público en la materia

Se puede resumir que el INEGI es la máxima autoridad en materia de informática, especialmente para la Administración Pública, siendo una guía para las dependencias y entidades; las recomendaciones y políticas permiten orientar y definir criterios similares en todas las dependencias con el objetivo de avanzar conjuntamente, evitando la anarquía y disgregación de esfuerzos y recursos.

2.2. Situación de la Administración Pública Estatal (APE).

Con el fin de conocer la situación actual de la informática en la Administración Pública Estatal, el INEGI en colaboración con el Comité de Informática para la Administración Pública Estatal y Municipal (CIAPEM) realizó entre los meses de abril y junio de 1992 una encuesta en 23 de los 31 Estados que conforman la República Mexicana.

Los resultados de la Encuesta corresponden a la información proporcionada por 23 Estados de la República:

Aguascalientes	Nayarit
Baja California Sur	Nuevo León
Campeche	Oaxaca
Colima	Puebla
Chiapas	Querétaro
Durango	San Luis Potosí
Hidalgo	Sinaloa
Jalisco	Sonora
México	Tabasco
Michoacán	Tlaxcala
Morelos	Yucatán
	Zacatecas

Los siguientes estados de la República no proporcionaron información:

Baja California	Guerrero
Chihuahua	Quintana Roo
Coahuila	Tamaulipas
Guanajuato	Veracruz

A continuación se presentan los resultados de la encuesta realizada a los Gobiernos Estatales que nos permite integrar una panorámica que detecte las principales virtudes y debilidades en materia de informática.

2.2.1. Gasto Informático a Nivel Estatal

El gasto informático anual en la Administración Pública Estatal (APE) se presenta en la siguiente tabla:

Gasto Informático de los Gobiernos Estatales
(Millones de pesos viejos corrientes)

1991	1992
62,000	80,000

El porcentaje de incremento del gasto informático a nivel estatal entre 1991 y 1992 fue de un 25% aproximadamente. A manera de comparación, la Administración Pública Federal¹ (APF) no espera un incremento en ese mismo período.

¹ La Administración Pública Federal (APF) se integra por las dependencias gubernamentales centralizadas (Secretarías de Estado) y paraestatales (IMSS, PEMEX, CFE).

Distribución del Gasto Informático de la
Administración Pública Estatal 91-92
(millones de pesos viejos corrientes)

Descripción	Monto	Porcentaje
Sueldos	72,145	50.60
Equipo	39,108	27.40
Software	11,039	7.70
Comunicaciones	1,447	1.00
Suministros	15,885	11.10
Instalaciones	2,040	1.40
Capacitación	937	0.70
Total	142,602	100

- El gasto en sueldos y equipo de cómputo constituye el 70% del gasto total en las Administraciones Públicas Estatales, lo que equivale a las 2/3 partes del gasto total.
- El 50% del gasto se destina en sueldos y salarios, lo que indica un alto grado de inversión en Recursos Humanos. Por su parte, la Administración Pública Federal (APF) destina solamente el 14% de su gasto total a sueldos y salarios.
- La capacitación, elemento fundamental en el ramo informático debido a su avance constante y acelerado, se le destinó menos de 1% del gasto total.
- El gasto en insumos o suministros (papelería, cintas, discos, tonner) es, por ejemplo, superior al gasto destinado al software (compra, desarrollo, mantenimiento y renta).

Distribución del Gasto en Equipo de Cómputo
1991-1992
(millones de pesos viejos corrientes)

Descripción	Monto	Porcentaje
Compra	25,328	64.80
Renta	3,049	7.80
Mantenimiento	10,712	27.40
Total	39,109	100

- Se puede observar que la adquisición equivale a un 65% del gasto total, lo que indica un alto nivel de inversión para dotar de equipo a las dependencias de la Administración Pública Estatal.
- El gasto por mantenimiento (preventivo y correctivo) alcanza casi una tercera parte del gasto total destinado al hardware.

Distribución del Gasto en Software
1991-1992
(millones de pesos viejos corrientes)

Descripción	Monto	Porcentaje
Compra	3,249	29.40
Renta	2,810	25.50
Mantenimiento	930	8.40
Desarrollo	4,050	36.70
Total	11,039	100

Normatividad en materia de informática para la Administración Pública Estatal

- Se destina una cuarta parte (1/4) del gasto total a la renta del software (por ejemplo: sistemas operativos, manejadores de base de datos, programas de aplicación, etc.)

2.2.2. Política Informática a Nivel Estatal

La Autoridad Informática a nivel estatal se puede encontrar organizada por Coordinadores Estatales; Unidades Autónomas (no existe una máxima autoridad) y; comités estatales.

La encuesta muestra la distribución de la máxima autoridad en materia de informática:

- 57% en los coordinadores estatales
- 30% en las unidades autónomas
- 13% en comités estatales

Solamente el Estado de México cuenta con el Coordinador y Comité Estatal a la vez.

Las atribuciones de los Comités Estatales son básicamente las siguientes:

- . Planeación informática
- . Definición de lineamientos sobre política informática
- . Establecimiento de políticas, normas y estándares
- . Monitoreo tecnológico
- . Establecimiento de Sistemas de Información Gubernamental
- . Representación del poder Ejecutivo

En el caso de los Coordinadores Estatales, a las actividades anteriormente descritas se añaden las siguientes:

- . Dictaminación de Adquisiciones
- . Registro de recursos informáticos
- . Selección de personal informático
- . Capacitación en Informática

A pesar de ser una de las atribuciones de los Comités y Coordinadores Estatales, la planeación informática es un elemento actualmente ignorado en la actualidad por los gobiernos estatales para la consolidación de los objetivos (solo el 30% de los gobiernos cuentan con un plan vigente).

Las principales problemáticas que reportaron las áreas de informática de informática de la APE se clasifican de mayor a menor importancia en la siguiente lista:

1. Administración de Recursos Informáticos
2. Oferta de Bienes y Servicios Informáticos
3. Relación con municipios
4. Monitoreo Tecnológico
5. *Políticas y Normar Informáticas*
6. Sensibilidad a mandos superiores
7. Administración de Recursos Humanos
8. Reclutamiento de Personal Informático
9. Adquisición de Equipo y Servicios
10. Desarrollo de Sistemas
11. Administración del C.U.D.
12. Estrategia Tecnológica
13. Relación Tecnológica y Universal
14. Planeación Informática
15. Coordinación con el CIAPEM
16. Relación con Dependencias Federales

Si bien es cierto que aparece en 5o lugar de importancia para las áreas de informática, la relativa al establecimiento de políticas y normas de informática, aparece en 1er lugar como el factor que menos importancia se le resta.

2.2.3. Estrategia Tecnológica.

La orientación y tendencias en materia de informática son los puntos a tratar en este apartado.

Procesamiento.

En 1991 el procesamiento de la información a nivel Estatal se ubicaba en los siguientes porcentajes:

45% centralizado
41% descentralizado
14% distribuido

Para 1994 se estima la siguiente distribución:

37% centralizado
44% descentralizado
24% distribuido

Se puede observar que el procesamiento centralizado (el más utilizado) se encuentra cediendo terreno a los procesamientos descentralizados y distribuidos.

Sistemas.

Clasificación de los sistemas en 1991:

39% propietarios
35% abiertos
26% híbridos

En 1994 se estima:

5% propietarios
65% abiertos
30% híbridos

Normatividad en materia de informática para la Administración Pública Estatal

Se denota que la tendencia en la APE es hacia la integración de los sistemas abiertos, desechando prácticamente el empleo de los sistemas propietarios², los cuales pasarán a formar parte de la historia de la computación.

En lo relativo a las redes de área local (LAN), existe un incremento en su instalación al pasar de 55 redes en 1990 a 165 en 1992.

El empleo de los sistemas operativos en redes de área local se dividen en:

- 44% Netware
- 22% Unix
- 11% Lantastic
- 8% PC-LAN
- 14% Otros

Aún cuando Unix ocupa el segundo lugar de las preferencias, el sistema operativo DOS -sobre el que se posesiona Netware, Lantastic y PC-LAN- ocupa el 65% de las preferencias. Esta preferencia se denota, como una consecuencia, en los protocolos utilizados:

- 58% IPX/SPX
- 12% TCP/IP
- 7% Token Passing
- 11% SNA y otros

En materia de bases de datos, la estrategia es hacia la utilización de los lenguajes XBase³, los cuales se utilizan en una proporción de 3 a 1 con respecto al estándar SQL.

Los manejadores de bases de datos más empleados son en el siguiente orden:

- INFORMIX
- OS/400
- PROGRESS

² Los sistemas propietarios comúnmente vienen con el hardware, el cual también es propietario (por ejemplo.: AS-400 y ES-9000 de IBM, Equipo TANDEM, NCR)

³ Xbase se le denomina al grupo sobre el cual se aglutinan los diversos manejadores de archivos que nacieron a raíz de la aparición del manejador Dbase II diseñado por la empresa Ashton-Tate.

Respecto a los manejadores de archivos, los tres mas utilizados son:

Clipper
Dbase
Fox Pro

2.2.4. Equipo de Cómputo.

En la APE el parque informático se encuentra compuesto de la siguiente forma:

Equipo	Parque instalado 1991
Computadora Personal (PC)	3,197
Servidores de Red	141
Workstations	6
Minis	103
Mainframes	4

Los principales proveedores de acuerdo a su categoría son los siguientes:

IBM en equipos minis y mainframes.
SUN y HP en Workstations
HP, ALR y PINECOM son las marcas proveedoras en PC's

Los planes de equipamiento en la APE demuestran las posibles tendencias en lo relativo a la adquisición o renta del equipo de cómputo. De acuerdo a los planes de equipamiento para el periodo 1992-1994, las tasas esperadas de crecimiento son:

169.9% Workstations
14.6% PC
25.4% Servidores de red

14.5% Mainframes

11.3% Minis

El resultado anterior nos muestra una clara tendencia hacia el empleo de las estaciones de trabajo (workstations) como una alternativa importante referente al aprovechamiento del costo/beneficio.

Las estaciones de trabajo tienden a substituir al equipo mainframe y mini bajo la técnica del downsizing.

El mercado de las estaciones de trabajo es comparado con el nacimiento de las PC's en la cual cada vendedor está haciendo un gran esfuerzo para atraer a los desarrolladores independientes de software y además establecer su propia arquitectura como estándar⁴.

Las ventajas al seleccionar una estación de trabajo son⁶:

Procesamiento poderoso (procesador RISC)

Comunicaciones en UNIX altamente poderosas

Poderosas aplicaciones específicas de software

Soporte para el despliegue de gráficas de alta resolución

Pero sobre todo lo anterior, la facilidad de emplear aplicaciones Cliente-Servidor

2.2.5. Software utilizado.

En lo referente al sistema operativo, la tendencia en la APE es la siguiente:

24.5%	Proprietarios
44.9%	DOS
22.4%	UNIX
8.2%	OS/2

⁴RISC Workstations: An Overview. Gillian Ithell, Datapro International. Enero 1992

⁵Item.

Los sistemas propietarios al estar estrechamente ligados a las arquitecturas cerradas tendrán una disminución significativa en su participación dentro de la APE.

Los lenguajes de tercera generación tienen una participación fundamental al ser la herramienta base para el desarrollo de las diversas aplicaciones en la APE. La siguiente tabla nos muestra el número de entidades que utilizan los lenguajes de tercera generación más conocidos:

10 entidades "C"
14 entidades Cobol
16 entidades XBase

Por su parte, los lenguajes de cuarta generación (4GL) se emplean únicamente en 9 de los 23 estados del país encuestados.

Si bien es cierto que el lenguaje Cobol ocupa un lugar importante en la actualidad como herramienta de desarrollo de diversas aplicaciones, se estima que su participación en el mercado se vea disminuida como consecuencia de la clara tendencia hacia la utilización de las llamadas estaciones de trabajo ("workstations"), las cuales generalmente sirven de sustento a los manejadores de bases de datos (RDBMS).

Referente al software denominado de "propósito general", los procesadores de palabra más utilizados son:

1er lugar. Wordstar y Wordperfect
2o. lugar. Word
3er. lugar. Write de Windows

En lo referente a los paquetes integrados, la distribución se muestra a continuación:

11 estados Works
4 estados Framework
3 estados Symphony
1 estado Uniplex (bajo ambiente UNIX)

Normatividad en materia de Informática para la Administración Pública Estatal

El desarrollo de los sistemas se efectúa mayoritariamente en las entidades federativas de manera interna: del 81% al 94% de las aplicaciones.

Por su parte, la participación de los consultores externos en el desarrollo de sistemas ascendió al 6% del total, esperando para 1994 un incremento que ascienda a un 19% aproximadamente.

Las empresas consultoras externas son contratadas por las entidades federativas de acuerdo a la siguiente tabla⁶:

21 estados	Mantenimiento y reparación de equipo
15 estados	Capacitación en informática
11 estados	Asesoría y Consultoría Informática

2.2.6. Recursos Humanos.

La selección, contratación y formación de los recursos humanos en el área de informática es un factor esencial para el establecimiento de las políticas adecuadas y congruentes que demeriten en una formación adecuada de los recursos humanos.

El personal de recursos humanos asciende en 1992 a 3,345 empleados, siendo los estados con mayor personal Estado de México, Michoacán, Jalisco, Tabasco, Chiapas y Morelos respectivamente.

⁶ La suma de los estados no es igual a 100 debido a que existen Estados que contratan más de un tipo de servicio de consultoría.

La formación de los recursos humanos en la APE se muestra claramente en la siguiente tabla:

Grado de Estudios	Formación Informática	Formación no Informática
Otros	394	837
Técnicos	894	310
Licenciatura	472	389
Maestría	21	27
Doctorado	1	0
Total	1388	726

Podemos concluir que el 53% tiene una formación relacionada con la informática, mientras que el restante 47% posee una formación de otras áreas. Esto viene a ser un indicador para comprender que área informática no ha entrado aún en un proceso de madurez completa en lo referente a la formación informática del personal. La reciente aparición de algunas licenciaturas⁷ como Informática, Ciencias de la Computación o Ingeniería en Computación, se espera que coadyuven a incrementar y reforzar la formación informática del personal.

La tasa de rotación no se considera un factor grave en la APE, al no superar en ningún puesto el 18% anual. Una posible explicación a esta rotación baja del personal se debe al nivel de sueldos, los cuales se consideran competitivos con respecto al mercado laboral.

El aspecto de la capacitación informática es un factor que debe considerarse como fundamental para el alcance de los objetivos y planes trazados. En 1991 y 1992 el gasto en capacitación representó menos del 1% del gasto informático total sin incluir la capacitación que se otorga al comprar o adquirir equipo o programas.

⁷ El término empleado de reciente se considera relativo con respecto a licenciaturas de administración y contaduría, las cuales tienen más de tres décadas de haber sido creadas. Menciónese que la licenciatura en Informática en el IPN fue creada a principios de la década de los setenta y la misma licenciatura en la UNAM fue creada en el año de 1985.

Los cursos considerados como básicos (introducción a la computación, sistemas operativos y paquetes de software) fueron tomados en su gran mayoría por personal con formación no informática en una proporción de 2 a 1.

Los cursos avanzados como lenguajes de programación, comunicaciones, redes, metodologías y utilerías fueron tomados en una proporción de 5 a 1 por personal informático.

El estímulo -factor que se considera motivante- para el personal informático en un 83% de los ocasiones se otorga en el ramo de la promoción de nivel. Posteriormente los estímulos que continúan en orden de importancia son la asistencia a cursos, exención de firma (reloj checador), asistencia a seminarios y concesión de días económicos.

El medio que más sirve para mantenerse actualizado es la suscripción a revistas y periódicos especializados tales como Computer-World, Byte, PC-Magazine, PC Journal México, PC-Magazine en español.

2.3. conclusiones sobre la encuesta realizada.

La importancia de la presente encuesta radica en el panorama que ofrece acerca de la situación de la informática en los Gobiernos Estatales. Si bien es cierto que las diferencias entre Estados sobre su avance e infraestructura en materia informática varían considerablemente, la visión que se ofrece es enriquecedora para definir los nuevos objetivos a alcanzar.

Las deficiencias en materia de informática que se observan en la APE se ven reflejadas en una gran mayoría de los casos en los diferentes servicios que prestan en las oficinas gubernamentales. Oficinas como Catastro, Registro Público de la Propiedad y Comercio o Registro Civil poseen procedimientos totalmente mecánicos que se consideran actualmente un problema serio que requiere de inversiones de varios millones de nuevos pesos.

Los esfuerzos de las dependencias o entidades que componen la Administración Pública Estatal (APE), se ven reducidos y diseminados al no integrarse una red de información a nivel estatal.

Normatividad en materia de informática para la Administración Pública Estatal

Es de esperarse que la encuesta realizada sirva para conocer las tendencias que existen en las Administraciones Estatales sobre las políticas a seguir en materia de recursos humanos, recursos financieros y, recursos materiales (hardware y software)

3. OBJETIVO Y FUNCIONES EN MATERIA DE NORMATIVIDAD.

3.1. FUNCIONES DEL ORGANISMO RECTOR EN MATERIA DE NORMATIVIDAD.

Objetivos.

Proporcionar el apoyo técnico y la asesoría necesaria a todas las Dependencias de la Administración Pública Estatal y a los diferentes usuarios que así lo requieran, con el objeto de que estos puedan desarrollar e implementar sistemas automatizados independientes que les faciliten el óptimo cumplimiento de sus funciones y que a su vez permitan tener un control centralizado de los equipos sistemas y su utilización.

Coordinar y controlar la adquisición, mantenimiento, programación y uso de los equipos de cómputo y la información generada por estos, mediante el señalamiento de normas, políticas y estándares.

Diseminar información técnica y cursos de capacitación para tener actualizados a las Dependencias en cuanto a novedades, tecnología y programas de capacitación.

Obtener apoyo tecnológico y realizar convenios con otros Gobiernos estatales, Dependencias Federales, Universidades, Tecnológicos y aquellas instituciones que realicen actividades relacionadas con el área de Informática.

Funciones.

- Establecer las normas, políticas y estándares en materia de Informática y proporcionar las bases para que las Unidades de Informática cuenten con los elementos que les permitan responder a sus necesidades de Informática.
- Elaborar y actualizar el inventario de informática del Estado, de Recursos Humanos en Informática, Recursos Materiales, Sistemas Operativos y Paquetes de Software.
- Conocer los proyectos de cómputo que se están realizando o van a ser realizados en el Gobierno del Estado, con el fin de poder elaborar un plan de trabajo conjunto a corto y largo plazo para vincular el desarrollo de la computación a los objetivos del Estado y optimizar el aprovechamiento de los recursos computacionales, evitando la duplicidad e incongruencias.
- Establecer el intercambio de experiencias, tecnología, programas y recursos entre las dependencias del Estado y otras instituciones estatales y/o Federales, así como instituciones de educación, con el fin de obtener y proporcionar el adecuado apoyo tecnológico.
- Establecer una relación con los proveedores para la adquisición de equipos y servicios de cómputo, con el fin de garantizar el respaldo y la calidad de los servicios contratados, así como la obtención de precios y servicios preferenciales para que en forma coordinada se realice la adquisición de equipo, materiales y servicios para el Gobierno del Estado.
- Exigir a los proveedores el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en los contratos y que se sujeten a todas las pruebas que se juzguen necesarias y convenientes. La aceptación del equipo deberá estar a cargo del organismo contratante y con el cumplimiento de todos los términos estipulados en el contrato.
- Elaborar las políticas, planes de capacitación y adiestramiento para las Dependencias o Entidades del Gobierno del Estado y, para el personal adscrito a las Unidades de Informática.
- Verificar que antes de adquirir un equipo de cómputo se lleve una planeación rigurosa que incluya un estudio de viabilidad y la cotización de cuando menos tres proveedores.

Normalidad en materia de Informática para la Administración Pública Estatal

- **Asesorar a las Unidades de Informática en los estudios de viabilidad para la adquisición de equipo o desarrollo de sistemas; verificar que los sistemas institucionales se desarrollen en forma modular e independientes de cualquier configuración específica de Hardware.**
- **Regular conjuntamente con las Dependencias del Gobierno del Estado el cumplimiento de las normas y políticas de Informática.**
- **Promover y establecer las normas y metodologías referentes al diseño, desarrollo, implantación y uso de los sistemas computacionales para el Gobierno del Estado.**
- **Dictaminar sobre los estudios de viabilidad que realicen las Dependencias del Gobierno del Estado respecto a la adquisición, renta, arrendamiento, ampliación o modificación de los equipos de cómputo, software de aplicación, software de desarrollo, sistemas operativos.**
- **Elaborar un plan de desarrollo computacional para el Gobierno del Estado, el cual deberá estandarizar en lo posible los equipos, software y sistemas a utilizar.**
- **Efectuar auditorías informáticas a las Dependencias y Entidades del Gobierno del Estado en forma coordinada con la Secretaría de la Contraloría General del Estado.**

3.2. FUNCIONES DE LAS UNIDADES DE INFORMÁTICA.

Objetivo.

Las unidades de informática tienen como objetivo apoyar y asesorar en la materia a las diferentes áreas usuarias pertenecientes a una Entidad o Dependencia del Gobierno del Estado, procurando la simplificación administrativa bajo los lineamientos establecidos por la Coordinación de Sistemas.

Funciones.

- **Elaborar un plan de desarrollo para bienes y servicios informáticos.**
- **Administrar de manera eficiente los recursos humanos, materiales y de servicios en materia de informática.**
- **Hacer cumplir todas las disposiciones dictadas por la Coordinación de Sistemas.**
- **Presentar al titular de la Dependencia y a la Coordinación de Sistemas los proyectos relativos a la contratación de los servicios de Consultoría y desarrollo sistemas para su aprobación y visto bueno (siempre y cuando no se excedan los montos mínimos establecidos).**
- **Diseñar un plan anual integrado por los sistemas, el equipo de cómputo, las instalaciones físicas y los recursos humanos, con el fin de someterlo a la consideración de la Coordinación de Sistemas para su aprobación.**
- **Desarrollar los sistemas y adquirir el equipo de cómputo autorizado en base al plan anual establecido.**
- **Establecer una colaboración y coordinación con los despachos u organismos externos contratados para el desarrollo de sistemas.**
- **Elaborar los estudios de viabilidad para el desarrollo de sistemas; adquisición del equipo de cómputo para ponerlos a la consideración de la Coordinación de Sistemas.**

Normatividad en materia de Informática para la Administración Pública Estatal

- Administrar y vigilar el buen funcionamiento del equipo y los sistemas de cómputo que se encuentran bajo su responsabilidad.
- Establecer planes de capacitación a los usuarios de las diferentes áreas de la Dependencia.
- Diseñar un plan para la capacitación del personal de área de informática, bajo los lineamientos dictados por la Coordinación de Sistemas (siempre y cuando no se excedan de los montos mínimos establecidos).
- Asistir a las reuniones y acuerdos que organice la Coordinación de Sistemas o Dependencia del Gobierno del Estado.

Unidades de Informática existentes.

Las unidades de informática se integraran en forma inmediata al esquema mencionado conforme a los principios dictados por este documento. En principio la unidades de informática trabajaran bajo los siguientes lineamientos:

Establecer la relación oficial y determinar los requerimientos de la información que manejan las Dependencias o Entidades de acuerdo a su ámbito.

- Las unidades de informática funcionarán en forma independiente, siendo apoyados por la Coordinación de Sistemas conforme a sus posibilidades y requerimientos bajo un marco normativo.
- Sentar las bases para que las unidades de informática cumplan con el plan anual establecido por la Coordinación de sistemas.
- Cumplir con todos los lineamientos establecidos por la Coordinación de Sistemas y aplicarlos acorde a su desarrollo y con las reservas en su caso.

3.3. Conclusiones.

El establecer las funciones y objetivos para el organismo rector (Coordinación de Sistemas de la Secretaría de Finanzas) y para las Unidades de Informática de las Dependencias o Entidades de la APE es un aspecto que permite conocer el marco de atribuciones y responsabilidades de los participantes.

El organismo rector debe estar dotado de atribuciones que le permitan establecer las políticas y normas en la materia a las diversas entidades de la APE. Por su parte las Unidades de Informática bajo la coordinación y supervisión del organismo rector, debe proporcionar la asesoría y apoyo técnico que soliciten las diversas áreas usuarias de las Dependencias o Entidades.

4. LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS.

El presente documento ha sido elaborado con objeto de normar, en sus aspectos principales, el desarrollo de los sistemas informáticos para la Administración Pública Estatal.

4.1. Definiciones.

Los sistemas informáticos en el Gobierno del Estado se clasifican en dos grandes categorías:

A. Sistemas institucionales

Son aquellos que se utilizan en más de un área administrativa perteneciente a una o varias Dependencias. Esto significa que los sistemas pueden ser utilizados en una sola Dependencia por diversas áreas administrativas, o bien, en varias Dependencias.

Cuando un área haya asumido la responsabilidad del desarrollo del sistema tendrá también la de mantenerlo actualizado bajo los presentes lineamientos.

B. Sistemas locales

Estos sistemas son solo del interés para un área específica de una Dependencia (por ejemplo.: Sistema de ingresos, Sistema de Compromisos presidenciales, etc.).

El desarrollo se hará preferentemente bajo la responsabilidad de la Unidad de Informática de cada Dependencia en base a los lineamientos marcados en el presente documento. Sin embargo, es posible omitir algunos elementos que se indican expresamente en el presente documento si la Unidad de Informática así lo considera conveniente.

En caso de requerirlo, la Coordinación de Sistemas podrá prestar los apoyos de asesoría, desarrollo, supervisión, u otros, dependiendo de la disponibilidad de sus recursos.

Los sistemas locales pueden convertirse en institucionales en caso de ser utilizados posteriormente a su implantación por más de una Dependencia.

4.2. Análisis.

4.2.1. Estudio Preliminar.

Se deberá efectuar un estudio preliminar en los sistemas institucionales con el fin de determinar la factibilidad del desarrollo del sistema. Este documento se entregará a la Coordinación de Sistemas el estudio preliminar, para su revisión y autorización en su caso.

La Coordinación de Sistemas evaluará las siguientes factores para dar el visto bueno al proyecto:

- **Factibilidad Financiera.** Se deberá evaluar el presupuesto o la partida asignada para el desarrollo de un proyecto contra el costo del mismo, así como sus posibles beneficios.
- **Factibilidad Técnica.** Se deberá evaluar los recursos y capacidades de hardware y software que se dispondrá para la fase de desarrollo y operación.
- **Factibilidad Humana.** Se deberán estimar los recursos humanos requeridos para la evaluación del proyecto

Se añadirá además:

- **El objetivo principal del proyecto y los objetivos secundarios.** En este caso se expondrán adicionalmente los posibles beneficios o ventajas que traería la realización del proyecto.

- Un diagrama de contexto que muestre la magnitud e interrelación que tendrá el sistema con el medio ambiente que le rodea.
- Las principales deficiencias existentes en la actualidad: procedimientos o actividades actuales; equipos de cómputo actual (hardware) y; sistemas (manuales o automatizados) utilizados en la actualidad.

Una vez estudiada y evaluada la factibilidad del desarrollo del proyecto, la Coordinación de Sistemas emitirá un dictamen, anexando las recomendaciones o alternativas a seguir en el caso de ser rechazado. En caso de contar con un dictamen favorable, la Coordinación de Sistemas tiene la facultad y responsabilidad de brindar el apoyo suficiente referente a los aspectos técnicos y humanos involucrados con el desarrollo.

En el caso de los sistemas locales, la Coordinación de Sistemas deberá investigar la existencia de otros sistemas desarrollados por diversas Dependencias o Entidades que atiendan propósitos similares. De ser este el caso, se proporcionará el código fuente y la documentación correspondiente a la Dependencia o Entidad solicitante, a fin de realizar los cambios o adecuaciones pertinentes.

4.2.2. Elaboración del plan de trabajo.

En el caso de los sistemas institucionales, se deberá establecer un plan para el desarrollo del sistema informático, el cual incluirá los siguientes aspectos:

- Determinación de las actividades a realizar (qué)
- Estimación del tiempo requerido por cada actividad (cuándo)
- Asignación del personal y recursos necesarios (quiénes y cuánto)

La estimación de los recursos y personal nos permite conocer cuales serán los recursos que serán empleados. Por ejemplo:

- Número de personal requerido para cada una de las fases
- Cantidad y características del equipo de cómputo para el desarrollo e implementación
- Herramientas de software necesarios para el desarrollo
- Ubicación del área para el desarrollo
- Gastos estimados derivados de los viáticos.

Por cada etapa del proyecto, se deberá efectuar una estimación sobre los recursos humanos, materiales, financieros y técnicos requeridos.

Ejemplo: se requieren de 6 programadores durante la fase de codificación y pruebas; se requiere de una red de computadoras para efectuar la fase de diseño y codificación; se requiere de una herramientas CASE para la fase de análisis; etc.).

Las estimaciones de tiempos se deberán realizar por cada etapa en horas-hombre y desglosadas por cada actividad. Las Unidades de Informática en su estimación de tiempos deberán considerar un margen de error del 20% al 30%.

La definición de actividades y los tiempos requeridos para cada actividad, deberán ser detallados a través de gráficas de GANTT y PERT.

Gráfica de GANTT

La gráfica de GANTT nos permitirá conocer las tareas o actividades a realizar en un periodo determinado.

Gráfica de PERT

Esta gráfica nos permite conocer e identificar las actividades a desarrollar y la secuencia que tienen. Además, nos permite identificar las actividades que pueden ser desarrolladas en forma paralela, estableciendo además la *ruta crítica* y el periodo de holgura correspondiente.

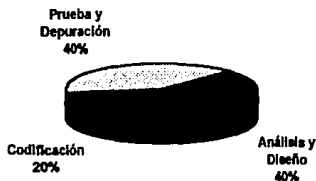
Las desventajas que se tienen al emplear la herramienta son la imposibilidad de conocer que personas o grupos son las encargadas de efectuar las actividades y la falta de una estimación de las actividades en horas-hombre.

Para llevar un seguimiento y control adecuado, se deberán emplear las gráficas de GANTT y de ruta crítica (PERT) para el caso de los sistemas institucionales. Las actividades deberán ser detalladas al nivel mas bajo que sea posible, a fin de especificar claramente los pasos que se habrán de seguir durante el desarrollo del proyecto.

En el caso de los sistemas locales, se deberá establecer un plan de trabajo de propósito general con el apoyo de las gráficas de GANTT que contemple las

actividades genéricas a desarrollar, así como el personal que intervendrá en cada una de las fases.

La distribución del tiempo para el desarrollo de un proyecto se solicita sea particionado como a continuación se demuestra⁸:



Para los sistemas institucionales, la Coordinación de Sistemas efectuará el seguimiento y control del proyecto en forma conjunta con la unidad de informática de la Dependencia o Entidad.

4.2.3. Criterios de Análisis.

El empleo de modelos o diagramas aceptados por los analistas de sistemas se considera un aspecto que deben cuidar y seguir las Dependencias o Entidades que realicen sistemas de información, sin discrecionar entre locales e institucionales.

El empleo correcto de estas técnicas permite generar un orden y una estructura adecuada durante esta etapa considerada como la base del éxito en la construcción de un sistema.

La Coordinación de Sistemas deberá suministrar los conocimientos necesarios a las Dependencias o Entidades para el adecuado empleo de las técnicas descritas en el presente apartado.

⁸ Ingeniería de Software, Roger S. Pressman. 1992

Las Dependencias que no dispongan de los suficientes recursos humanos para aplicar en forma apropiada las técnicas a continuación descritas, serán apoyadas por la Coordinación de Sistemas.

4.2.3.1 Definición y Alcance del Sistema.

Diagrama de Contexto.

El diagrama de contexto es una técnica que permite ubicar al sistema como un proceso (por ejemplo: sistema de contabilidad; sistema de recursos humanos; sistema de control de envíos; etc.) con sus correspondientes entradas y salidas que sirven para comunicarse con el exterior⁹.

En conclusión, el Diagrama de Contexto nos permite ubicar al sistema y sus posibles alcances y/o fronteras.

Los sistemas institucionales y locales deberán, en principio, desarrollar su diagrama de contexto.

Definición de los objetivos del sistema.

Acompañado del diagrama de contexto, se deberá entregar un documento que mencione el objetivo principal del sistema y sus objetivos complementarios.

Con esta información la Coordinación de Sistemas podrá establecer si los objetivos son alcanzables y acordes a la estructura organizacional de la Dependencia o Entidad.

Lista de Acontecimientos.

Consiste en mencionar aquellas actividades que ocurren cuando el sistema interactúa con un medio externo (por ejemplo: personas o grupos, sistemas externos,

⁹ El sistema se comunica con personas, sistemas u organizaciones, los cuales se representan como terminadores.

Normalidad en materia de Informática para la Administración Pública Estatal

organizaciones). Esta descripción deberá ser vista desde una posición que sea ajena al sistema, es decir desde un punto de vista "externo". La lista de acontecimientos se debe relacionar a través de las posibles acciones que realicen cada uno de los terminadores que contenga el Diagrama de Contexto.

La lista de acontecimientos será un requisito obligatorio para los sistemas institucionales, siendo optativo para los sistemas locales.

La Coordinación de Sistemas recibirá una copia de la documentación a fin de evaluar si existe similitud con los sistemas desarrollados anteriormente por otras Dependencias o Entidades. En caso afirmativo, se citará al responsable del proyecto y al encargado de la unidad de informática a fin de evaluar las acciones a seguir.

4.2.3.2 Desarrollo del análisis.

Una vez concluida la fase de definición y alcance del sistema, se procede a desarrollar a partir del diagrama de contexto, los diagrama de flujo de datos, el diccionario de datos y por último, el diagrama entidad-relación.

Diagrama de flujo de datos.

Los sistemas institucionales deberán utilizar los Diagramas de Flujo de Datos (DFD) para determinar el flujo de los procesos y el almacenamiento de los datos. Algunas de las ventajas de utilizar el DFD son las siguientes¹⁰:

- Libertad de contar en forma rápida con una implantación técnica del sistema.
- La comprensión adicional de la relación existente entre los sistemas y los subsistemas.
- La comunicación a los usuarios del estado actual del sistema, mediante los diagramas de flujo de datos.

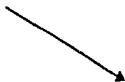
Los sistemas locales podrán optar por la utilización del Diagrama de Flujo de Datos de acuerdo a la magnitud y complejidad del sistema a desarrollar.

¹⁰ Análisis y Diseño de Sistemas, Kendall y Kendall. 1983

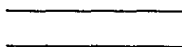
Para una mejor coordinación, a continuación se describe el tipo de notación a utilizar en los Diagramas de Flujo de Datos:



Proceso: Transforma entradas en salidas.



Flujo: Representa la entrada o salida de información de los procesos.



Almacén: Se refiere a los archivos, tablas en las que se guarda un conjunto de datos en común.



Terminador: Representa a entidades (personas, sistemas) externos al sistema en cuestión.

Se deberá generar un DFD inicial a partir del diagrama de contexto y de la lista de acontecimientos desarrollados en el punto anterior.

Las actividades detectadas gracias al listado de acontecimientos servirán como base para identificar cada uno de los procesos (o burbujas) correspondientes. Esto significa que por cada acontecimiento que se tenga en la lista, se deberá dibujar una burbuja que permita responder con una acción al acontecimiento mencionado.

Los almacenes se establecerán cuando se haga necesario guardar ciertos datos que existan en los acontecimientos, los cuales no se encuentran entrelazados entre sí.

Diccionario de Datos.

Un diccionario de datos se puede definir como "un listado organizado de todos los datos pertenecientes al sistema, con definiciones precisas y rigurosas para que tanto el usuario como el analista tengan un entendimiento de todas las entradas; salidas; componentes de almacenes y; cálculos intermedios."¹¹

Los sistemas institucionales y locales deberán contar con un diccionario de datos dentro de sus especificaciones técnicas.

El diccionario de datos se considera como una parte fundamental para el correcto entendimiento de los datos que son manipulados por el sistema.

La notación a emplear, será la determinada por la Coordinación de Sistemas, quien será la responsable de determinar y supervisar su correcta aplicación.

Diagrama Entidad-Relación.

Los diagramas Entidad-Relación (E-R) describen con un alto nivel de abstracción la distribución de datos almacenados en un sistema¹². La utilidad de un diagrama E-R consiste en la facilidad de poder visualizar las relaciones entre los datos, a diferencia del DFD que solamente visualiza las funciones o procesos que efectuará el sistema.

El modelo E-R será una herramienta de uso obligatorio para el desarrollo para los sistemas locales e institucionales.

La Coordinación de Sistemas será la responsable de diseñar, vigilar y revisar los diagramas Entidad-Relación desarrollados por las Dependencias o Entidades a fin de verificar su correcta aplicación. Ningún sistema podrá ser liberado si no dispone de su diagrama Entidad-Relación correspondiente.

Los datos que serán comprendidos por el sistema deberán ser normalizados por lo menos hasta su tercera forma (3NF) en los sistemas locales, y hasta su quinta forma (5NF) en los sistemas institucionales.

¹¹ Análisis Estructurado Moderno, Edward Yourdon. 1993.

¹² idem.

4.2.3.3 El equilibrio entre los modelos empleados.

Yourdon en su libro *Análisis Estructurado Moderno* recomienda balancear o equilibrar los diversos modelos empleados durante la fase de análisis del sistema. Esta fase se considera importante, siendo desempeñada por las Dependencias o Entidades a fin de evitar las inconsistencias o interpretaciones equivocadas que se vean reflejadas al momento de diseñar o implantar el sistema institucional o local.

Para la etapa de balanceo entre los diversos modelos, se deberán seguir los siguientes criterios:

Balanceo entre el Diagrama de Flujo de Datos y el Diccionario de Datos.

- Los flujos y almacenes empleados en el DFD, deberán estar definidos en el diccionario de datos.
- En forma inversa, los datos representados en el Diccionario de Datos que no se encuentren representados en el DFD, serán considerados como "fantasmas".

Balanceo entre el Diagrama Entidad-Relación y el Diagrama de Flujo de Datos.

- Por cada almacén existente en el DFD, deberá existir su correspondiente representación en el Diagrama Entidad-Relación, a través de su definición como una entidad o relación.
- Deberá existir una coincidencia entre los nombres empleados en las entidades o relaciones del Diagrama Entidad-Relación y los nombres utilizados para los almacenes del DFD¹³.

¹³Normalmente, las entidades del Diagrama Entidad-Relación se denominan en singular (por ejemplo: Cliente, Proveedor, Artículo), y para el DFD se denominan en plural (por ejemplo: Clientes, Proveedores, Artículos). A pesar de existir cierta diferencia, se debe precisar que las dos notaciones se refieren al mismo objeto o sustantivo.

Balanceo entre el Diccionario de Datos y el Diagrama Entidad-Relación.

- Los nombres de las entradas¹⁴ del Diccionario de Datos deberán coincidir con los nombres de las entidades y/o relaciones del modelo Entidad-Relación, y viceversa.
- Los atributos pertenecientes a las entidades del modelo Entidad-Relación deberán estar definidos en el diccionario de datos como componentes de una entrada.

4.3. Diseño.

4.3.1. Aspectos generales.

4.3.1.1 Modularidad

Todos los sistemas deberán diseñarse a través de módulos que realicen funciones elementales, es decir, que permitan efectuar una tarea bien definida (ejemplo: dar de alta un cliente; módulo de catálogo de proveedores; etc.)

Los sistemas institucionales deberán contener la máxima modularidad posible, evitando al mismo tiempo, caer en el exceso de módulos que dificulte efectuar las diferentes interfases entre los mismos.

Los sistemas de gran envergadura o de gran complejidad (que requieran más seis de desarrollo), deberán estar divididos en módulos independientes que permitan su implementación rápida y progresiva.

La independencia de los módulos deberá estar presente en cualquier sistema (sea local o institucional) con el propósito de permitir que cualquiera pueda ser alterado sin necesidad de afectar a los demás.

¹⁴ Una entrada en el diccionario de datos se define como un elemento que es integrado por varios datos. Por ejemplo, el elemento *Dirección* agrupa a otros datos tales como la calle, el número, la colonia, el código postal y teléfono. Asimismo, el dato número se puede componer por el número exterior y número interior.

Los módulos que sean afectados en su funcionamiento por otro módulo, deberán depender de éste último, a fin de evitar la redundancia y dificultad en su mantenimiento.

4.3.1.2 Parametrización

Los sistemas han de diseñarse con la máxima Parametrización posible, de modo que se reduzca al mínimo la necesidad de mantenimiento de los programas. En particular, deberá preverse un módulo separable que dé mantenimiento a las tablas y demás elementos del sistema.

Deberán preverse cuando sea factible, tablas y parámetros en dos niveles:

- a. ajustables a nivel local*
- b. definidos centralmente*

Los parámetros anteriores deberán ubicarse en archivos específicos para tal propósito y además, podrán operarse a través de la consulta a esos archivos, o cargándolos en memoria al inicio del proceso para mayor rapidez de operación.

Se debe evitar el paso de parámetros hacia un módulo que contenga datos o controles contenidos y manipulados dentro de otro módulo al mismo tiempo.

Se deberá evitar el incorporar valores constantes o fijos dentro de la programación.

4.3.1.3 Bibliotecas o librerías comunes.

Las rutinas de carácter común que sean utilizadas por diferentes módulos, deberán ser agrupadas en archivos de "librerías", con el propósito de centralizar las funciones utilizadas por los diversos módulos y simplificar su mantenimiento. Por ejemplo, la función que valide las claves de diferentes catálogos deberá estar contenida dentro de un archivo de librerías.

Las estructuras de datos pueden definirse en archivos por separado con el fin de ser utilizables por cualquier módulo que los necesite¹⁵. La ventaja consiste en evitar la posible pérdida de control sobre las estructuras de datos como consecuencia de las alteraciones o modificaciones que se sufran durante la fase de programación, pruebas o inclusive mantenimiento.

4.3.2. Configuración.

El diseño de los sistemas incluirá un archivo de configuración y programas de mantenimiento asociados al mismo. Este archivo podrá ser integrado o modificado durante la instalación del sistema con el objeto de permitir introducir aquellos datos que son específicos de la instalación de que se trate (por ejemplo: el nombre y dirección de la oficina donde se instala el sistema, las claves de acceso al sistema, etc.).

Cuando las condiciones así lo requieran podrá incorporarse un archivo de parámetros que permita adaptarse a las diferentes configuraciones de los equipos y periféricos.

4.3.3. Transacciones

Los sistemas institucionales y en línea deberán diseñarse para que operen de forma transaccional, permitiendo la recuperación en caso de fallas (rollback).

Las transacciones que se manejen en el sistema deberán generar todas las afectaciones asociadas a las mismas, de modo que en cualquier momento sea posible contar con un corte o un cierre a ese momento.

Los sistemas institucionales deberán permitir la cancelación parcial o total de una transacción, sin afectar la integridad de la base de datos.

Los sistemas se clasificarán bajo alguna de las dos siguientes vertientes, no importando que se encuentren dentro del rango de los sistemas institucionales o locales:

¹⁵ En la mayoría de los lenguajes de cuarta generación existentes en la actualidad, existe la facilidad de definir variables que contengan la misma estructura de datos almacenada en un archivo por separado.

a. Sistemas operacionales

Son los sistemas que son utilizados para realizar las operaciones del diario y que son utilizados en la mayoría de las ocasiones por los usuarios. Los sistemas operacionales son los que proporcionan la información de entrada los sistemas consolidadores.

b. Sistemas consolidadores

Estos sistemas toman la información de los diversos sistemas operacionales y los integran a nivel central, permitiendo diferentes niveles de agregación de índices y variables almacenadas. Están basados en manejadores de bases de datos que ofrecen alta flexibilidad de consulta y de control del acceso a los datos.

La operación del sistema deberá quedar integrada al proceso que se está automatizando. Se deberán eliminar las operaciones realizadas en forma manual y automatizada en un misma actividad, llevándose únicamente la automatizada (por ejemplo: recaudación de los contribuyentes en forma directa -en línea- al sistema de Ingresos).

Deberán preverse los mecanismos necesarios para el manejo de transacciones incompletas cuando esta situación pueda presentarse (rollback). Estos mecanismos deben incluirse en todos los sistemas que operen en "línea" o "tiempo real", para evitar pérdidas de la información al ocurrir algún imprevisto.

Ningún sistema deberá permitir que se manipulen en forma directa los archivos de datos. Las correcciones, modificaciones, cambios, etc., deberán efectuarse a través de transacciones específicas en las que se registre el proceso realizado, que incluso puede ser la cancelación de una transacción.

4.3.4. Programación.

Se recomienda utilizar la programación estructurada como base fundamental de desarrollo de los sistemas locales e institucionales.

Los sistemas institucionales deberán cuidar la eficiencia de las aplicaciones, poniendo un especial énfasis en aquellos que operen en "línea". El tiempo de

captura, procesamiento e impresión se vuelve fundamental en los sistemas de recaudación o control vehicular por citar un ejemplo.

En caso de utilizar lenguajes de programación inferiores -verbigracia lenguaje C- con el propósito de aumentar la eficiencia de alguna rutina, esto deberá quedar detallado en el programa fuente y en el manual técnico.

Todos los programas deberán ir identados, definiéndose con letras mayúsculas los comandos o instrucciones que sean propias del lenguaje. La filosofía de programación deberá apearse a los estándares dictados por la coordinación de sistemas.

Los programas deberán ser sencillos en su codificación. Se deberán evitar aquellos programas que contengan líneas de código ilegibles para el estándar medio de los programadores con experiencia en el lenguaje.

4.3.5. Arquitectura.

La arquitectura de los sistemas no deberá estar basada en tecnologías propietarias, excepto en caso de que existan razones insalvables para ello, a juicio de la Coordinación de Sistemas. Se preferirá en todos los casos sistemas de arquitecturas abiertas.

Los sistemas que se encuentren instalados en equipos mainframe (no Computadoras Personales) deberán operar bajo el sistema operativo UNIX; los sistemas que se desarrollen en Computadoras Personales y en Red de Area Local deberán operar bajo el sistema operativo de red NETWARE y, en monousuario bajo MS-DOS. En caso de utilizar un sistema operativo contrario al descrito en el presente párrafo, se deberá contar con la autorización de la Coordinación de Sistemas de Finanzas.

La arquitectura a emplear en los sistemas será Cliente/Servidor, determinando como 'back-end' al manejador de base de datos y como front-end, las diferentes interfaces que emplean actualmente los usuarios para manipular la información que requieren.

Se evitará que los sistemas impongan requerimientos de equipo y/o software adicionales a los que se tienen como norma. Cualquier desviación en este renglón requerirá un dictamen favorable de la Coordinación de Sistemas.

4.3.6. Validación de los datos.

Todos los sistemas deberán contar con los mecanismos adecuados de validación de los datos durante su captura.

Al menos deberán validarse los aspectos físicos de los datos (tamaño, tipo, existencia, etc.). Los sistemas institucionales deberán además incorporar las validaciones lógicas necesarias (dentro de rango, existencia de las claves, etc.).

Los errores del sistema que comete el usuario al operar el sistema deberán ser señalados con claridad, ubicando al usuario en el lugar exacto donde ocurrió y señalando el método para corregirlo.

El mensaje de error deberá ser desplegado al usuario de conformidad con la importancia o magnitud de dicho error. Un mensaje de error puede ser desde un simple sonido de advertencia, hasta un gran desplegado con las implicaciones que puede tener la información almacenada o procesada en el sistema.

4.3.7. Interacción con otros sistemas.

Debido a la gran cantidad de sistemas que necesitan compartir o intercambiar información con otros sistemas, y considerando que esto constituye un elemento fundamental para que exista un Sistema de Información Integral a nivel Estatal, es esencial que se observen las medidas adecuadas que faciliten estas operaciones:

Intercambio de información

Todos los sistemas que interactúen con otros deberán contar con elementos que generen los archivos o tablas de transferencia correspondientes, ya sea como parte del proceso de cada transacción, o con un procedimiento automatizado que se active a solicitud, o al cumplirse las condiciones que se establezcan.

Para el diseño de los registros y archivos y/o tablas diseñados para el intercambio de información se deberán apegar a las normas aprobadas para ello. El diseño en el caso de los sistemas institucionales deberá ser supervisado y aprobado por la Coordinación de Sistemas.

Normalidad en materia de informática para la Administración Pública Estatal

Quando se trate de casos en los que no exista una norma definida, deberán concertarse las especificaciones correspondientes con la Coordinación de Sistemas.

Al momento de realizar las interfases entre los sistemas será obligación de las Unidades de Informática responsables de la interfase, proporcionar toda la información necesaria acerca del funcionamiento de los sistemas (estructura de datos y archivos) para lograr el intercambio de información.

Los códigos que sirvan como punto de enlace con otros sistemas, deberán ser revisados en su estructura por la Coordinación de Sistemas. En caso de los códigos que no sean compatibles con los estándares aprobados, éstos deberán ser rediseñados de manera que permitan contar con una homogeneidad.

Interacción "en línea"

Quando la interacción de dos sistemas resulte conveniente que se realice "en línea", será necesario un dictamen favorable de la Coordinación de Sistemas.

Transferencia de Datos

En los casos de sistemas institucionales que transmitan información a localidades remotas por líneas de comunicación, deberá utilizarse el encriptamiento de los datos y su compresión de acuerdo con los algoritmos y especificaciones que fije la Coordinación de Sistemas. Se preferirá el uso de líneas privadas para la transferencia de información en lugar de líneas públicas.

Por otro lado, todos los envíos de datos a localidades remotas deberán incorporar códigos de redundancia para detección y recuperación de errores, de acuerdo con las especificaciones que defina la Coordinación de Sistemas.

4.3.8. Interfaz con el usuario.

Los sistemas locales e institucionales deberán ser siempre consistentes en la presentación de formatos con respecto a las capturas presentadas y a los reportes emitidos por el sistema. De esta forma se pretende:

- Evitar diseñar pantallas que soliciten la introducción de datos con diferentes formatos. Un ejemplo común es la captura de una fecha, la cual en ocasiones es presentada en diferentes formatos al usuario: dd/mm/aa y mm/dd/aa.
- Fomentar hasta donde sea posible el uso de catálogos. Una ventaja del uso de catálogos es la eliminación de redundancia; y la mayor independencia entre las diferentes estructuras de datos

Los diferentes mensajes que envía el sistema (producto de un error; transacción completa; etc.) deberán siempre aparecer en una misma posición.

Los reportes de salida deberán tener un mismo formato y estructura que demuestra la existencia de uniformidad y congruencia.

El orden en que aparecen los datos en pantalla e impresora deberá contener una secuencia lógica. En forma de guía, normalmente las llaves primarias son las que aparecen en primera instancia dentro de una pantalla de captura.

Los mensajes de ayuda deberán ser incluidos en forma obligatoria en los sistemas institucionales y locales. Para los sistemas institucionales, servirán como un apoyo al usuario a fin de permitirle conocer el tipo de operación que esta realizando y los pasos que debe seguir. Las ayudas sensitivas al contexto se incluirán en los sistemas que operen en línea y que hagan difícil la consulta mediante un manual de usuario.

4.3.9. Tiempo de Respuesta.

El tiempo de respuesta para los sistemas institucionales y locales en cuanto a la captura, procesamiento y emisión de reportes, depende del tipo de aplicación. Los sistemas en "línea" que sirvan para la atención a contribuyentes deberán contar con tiempos de respuesta "inmediatos" a fin de evitar aglomeraciones y molestias a terceras personas.

Las Unidades de Informática deberán elaborar para los sistemas institucionales y locales una lista de consideraciones sobre los procesos y reportes que se deben cumplir en tiempos y fechas específicos.

4.4. Aspectos de seguridad.

4.4.1. Respaldo.

Independientemente de los mecanismos operativos convencionales de respaldo de la información de los discos, todos los sistemas deberán contar con mecanismos que permitan respaldar la información que manejan, preferentemente en forma automática.

Los respaldos tienen como objeto el permitir rescatar la información en caso de pérdida de la misma o fallas de cualquier índole en equipo, sistemas o personal involucrado.

Las Bases de Datos deberán ser respaldados en forma periódica y conservados por un lapso de tiempo. La periodicidad y el tiempo de conservación será de acuerdo a una clasificación realizada por las Unidades de Informática para identificar a los sistemas de mayor riesgo o importancia. En base a los respaldos periódicos que se realizan, se deberá tomar un respaldo que será conservado en un lugar externo al Centro de Cómputo y conservado un periodo de tiempo mayor al normal. También se recomienda conservar un respaldo anual, almacenándolo en un lugar externo al Centro de Cómputo y con una duración de acuerdo a lo señalado por las leyes correspondientes.

4.4.2. Bitácora

Los sistemas institucionales deberán contar con una bitácora en la que se anoten todos los movimientos que se operan en el mismo, incluyendo las correcciones a los registros de los diferentes archivos y/o tablas.

Entre los datos a registrar, se incluyen los siguientes:

- Datos relevantes del movimiento (por ejemplo: importe de la transacción, objeto de la transacción)
- Fecha y hora del movimiento (puede requerirse el registro de fechas adicionales a la del proceso de la transacción, ejemplo: fecha de contabilización)
- Clave del operario que realiza la transacción (puede requerirse además de las claves de quien o quienes autorizan la transacción)
- Tipo de transacción o movimiento
- Programa o módulo que realiza la transacción
- Archivos y/o tablas afectados
- Códigos que indiquen el estado de la transacción

El diseño de la bitácora deberá considerar que pueda servir como rastro de auditoría de la operación del sistema, y para recuperación de archivos o tablas en caso de fallas.

4.4.3. Recuperación

Los sistemas deberán tener previsiones para recuperación de los archivos en casos de falla. Esta función deberá estar separada del sistema, para que sea controlada y operada por el personal especializado.

En el caso de los sistemas institucionales que operen en "línea" las recuperaciones en el caso de sufrir "caídas" del sistema evitarán la pérdida de la información. Los

discos o bien, las tablas en espejo (audit) son herramientas que deberán ser consideradas por las unidades de informática.

Cuando los procesos de impresión requieran más de 30 minutos, los sistemas deberán prever puntos de reinicio que permitan la continuación del trabajo sin necesidad de repetir todo el proceso. Cuando sea factible, convendrá incorporar esta característica a procesos de consolidación, actualización, y otros que se realizan en la modalidad "batch".

4.4.4. Niveles de seguridad y acceso

Cuando el sistema operativo cuente con aspectos de seguridad o acceso, deberán ser utilizados para restringir el ingreso de usuarios no autorizados.

Cada sistema, como mínimo, deberá validar y registrar en la bitácora, así como la entrada y la salida de cada usuario al propio sistema. Los sistemas locales deberán como mínimo vigilar la entrada de los usuarios.

De acuerdo a la aplicación, deberán integrarse diferentes tipos de privilegios para cada usuario. Estos privilegios, en el caso de utilizar SQL, se pueden establecer con la instrucción GRANT, la cual nos permite definir que tipo de operaciones pueden ser realizadas por los usuarios.

El acceso al nivel de "root" de UNIX y "system" de NETWARE deberá estar restringido al personal autorizado de informática del área usuaria. La Coordinación de Sistemas contará con una clave de acceso de ese mismo nivel para todos los sistemas institucionales.

Los sistemas institucionales deberán tener una seguridad que les permita efectuar un rastreo detallado sobre las actividades cada uno de los usuarios.

4.4.5. Cifras de control

Cuando la naturaleza del sistema así lo requiera, se incluirá un módulo u opción para que genere en forma automática las cifras de control y estadísticas que permitan verificar el avance del trabajo y el cotejo para efectos de verificación y aseguramiento de la confiabilidad de los datos que se manejen.

Las cifras de control permitirán revisar los posibles errores al momento de capturar información al sistema. El control de las transacciones y los totales deberán ser almacenados en archivos que permitan efectuar con posterioridad una revisión detallada de las operaciones realizadas.

4.4.6. Firma electrónica y claves de acceso

Los sistemas que manejen procesos en los que sea necesaria la autorización por parte de alguna instancia, deberán prever el uso de firmas electrónicas, tarjetas de identificación o hand-key.

Todos los sistemas deberán prever el uso de claves de seguridad para el acceso a los mismos los cuales deberán ser cambiados por lo menos una vez al mes.

Se deberá prever que el usuario modifique a su conveniencia las claves que se le otorguen.

Será responsabilidad de cada persona que reciba su firma electrónica y claves de acceso el asegurarse de que no se difundan y haga buen uso de ellas.

Se asignarán tantas claves como sea necesario con objeto de que cada persona tenga la propia para las operaciones que debe realizar.

Es recomendable que las claves tengan cuando menos 6 caracteres de longitud, que no sean palabras de uso común, y que tengan una mezcla de letras y números.

4.5. Pruebas al sistema.

Las pruebas a los sistemas deberán realizarse en dos etapas:

a. Sin carga de información.

En este punto, se deberán probar las capturas e interfases entre los diversos módulos del sistema.

Los procesos y cálculos se revisarán en forma inicial, detectando aquellos errores de programación o errores en tiempo de ejecución (runtime error).

Respecto a las salidas que emite el sistema (reportes e interfases) se probarán en esta etapa los formatos o machotes a fin de verificar que sean los adecuados.

b. Con carga de información.

Las Unidades de Informática deberán realizar pruebas a los sistemas con carga o captura de información en forma masiva. Los sistemas institucionales que requieran de una transferencia de información (reautomatización) provenientes de un sistema anterior, deberán efectuar el proceso de conversión de información en primera instancia.

Las pruebas que deberán efectuar las Unidades de Informática consistirán en:

- Revisar los cálculos y transacciones más importantes del sistema
- Efectuar una inspección a los archivos maestros afectados por las transacciones.
- Verificar la integridad del sistema mediante las bitácoras implementadas.
- Simular diversas "caídas" del sistema con el propósito de verificar la capacidad de recuperación del sistema.
- Desarrollar diferentes mediciones a los tiempos de respuesta proporcionados por el sistema.

Los sistemas institucionales deberán someterse adicionalmente a pruebas que verifiquen las diferentes interfases que utilicen para comunicarse con los demás sistemas.

Las pruebas en paralelo se recomiendan sólo en aquellos casos en los que exista un sistema anterior en operación que efectúe cálculos similares al sistema a implantar. Cuando el sistema anterior desarrolle cálculos o procedimientos que no sean acordes a los efectuados por el sistema a implantar, entonces se deberá desechar la opción de realizar pruebas en paralelo.

4.6. Documentación.

Todos los sistemas para poder ser liberados, deberán contar con la documentación correspondiente debidamente autorizada por parte de la Coordinación de Sistemas. Una copia de la misma, junto con un ejemplar de los programas fuente y de una copia del sistema en su versión de distribución deberán conservarse en la Coordinación de

Sistemas para los sistemas institucionales y en las Unidades de Informática en el caso de los sistemas locales, esto por cada versión del sistema.

La documentación contendrá dos partes:

4.6.1. Documentación Técnica.

Consiste en la descripción del análisis, diseño, programación y demás elementos que describen, especifican y detallan el sistema, el cual deberá ser elaborado conforme a las normas definidas por la Coordinación de Sistemas. La documentación deberá incluir:

1. La metodología usada para el análisis y diseño de sistemas
2. Listados y archivos de programas fuente
3. Muestras de reportes y pantallas
4. Descripción de archivos
5. Documentación de soporte y descriptiva
6. Diagramas empleados
7. Fórmulas, procedimientos de cálculo y algoritmos
8. Documentos de autorización, minutas de reuniones, solicitudes y especificaciones del usuario, etc.
9. Otros elementos que sean necesarios

4.6.2. Documentación del usuario.

Son los instructivos, guías, y demás indicaciones necesarias para que el usuario instale y opere el sistema.

Conviene presentar por separado un manual para la instalación del sistema y conversión de archivos, y uno para la operación.

El manual de usuario deberá evitar describir los módulos por separado, procurando estructurar la información sobre los procedimientos que debe realizar quien opera el sistema (por ejemplo: procedimiento que captura un nuevo vehículo en el padrón vehicular; procedimiento para procesar el sistema de nómina; etc.). Los procedimientos deberán indicar los módulos que debieron haber sido alimentados o procesados con anterioridad como requisito para continuar con el procedimiento en cuestión.

Los ejemplos que se incluyan en el sistema deberán ser ilustrativos de situaciones reales, evitando contar con ejemplos que contengan datos que no sean acordes a la realidad (por ejemplo: Nombre: XXXXXXXX; clave del bien: HHHHH)

Todos los sistemas institucionales deberán incorporar ayudas en línea, preferentemente sensitivas al contexto, y cuando sea factible a través de mecanismos de tipo hipertexto. La opción de ayuda en línea será optativa para los sistemas locales, aunque deberá contener por lo menos una ayuda global.

Las ayudas deberán evitar describir lo obvio y tratar en cambio de aclarar o ampliar la información para facilitar la operación.

Las Unidades de Informática tendrán la obligación de proporcionar el manual de usuario al personal que opere el sistema en forma directa al momento de liberar el sistema.

4.7. Manejo de las versiones.

Para liberar cualquier sistema, se deberá asignar su número de versión que permita identificar plenamente al sistema. Este número de versión debe ser asignado en el caso de los sistemas institucionales por la Coordinación de Sistemas, y para los sistemas locales por las Unidades Informáticas correspondientes.

Para su correcta identificación, deberá asegurarse que en las pantallas apropiadas y en los reportes que convenga, se despliegue el número de la versión que está operando. El número de la versión se establecerá de acuerdo a los siguientes criterios:

1. El número de la versión se asignará desde el 1.0 en adelante, reservándose el 0 (cero) y el alfabeto griego para las versiones de prueba.
2. Todo cambio al sistema por mínimo que sea modificará el número de la versión.
3. Cuando los cambios que se realicen sean de trascendencia tal que modifiquen las estructuras de archivos o tablas; la forma de operación; la estructura funcional del sistema o algún otro elemento, de modo que el sistema sea incompatible con la versión anterior u opere visiblemente en forma diferente, se deberá incrementar en una unidad el número de la versión.
4. Cuando las modificaciones se refieran a mejoras o cambios funcionales, sin llegar a ser radicales, deberá incrementarse el número de la versión en un décimo esto es: 1.1, 1.2, etc.
5. Cuando se trate de ajustes menores en los que se corrigen aspectos de detalle o de presentación, deberá incrementarse el número de la versión en un centésimo.

La distribución de los sistemas institucionales se hará bajo la supervisión de la Coordinación de Sistemas de Finanzas. Cuando el sistema haya sido desarrollado bajo la responsabilidad de alguna Unidad de Informática, la responsabilidad de la distribución quedará a su cargo, previo aviso a la Coordinación de Sistemas.

4.8. Cambios y modificaciones.

Todo cambio a un sistema tendrá que documentarse y contar con la autorización del área usuaria responsable. En los sistemas institucionales, se deberá contar con el aval de la Coordinación de Sistemas. En los sistemas locales, deberá ser documentado por la Unidad de Informática correspondiente e informar a la Coordinación de Sistemas.

4.9. Claves.

Las claves, códigos, diccionario de datos y demás elementos definitorios de las características de la información que se utilicen en los sistemas, deberán estar apegados a las especificaciones y a los catálogos que defina la Coordinación de

Sistemas. Cuando no exista alguna definición, se deberá obtener la recomendación correspondiente por parte de la Coordinación de Sistemas.

4.10. Aseguramiento de calidad.

El desarrollo de los sistemas deberá realizarse de acuerdo con los principios de aseguramiento de calidad que defina la Coordinación de Sistemas. En primera instancia, deberá contarse con la documentación de las pruebas realizadas al sistema, los datos de prueba utilizados, el visto bueno del área usuaria, un dictamen técnico de especialistas independientes del área usuaria y de los desarrolladores, y cualquier otro elemento que garantice la operación confiable del software.

Los sistemas locales deberán contar con un período de "garantía" el cual no será inferior a los dos meses. En el caso de los sistemas institucionales, dicho período no podrá ser inferior a los cuatro meses.

4.11. Conclusiones.

El establecimiento de los lineamientos para el desarrollo de sistemas, permite asegurar que, desde la fase de planeación del proyecto hasta la fase de aseguramiento de la calidad del software, el sistema será desarrollado conforme a las normas y estándares dictados por la Coordinación de Sistemas.

En la actualidad podemos observar que en el área del hardware y comunicaciones existe, entre otras, una serie de estándares y normas aprobados internacionalmente que permite, por citar un ejemplo, la comunicación entre diversas computadoras implantando la idea de "sistemas abiertos". En el área relativa al software y concretamente en el desarrollo de sistemas, es indispensable establecer una serie de estándares y normas que permitan integrar a los diversos sistemas en operación con el propósito de generar a largo plazo una "Red Estatal de Información" a nivel Estatal.

Una metodología moderna y dominada por los responsables en el desarrollo de sistemas, permite reducir costos y tiempos buscando aumentar la productividad y la calidad en los sistemas. Considero que el desarrollo de sistemas no comienza con la entrevista a los usuarios, sino desde la viabilidad del proyecto. Por esa razón el presente capítulo incluye la fase de estudio preliminar que permite, con base en

critérios establecidos, optar por el desarrollo de sistemas o bien por alguna de las alternativas analizadas.

El presente lineamiento pretende ser más que una simple copia al carbón de alguna metodología para el análisis y diseño de sistemas desarrollada por un estudioso en la materia. Si bien el presente capítulo se sustenta en gran medida en la teoría de varios autores, se pretende incluir además aspectos prácticos, o bien, situaciones que se presentan en forma cotidiana para el responsable del proyecto al momento de estar ubicado en alguna de las fases mencionadas en el presente capítulo.

5. LINEAMIENTOS PARA LA ADQUISICIÓN DE SOFTWARE.

Para la adquisición del software en el Estado se deben cumplir las especificaciones mínimas que emita la Coordinación de Sistemas de la Secretaría de Finanzas.

5.1. Independencia del Software y Hardware.

El software que se adquiera no deberá estar sujeto al hardware en cuanto sus requerimientos de operación (por ejemplo: los paquetes que operan bajo ambiente windows requieren cuando menos 4MB de memoria RAM y procesador 80486).

Para los casos en que el software necesite de un Hardware especial, se deberá contar con la aprobación de la Coordinación de Sistemas.

5.2. Lista del Software autorizado para ser adquirido.

El software para poder ser adquirido deberá estar incluido dentro de una lista que emita en forma periódica la Coordinación de Sistemas.

El numero de la versión del Software que se adquiera deberá ser el mencionado en la presente lista, o bien, una versión posterior. La adquisición de versiones anteriores será con la autorización de la Coordinación de Sistemas.

La adquisición del software de aplicación deberá estar destinado para ambientes de tipo caracter, no gráfico. Únicamente se podrá adquirir el software para GUI (Graphics User Interfase) cuando no exista alguna versión disponible para modo caracter (por ejemplo: ediciones por computadora, OCR, etc.) y sea indispensable su compra por parte de la Unidad de Informática.

5.3. Cambios de versión o de software.

Los cambios de versión o de software de aplicación deberán ser evaluados y autorizados por la Coordinación de Sistemas. Cuando se realice un cambio de software, será indispensable justificar y evaluar las ventajas sobre el software anterior. La nueva versión o software deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Compatibilidad con los archivos del software anterior. Esto significa que debe existir compatibilidad o transportabilidad de los archivos de datos del software anterior al nuevo software.

b) Facilidad de uso y capacitación. El software nuevo deberá ser fácil de aprender y operar, de tal forma que los usuarios se adapten lo más rápido posible al nuevo software.

c) Versiones disponibles para monousuario y red. El software deberá disponer de versiones para red y monousuario a la vez.

d) Soporte Técnico. El distribuidor del software deberá disponer de una infraestructura adecuada que permita dar un soporte o asesoría sobre los aspectos técnicos y de operación del sistema. En caso de no existir un distribuidor que proporcione el soporte técnico adecuado, será necesario contar con la aprobación de la Coordinación de Sistemas.

e) Versiones en español. Se deberá preferir aquel software de aplicación que disponga de versiones en español y con versiones recientes.

5.4. Proveedor.

El proveedor del software deberá ser preferentemente distribuidor autorizado y con oficinas en el Estado .

El proveedor deberá avisar cuando se liberen nuevas versiones al mercado, detallando las ventajas técnicas y operativas sobre la versión anterior.

Se preferirán aquellos proveedores que proporcionen un curso de capacitación o adiestramiento incluido en la compra del software. En caso de proporcionar un curso de capacitación se deberá especificar el número de horas y de personas incluidas.

El proveedor deberá proporcionar un soporte técnico adecuado, proporcionando nuevas versiones y asistencia técnica preferentemente "hot line" cuando así se requiera.

Se deberá garantizar el mantenimiento y soporte técnico en caso que el proveedor o la compañía de software desaparezcan del mercado.

5.5. Versión para Red.

Cuando el software se utilice en una red de área local (L.A.N.), se deberá adquirir la versión o licencias correspondientes. La Coordinación de Sistemas deberá evaluar la factibilidad de contar con licencias corporativas en cada dependencia, o bien, a nivel estatal.

Estará prohibido la instalación de versiones monousuario, aún cuando estas sean originales, en el servidor de la red.

5.6. Conclusiones.

El software de adquisición se refiere esencialmente al software comercial que desarrollan las grandes corporaciones mundiales. El establecer un lineamiento para su adquisición es justificado al existir en diversas Dependencias o Entidades una anarquía tanto en la compra como en el uso del software. Al no existir una política referente a la adquisición, el software existente puede deberse a la "costumbre" derivado del uso por parte del jefe de la Unidad de Informática o bien, de los usuarios. La proliferación de las copias ilegales de software en las Dependencias Gubernamentales es otro de los factores que obligan a instrumentar una política para la adquisición de software.

El lineamiento para la adquisición de software permite solventar en primera instancia, una serie de problemas derivados del uso del software de adquisición, con las siguientes ventajas:

- Descuentos sobre compras por volumen
- Otorgamiento de licencias corporativas
- Ataque frontal al uso de copias ilegales

Normatividad en materia de informática para la Administración Pública Estatal

- **Disminución de los costos derivados por capacitación**
- **Facilidad de compartición y transferencia de información**
- **Reducción significativa del software adquirido por "gustos" personales**
- **Evitar rezagos tecnológicos en las Dependencias con menor recursos**

6. LINEAMIENTOS PARA LA ADQUISICIÓN DEL HARDWARE.

Los siguientes lineamientos son de observancia obligatoria para todas las dependencias que soliciten o realicen los trámites necesarios para adquirir un equipo de cómputo ubicado bajo alguna de las siguientes categorías: mainframe, mini, estación de trabajo. Las Dependencias que decidan adquirir computadoras personales (PC's) no estarán sujetos a seguir obligatoriamente los puntos mencionados en el presente capítulo.

6.1. Descripción completa del equipo.

El proveedor deberá proporcionar la siguiente información relativa al equipo de cómputo, dispositivos de almacenamiento masivo soportados, terminales soportadas e impresoras. En el caso de las estaciones de trabajo, serán excluidos los puntos que no sean aplicables dada sus características (por ejemplo: terminales, número de canales, etc.)

6.1.1. Equipo de cómputo.

Se refiere a todos aquellos aspectos relativos al equipo de cómputo tales como características, capacidad de memoria RAM, dispositivos de almacenamientos soportados y, características adicionales.

Características del sistema:

- Fecha de introducción
- Fecha de la primera entrega
- Sistemas Operativos soportados
- MIPS
- SPECmarks
- Velocidad del ciclo del reloj
- Procesador (es)

Memoria:

- Capacidad mínima (bytes)
- Capacidad máxima (bytes)
- Memoria Caché (bytes)

Almacenamiento en disco:

- Capacidad mínima (bytes)
- Capacidad máxima (bytes)
- Discos soportados (fijos/removibles)

Características adicionales:

- Número de canales
- Estaciones soportadas (mínima y máxima)
- Protocolos soportados
- Adaptadores gráficos
- Dispositivos periféricos opcionales
- Manuales y publicaciones relativas al equipo
- Software de apoyo y utilerías que se proporcionan o se encuentran disponibles

6.1.2. Almacenamiento masivo.

Se refiere a las características a solicitar como mínimo al proveedor sobre los dispositivos de almacenamiento que sean soportados por el equipo de cómputo.

- Tipo del controlador
- Drivers por controlador
- Capacidad por drive (bytes)
- Tiempo promedio para búsquedas (ms.)
- Tiempo promedio de rotación/posicionamiento -rotational/relay- (ms.)
- Tiempo promedio de acceso
- Tasa de transferencia de datos (bytes/segundos)
- Modelos que soporta
- Precio base
- Comentarios adicionales

6.1.3. Terminales.

Involucra a las características de las terminales o monitores que sean soportados por el equipo de cómputo a evaluar.

- Tamaño de la pantalla (inches)
- Número de colores soportados
- Resolución (píxeles)
- Número de columnas por pantalla
- Tipo de monitor (monocromático o color)
- Interfase de la terminal
- Precio base
- Comentarios adicionales

6.1.4. Impresoras.

- Tipo de impresora
- Velocidad
- Tamaño del carácter
- Espaciado por carácter horizontal (char./inch)
- Controlador/Interfase
- Capacidades gráficas
- Precio base
- Comentarios adicionales

6.2. Refacciones.

Los concursantes deberán incluir las refacciones necesarias para tener en operación los equipos durante cinco años, señalando el tiempo y la forma en que los proveedores aseguran el suministro de refacciones en cantidad y calidad.

6.3. Costos.

Los costos del equipo serán un factor importante, aunque no fundamental para seleccionar al equipo de cómputo. Los aspectos a considerar para integrar los costos totales del equipo son:

- Costo de adquisición del equipo y componentes.
- Costos de mantenimiento, incluyendo al software del sistema
- Costos de adquisición de las aplicaciones que no son incluidas (Bases de Datos, Interfases Gráficas, Utilerías, etc.)
- Costos para la adaptación de las instalaciones (cableado, tarjetas, etc.)
- Costos para la conversión al nuevo equipo (en caso de existir un equipo anterior en operación)
- Costos de capacitación
- Costos al contar con un STAFF o personal especializado que sirva de apoyo para la instalación.

6.4. Asistencia técnica y capacitación.

El proveedor deberá proporcionar manuales, capacitación y asesoramiento en lenguajes, productos, paquetes, utilerías y operación del equipo.

La fecha de entrega será como máximo 3 meses después de que se ha fallado a favor de un proveedor específico para el caso de equipos mainframes, minis o workstations.

La garantía del producto no será menor a 12 meses y se preferirán a aquellos equipos que tengan mas de una año de garantía.

La entrega del equipo preferentemente se hará en el lugar de la Dependencia, o bien, en las instalaciones del proveedor según el convenio.

El equipo deberá asegurarse en su transporte, instalación y operación en caso de que la Dependencia o Entidad sea la responsable.

6.5. Bases para concursar.

Los requerimientos mínimos que los proveedores deberán presentar para poder concursar son los siguientes:

Entrega de la documentación que demuestre sus capacidades legales, administrativas, técnicas y financieras, así como su experiencia específica con relación al tipo de bienes que se están adquiriendo:

- a) Currículum
- b) Referencias comerciales, acta constitutiva, así como el poder que acredite la personalidad jurídica del representante.
- c) Balance y Estado de Resultados.
- d) Descripción de instalaciones y bodegas.
- e) En caso de ser necesario, presentar permiso de importación y transferencia de tecnología autorizados por SECOFI; así como convenios con empresas extranjeras.
- f) Documentación que acredite su antigüedad comercial de por lo menos cinco años.
- g) Ser directamente la firma original fabricante de las computadoras o ser distribuidor autorizado.
- i) Comprometerse a proporcionar un soporte y asesoría en los siguientes cinco años.

6.6. Criterios para la selección.

6.6.1. Aspectos técnicos del equipo.

"Performance" del Sistema.

Se emplearán indicadores aceptados internacionalmente que midan el rendimiento (benchmarks) de los equipos. Por ejemplo, los SPECmarks son un ejemplo claro de los diferentes métodos que existen para medir el rendimiento del procesador. No es recomendable utilizar el indicador MIPS dado que estos generalmente son inexactos

y pobres al momento de medir el rendimiento. Existen otros benchmarks específicos como el TPC (Transacción Process Council) que miden las aplicaciones de transacciones en línea (OLTP).

Almacenamiento.

La capacidad de almacenamiento varía de acuerdo a la aplicación que se desee utilizar (por ejemplo: se deberá considerar el espacio para manejador de bases de datos + el espacio aproximado requerido para los datos). Se recomienda utilizar la asistencia técnica del proveedor para tener un estimado sobre la capacidad de almacenamiento requerida, aunque se deberá tener presente que estos siempre desearán vender la mayor cantidad de almacenamiento. Un importante aspecto a considerar es la velocidad de acceso al disco duro. En ocasiones, es preferible tener un disco duro rápido al ofrecer una velocidad mayor para el acceso a las aplicaciones, que un procesador veloz (en megahertz).

Conectividad para comunicaciones.

La conectividad estará determinada por la situación actual de la entidad. Lo más importante a determinar es que tan compatible es con el ambiente de conectividad que existe en la actualidad.

6.6.2. Aspectos de requerimiento de software.

Sistema Operativo.

Una primera decisión a tomar al evaluar el aspecto del software es el sistema operativo a utilizar. Se recomienda seleccionar un sistema operativo no propietario como UNIX, el cual ofrece acceso al concepto de "sistemas abiertos".

Software requerido.

Cuando se piensa seleccionar un equipo de cómputo, siempre se deberá pensar en el software de aplicación a utilizar. Antes de adquirir el equipo, se deberá comprobar que el software de aplicación se encuentra disponible en la actualidad.

Herramientas de desarrollo.

Si se desea efectuar el desarrollo de una aplicación a la medida -en casa-, se deberá entonces evaluar el software disponible para el desarrollo

6.6.3. Aspectos de los Concursantes.

Los criterios a evaluar del proveedor son los siguientes:

- a) Experiencia del proveedor.
- b) Verificación de referencias presentadas.
- c) Inspección de instalaciones y bodegas cuando se considere necesario.
- d) Evaluación del cumplimiento en contratos anteriores.
- e) Referencias que se obtengan en otras Dependencias.
- f) Análisis del giro comercial u objeto de la sociedad.

La experiencia y posicionamiento de mercado de cada concursante es un factor que es de utilidad a fin de conocer el trabajo y reputación que tiene el proveedor. Los criterios que se deberán evaluar son los siguientes:

- a) Referencias directas obtenidas por otras Dependencias.
- b) Evaluación del cumplimiento de contratos anteriores.

6.6.4. Evaluación de las ofertas.

- a) Análisis técnico (por ejemplo: resultado de benchmarks, almacenamiento, conectividad) de las muestras presentadas y resultado de las pruebas efectuadas a los equipos.

- b) Comparativo de precios.
- c) Grado de integración nacional de equipos.
- d) Grado de compatibilidad del equipo.
- e) Capacidad de soporte técnico.
- f) Control de calidad de los equipos.

6.7. Conclusiones.

La adquisición de equipo de cómputo representa una de las erogaciones más fuertes que realizan las Dependencias Gubernamentales al alcanzar niveles del 60% con respecto al Gasto Total efectuado. De ahí el cuidado que deben tener las unidades de informática al decidir la adquisición de hardware.

Los lineamientos presentados en el presente capítulo incluyen la observación de los aspectos técnicos (rendimiento, capacidad del equipo); de soporte o servicio del proveedor y; los financieros y de costos. Cabe mencionar que la Coordinación de Sistemas debe efectuar una reglamentación y revisión periódica de los criterios expuestos en el presente capítulo a fin de adecuarlos y adaptarlos a las condiciones existentes.

El presente capítulo puede estar más orientado a la adquisición de equipo de cómputo mini o mainframe que al mercado de computadoras personales (PC) que actualmente tienen una gran importancia tanto por las unidades vendidas como por el volumen de ventas. Sin embargo, los criterios para seleccionar las Computadoras Personales son similares a los expuestos, con la salvedad de la eliminación en todo caso de algunas especificaciones.

La aportación importante del presente capítulo es el establecimiento de las guías necesarias a las Unidades de Informática en la compra de equipo con el propósito de evitar caer en la improvisación o en el desconocimiento sobre las características a evaluar.

7. LINEAMIENTOS PARA LA SEGURIDAD.

7.1. Seguridad Lógica.

7.1.1. Mecanismos de Control.

Los sistemas que así requieran deberán tener mecanismos de control que permitan obtener el volumen de operación o de procesamiento, con el objeto de conocer si existen variaciones o alteraciones que no estén dentro de los rangos permisibles.

7.1.2. Clasificación de los sistemas por riesgo.

Se deberán clasificar todos los sistemas que operen las unidades de informática de acuerdo a su nivel de riesgo (debido a la posibilidad de que dejen de operar en determinado momento). Esta clasificación determinará aquellos sistemas que impliquen un mayor cuidado en su operación y resguardo, así como las medidas de acción a tomar en caso de una falla en la operación del sistema. Dentro de esta clasificación se deberán ser especificados los sistemas que operan en "batch" y en "línea", ya que la utilización de otro equipo de cómputo en el caso de una contingencia solo sería factible en los sistemas en batch.

7.1.3. Respaldo de los datos.

Los datos que operen los sistemas deberán ser respaldados periódicamente por el personal encargado de la Unidad de Informática (Ver Capítulo relativo a los Lineamientos para el desarrollo de sistemas). Si las Unidades de Informática así lo consideran, se podrán subclasificar los sistemas de acuerdo al nivel de riesgo de la información, con el objeto de incrementar o disminuir los períodos de respaldo.

7.1.4. Controles de acceso a la información.

Sirven para evitar que el personal no autorizado pueda acceder y manipular la base de datos. Es necesario establecer cuales usuarios podrán acceder a ciertos datos y que privilegios serán otorgados (EDP Auditing 1988):

1. Controles sobre la "vista" de la información. Bajo esta política, los usuarios podrán tener accesos y privilegios a los datos dependiendo de la "vista" de usuario que tienen. Recuérdese que una vez que han sido asignados los accesos, deberán asignarse los privilegios (por ejemplo: Los usuarios que capturan las pólizas contables solamente tendrán el privilegio de lectura al catálogo de cuentas de contabilidad)

2. Controles sobre el contenido de la información. Bajo esta política, se permitirá el acceso a la información para los usuarios de conformidad con el nivel de confidencialidad o importancia del contenido almacenado. Por ejemplo en un sistema de nómina, el personal de Recursos Humanos no tendrá acceso a la información del personal que exceda de los N\$8,000.00 mensuales.

3. Controles sobre la coyuntura de acceso a la información. Se permitirá el acceso de los datos a los usuarios dependiendo de la situación o contexto en el cual consulten a la base de datos. Por ejemplo, el personal de Recursos Humanos no podrá acceder a los nombres de los empleados que excedan de los N\$8,000.00 mensuales, aunque si podrán ejecutar alguna función estadística que calcule el salario promedio de esos empleados.

4. Controles sobre los accesos a la información para un usuario. Se les permitirá a los usuarios el acceso de la información, dependiendo de la cantidad de accesos y las funciones o procedimientos a ejecutar para manipular la base de datos. Los controles descritos en los puntos anteriores no son suficientes para denegar el acceso a cierta información que los usuarios por otros medios logren acceder. Por ejemplo, existe una

restricción para consultar la información del personal que percibe más de N\$8,000.00 mensuales. Sin embargo, no existen restricciones en la lectura de los salarios si no se realiza, al mismo tiempo, la consulta con el nombre del empleado. Esta situación puede provocar que un usuario "x" mande a imprimir un reporte que emita la información sobre el salario y el departamento del empleado. Posteriormente el mismo usuario imprime un nuevo reporte que involucra al nombre del empleado y su departamento. En el supuesto de que el orden de los datos en las impresiones fueran similares, sería relativamente fácil conocer los sueldos de los empleados. Para evitar esta tipo de situaciones, se deberá llevar un control sobre el número de accesos que realice un usuario a la base de datos.

Los usuarios que normalmente logran traspasar los niveles de seguridad son aquellos que cuentan con un nivel de conocimientos alto respecto al software utilizado, siendo los programadores, analistas o usuarios las personas que tienen la mayor capacidad para afectar en forma directa la operación adecuada de las aplicaciones.

Las Unidades de Informática desarrollarán en forma periódica la clasificación de los usuarios de acuerdo a su nivel de riesgo (Usuarios Finales; Programadores; Capturistas; Analistas; Operadores y; Soporte técnico) para cada uno de los sistemas en operación.

7.1.5. Control de acceso a las redes.

Las Unidades de Informática que cuenten con computadoras conectadas en red deberán considerar los mecanismos que aseguren que los usuarios cuenten el acceso a los servidores, archivos y aplicaciones correspondientes. A este proceso se le denomina "autenticación", que consiste en cerciorarse si el usuario que realmente se encuentra accedando a la red sea el indicado.

Las contraseñas de los usuarios se deberán expedir a intervalos regulares de tiempo. Con este procedimiento, se evitará que las contraseñas se puedan hacer del dominio público al paso del tiempo.

Se recomienda que las unidades de informática cuenten con programas que generen contraseñas aleatorias con el fin de distribuir las a los diferentes usuarios.

Las aplicaciones consideradas como críticas, deberán contar con métodos adicionales que permitan tener controles más estrictos. Por ejemplo, las tarjetas con banda magnética se convierten en un mecanismo adecuado para obtener una seguridad mas estrecha sobre los accesos de los usuarios.

Las redes que se encuentren instaladas en las Unidades de Informática deberán clasificarse por niveles de riesgo de acuerdo al tipo de aplicaciones o datos que se encuentren instaladas. Por ejemplo, las Unidades de Informática que cuenten con una red LAN con aplicaciones sencillas como procesadores de palabras y hojas de cálculo deberán ubicarse en un rango inferior en sus niveles de seguridad con respecto a aquellas Unidades de Informática que tengan instaladas una o varias redes con decenas de usuarios y con diversos sistemas en producción que manipulen las bases de datos con información crítica y/o en línea.

7.2. Seguridad Física.

7.2.1. Ubicación del Centro de Computo.

Las Unidades de Informática deberán considerar las siguientes recomendaciones para ubicar los centros de computo:

- Estar ubicado en el caso de ser edificio en los primeros pisos; evitando los sótanos o los últimos pisos.
- Estar alejado del público o usuarios, de tal forma que no tengan un acceso directo. Se recomienda diseñar un lugar específico que permita el ingreso de los usuarios al centro de cómputo sin afectar las condiciones de seguridad. El personal que visite en forma constante las instalaciones del centro de cómputo deberá contar con la autorización por escrito correspondiente del responsable de la Unidad de Informática con el fin de contar con un control exacto y preciso.
- Disponer con el espacio físico suficiente para prever la expansión o ampliación del equipo o personal.

7.2.2. Instalación del Centro de Cómputo.

Para evitar posibles daños o fallas en el centro de cómputo, se tienen que tomar en consideración los siguientes lineamientos:

- El material de construcción de las paredes, techo y piso deberá ser no flamable y resistente al polvo, calor, y humo.
- El acceso al centro de cómputo será sólo por una puerta y, si las instalaciones lo permiten, se tendrá una puerta de emergencia.
- El tipo de iluminación utilizada para el centro de cómputo será con tubos fluorescentes instalados en el techo que son favorables para la vista y ahorran el consumo de electricidad.
- La Coordinación de Sistemas dictaminará aquellas Unidades de Informática que requieren que la fuente de energía para la iluminación sea distinta a la alimentada por el computador central o servidor de la red a fin de evitar que los cortes de energía puedan interrumpir a la otra. Las computadoras centrales o servidores deberán contar con una fuente de poder ininterrumpible (UPS) que garantice una "baja" del sistema en forma ordenada y controlada.
- La instalación eléctrica deberá tener un cableado grueso para soportar el paso de la corriente eléctrica para las computadoras. La conexión a tierra física será necesaria para evitar que las descargas de voltaje dañen al equipo de cómputo. Las Unidades de Informática evaluarán la posibilidad de contar con fuentes de energía alternas en el caso de posibles fallas en el suministro, siendo responsabilidad de la Coordinación de Sistemas el dictaminar la factibilidad de su instalación.
- El mobiliario y equipo deberá ser no inflamable, antiestático y, fácil de limpiar.

7.2.3. Medio Ambiente.

Un medio ambiente idóneo deberá proporcionar una serie de condiciones óptimas para el adecuado desempeño del personal y de la operación del equipo de cómputo.

- La temperatura adecuada para que opere el centro de cómputo deberá estar situada entre los 18 y 22 grados centígrados, con una humedad relativa del 40% al 60%.
- La Coordinación de Sistemas deberá determinar que Unidades de Informática son susceptibles a tener una instalación de aire acondicionado, con el objeto de mantener los equipos de cómputo en un nivel de operación adecuado.
- En caso de contar con luz ambiental, se evitará que el equipo este expuesto al sol en forma directa. También se deberá evitar que el sol ilumine en forma directa a los objetos que esté utilizando u observando el personal (por ejemplo: pantallas de computadora, papel blanco).

7.2.4. Equipo.

- Un mantenimiento adecuado al equipo es factor fundamental para evitar descomposturas imprevistas. La pérdida de horas/hombre y el costo de reparación del equipo deberá considerarse como un factor esencial para contratar un servicio de mantenimiento preventivo y correctivo.
- El mantenimiento preventivo sirve para reducir el riesgo de reparaciones mayores, aunque puede significar un costo oneroso cuando se traspasa un determinado período de tiempo. Se deberá tener en consideración que el costo del mantenimiento se encuentra relacionado con el valor del equipo.
- Se recomienda que el mantenimiento preventivo y en la medida de lo posible el correctivo, sea realizado en las mismas instalaciones de la empresa, con el objetivo de evitar pérdidas de tiempo al quedarse sin equipo. Se preferirá a aquellos proveedores que incluyan el servicio de ofrecer el hardware de reemplazo temporal en caso de efectuar algún tipo de mantenimiento.

- Deberán llevarse controles sobre el mantenimiento que se realice al equipo de cómputo:
 - Fecha y hora del mantenimiento
 - Actividad realizada
 - Tiempo fuera de servicio
 - Próxima fecha de mantenimiento

7.3. Conclusiones.

La seguridad en la informática es un aspecto que siempre debe estar presente para los responsables de las Unidades de Informática. Se debe cuidar el acceso a la información (Seguridad Lógica), la adecuada instalación y ubicación del Centro de Cómputo y, la supervisión de las labores de mantenimiento preventivo y correctivo al hardware (Seguridad Física). No se incluyeron algunos aspectos de seguridad como son el acceso al centro de cómputo al quedar ubicado en capítulos posteriores como parte de una política a seguir por parte de las Unidades de Informática.

La creación y seguimiento de una política de seguridad obedece a la importancia que tiene la Unidad de Informática para las Dependencias o Entidades, al ser ésta la responsable de cuidar y vigilar el correcto acceso a la información. Un uso incorrecto de la información por parte de personas no autorizadas, puede traer situaciones impredecibles que pueden afectar sin caer en la demagogía, la seguridad del gobierno estatal o incluso nacional. Dependencias como la Secretaría de Gobernación o Finanzas deben cuidar el acceso a la información en forma detallada y permanente.

En la misma magnitud, una instalación inadecuada del centro de cómputo puede traer problemas menores como son las filtraciones de agua o las incomodidades por la falta de espacio para los empleados, hasta situaciones de verdadera emergencia como son los incendios o inundaciones que se convierten en una catástrofe para la Unidad de Informática. La posibilidad de un incendio o inundación puede parecer algo lejano y casi imposible, pero si consideramos que los centros de cómputo manejan cantidades importantes de papelería y de productos flamables (discos y cintas por ejemplo) la posibilidad puede no ser tan improbable.

Normatividad en materia de informática para la Administración Pública Estatal

La importancia del presente capítulo consiste en reconocer y dictar los criterios esenciales que permitan cuidar la seguridad del personal, así como de las instalaciones.

8. LINEAMIENTOS PARA LA CONTRATACIÓN DE SEGUROS Y ELABORACIÓN DE PLANES DE CONTINGENCIA.

8.1. Seguros.

La contratación de un seguro será necesaria en todos los equipos que la Coordinación de Sistemas identifique para contar con un seguro contra daños y riesgos.

Para la contratación de un seguro, se deberá contar con la autorización de la Coordinación de Sistemas, la cual inspeccionará las cláusulas que se incluyen y excluyen; la cantidad asegurada y a pagar. Las Unidades de Informática podrán utilizar el uso de formatos con los montos máximos y mínimos aprobados por la Coordinación de Sistemas.

A continuación se mencionan ciertos riesgos que deberán estar incluidos en la contratación de un seguro:

- Incendio, impacto de rayo, explosión, implosión
- Humo, gases líquidos o corrosivos, hollín
- Cortocircuito, tostadura de aislamiento
- Daños mal intencionados y dolo de terceros

- Robo con violencia o sin violencia (en caso de ser posible) y asalto
- Inundación y daños por agua
- Gastos por flete y sus gastos adicionales
- Daños que se originen en el equipo asegurado a consecuencia de un daño material indemnizable en el equipo de climatización

8.2. Planes de Contingencia.

Una contingencia la podemos definir como la posibilidad de que la Dependencia o Entidad no opere, no importando el motivo.

El plan de contingencia tendrá como objeto ser una guía de acción en caso de ocurrir un desastre o imprevisto. El objetivo básico del plan consistirá en proporcionar los elementos para darle una continuidad a TODAS las operaciones que realice la Dependencia o Entidad.

Para elaborar un plan de contingencia se tomarán en consideración las características de cada Unidad de Informática, evaluando los posibles riesgos derivados de la pérdida parcial o total del equipo o de la información y su impacto organizacional, considerando siempre que los pasos y procesos seleccionados sean ante todo realistas.

La Coordinación de Sistemas deberá revisar, aprobar y verificar que se realicen los simulacros en caso de emergencia para las Unidades de Informática que se encuentren dentro de una clasificación de alto riesgo realizada por la Coordinación mencionada.

Cualquier plan de contingencia deberá incluir los siguientes puntos¹⁶:

1. Una identificación de los responsables para cada paso que exista en los procedimientos en caso de emergencia.

¹⁶ Journal of System Management. William C. Andrews. Julio 1990.

2. Una designación de la persona responsable de iniciar y coordinar el plan de contingencia. También se deberá especificar la forma en como el plan deberá ser ejecutado (paso a paso).
3. La protección contra contingencias de los empleados como muerte o sabotaje.
4. La protección contra problemas en las instalaciones.

Un plan de contingencia deberá incluir los cuatro grandes aspectos:

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. El centro de cómputo o unidad de informática que soporta el procesamiento de datos de una organización.2. Las operaciones que realizan los usuarios3. Los servicios externos que son necesarios para la operación de la Unidad de Informática4. El factor tiempo que siempre debe ser tomado en cuenta dentro de las contingencias. |
|---|

1. El Centro de Cómputo.

La planeación de cualquier contingencia para un centro de cómputo es un factor que debe ser incluido dentro de la elaboración de cualquier plan de contingencia, mas no debe considerarse como un factor único y exclusivo.

Los factores que deben prevenirse y que deben contener un procedimiento en caso de un imprevisto son: exposiciones al fuego (incendios); daños por inundaciones; controles ambientales; fallas en la electricidad; etc.

La Coordinación de Sistemas establecerá en base a un estudio realizado, las Unidades de Informática susceptibles a apoyar en caso de ocurrir alguna contingencia. Este estudio determinará el apoyo otorgado, así como la posibilidad de realizar convenios con otras organizaciones con el objeto de obtener un procesamiento de los sistemas con alta prioridad.

Los sistemas institucionales deberán contar con medios de respaldo externos. La periodicidad de los respaldos se establece en el capítulo de "Lineamientos para el desarrollo de sistemas".

2. Las operaciones de los usuarios.

Los planes de contingencia elaborados deben incluir las acciones a seguir en caso de que las operaciones y transacciones realizadas por los usuarios se vean afectadas por algún imprevisto. Este punto deberá incluir consideraciones completas y no solo aspectos de remplazo de terminales u operadores de las computadoras, implicando por consiguiente la viabilidad de un departamento de seguir operando sin importar el grado de desastre o emergencia existente.

Al momento de desarrollar el plan de contingencia relativo a las operaciones de los usuarios, se deberán considerar los siguientes puntos:

- Evaluar aquellos sistemas que puedan operar en forma manual o en "batch" como una alternativa en de caso existir un impedimento para operar el sistema
- Desarrollar una documentación adecuada que contenga las instrucciones sobre como desarrollar el trabajo sin la necesidad de las computadoras
- Desarrollar un plan de acción en caso de existir problemas con la Red de Cómputo durante varios días.
- Evaluar el impacto en el procesamiento de datos cuando no puedan los usuarios hacer uso de las computadoras.

3. Servicios Externos.

Los servicios externos se dividen en dos áreas medidos por su impacto en la organización:

1. Telecomunicaciones
2. Servicio de energía eléctrica

Las telecomunicaciones permiten el intercambio de datos entre las diversas Dependencias de la Administración Pública Estatal o inclusive la Federal. Una falla en los servicios de las telecomunicaciones (emisión, transferencia o recepción de la información) puede ocasionar pérdidas de información o de oportunidad irreparables. Las Unidades de Informática en conjunción con la Coordinación de Sistemas deberán prever mecanismos alternos en caso de existir fallas en los servicios de Telecomunicaciones.

En el caso de las fallas en el servicio de energía eléctrica, las fuentes de poder ininterrumpibles (UPS) son una alternativa para lograr un control sobre los procesos de respaldo y baja del sistema en forma adecuada. Las Unidades de Informática deberán estudiar y determinar cuales usuarios requieren de una UPS conectada a sus computadoras de escritorio.

4. Tiempo.

Este factor se vuelve delicado cuando se cuenta con sistemas que operan en "línea" o "tiempo real". Las Unidades de Informática deberán contar con una clasificación de los sistemas de acuerdo a su nivel de riesgo en caso de no poder ser operados. Se deberá en este caso elaborar una matriz como la siguiente:

Sistema	¿Que ocurre si el sistema deja de operar 1 hora?	¿Que ocurre si el sistema deja de operar 1 día?	¿Que ocurre si el sistema deja de operar 1 semana?	¿Que ocurre si el sistema deja de operar 1 mes o más?
Contabilidad Recursos Humanos				

Será necesario identificar aquellos días que se consideran críticos en la operación de los sistemas, con el fin de tomar medidas extremas precautorias (por ejemplo: sistema de recaudación último día de pago de impuestos; sistema de contabilidad periodo de cierre de mes; sistema de nómina periodo de procesamiento y emisión de la nómina).

Se deberá efectuar otra clasificación que permita identificar los sistemas en línea y en batch, con el objeto de estimar las posibilidades que existen de realizar el procesamiento en un equipo de cómputo alternativo, el procesamiento de la información en forma manual, o bien, el software alternativo que sea capaz de procesar la información. La Coordinación de Sistemas deberá vigilar que todos los sistemas cuenten con mecanismos alternos en caso de existir contingencias o imprevistos.

El auxilio que pueda brindar el proveedor del software o hardware se considera un elemento que debe considerarse al momento de realizar un criterio de selección de hardware. Ciertas compañías proveedoras con prestigio e infraestructura pueden contar el hardware o software similar o idéntico al dañado que permita avanzar en caso de emergencia.

8.3. Conclusiones.

El presente capítulo establece las bases que le permiten a los responsables de las Unidades de Informática conocer y desarrollar los criterios para contratar un seguro y elaborar los planes de contingencia.

Si bien no existe en nuestro País la cultura por asegurar los bienes materiales, se ha convertido en una necesidad el cuidar la inversión financiera de ciertos equipos o instalaciones que ameriten una atención especial. Considero que el asegurar los equipos minis y mainframes, puede convertirse en una norma para las Unidades de Informática conforme el grado de cultura informática sea mayor en las Dependencias o Entidades. El asegurar equipos no tan importantes como son las Computadoras Personales, es un aspecto que puede volverse prescindible en caso de no contar con los recursos suficientes.

La elaboración de un plan de contingencia para las Unidades de Informática es un factor que debe ser desarrollado, implantado y revisado periódicamente. La falta de un plan de contingencia llega a ser considerado como "innecesario" por parte de algunos responsables de las Unidades de Informática hasta el momento en que ocurre una falla parcial o total que impide el adecuado funcionamiento de la organización.

Considero que el plan de contingencia no debe entrar en operación solamente cuando el centro de cómputo este completamente inundando o incendiado. La falla en la operación del equipo mini o mainframe o bien, la caída de la base de datos por un tiempo prolongado, puede ser algunos de los elementos que pongan en marcha el plan.

La presentación de los principales criterios para la elaboración de planes de contingencia es una de las principales aportaciones al determinar la inclusión de los siguientes puntos por parte de las Unidades de Informática:

1. Contingencia para el Centro de Cómputo
2. Contingencia para las operaciones de los usuarios
3. Contingencia para los Servicios Externos
4. El factor tiempo

Se puede observar que la inclusión de factores adicionales como son las operaciones de los usuarios o de los servicios externos permiten abarcar un mayor universo en comparación con otros planes de contingencia que solamente incluyen las operaciones en el Centro de Cómputo.

9. LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE CONTRATOS.

El siguiente lineamiento es de observancia para las Entidades o Dependencias de la Administración Pública Estatal que pretendan contratar un bien o servicio informático. Las Unidades de Informática deberán realizar convenios con organismos privados mediante la elaboración de contratos. En caso del incumplimiento o infracción de las normas y disposiciones establecidas por la Administración Pública Estatal (APE) o Federal (APF), las Unidades de Informática se someterán a las penas que imponga la Ley de Responsabilidades de los Servidores Públicos.

9.1. Clasificación.

Los contratos que pueden firmar las Dependencias o Entidades relativos al área informática se muestran a continuación:

- | |
|---|
| <p>A. Compra-Venta
 Software (con o sin programas fuente)
 Hardware</p> <p>B. Arrendamiento
 Software
 Hardware</p> <p>C. Prestación de Servicios</p> |
|---|

9.2. Elementos a incluirse en los contratos de bienes y/o servicios informáticos.

Las Unidades de Informática deberán prestar atención en la inclusión de las siguientes cláusulas como mínimo:

A. Objeto del Contrato.

Se deberá indicar la materia del contrato con el fin de conocer las obligaciones y derechos de ambas partes. En este caso, la obligación de la Dependencia o Entidad consistirá en el pago de una cantidad a cambio de la entrega o prestación de un bien o servicio.

B. Precio y condiciones de pago.

Se deberá estipular el precio pactado y las condiciones de pago (contado, plazos, etc.)

C. Propiedades del software y derechos de autor.

En el presente apartado se considera de trascendencia al quedar establecidos la propiedad intelectual y autoral del software a adquirir o arrendar.

D. Cesión de los derechos y obligaciones.

Consiste en la posibilidad de la capacidad para ceder los derechos y obligaciones del objeto del contrato a otra Dependencia o Entidad perteneciente a la Administración Pública Estatal.

E. Soporte Técnico.

Se deberá especificar el tipo y condiciones de soporte técnico que deberá proporcionar el proveedor dentro del periodo de garantía.

F. Entrega del bien objeto del contrato.

Consiste en establecer la fecha y lugar para la entrega del bien objeto del contrato. Esto permitirá el establecer posibles sanciones en caso de incumplimiento en los plazos pactados.

G. Pruebas de Aceptación.

En el presente apartado deberá quedar asentado el periodo de pruebas que deberá disponer la Dependencia o Entidad con el propósito de otorgar su aceptación o rechazo al bien objeto del contrato.

H. Capacitación.

Deberá quedar estipulado el tipo de capacitación que se otorgará a la Dependencia o Entidad incluido dentro de los costos totales. Se deberá estipular el tipo de capacitación; su objetivo; el lugar y; la duración en horas.

I. Garantía de Calidad.

En determinados contratos, se deberá incluir la cláusula de garantía de calidad que le permita a la Dependencia o Entidad contar con un periodo de garantía del bien objeto del contrato.

J. Fianza.

La inclusión de la presente cláusula le permitirá a la Dependencia o Entidad el protegerse contra posibles imprevistos en el caso de incumplimiento parcial o total de parte del proveedor del bien. La Coordinación de Sistemas podrá otorgar su aval para la exclusión de la cláusula en los contratos otorgados a Empresas con una reputación histórica o una confiabilidad plenamente comprobada.

I. Resesión del Contrato.

Deberán quedar asentado el procedimiento a seguir y las sanciones que deberán aplicarse en el caso de incumplimiento del contrato por alguna de las partes.

J. Sanciones.

Se deberá fijar una sanción que sea el equivalente a un porcentaje del precio pagado por el bien cuando exista incumplimiento por parte del proveedor en las fechas de entrega o calidad del bien.

K. Legislación Aplicable.

Los aspectos no previstos en el contrato deberán regirse por la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, por lo aplicable en el Código Civil del Estado, por las leyes

Federales, así como, por lo establecido en su caso por los Tratados internacionales firmados por México.

9.3. Clasificación de los Contratos.

Los distintos tipos de contratos que pueden celebrar las Dependencias o Entidades de la Administración Pública Estatal y los Proveedores de Bienes y/o Servicios informáticos se detallan a continuación:

9.3.1. Compra-Venta.

Se refiere a los equipos de computo y/o programas de software que son otorgados a una Dependencia o Entidad para su uso o goce indefinido.

9.3.1.1 Equipo de Cómputo.

Las cláusulas a incluir para la adquisición de los equipos de cómputo incluyen los siguientes puntos:

- Relación del equipo que integra la compra-venta, incluyendo el modelo, descripción, número de serie, cantidad, precio de compra y cargo mensual por mantenimiento.
- Establecer la fecha máxima de entrega del equipo.
- Establecer las fechas y plazos de pago por el equipo. Los pagos no podrán ser realizados hasta que no se entregue en forma íntegra el equipo objeto del contrato.
- Especificar en forma exacta el momento en que el equipo pasa a ser propiedad del usuario.
- Determinar el plazo de pruebas para el equipo. Este período de pruebas consiste en asegurarse de la eficacia y funcionamiento óptimo del equipo al momento de cargar y utilizar la información.

Normatividad en materia de informática para la Administración Pública Estatal

- Estipular un plazo de garantía en caso de fallas o mal funcionamiento del equipo, estableciendo cuáles son los términos que se incluyen o excluyen para hacer efectiva la garantía.
- Determinar las partes y refacciones que el proveedor se obliga a suministrar en determinado período de tiempo.
- Fijar las responsabilidades del proveedor en caso de existir un incumplimiento total o parcial del contrato.
- Determinar la capacitación proporcionada por el proveedor incluyendo el número de horas y de personas a tomar los cursos.
- Establecer que literatura técnica se incluye con el equipo de cómputo.
- Establecer el plazo durante el cual la Dependencia o Entidad puede cancelar temporal o definitivamente el equipo mediante aviso por escrito.
- El proveedor se deberá comprometer a proporcionar un soporte y servicio adecuado, garantizando una permanencia en el mercado durante cinco años como mínimo.

9.3.1.2 Software.

Para la elaboración de un contrato de compra-venta de software, deberán incluirse en el contrato los siguientes puntos:

- Inventario de los programas, utilerías, librerías que integran el software a adquirir. En el caso del software de aplicación se deberá especificar el número de licencia otorgada para cada programa.
- Detallar aquellos módulos, programas, librerías o utilerías que se otorgarán en código fuente, en código objeto, o bien, en programas ejecutables.
- Especificar el contenido de los manuales técnico y de usuario que deberá proporcionar el proveedor.
- Establecer las fechas de entrega del software. En caso de realizarse entregas parciales, se deberán establecer las fechas y los programas a liberar.

- Especificar cuando la Dependencia o Entidad sea la propietaria de:
 - Derechos de Autor del software
 - Licencia para uso y explotación del software
 - Propiedad intelectual del software
- Determinar el plazo de pruebas del software para efectuar pruebas sobre su correcto funcionamiento de acuerdo a lo estipulado en el contrato.
- Especificar si el proveedor proporcionará la capacitación con la duración de horas y el número de personas a tomarlo.
- Estipular el plazo de garantía de calidad en el caso de posibles fallas o mal funcionamiento de los sistemas, estableciendo los términos que se incluyen o excluyen para hacer efectiva la garantía.
- Detallar las modificaciones o correcciones que el proveedor se obliga a suministrar en un determinado periodo de tiempo.
- Establecer las sanciones a las que se somete el proveedor en caso de incumplimiento total o parcial del contrato.
- Establecer que literatura técnica se incluye con el software.
- En caso de la cancelación del contrato por algún de las partes, se deberá estipular el periodo, motivo, así como las implicaciones contractuales y jurídicas que pudiesen existir.
- El proveedor se deberá comprometer a proporcionar un soporte y servicio adecuado, garantizando una permanencia en el mercado durante cinco años como mínimo.

9.3.2. Arrendamiento.

Se refiere al uso o goce temporal o indefinido del equipo con opción a compra por parte de la Dependencia o Entidad. A continuación se mencionan los puntos que debe cubrir el contrato de arrendamiento:

- Estipular el período de contrato de arrendamiento; el precio base de compra y; las fechas de inicio y límite para la adquisición del equipo.
- Establecer la forma en que se fijará la tarifa de servicio (por hora, día, semana, mes, año)
- Mencionar el porcentaje y el período de aviso cuando existan aumentos en el costo del arrendamiento de los equipos.
- Determinar los cargos que el proveedor y el cliente deberán absorber.
- Establecer las veces que se podrá prorrogar el contrato de arrendamiento así como las posibles alternativas de solución en caso de no optar la Dependencia o Entidad por la opción mencionada.
- En el caso de cambios, modificaciones o actualizaciones en el equipo de cómputo arrendado deberán estipularse los costos nuevos por la conversión a un equipo mayor y/o menor.
- Especificar las responsabilidades y acciones a seguir en caso de ser discontinuado el equipo arrendado.
- Determinar el método a seguir en caso de optar la Dependencia o Entidad por la opción a compra.
- Establecer los plazos de entrega e instalación del equipo de cómputo.
- Señalar el monto (precio) y el tiempo máximo por concepto del arrendamiento del equipo.
- Estipular el plazo de garantía en caso de fallas o mal funcionamiento del equipo arrendado.

- Estipular la limitación de responsabilidades de los Proveedores y de las Dependencias o Entidades.
- El proveedor se deberá comprometer a proporcionar un soporte y servicio adecuado, garantizando una permanencia en el mercado durante cinco años como mínimo.

9.3.3. Prestación de Servicios.

Se refiere a todos aquellos servicios informáticos que presta un proveedor y que incluyen la: asesoría, consultoría, capacitación, desarrollo, auditoría, uso de programas, mantenimiento preventivo y correctivo, etc. A continuación se detallan los puntos básicos que se deberán incluir en un contrato de prestación de servicios:

- Establecer el objeto del contrato a celebrar.
- Especificar el período de duración del servicio y las posibles prórrogas que pudiesen existir.
- Determinar el monto total a pagar y los períodos de pagos parciales.
- Especificar la limitación de responsabilidades de los Proveedores y de las Dependencias o Entidades.
- Establecer el período de garantía del servicio y el periodo de inconformidad del servicio.
- Señalar las acciones a seguir en caso de la terminación o rescisión del contrato por cualquiera de las partes.
- Establecer las sanciones a las que se somete el proveedor en caso de incumplimiento total o parcial del contrato.
- Especificar la confiabilidad y secreto que deberá guardar el prestador de servicio con el objeto de no divulgar o difundir la información que maneje la empresa.
- Estipular las partes o accesorios tangibles o intangibles que el proveedor suministra junto con la prestación del servicio.

- Esclarecer la forma en la que operarán los gastos de viaje o representación en caso de ser absorbidos por la Dependencia o Entidad.

9.4. Conclusiones.

La adquisición de hardware, software o la prestación de un servicio como es la asesoría o consultoría, representan una erogación importante que requiere por parte de las Unidades de Informática el aseguramiento de la inversión realizada bajo el amparo de un marco legal adecuado. La elaboración de contratos informáticos adecuados y completos, permiten a los Gobiernos Estatales la protección de sus inversiones realizadas.

La responsabilidad en la elaboración de los contratos informáticos no deben ser delegados en forma única o exclusivas al departamento jurídico de la Dependencia sin la participación del responsable de la Unidad de Informática al existir una serie de cláusulas con aspectos técnicos o administrativos relacionados con la informática que requieren de su asesoría y visto bueno.

Existen cláusulas en los contratos informáticos que le otorgan al proveedor todas las ventajas, por el único responsable de la elaboración y presentación del contrato, ocasionando en consecuencia que las Dependencias o Entidades "se sujeten" a las condiciones del prestador del bien o servicio. La práctica de no elaborar contratos sea por dolo o mala fé, requiere ser erradicado en su totalidad, al provocar la ausencia de compromisos y responsabilidades serios y formales por ambas partes.

El presente capítulo busca ser una guía que le permita a los responsables de las Unidades de Informática conocer los puntos principales a incluir y cuidar dependiendo del objeto del contrato. Se mencionan los principales elementos que deben integrar los contratos, los cuales no deben ser excluidos o ignorados al servir en algunos casos como garantía para la Dependencia o Entidad en caso de surgir incumplimientos totales o parciales.

Siempre será preferible el evitar un problema legal con el proveedor, buscando la vía del dialogo y la negociación. Sin embargo, al contar las Unidades de Informática con un contrato adecuado y completo que proteja sus intereses, el margen de maniobra puede ser un factor fundamental en caso de surgir problemas con el proveedor.

10. LINEAMIENTOS PARA PERSONAL QUE LABORA EN LAS UNIDADES DE INFORMÁTICA.

10.1. Políticas en las unidades de informática.

El responsable o encargado de la unidad de informática o centro de cómputo deberá observar y hacer cumplir las siguientes políticas:

- Estará estrictamente prohibido comer, beber y fumar en el Centro de Cómputo por razones de salud y seguridad.
- Se deberá limpiar el equipo y las superficies de trabajo en forma diaria para evitar la acumulación de polvo.
- La basura que se genere deberá ser sacada del Centro de Cómputo en forma diaria para evitar la acumulación de polvo y el riesgo de incendio con motivo del papel no utilizado.
- En caso de utilizar líneas telefónicas públicas para la transmisión de la información, se deberá evitar su uso, o bien, diseñar una reglamentación al respecto.
- Cuando el personal se retire de su lugar de trabajo, éste deberá quedar limpio y ordenado.
- El acceso al área de cómputo deberá estar restringido al personal externo. En las Unidades de Informática que defina la Gerencia Corporativa de Sistemas, se utilizarán métodos para restringir el acceso (registros de entrada-salida, puertas eléctricas, etc.)

- Estará estrictamente prohibida la introducción de disquetes extraños a las computadoras.
- Estará prohibida la utilización de cualquier juego por computadora.

10.2. Políticas para el personal que labora en las Unidades de Informática.

El personal que labore en el centro de cómputo deberá observar y cumplir las siguientes políticas:

10.2.1. Contratación.

Al momento de contratar al personal, se deberán investigar las referencias anteriores y realizar las pruebas psicométricas correspondientes con el fin de conocer sus aptitudes y grado de capacidad. Las referencias anteriores nos permitirán conocer por ejemplo, si es una persona conflictiva o poco capaz en desempeñar ciertas tareas.

Cuando el personal sea de recién ingreso, se deberá efectuar una inducción al área de informática, la cual abarcará los siguientes aspectos:

- Descripción de los objetivos y principales actividades de la Unidad de Informática.
- Explicación sobre las actividades más importantes a realizar dentro de la Unidad de Informática
- Presentación con el personal que labora en la Unidad de Informática
- Entrega por escrito de las actividades y funciones a realizar definidas en el manual de organización
- Entrega por escrito de las políticas y guías de acción a seguir por parte del personal que labora en la Unidad de Informática

De igual modo, se deberá firmar una carta de fidelidad que abarcará los siguientes puntos:

- No divulgar la información manejada sin una autorización previa por escrito.
- Cualquier programa, sistema o librería desarrollada dentro de la empresa será de su propiedad intelectual.
- Los desarrollos externos que realice el personal, serán propiedad intelectual de la Dependencia o Entidad contratadora, aún cuando se utilicen en forma parcial o total ciertas funciones, procedimientos, librerías o rutinas desarrolladas para la misma.
- Estará estrictamente prohibido extraer del centro de cómputo los programas o datos sin una autorización previa. El uso indebido de esta acción acareará las disposiciones legales y jurídicas correspondientes.

10.2.2. Evaluación del desempeño.

Es importante evaluar en forma periódica el desempeño para conocer los siguientes aspectos:

Rendimiento (productividad)
Problemática al realizar el trabajo
Sentimiento generales hacia la Dependencia o Entidad

Cuando se detecten problemas en la evaluación de las personas que laboran en el Centro de Cómputo, se deberán investigar a fondo las causas que ocasionan esta baja de rendimiento. Problemas familiares, conyugales, económicos, pueden ser un factor que afecte en forma negativa el desempeño del personal de informática. Se deberá tomar en consideración que el personal de informática normalmente se encuentra sometido a un estrés constante y continuo.

"La reglamentación de los permisos es importante para asegurar que el personal expuesto al estrés descansa periódicamente de manera apropiada"¹⁷

¹⁷ Seguridad en Centros de Cómputo, políticas y procedimientos. Leonard H. fine. 1988.

Las Dependencias o Unidades de informática deberán programar las vacaciones de sus empleados en forma periódica y escalonada. Aun cuando algunos empleados laboren bajo el régimen de honorarios, se recomienda asignarles un período de vacaciones con el fin de evitar el exceso de estrés. Normalmente el personal que labora como programador u operador se somete a jornadas de trabajo extenuantes con más de ocho horas de trabajo.

En los puestos donde la responsabilidad sea media o baja, se recomienda efectuar una rotación de puestos en forma periódica a fin de evitar que el personal caiga en la rutina o monotonía.

10.2.3. Estancia.

El personal de informática deberá cumplir con todas las disposiciones y reglamentos internos que operen en la Dependencia y en la Unidad de Informática.

Cuando existan problemas internos entre el personal que labora en el centro de cómputo, estos deberán ser dirimidos por el jefe o encargado del mismo.

Ninguna persona que labore en la Unidad de Informática deberá tener mayores prerrogativas sobre sus compañeros en puestos similares, salvo que existan razones justificadas al respecto (por ejemplo: un programador con mayor grado académico o con mayores años de experiencia)

10.2.4. Salida de la Dependencia o Entidad.

El personal que salga de la empresa independientemente de los motivos que lo originen, deberán realizar las siguientes actividades a su salida:

Los programadores deberán entregar un informe por escrito sobre los que existan, así como los avances realizados en las distintas actividades que tenía encargadas.

Los programadores deberán entregar un último respaldo sobre los módulos que sean partícipes en su desarrollo o mantenimiento.

El personal que labore en el centro de cómputo deberá firmar una carta responsiva donde se asegura que todos los programas a los que ha tenido acceso, operan en

forma normal y sin problemas. Esto es con el fin de evitar posibles daños provocados a la forma de operación de los diferentes sistemas.

10.3. Conclusiones.

Los lineamientos para el personal que labora en las Unidades de Informática es conveniente que sean establecidos por escrito a fin de darle un carácter formal y serio evitando caer al mismo tiempo en interpretaciones confusas o erróneas.

Diversas Unidades de Informática tienen políticas no escritas las cuales en su generalidad son seguidas por el personal que labora en el área en forma disciplinada. Sin embargo, existen Unidades de Informática no llevan a cabo ninguna política escrita o verbal, generando una serie de problemas producto de la anarquía imperante entre el personal. La falta de un reglamento genera situaciones como son: la falta de productividad, riesgo para el personal de sufrir accidentes o bien para las instalaciones, entre otros.

El personal sin incentivos, desmotivado y con resentimientos hacia la Dependencia o Entidad puede ser tan peligroso como son los terremotos e inundaciones, con la diferencia de darse en forma más continua que estos últimos. Por eso, el cuidar y vigilar al personal desde su ingreso, estancia y salida, sirve para aumentar el desempeño del personal y disminuir el riesgo de inconformidades que devenguen en acciones de sabotaje o robo.

La medición de la productividad y satisfacción del personal en la unidad sirven para conocer las aspiraciones o problemas a los que se enfrentan cotidianamente. Aunque la productividad en el ramo informática es un factor no tan fácil de medir, es necesario encontrar los mecanismos que permitan conocer cual es personal con mayores aptitudes y motivaciones al momento de realizar sus actividades.

El presente capítulo intenta orientar al jefe de la Unidad de Informática en la política a seguir hacia el personal que labora en los Centros de Cómputo, poniendo especial énfasis en la estrecha supervisión y comunicación con el empleado a fin de detectar en forma oportuna problemas y situaciones con el propósito de darles la debida atención.

11. REGLAMENTO PARA EL DESARROLLO DE LA INFORMÁTICA EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA ESTATAL.

Capítulo I. Disposiciones Generales.

Artículo 1. El presente reglamento es de observancia para las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Estatal.

Artículo 2. La Coordinación de Sistemas de la Secretaría de Finanzas es la entidad dotada de una estructura jurídica-normativa, encargada de coordinar y establecer los lineamientos para el desarrollo de la Informática dentro de la Administración Pública Estatal.

Artículo 3. El presente reglamento tiene como objeto establecer las bases para el óptimo tratamiento de la información que se pretenda llevar a través de métodos automatizados, así como las herramientas y técnicas utilizadas para conseguir ese objetivo.

Artículo 4. La aplicación del presente reglamento queda a cargo de la Coordinación de Sistemas.

Artículo 5. La Coordinación de Sistemas establecerá los lineamientos y políticas referentes en materia de informática.

Artículo 6. La Coordinación de Sistemas promoverá y coordinará el intercambio y apoyo entre las Entidades o Dependencias de la Administración Pública Estatal.

**Capítulo II
Autoridades de Informática**

Artículo 7. Son autoridades en materia de informática:

- I. El Gobernador del Estado**
- II. El Secretario de Finanzas**
- III. EL Coordinador de Sistemas de la Secretaría de Finanzas**

**Capítulo III
De los Planes de Trabajo**

Artículo 8. La Coordinación de sistemas deberá orientar y guiar las acciones que realicen en la materia las Unidades de Informática de la Administración Pública Estatal.

Artículo 9. La Coordinación de Sistemas integrará y difundirá el plan anual de informática.

**Capítulo IV
De la Competencia y Organización de la
Coordinación de Sistemas**

Artículo 10. La Coordinación de Sistemas, como órgano dependiente del Poder Ejecutivo del Estado, tiene a su cargo las atribuciones y el despacho de las funciones que le confiere la Ley Orgánica de la Administración Pública Estatal y demás leyes, reglamentos, decretos, convenios y disposiciones jurídicas vigentes en el Estado.

Artículo 11. La Coordinación de Sistemas conducirá sus actividades en materia de normatividad en forma programada y con base en el establecimiento de políticas, prioridades y restricciones.

Artículo 12. Para el despacho de los asuntos que le competen en materia de normatividad, la Coordinación de Sistemas contará con la oficina del titular y de acuerdo al manual de organización, precisará la estructura orgánica y las funciones para desempeñar en forma adecuada su labor.

**Capítulo V
Normas y Políticas**

Artículo 13. Es responsabilidad de la Coordinación de Sistemas de la Secretaría de Finanzas la elaboración, divulgación y actualización de las normas y políticas en materia de informática, vigilando el cumplimiento de las normas mínimas de calidad en materia de informática.

Artículo 14. La Coordinación de Sistemas tiene como obligación vigilar y promover el cumplimiento de las políticas y normas, así como asesorar y apoyar a las Unidades de Informática en materia de estándares y metodologías empleadas para soportar su funcionamiento.

**Capítulo VI
Investigación y Desarrollo**

Artículo 15. La Coordinación de Sistemas promoverá el desarrollo, intercambio y participación en el desarrollo de proyectos y trabajos de investigación en informática, los cuales deberán encaminarse a:

I. Analizar y adecuarse a los avances tecnológicos

II. Adecuar, desarrollar o intercambiar tecnologías con otras instituciones o dependencias federales, estatales o instituciones educativas con el objeto de ampliar e incentivar el acervo de conocimientos en informática.

III. Encontrar soluciones a problemas de mantenimiento en los equipos de cómputo, y de paquetes de software, así como su actualización.

**Capítulo VII
Adquisiciones**

Artículo 16. La Coordinación de Sistemas de la Secretaría de Finanzas propondrá la adquisición de aquellos equipos de cómputo y software que por su importancia o impacto en el funcionamiento de la Informática, convenga sean adquiridos por el Ejecutivo Estatal.

Artículo 17. La Coordinación de Sistemas podrá proponer y dictaminar la adquisición de equipo de cómputo, software o servicios informáticos para cualquier Dependencia

Normatividad en materia de informática para la Administración Pública Estatal de la Administración Pública Estatal cuyo monto sea superior a 1,500 veces el Salario Mínimo Diario vigente en el Estado.

Artículo 18. Todas las cotizaciones de equipo de cómputo que realicen las Dependencias de la Administración Pública Estatal y que sean independientes a su monto, deberán tener la cotización de cuando menos tres proveedores.

Capítulo VIII De la Difusión

Artículo 19. La Coordinación de Sistemas promoverá la difusión como medio de información y comunicación interna y externa con los siguientes objetivos:

- I.** Hacer llegar a las Unidades de Informática, la información necesaria que conlleve a un mejor desempeño de sus actividades.
- II.** Publicar los trabajos en materia de informática propios o de otras Dependencias o Instituciones.
- III.** Actualizar a las Unidades de Informática en los avances tecnológicos que se realicen en la materia.

Capítulo IX De la Capacitación

Artículo 20. La Coordinación de Sistemas elaborará un plan anual de capacitación para las Unidades de Informática con el fin de proveer y actualizar los conocimientos en materia de Informática.

Artículo 21. Las Unidades de Informática diseñaran e impartirán los cursos que se encuentren comprendidos dentro del plan anual de capacitación.

Capítulo X De la Desconcentración

Artículo 22. La Coordinación de Sistemas promoverá, difundirá y apoyara la descentralización de las actividades mediante la creación o reestructuración de las Unidades de Informática donde se requieran. Esta descentralización tiene como

objeto brindar un servicio mas eficiente y acelerar el desarrollo de los recursos informáticos en la Administración Publica Estatal.

Artículo 23. El apoyo que brindará la Coordinación de Sistemas a las Entidades o Dependencias se clasificará de acuerdo a los siguientes puntos:

- I. Usuarios sin recursos humanos, técnicos, y financieros, los apoyará la Coordinación de Sistemas dotándolos de los recursos humanos y técnicos para el cumplimiento de sus planes establecidos.
- II. Usuarios sin recursos humanos y técnicos, pero con recursos financieros serán apoyados por la Coordinación de Sistemas en la instalación de una Unidad de Informática, empleando inicialmente los recursos técnicos de la propia Coordinación.
- III. Usuarios con recursos humanos, técnicos y financieros, la Coordinación de Sistemas les proporcionará la asesoría necesaria para el desarrollo de sus planes en informática.

12. CONCLUSIONES.

Se puede observar a lo largo del presente trabajo, la firme intención de presentar una serie de recomendaciones que son una guía para las Administraciones Estatales con el fin de unificar los criterios y buscar asimismo sentar las bases que permitan diseñar una política informática acorde a los requerimientos de las respectivas Entidades.

Las Dependencias de la Administración Pública Federal como el INEGI son un medio eficaz que les permite a los Gobiernos Estatales conocer las directrices marcadas a nivel Federal, así como los avances realizados por los Gobiernos Estatales.

La unificación de criterios permite la simplificación de esfuerzos y la búsqueda de objetivos comunes. Sin duda alguna los beneficiarios de estas medidas son: a) los contribuyentes al recibir una mejor atención; b) la Dependencia o Entidad al contar con una considerable reducción en esfuerzos y costos, logrando incrementos importantes referentes a la productividad y; c) Beneficio para el Gobierno Estatal al contar con mecanismos de información eficientes y con una mejor coordinación entre las Dependencias o Entidades.

La inclusión de una Coordinación de Sistemas no implica una centralización de las actividades en forma literal. Su objetivo consiste en apoyar a las Unidades de Informática y por otra parte, diseñar y supervisar el seguimiento de los lineamientos que establezca dentro de su ámbito de competencia. La falta del citado organismo puede acarrear problemas que han sido la "norma" en diversas Unidades de Informática o incluso en Gobiernos Estatales: las anarquía en materia de informática; la poca o nula coordinación entre las Dependencias; la carencia de políticas y normas en diversas Dependencias o Entidades de la Administración Pública Estatal; la "evasión" o desconocimiento de las responsabilidades por parte de los servidores públicos encargados de las Unidades de Informática o incluso, el manejo indebido de los fondos públicos.

Resulta conveniente matizar que los lineamientos dictados en la presente tesis son la base para el diseño de mecanismos y procedimientos necesarios para el inicio de operaciones. El diseño de formas, procedimientos, responsabilidades, actividades, son solo algunos de los puntos que deben ser definidos.

Otro aspecto a considerar es la actividad dinámica de la informática que de manera innegable afectan los aspectos técnicos y administrativos de la presente normatividad. Hace 10 años (1984) existían una serie de situaciones que vivían en aquellas Dependencias que tenían el "privilegio" de contar con un centro de cómputo: predominio inobjetable de los mainframes; un diseño y distribución de los centros de cómputo adaptados a las necesidades del mainframe; la existencia única de los lenguajes de tercera generación (Cobol y Fortran principalmente); la carencia absoluta de planes de contingencia; un "ejército" de capturistas indispensables; la ausencia en el mercado de los DBMS relacionales; el predominio del personal con formación académica no informática en los centros de cómputo; estos son algunos de los aspectos coyunturales que tenían un predominio en aquellos momentos.

En la actualidad, los lenguajes orientados a objetos; las plataformas cooperativas; los ambientes cliente-servidor; un mayor nivel de especialización del personal de informática; la mayor capacidad de las computadoras; el incremento de la cultura informática en la población; nos dan muestra palpable de los cambios sufridos a lo largo de diez años. Por consiguiente, es de esperarse que el presente texto sufra cambios con el paso del tiempo con el propósito de irse adaptando a las nuevas necesidades.

El principal valor de la presente tesis consiste en sentar los criterios generales en materia de política informática para las dependencias públicas con el propósito de lograr un mejor desempeño y eficiencia en sus actividades.

Cualquier organismo público o privado con un centro de cómputo o unidad de informática, requiere establecer una serie de lineamientos que sean parte de su planeación. La diversificación o descentralización de las operaciones de la Unidad de Informática y la "delegación" de las responsabilidades de la información hacia el usuario, son solo algunos de los ejemplos que nos permiten visualizar la creciente descentralización de la informática. Recordemos que a mayor descentralización mayores deberán ser los controles y los mecanismos de seguridad a establecer.

Cuando los organismos públicos o privados logren establecer y practicar una serie de lineamientos en materia de informática que sean adecuados a sus necesidades, entonces se será posible hablar de avances concretos hacia el establecimiento de las bases de una cultura informática organizacional.

13. BIBLIOGRAFÍA.

Jourdon, Edward.
Análisis Estructurado Moderno
Prentice Hall, 1993.

Pressman, Roger S.
Ingeniería del Software, 3a edición.
Mc. Graw Hill, 1992.

Echenique, Jose Antonio
Auditoría en Informática.
Mc. Graw Hill, 1990.

Boletín de Política Informática
INEGI
vario artículos

Telles, Valdés Julio
Contratos Informáticos
UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1988

Contrato Tipo: Licencia de Uso de Programas de Computación.
INEGI
Abril, 1994.

Kendall y Kendall
Análisis y Diseño de Sistemas
Prentice Hall, 1988

Comisión Federal de Electricidad
Lineamientos para el Desarrollo de Sistemas Informáticos

Weber, Ron
EDP Auditing: Conceptual Foundation and Practice
Mc Graw Hill, 1988

DataPro

UNIX Systems and Software

Mc Graw Hill 1991

Coordinación General de Informática del Gobierno del Estado de Nuevo León y la Dirección de Informática del Gobierno del Estado de Aguascalientes
Propuesta para el Desarrollo de la Informática en la Administración Pública Estatal y Municipal

Andrews, William C.

Contingency Planning For Phisical Disasters

Journal of System Managment, July 1990.

Haigh, Nicholas and Byers, C. Randall

Disaster Recovery Planning: Don't Wait Until It's Too Late

Journal of System Managment, April 1991.

Ruiz Rivas, Claudia

Tesis: Control, Auditoría y Seguridad en Informática

UNAM, Facultad de Contaduría y Administración

México, 1991.

Modell, Martin E.

A profesional's Guide to System Analysis

Mc. Graw Hill, Software Engineering Software, 1988.

Hayes, Frank.

Disaster Happens

UNIX World, August 1993.