

4
reje.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"**

**"SEGURIDAD INFORMATICA Y ADMINISTRACION
PUBLICA MEXICANA"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LIC. EN CIENCIAS POLITICAS Y
ADMINISTRACION PUBLICA

P R E S E N T A :
JOSE LUIS CRUZ SILVA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**





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.

Con admiración y respeto
a mis queridos
padres, José y Concepción, por
su ayuda y comprensión

A mis hermanos;
María Elena, Jesús Arturo, Eregoria,
María Luz, Guadalupe, María de Lourdes, Maribel, David y Cynthia

A mi esposa Alejandra, con cariño
y agradecimiento por alentarme
a seguir superándome

Indice

Introducción

v

Capítulo I

EL MARCO CONSTITUCIONAL DE LA ADMINISTRACION PUBLICA

1.1 El Gobierno y la Administración Pública	1
1.1.1 Antecedentes	1
1.1.2 La Constitución de 1917	4
1.1.3 El Sistema Político Administrativo en México	7
1.2 El Poder Ejecutivo Federal	10
1.2.1 Características	10
1.2.2 Facultades	11
1.2.3 Organización	13
1.2.4 La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal	18
1.2.5 La Ley de Entidades Paraestatales	19
1.3 Estructura de la Administración Pública Federal	20
1.3.1 Secretarías de Funciones Políticas	21
1.3.1.1 Relaciones Exteriores	21
1.3.1.2 Gobernación	21
1.3.1.3 Defensa y Marina	23
1.3.1.4 Reforma Agraria	24
1.3.2 Secretarías de Funciones Económicas	25
1.3.2.1 Secretarías Globalizadoras	25
1.3.2.2 Industria y Comercio	28
1.3.2.3 Subsector Alimentos	30
1.3.2.4 Comunicaciones, Transportes y Turismo	31
1.3.3 Secretarías de Bienestar Social	32
1.3.3.1 Educación	32
1.3.3.2 Trabajo y Salud	34
1.3.3.3 Desarrollo Social	25

Capítulo II

EL IMPACTO DE LA INFORMATICA EN LA SOCIEDAD

2.1 Conceptualización de la Informática	38
2.1.1 Aspectos Políticos	41
2.1.2 Aspectos Económicos	43
2.1.3 Aspectos Sociales	42
2.1.4 Aspectos Tecnológicos	43
2.1.5 El Concepto de Computadora	43
2.1.6 Antecedentes de las Computadoras	44
2.2 Tipología de las Computadoras	
2.2.1 Generaciones de Computadoras	50
2.2.2 Microcomputadoras	54
2.2.3 Minicomputadoras	55
2.2.4 Macrocomputadoras	55
2.2.5 Supercomputadoras	56
2.2.6 Inteligencia Artificial	57
2.3 La Informatización de la Sociedad	58
2.4 Aplicaciones de la Informática	
2.4.1 La Planeación y el Control	59
2.4.2 La Educación y la Capacitación	62
2.5 El Desarrollo de la Informática en México	64
2.5.1 Organismos que Regulan la Informática	66
2.5.2 El Marco Jurídico-Administrativo de la Informática	67
2.5.3 Las Funciones del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática en Materia de Informática	68
2.5.4 La Informática en la Administración Pública Federal	70

Capítulo III

LA SEGURIDAD INFORMATICA EN LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL

3.1 La Seguridad Informática	75
3.1.1 Origen de la Seguridad Informática	76
3.1.2 Justificación de la Seguridad Informática	77
3.2 La Vulnerabilidad Informática	78
3.2.1 Pérdidas por Errores y Omisiones	78
3.2.2 Pérdidas por Desastres Naturales	79
3.2.3 Delitos Informáticos	79
3.2.4 Mal Funcionamiento de Equipos o Dispositivos Informáticos	81

3.3 Otras Causas que Afectan la Seguridad Informática	81
3.3.1 Uso Ilegal de Paquetes de Cómputo	82
3.3.2 Virus del Software	83
3.4 Disposiciones de la Seguridad Informática en Administración Pública Federal	85
3.4.1 Los Comités y Subcomités de Informática en la Administración Pública Federal	85
3.4.1.1 Secretaría de Salud	86
3.4.1.2 Secretaría de Educación Pública	87
3.4.1.3 Secretaría del Trabajo y Previsión Social	87
3.4.1.4 Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos	88
3.4.1.5 Secretaría de Comunicaciones y Transportes	89
3.4.1.6 Departamento del Distrito Federal	90

Capítulo IV

LA ADMINISTRACION DE LA SEGURIDAD INFORMATICA

4.1 La Planeación de la Seguridad	93
4.1.1 Plan de Contingencias	95
4.1.2 Entrenamiento y Prueba de los Planes de Contingencias	99
4.1.3 Organización	100
4.1.4 Personal Informático	101
4.1.5 Evaluación de la Seguridad Informática	101
4.2 Infraestructura de la Seguridad Informática	102
4.2.1 Ubicación del Centro de Procesamiento de Datos	103
4.2.1.1 Consideraciones en la Construcción del Edificio	103
4.2.2 Selección e Implantación de Software de Seguridad	104
4.3 Lineamientos de Seguridad	105
4.3.1 Accesos Físicos al Centro de Procesamiento de Datos y sus Instalaciones	105
4.3.2 Claves de Acceso a la Información	107
4.3.2.1 Criptografía	108
4.3.3 Protección a Instalaciones	109
4.3.3.1 Prevención de Contingencias Causadas por Factores Físicos	109
4.3.3.2 Soporte Ambiental	110
4.3.4 Protección y Recuperación de la Información	110
4.3.4.1 Protección de Información	110
4.3.4.2 Recuperación de Información	112
4.3.4.3 Procedimientos Administrativos para Recuperar Información	113
4.3.5 Mantenimiento a Equipo e Instalaciones	114
4.3.5.1 Programa de Mantenimiento a Equipo e Instalaciones	114

4.3.6 Mantenimiento a Software de Control del Sistema

117

CONCLUSIONES

120

BIBLIOGRAFIA

Introducción

Las últimas dos décadas han sido especialmente señaladas por los cambios trascendentales que se han operado en el campo de la ciencia y la tecnología. Las innovaciones tecnológicas que han traído las computadoras han impactado estructuras y funciones de la sociedad, al permitir el manejo de grandes volúmenes de información que sustentan acciones y decisiones a grandes velocidades.

El impacto de esta tecnología ha sido tan amplio, que podemos afirmar que no existe prácticamente sector de actividad en el que no se registre un apoyo importante de la informática. Esta ha transformado las estructuras de producción y comercialización, y la prestación de servicios, tanto públicos como privados. Es así como los sistemas productivos tienden aceleradamente hacia la automatización, utilizando computadoras en todo tipo de procesos.

La demanda por servicios informáticos ha sido tal, que la industria informática es hoy en día la tercera actividad económica más importante del mundo, después de la industria petrolera y la automotriz.¹

La Administración Pública Federal (APF) no es ajena al uso de los equipos computacionales, ya que en las últimas dos décadas ha tenido variaciones significativas en la demanda de bienes y servicios informáticos. En 1980 se estimaba una participación del 30%; en 1984 del 57.4%, y en 1989 del 41.5%.² Esto trae como consecuencia que se cuente con una infraestructura informática heterogénea y compleja, debido principalmente a la variedad de los bienes y los criterios aplicados en las funciones específicas de éstos.

El eslabón principal entre las capacidades de las computadoras y la APF lo constituye la información, pues las necesidades y las ventajas que significa el acceso a información de una forma rápida, eficiente y oportuna, obligan a crear nuevas estrategias para aprovechar al máximo las herramientas de administración actuales. La relación primordial entre ambas es que la tecnología informática provee de la información requerida a través de las computadoras para la toma de decisiones en la APF.

Las capacidades de las computadoras se caracterizan por:

¹ Jarque, Carlos M. "La Informática en la Modernización de la Administración Pública", en Memorias del Primer Foro de Informática para la Modernización de la Administración Pública Federal. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1992, p. 4

² Mireles Gavito, Blanca E. "La Informática en la Administración Pública", en Boletín de Política Informática No. 3, INEGI, 1992, p. 5

1. Las computadoras tienen la capacidad técnica para apoyar y hacer más eficaces los sistemas de información, que a su vez deben apoyar las necesidades administrativas especiales.
2. Las computadoras reciben datos, los procesan y suministran resultados. Sin embargo, hay que especificar los datos y ponerlos en una forma aceptable para su procesamiento.
3. Debido a sus capacidades electrónicas, las computadoras pueden procesar datos con gran rapidez y exactitud. También almacenan cantidades de datos y los suministran cuando se requieren.
4. En vista de que las computadoras sólo obedecen instrucciones, la clave de su utilización es el desarrollo de instrucciones apropiadas, es decir, la llamada programación. Esas instrucciones toman forma de programas que incluyen operaciones que van desde las que tienen objetivos limitados, hasta las que abarcan extensas y complicados sistemas.
5. Las situaciones en las que las computadoras resultan evidentemente más adecuadas son aquellas en las que las actividades o procesamientos están debidamente estructuradas, y en las que hay un volumen suficiente de datos y un grado apropiado de necesidades administrativas que puedan dar validez económica a la aplicación.
6. Las mayores posibilidades para las computadoras se encuentran en las zonas no estructuradas donde las políticas importantes y las decisiones de operación pueden dar los mayores resultados administrativos.³

Debería pensarse que todas estas facilidades e innovaciones que la tecnología informática pone hoy al servicio del hombre y de la sociedad debería ser utilizada para su bien.

No obstante, la experiencia nos muestra que el hombre puede convertirse en un ser depredador y malicioso, que en algunas ocasiones, con su comportamiento causa daños al propio hombre, a la sociedad y a la Administración Pública de la que forma parte.

Así por ejemplo, en el campo de la informática encontramos conductas viciosas e inmorales. En muchos casos con intenciones de defraudar.

Todas estas razones nos motivaron para analizar el tema de la **Seguridad Informática y Administración Pública Mexicana**, ya que el papel que tiene la informática en el cumplimiento de las funciones que han sido encomendadas a las dependencias y entidades de la APF, en cuanto a captación, procesamiento y divulgación de la información, y la considerable erogación que en bienes y servicios informáticos se lleva a cabo por parte de las mismas, demuestra el carácter estratégico de esta disciplina y las necesidades de su estudio.

³ Palma Servín, Gerardo, "Las Computadoras y la Administración", en *Revista Comunidad Informática*, INEGI, No. 4, junio 1980, p. 23

Dentro de estas funciones, es importante destacar que las instalaciones y equipos e información son susceptibles de sufrir daños parciales o totales, por fenómenos naturales, acciones delictivas o descuidos del propio personal de las unidades de informática, que degradan la continuidad de las operaciones, y lesionan la integridad física del mismo personal.

Por lo anterior, dada la importancia que tienen los centros de procesamiento de datos de la APF, es necesario tomar medidas de seguridad para poder manejar la información que en ellos se deposita y procesa. Esta seguridad equivale a una seguridad física y lógica en los aspectos políticos, económicos y sociales, así como al mantenimiento permanente de la integridad y confidencialidad de la información como garantía de la sana y continua operación de los sistemas computacionales.

La licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública representa en la actualidad una instrucción académica en cuyo programa se combinan áreas de conocimiento sociológicas, económicas, políticas y administrativas. Pese a estas circunstancias, por la naturaleza de la carrera el Administrador Público, al incorporarse al ejercicio de su vida profesional, lo hace en las siguientes instancias:

Los poderes de la unión

- En el poder legislativo, dentro de sus órganos de gestión internos, tales como personal, administración de recursos materiales, financieros, programación presupuestaria, sistemas de información. Puede funcionar también como investigador y consultor de las Cámaras de Diputados y Senadores.
- En el poder judicial, como organizador de los servicios de personal, recursos materiales y financieros, de planeación, programación y sistemas de información de los tribunales que lo integran a fin de mejorar su funcionamiento.
- En el poder ejecutivo, campo natural por excelencia del profesional en Administración Pública, que comprende una extensa gama de organizaciones públicas centralizadas y desconcentradas.

En los tres ámbitos de gobierno

- Ejecutivo Federal a) Administración Pública Centralizada: secretarías de Estado, departamentos administrativos y procuradurías y b) Administración Pública Parastatal: organismos descentralizados, empresas de participación estatal mayoritaria, fideicomisos y comisiones.
- Ejecutivo estatal, comprende también órganos centrales del Ejecutivo Estatal y empresas públicas.

- Gobierno municipal, constituye un campo de acción vital ya que forma la base de la organización federal y del desarrollo económico.

Partidos políticos y grupos de presión

- Debido a que los partidos políticos y los grupos de presión -en los que podrían incluirse los sindicatos- se han convertido en complejas organizaciones, el papel del profesional en Administración Pública cobra especial importancia por su labor en el seno de las organizaciones, así como en el proyecto de las tácticas y la estrategia a seguir de acuerdo con un serio balance de recursos y organización administrativa.⁴

Por las anteriores consideraciones los objetivos que pretende alcanzar esta investigación son:

1. Destacar la seguridad informática como terreno de consideración importante en la Administración Pública de México.
2. Profundizar en la esencia del problema de esta seguridad y resaltar su interés para el Administrador Público.
3. Identificar plenamente el problema de la seguridad informática, reconocerlo como tal y establecer lineamientos para resolverlo.
4. Establecer parámetros de seguridad física y lógica (equipos y recursos), que permitan proteger directamente la información contra cualquier modificación o pérdida ya sea intencional o accidental.

Con ello se pretende abordar la seguridad informática en esencia -su origen y sus manifestaciones- y exponer condiciones para su existencia. Para la Administración Pública se trata de un asunto vital. De acuerdo con ello el trabajo sustenta que los Administradores Públicos participen en el logro de los objetivos de seguridad. El Administrador se concibe como un profesional capaz de conducir procesos de decisión para ser transformados en acción y asegurar el cumplimiento de los fines propuestos. Con ello se propone que la seguridad informática puede resolverse adecuadamente si es administrada. En otras palabras, se propone el desarrollo de una administración de la seguridad informática. Si la administración se concibe como el arte de garantizar que las cosas se hagan, la seguridad informática deberá ser objeto de una toma de decisiones racional.

Se trata de un campo de acción hasta ahora no atribuido a este profesional, ni en la práctica ni en la literatura, pues como lo mencionamos en líneas anteriores, su campo de acción es otro.

Para llegar a esto se parte de la siguiente hipótesis:

⁴ Rodríguez Araujo, Octavio. "El Perfil Profesional del Administrador Público", en Revista de Administración Pública, Antología I-54, Instituto Nacional de Administración Pública, febrero de 1983, pp. 503-504

La informática tiene importancia vital para el cumplimiento de las funciones encomendadas a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, en cuanto a la captación, procesamiento y divulgación de la información. Debido a la considerable erogación que se realiza en bienes y servicios informáticos, se considera necesaria la seguridad informática con la cual se preserva información en forma oportuna, precisa y concisa.

Para verificar esta hipótesis se parte del hecho de que las instituciones públicas han extendido el uso de la tecnología computacional, sin embargo, ello no ha sido correspondido con un diseño organizacional que propicie un desarrollo armónico entre organismos y tecnología. La sola incorporación de equipos informáticos no moderniza una administración y sí crea desadaptaciones que se revierten en problemas de seguridad.

Para tal efecto la investigación se ha dividido en cuatro capítulos.

El primer capítulo tiene por objeto analizar el marco constitucional de la Administración Pública Federal, para lo cual se hace una retrospectiva de las tres constituciones que ha tenido México, ya que a partir de ellas se derivan las características formales del titular del poder Ejecutivo Federal, así como sus facultades de organización. Para ello se estudia a la presidencia como institución y a las oficinas y órganos al presidente de las que se vale para llevar a cabo la compleja labor; la organización de la institución de la presidencia; los auxiliares inmediatos al presidente y los instrumentos administrativos que utiliza para dirigir la vasta maquinaria gubernamental. Asimismo, partiendo de la Constitución actual y de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF), se describen las funciones de todas las secretarías.⁵

En el capítulo dos se presenta y analiza el impacto de la informática en la sociedad, ya que su grado de desarrollo ha afectado estructuras y funciones tanto en lo económico, político y social. Asimismo, se estudia el desarrollo que ha tenido la informática en México, su marco jurídico y los organismos que la regulan, así como la participación que ha tenido el sector público en la demanda de bienes y servicios informáticos.

El capítulo tres aborda la seguridad informática en su esencia, su origen y sus manifestaciones y se analizan los Comités y Subcomités de Informática que existen en las secretarías de la APF, para conocer con qué medidas de seguridad cuentan para casos de emergencia, ya sea por desastres naturales, accidentales o intencionales.

El cuarto y último capítulo se profundiza en los ámbitos de la seguridad informática resaltándose que sean abordados por el Administrador Público, con lo cual se propone un nuevo terreno de estudio y consideración: la administración de la seguridad informática para integrar conocimientos que soporten una toma de decisiones que aborden de manera integral los aspectos de protección de datos, su integridad y confidencialidad, así como el resguardo de los activos informacionales.

⁵

Estas se clasifican de acuerdo como las agrupa Iganacio Pichardo Pagaza en su libro *Introducción a la Administración Pública de México*, L.I. INAP-CONACYT, México, 1984.

Para finalizar, en las conclusiones se plantean las posibles alternativas de solución y propuestas que pueden llevarse a cabo para intentar resolver el problema de la seguridad informática en la APF.

Por lo que se refiere a los límites y alcances del estudio, es conveniente señalar que una gran parte de la investigación está basada en conferencias, manuales de seguridad informática y seminarios de auditoría informática, así como de información directa del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, de donde se obtuvo información en lo referente a los Comités y Subcomités de Informática de la APF. Por otro lado, como se trata de un campo de acción hasta ahora no atribuido a este profesional, ni en la práctica ni en la literatura, se infiere que al Administrador Público le corresponde no la ejecución técnica u operación de los medios de seguridad, sino la conducción y garantía de su funcionamiento, ya que por la naturaleza del tema la investigación no pretende ser abordada en términos técnicos de seguridad, sino administrativos.

Capítulo I

EL MARCO CONSTITUCIONAL DE LA ADMINISTRACION PUBLICA

1.1 El Gobierno y la Administración Pública

La conceptualización del Estado y el Gobierno nos ha permitido precisar la naturaleza y ubicación de la Administración Pública como estructura orgánica y funcional, localizada dentro de la esfera del órgano ejecutivo del Gobierno. Sobre esta base iniciaremos el estudio de la Administrac Pública Mexicana. Por tal razón la investigación centrará el análisis tanto en el sistema presidencial como en el ejecutivo federal, ya que ambos constituyen las dos grandes vertientes jurídico-políticas de la Administración Pública de México.

1.1.1 Antecedentes

Para retomar las ideas precisas del presidencialismo es necesario reconstruir algunos de los momentos que conforman la realidad histórica de México, que permitan puntualizar los aspectos de la estructuración jurídico-legal de la figura del poder federal, en ese sentido Jorge Carpizo afirma "las amplias facultades que posee este han llegado a un exceso en lo que se refiere a atribuciones, fuerza, poder, facultades y derechos de los que goza"¹.

Los antecedentes y características específicas de esta manifestación las encontramos en las Constituciones de 1824, 1857 y 1917 en ellas se plasman las características del sistema presidencial de nuestro país, por ello haremos un análisis de las tres para ver como ha ido evolucionando este fenómeno.

De acuerdo con la Constitución de 1824 el poder Legislativo era depositado en dos Cámaras: la de Diputados que iban a ser designados por electores, en tanto que la de Senadores iban a ser designados por cada Estado. El Presidente y el Vicepresidente iban a ser elegidos por las legislaturas de los Estados y durarían en su cargo cuatro años².

Como se puede notar esta Constitución adopta ya el sistema bicameral teniendo como principios fundamentales la separación de los poderes, al deslindar perfectamente la manera en que iban a ser elegidos cada uno de los miembros de ambas Cámaras, así como el Presidente y

¹ Carpizo McGregor, Jorge. *El Presidencialismo Mexicano*. Siglo XXI Editores, México, 1982 p. 5
² Comisión Nacional para la Commemoración del Sexqui-centenario de la República Federal y del Centenario de la reestructuración del Senado: Crónicas de la Constitución de 1824, Cámara de Diputados, México, 1974, p. 490

Vicepresidente, siendo en su artículo 74 donde se señala que el Supremo Poder Ejecutivo de la Federación se deposita en un solo individuo, es decir, el Presidente de los Estados Unidos Mexicanos³.

En su artículo 110, señala las facultades concedidas al Presidente, las cuales son: publicar, circular y hacer las leyes y decretos del Congreso; facultar reglamentariamente; ejecutar las leyes; nombrar y remover libremente a los secretarios del despacho; cuidar de la recaudación y decretar las inversiones; nombrar a los diplomáticos, cónsules, principales oficiales del ejército, armada y milicia, jefes de las oficinas generales de Hacienda con la aprobación del Senado; nombrar a los demás empleados del ejército, armada y milicia activa; nombrar a propuestas en ternas de la Suprema Corte, a la Corte de circuito y de Distrito, y a los promotores fiscales.

Como podemos observar estas son algunas de las facultades fuertes que poseía ya el Presidente de la República manifestándose los primeros indicios de la concentración del poder en un solo hombre. Otra de especial importancia fue la del veto suspensivo, de acuerdo con el artículo 55 de esta Constitución ordenaba que los proyectos de ley pasaran al Presidente, quien tenía diez días para hacerle observaciones, de tal forma que el mismo podría ejercer el veto o aprobarlo. Pero donde el Presidente no tenía derecho al veto era sobre las resoluciones del Congreso en lo referente a la traslación, suspensión o prórroga de sus sesiones: sobre la resolución de cada Cámara con respecto a la calificación de las elecciones de sus respectivos miembros y también sobre el llamado de los legisladores a fin de que concurrieran los ausentes y sobre la indemnización a senadores y diputados.

Algunas otras restricciones de las facultades del Presidente se enmarcaban en el artículo 110 entre las cuales sobresalen las siguientes: no podía mandar en persona a las fuerzas de mar y tierra sin previo consentimiento del Congreso o en sus recesos del Consejo de Gobierno; no podía privar a nadie de su libertad sin imponer pena, cuando el bien y la seguridad lo exigieran así, podría ordenar el arresto de alguna persona, pero lo debía poner a disposición de un juez en el término de 48 horas; no podía impedir las elecciones, y no salir sin permiso del Congreso del territorio nacional durante su cargo y un año después.

Las facultades que poseía el Congreso de acuerdo con el artículo 50 eran: crear instituciones educativas y legislar sobre derechos de autor; decretar la apertura de canales o caminos o su mejora; proteger la libertad de imprenta, arreglar los límites del Estado, fijar gastos y decretar los empréstitos, contraer deudas sobre el crédito del país.

Asimismo en el artículo 165 se le atribuía al Congreso la facultad de interpretar la Constitución⁴.

Por todo lo señalado anteriormente podemos ver que la Constitución Mexicana de 1824 asentó un sistema Presidencial de Gobierno sin influencias parlamentarias, pues este sistema ha sido en nuestro país un rasgo constante desde los primeros años, posteriores a la consumación de la independencia. La fallida monarquía imperial de Agustín de Iturbide representó el primer intento por configurar un régimen gubernamental en el que predominara la figura del jefe del Ejecutivo,

³ *Ibid.*, p. 20

⁴ *Ibid.*, p. 25

siendo las fuentes más importantes de este sistema presidencial la Constitución norteamericana de 1787 y la Constitución de Cádiz de 1812.

Otra atribución del Ejecutivo era la de nombrar y remover libremente a los secretarios del despacho, esta es una característica que ha prevalecido inalterable en el desarrollo de nuestras instituciones políticas y consiste en que el Presidente no se subordina al cuerpo legislativo para formar su gabinete, a través del cual ejerce sus funciones, siendo el Presidente quien asume la responsabilidad. Esta responsabilidad fue matizada mediante el referendo exigido a los secretarios del despacho para los reglamentos, decreto y órdenes del Presidente, el cual era requisito para la obligatoriedad de dichos actos y motivo de responsabilidad en caso de transgresión de la Constitución, Acta Constitutiva y Constituciones Estatales.

Como se puede observar en la evolución de nuestro sistema presidencial, se percibe una pugna por establecer en las leyes constitucionales un difícil equilibrio entre el poder Ejecutivo y el poder Legislativo. En este sentido la consecuencia se ha visto plasmada en las normas fundamentales, estableciendo controles que el cuerpo legislativo debe ejercer sobre el órgano Ejecutivo a fin de evitar los riesgos de abuso del poder y del despotismo esto se deja ver claramente en las bases y leyes constitucionales de la República de 1836, las cuales concedían al Congreso General de la Nación facultades para revisar y aprobar la cuenta general de inversión de caudales, para autorizar al Ejecutivo a contraer deudas sobre el crédito de la nación y para aprobar los tratados internacionales celebrados por el Ejecutivo, adicionalmente el Senado estaba facultado para aprobar los nombramientos que hiciera el Ejecutivo de diplomáticos, cónsules, coroneles y demás oficiales del ejército. La Cámara de Diputados confirmaba los nombramientos de los primeros jefes de las oficinas generales de Hacienda. Por su parte, el Presidente contaba con la facultad de devolver una sola vez los proyectos de ley o decretos aprobados por el Congreso, los cuales no podría rechazar de nueva cuenta si volvían a ser aprobados por las dos terceras partes de cada una de las Cámaras. En cuanto al "Supremo poder Conservador" este viene a constituir una peculiaridad en el sistema presidencial, ya que el control que estaba facultado a ejercer sobre el poder Ejecutivo, permitía limitar notablemente su ámbito de acción al poder declarar la nulidad de sus actos o su "incapacidad física o moral" así como renovar todo el ministerio. En este sistema el Presidente de la República conserva la facultad para realizar "exclusiva elección" de los ministros encargados de asuntos de gobierno. Sin embargo se mantiene la característica consistente en que cada ministro era responsable de los actos del Presidente que hubiere autorizado con su firma y que fuesen distintos a las leyes⁶.

Por lo que respecta a las bases de organización política de la República Mexicana expedidas en 1843 el Congreso gozaba de facultades para examinar y aprobar cada año la cuenta general de gasto presentada por el Ejecutivo. Dichas bases no facultaban al ejecutivo para rechazar proyectos de ley aprobados por las Cámaras, ya que necesariamente debería sancionarlos y publicarlos dentro de los 5 días siguientes pues no había veto.

³ *Vid.* Moreno Rodríguez, Rodrigo, *El Régimen Presidencial y la Administración Pública*. Tesis presentada para optar por el grado de Doctor en Derecho en la Facultad de Derecho de la UNAM, *Revista de Administración Pública* No. 43, INAP 1980, p. 55

⁴ Tena Ramírez, Felipe, *Leyes Fundamentales de México 1800-1976*, Séptima edición, Ed. Porrúa, México, pp. 212-220 y 225-230

Podemos concluir que en esta Constitución hay una inclinación a fortalecer al poder Legislativo, sin embargo se crea un Ejecutivo fuerte por los siguientes aspectos:

- El Presidente era electo por las legislaturas locales.
- Tanto el Presidente como los Secretarios de despacho, no podrían ser miembros del Congreso.
- El Presidente nombraba y removía libremente a sus Secretarios del despacho.
- El Presidente no podía disolver el Congreso.
- El Congreso tenía facultades como la de interpretar la Constitución, pero el Ejecutivo era fuerte por la facultad de veto, teniendo frente así un Congreso dividido en dos Cámaras.

Por otra parte algunas de las facultades del Congreso que podían ejercer un pequeño freno político contra el Ejecutivo eran las facultades explícitas, como son:

- La revisión de la cuenta anual.
- La ratificación de nombramientos.
- El juicio de responsabilidad política.
- La ampliación del periodo de sesiones.
- La autorización para que el Presidente pudiera salir del país.

Constitución de 1857

Esta Constitución se componía de ocho títulos divididos en 128 artículos, además de uno transitorio estos otorgaban mayores facultades al poder Legislativo que estaba en manos de la Cámara de Diputados y el Presidente del poder Judicial haría las veces de vicepresidente, con ello las facultades del poder Ejecutivo quedan grandemente limitadas⁷.

Dentro de las facultades que otorgaban mayor peso al poder Legislativo era la de aprobar el presupuesto de gastos de la Federación; aprobar los empréstitos celebrados por el Ejecutivo sobre el crédito de la nación; ratificar los nombramientos hechos por el Ejecutivo de los ministros, agentes diplomáticos y cónsules, de los empleados superiores de Hacienda, de los coroneles y demás funcionarios superiores del ejército y armada nacionales; aprobar los tratados internacionales que celebrara el Ejecutivo y permitir la salida del país de tropas nacionales fuera de sus respectivos estados y territorios.

⁷ García de León, Carlos A. La Constitución de 1857 y sus Críticos, Ed. Sesentas, México, 1970, p. 11

Por su parte el poder Ejecutivo tenía las facultades de emitir opinión sobre los proyectos del Legislativo y en caso de que su juicio fuera discrepante, el Congreso debía someterlos a otra discusión y una vez aprobados se turnaban a él para su promulgación correspondiente; nombrar y remover libremente a los Secretarios del despacho, quienes estaban obligados a firmar los reglamentos, decretos y órdenes del titular del Ejecutivo, a fin de que fueran obligatorios. Por otra parte, no se estableció disposición alguna en la cual se señalara responsabilidad propia de los secretarios en caso de firmar actos presidenciales contrarios a las leyes; previa autorización del Congreso estaba facultado para suspender las garantías constitucionales, excepto las que aseguraban la vida, en casos de invasión extranjera grave de la paz pública o cualesquiera otros que pusieran a la sociedad en grave peligro⁴.

Por otro lado esta Constitución prohibía la reunión de dos o más poderes en una persona, o depositar, el Legislativo en un individuo y aunque no separa, al Ejecutivo y Legislativo, si los une en una franca colaboración, pero restringiendo al Ejecutivo con el fin de evitar su influencia sobre los demás, con lo cual procuraba evitar el despotismo o arbitrariedad, estos instrumentos constitucionales fueron dictados desde la Carta de 1824.

Un hecho que marca un precedente para equilibrar el poder Ejecutivo y el poder Legislativo es la convocatoria expedida en agosto de 1867 la cual pedía al pueblo que se permitiera violar el artículo 127 constitucional para establecer el equilibrio entre los poderes Legislativo y Ejecutivo, que el sistema congresional había quebrantado en favor del Legislativo para reformar sobre los siguientes puntos:

- Que el poder Legislativo se depositara en dos Cámaras y fijar y distribuir competencias y atribuciones.
- Que el Presidente tuviera nuevo veto suspensivo a las primeras resoluciones del Legislativo.
- Que las relaciones entre Ejecutivo y Legislativo, fueran escritas y fijando la responsabilidad del Presidente o de los secretarios de despacho.
- Restricción para la diputación o comisión que funcionaría dentro de los recesos del Congreso.
- Que se determinara el modo de prever a la sustitución provisional del Ejecutivo, en caso de falta a un tiempo del Presidente de la República y del presidente de la Suprema Corte de Justicia.

Por las características de la Constitución de 1857 concluimos que esta estableció un sistema de gobierno diferente al de 1824, por las siguientes razones: no veto, congreso unicameral y dos periodos de sesiones. En 1857 el centro del poder se centró en el poder Legislativo, hasta las reformas de 1874, que regresaron en gran parte, a la estructura teórica que había conocido

⁴ Tena Ramírez, Felipe, *op. cit.*, pp. 616 a 622

México desde 1824 mismas que recogió el Constituyente de 1916-17 y esta es la siguiente Constitución a analizar.

1.1.2 La Constitución de 1917

Esta Constitución es la que nos rige actualmente y estructura un sistema presidencial fuerte sin ningún matiz parlamentario, pues ha seguido la tradición presidencialista sobre los postulados básicos del sistema político mexicano. De esta evolución se desprende que ha sido voluntad del pueblo mexicano erigirse en soberanía nacional y en tal sentido ha dispuesto constitucionalmente la forma de organización política del Estado Mexicano en una "República representativa, democrática, federal" (Art. 40) y ha decidido ejercer su soberanía por medio de los poderes de la Unión y de los estados (Art. 41). El poder del gobierno del Estado mexicano se divide para su ejercicio en Legislativo y Judicial (Art. 49). El poder Ejecutivo se deposita en un solo individuo que se denomina "Presidente de los Estados Unidos Mexicanos" (Art. 80)⁹.

Las características presidencialistas que se instituyen en esta Constitución son: el poder Ejecutivo queda depositado en un Presidente; el Presidente es electo por el pueblo y no por el Legislativo, lo cual le da una total independencia frente a este poder; el Presidente nombra y remueve libremente a los secretarios de Estado; ni el Presidente, ni los secretarios de Estado pueden ser miembros del Congreso; el Presidente ni sus secretarios de estado son políticamente responsables ante el Congreso; el Presidente puede ser de un partido político diferente al de la mayoría del Congreso y el Presidente no puede disolver el Congreso, pero al mismo tiempo, este no puede darle un voto de censura.

Por otro lado las características del poder Legislativo que se establecen en esta Constitución son: dar la ley, crearla, así como expedir decretos que son normas que se refieren a determinadas personas, lugares o tiempo; hacer la revisión de la cuenta anual; hacer la aprobación de créditos extranjeros y dar permiso para que tropas extranjeras puedan atravesar el país.

Las facultades que posee el poder Ejecutivo son: publicar y ejecutar las leyes; expedir reglamentos, es decir, normas de carácter general y abstracto; nombrar los principales cargos del cuerpo diplomático y consular, jefes de las fuerzas armadas y el indulto.

Todas estas características y facultades del poder Ejecutivo y del Legislativo las podemos resumir en base a las funciones relacionadas de ambos:

- La suspensión de garantías individuales las decreta el Presidente de la República de acuerdo con los titulares del sector central de la Administración Pública Federal y con la aprobación del Congreso de la Unión.
- La Cámara de Diputados anualmente revisa la cuenta pública del año anterior. El Presidente resuelve cuando las Cámaras no se ponen de acuerdo en la terminación del periodo de sesiones. El Ejecutivo es el encargado de la publicación de las leyes. Asimismo, tiene el derecho de veto con respecto a los proyectos de leyes.

⁹ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ed. Porrúa, México, 1992

Por otro lado, encontramos funciones del Congreso de la Unión que materialmente no son funciones legislativas, como son: la admisión de nuevos estados y la creación de otros dentro de los límites existentes; cambiar la residencia de los poderes federales, conceder licencia al Presidente y nombrar en caso de ausencia, muerte o renuncia a quien lo reemplace.

El Ejecutivo también tiene otras funciones como son: los supuestos del art. 29. la realización de tratados internacionales, así como la regulación de las tarifas de exportación e importación, con ausencia del Congreso.

Por lo que se refiere a la relación entre el poder Judicial y el poder Ejecutivo, este último facilita al primero los auxilios que necesita para el ejercicio de sus funciones y concede indultos, asimismo la Suprema Corte nombra y remueve a su personal de manera independiente.

Haciendo una recapitulación de estas tres constituciones podemos concluir que la primera Constitución de 1824, configuró las relaciones entre los poderes políticos dentro del esquema de un sistema presidencial que no podía ser resultado de la tradición, y que las diversas leyes desde aquel entonces hasta nuestros días han ratificado la existencia de un sistema presidencial, basado en la Constitución de Norteamérica de 1787 y la española de 1812.

De esta manera podemos señalar que el sistema presidencial configurado en 1824 subsiste hasta nuestros días, pues los sistemas de gobierno asentados en 1824 y 1917 conservan un gran número de coincidencias, pues ambas se aproximan en los puntos principales respecto a la estructuración del poder Ejecutivo en cuanto a la existencia del veto como la facultad del Presidente, un Congreso dividido en dos Cámaras colegisladoras, un solo periodo de sesiones, que como sabemos recientemente ha sido modificado a dos periodos ordinarios anuales y la forma para convocar al Congreso a sesiones extraordinarias a partir de la reforma de 1923.

Por el contrario como hemos podido observar en la Constitución de 1857, es en donde se establece un sistema de gobierno diferente al de 1824, con características opuestas, como es la negación al veto, un Congreso unicameral y dos periodos de sesiones.

Uno de los aspectos más importantes en el análisis de la evolución política-constitucional de México es el lugar que ocupa el poder Ejecutivo pues este ha ido aumentando sus atribuciones y en buena medida, su control sobre el Legislativo. Esto lo veremos más ampliamente cuando analicemos las características del Poder Ejecutivo Federal.

1.1.3 El Sistema Político Administrativo en México

La Administración Pública no puede ser considerada al margen del sistema político nacional, sin embargo, en la realidad se presenta como dos procesos estrechamente interrelacionados e interdependientes.

Antes de analizar la organización y funcionamiento de la administración pública, primeramente conviene hacer la ubicación del órgano administrativo mexicano.

Como señalamos anteriormente el Poder Ejecutivo se deposita en solo individuo que se denomina Presidente de los Estados Unidos Mexicanos. En este sentido, podemos afirmar que el Presidente de la República y Poder Ejecutivo son la misma persona. El que se deposite el Poder Ejecutivo en un solo individuo tiene su razón en virtud de la naturaleza de la función que ejerce.

Ahora bien, el que se deposite la responsabilidad política y jurídica del Ejecutivo en un solo individuo, no excluye que el Presidente de la República se auxilie, para el ejercicio de sus funciones de organismos y entidades públicas, ubicadas dentro de la organización del Poder Ejecutivo.

El artículo 90 Constitucional faculta al Presidente de la República a contar con secretarios que lo auxilien en el ejercicio de sus funciones administrativas. La propia Constitución hace referencia a otro tipo de funcionarios auxiliares del Presidente, los jefes de departamentos administrativos (artículos 92 y 93 constitucional).

Pues bien, estos funcionarios son los titulares de los importantes órganos administrativos que, junto con otras entidades gubernamentales (según lo veremos cuando analicemos la estructura de la Administración Pública Federal). Ellos no son responsables con el Presidente del ejercicio del Poder Ejecutivo, ya que sus actos se estiman estrictamente como actos del titular del Ejecutivo: "Los actos de los secretarios -señala Tena Ramírez- son en derecho, actos del Presidente"¹⁰.

De los dos niveles en que se desagrega la Administración Pública analizaremos el ámbito a nivel federal, pues se trata de un órgano administrativo ubicado jurídicamente dentro del Poder Ejecutivo Federal.

La Administración Pública Federal (APF) no integra todo el Poder Ejecutivo Federal, ya que el Presidente de la República cuenta con otro tipo de órganos que no son típicamente administrativos y ejercen funciones de naturaleza jurisdiccional (tribunales fiscales, administrativos y laborales, que gozan de autonomía respecto de las dependencias de la administración pública).

De acuerdo con el artículo 90 Constitucional las secretarías de Estado deben ser creadas por medio de una ley del Congreso.

Haciendo una retrospectiva encontramos que en el régimen del Presidente Miguel Alemán se estableció en la Ley de Secretarías y Departamentos de Estado de 1946 el simple listado de las dependencias y sus atribuciones globales, dejando a una disposición secundaria, reglamentaria de la misma,¹¹ el señalamiento específico de las funciones correspondientes a cada secretaría y departamento otorga enorme flexibilidad al propio Presidente, para realizar cambios administrativos, vía su facultad reglamentaria. Paralelamente a lo dispositivos mencionados, el Presidente Alemán emitió un acuerdo publicado en enero de 1947 para regular los cambios de unidades administrativas entre las dependencias de la administración.

¹⁰ Tena Ramírez, Felipe, Derecho Constitucional Mexicano, Ed. Porrúa, p. 412

¹¹ Reglamento de la Ley de Secretarías y Departamentos de Estado del 2 de enero de 1947

El la Ley vigente de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF), se respeta el principio de establecer, por medio de una ley del Congreso, el número de secretarías, así como las funciones correspondientes.

Ahora bien como sabemos los departamentos administrativos son una creación del Constituyente de Querétaro los cuales tienen su origen en la XLV sesión ordinaria del Congreso del 16 de enero de 1917 de acuerdo con la doctrina administrativa esta ha establecido diferencias entre los jefes de departamentos administrativos y los secretarios de estado las cuales son:

- **Los departamentos administrativos fueron creados para ejercer exclusivamente funciones técnicas, administrativas, a diferencia de las secretarías de Estado que despachan además asuntos de carácter político.**
- **Los jefes de departamento no forman parte del gabinete presidencial - consejo de ministros - ni son considerados altos funcionarios para efectos del fuero y del juicio de responsabilidad.**
- **Los jefes de departamento no están obligados a refrendar los actos del Presidente; originalmente tampoco debían acudir a informar al Congreso, pero en virtud de una reforma al artículo 93 constitucional, también dichos funcionarios están obligados a presentarse ante el Congreso cuando se les llame.**
- **La Constitución no establece requisitos para ser jefe de departamento, a diferencia de los secretarios.**

Estas son algunas diferencias que teóricamente existen entre ambos tipos de órganos, pero en la práctica ambos órganos tienen igual rango y realizan funciones de todo tipo. El Jefe del Departamento del Distrito Federal, tiene un alto rango político y ejerce funciones de naturaleza tanto políticas como administrativas; está dotado de un gran presupuesto; firma y avala los actos legislativos del Presidente y es invitado a asistir a las reuniones de gabinete.

Podemos concluir con respecto a este punto que no existen diferencias reales entre los tipos de órganos administrativos, pues ambos son creados por el mismo instrumento jurídico: una ley del Congreso; tampoco en derecho pueden apoyarse alguna diferencia jerárquica, ya que el artículo 10 de la LOAPF señala expresamente que las secretarías de Estado y los departamentos administrativos tendrán igual rango.

1.2 El Poder Ejecutivo Federal

1.2.1 Características

El presidencialismo es una importante institución mexicana dentro de la cual se desenvuelve la administración pública. En este sentido el Dr. Carpizo afirma "el presidencialismo es un fenómeno que se da en nuestro país, que no sale aún del subdesarrollo, que de repente parece deshacerse en las manos del Presidente de la República o que a veces le queda pequeño para gobernarlo, pues bastaría con que se gobierne en un marco de legalidad y que se desenvuelvan las facultades extraordinarias, con que se gobierna de manera cotidiana. Tal vez eso sea, ni será suficiente, el poder del Presidente que ha ido creciendo, rebasando todo lo imaginable, las facultades con que se le dotó para organizar el Estado Nación posrevolucionario ya no le son suficientes, sin embargo, la época ha cambiado esta figura está llegando a sus límites"¹².

Las características constitucionales con que se dota a este personaje son:

Como ya lo mencionamos anteriormente el poder Ejecutivo es unitario y unipersonal; se deposita en el Presidente de la República quien concentra a su vez las potestades de jefe de Estado y de Gobierno; su elección es personal, directa e independiente del Legislativo; el Presidente podrá ser de un partido distinto al que impere en la mayoría del Congreso; deberá ser ciudadano mexicano por nacimiento, en pleno goce de sus derechos, e hijo de padres mexicanos por nacimiento; tener 35 años cumplidos, con residencia en el país mayor a un año, no ser ministro de algún culto y no pertenecer al ejército, no ser secretario o funcionario de la Administración Pública Federal cuando menos seis meses antes, no estar incapacitado, no haber sido presidente interino constitucional, sustituto o provisional; tiene capacidad para nombrar a Secretarios de Estado, los cuales no pertenecen, ni son miembros del Congreso; el Presidente no podrá disolver el Congreso y este no podrá darle voto de censura; el periodo será de seis años, convirtiéndose en titular de la Administración Pública Federal, que incluye a dependencias, entidades, fideicomisos y las sociedades nacionales de crédito, y siendo jefe de su gabinete.

Analizando estas características constitucionales vemos que el fortalecimiento del presidencialismo en nuestro país se ha debido a las siguientes razones: ser jefe del partido predominante, integrado por tres de los grandes sectores; el debilitamiento del Legislativo ya que sus miembros son designados por el Ejecutivo; el poder Judicial no es opositor de la política del Ejecutivo; el Ejecutivo tiene una capacidad económica al contar con las empresas paraestatales de la Administración Pública Federal; la institucionalización del sistema presidencial; la influencia de la opinión pública a través de los medios de comunicación; la concentración de recursos económicos en el Ejecutivo; las amplias facultades constitucionales y extraconstitucionales como son la designación de su sucesor y los gobernadores; la determinación de la política exterior; el Gobierno del Departamento del Distrito Federal, así como el elemento psicológico de la figura institucionalizada paternalista.

Otra de las características que nos permiten observar que en México existe un sistema presidencial puro son las que el Dr. Carpizo enuncia en su obra El Presidencialismo en México.

¹² Carpizo MacGregor, Jorge, *op.cit.*, p. 15

Explica que existe un mecanismo jurídico mediante el cual las limitaciones del Ejecutivo, el mismo las puede rebasar como en los siguientes casos:

La persuasión para obtener el refrendo de los secretarios a los documentos presidenciales, la obligación de los secretarios de presentar informes, a petición de este; la suspensión de las garantías individuales y la facultad de legislar en situaciones extraordinarias y en casos de emergencia; asimismo ser árbitro de las Cámaras en caso de existir diferencias entre estas y la capacidad de presentar iniciativas de leyes y decretos; por otra parte la capacidad del Congreso de poder nombrar a un Presidente sustituto como facultad extraordinaria¹³.

En cuanto al refrendo que es una institución del sistema parlamentario la Constitución establece que los reglamentos, decretos y órdenes del Presidente solo serán obedecidos si están firmados por los secretarios de Estado (Art. 92 Constitucional). Como sabemos en la realidad el refrendo no funciona como tal y queda anulado frente a la facultad del Presidente de nombrar y remover libremente a los secretarios que se negaran a firmar un decreto presidencial quedaría automáticamente cesado por incumplimiento de una orden superior. Es por ello que Tena Ramírez afirma que "el refrendo por tanto no implica en nuestro sistema una limitación insuperable..., puede ser a lo sumo una limitación moral; cuando un secretario de relevante personalidad pública no presta su asentimiento por el refrendo a un acto del Presidente, su negativa puede extrañar una reprobación moral o política".¹⁴

Podemos concluir que el problema no es la existencia de un Presidente con un cúmulo de facultades, sino que lo más conveniente es que actúe con base en la Constitución, que sea esta su marco de acción, que operen los controles del Congreso en una forma real y no solo virtual, los legisladores deben esmerarse por reivindicarse su papel como representantes de la Nación y no como servidores del Presidente, pues se debe regresar al pueblo a través del Congreso, funciones que por utilizarlas en alguna ocasión, se ha apropiado.

1.2.2 Facultades

Dentro de las facultades del Presidente tiene la capacidad de legislar en situaciones extraordinarias como sería: casos de emergencia, medida de salud pública, en tratados internacionales- con la ratificación del Senado - la facultad reglamentaria, con la cual puede expedir reglamentos para las leyes, para los organismos, entidades y dependencias del sector público, así como la regulación económica. Asimismo, se dan una serie de relaciones directas entre el Legislativo y Ejecutivo, de acuerdo al mandato constitucional, como son la obligación del Ejecutivo de rendir un informe de labores a la apertura de sesiones del periodo ordinario de las Cámaras; reservándose al Congreso la facultad de decidir sobre un periodo de sesiones extraordinario y una supuesta independencia con relación al Ejecutivo.

Por lo que se refiere al aspecto de relaciones exteriores el Presidente tiene las facultades de: representar al país, celebrar acuerdos, tratados y convenciones diplomáticas, con la ratificación del Senado, así como definir la política exterior a seguir.

¹³ *Ibid.*, p. 221

¹⁴ Tena Ramírez, Felipe, *op. cit.*, pp. 244 y 245

Dentro de las facultades hacendarias y económicas está la de intervención y diseño de la política económica, monetaria y las funciones inherentes al Banco de México, la capacidad de solicitar empréstitos de acuerdo a lo aprobado por el Congreso, aunque llega a superarlo o modificarlo, la definición de áreas de inversión, así como la capacidad de presentar a aprobación del Congreso su presupuesto de ingresos, el de egresos y el informe de la cuenta pública.

Por otra parte tiene una serie de facultades sobre las empresas paraestatales, las organizaciones y organización agraria, en materia de expropiación por utilidad pública, sobre los extranjeros, en materia laboral, educativa, en los procesos electorales, sobre las comunicaciones, de acción penal; así como jurisdiccional en lo que se refiere a la capacidad de nombrar al titular de las juntas federales de conciliación y arbitraje del Tribunal Fiscal de la Federación, el Tribunal Contencioso Administrativo, entre otras más.

En las facultades que se señalan como metaconstitucionales está la de ser del partido mayoritario y oficialista, así como la capacidad de nombrar a gobernadores, principales presidentes municipales, senadores, diputados y la más importante, la designación de su sucesor.

Las pocas restricciones a este poder que se contemplan en la Constitución está la de juicio político de responsabilidad por casos de traición a la patria o delitos graves como romper el orden constitucional o violaciones graves; algunas limitantes del Legislativo como son la aprobación del presupuesto de ingresos y egresos, la capacidad de hacerle juicio político o la ratificación de tratados internacionales.

Concluimos que este poder insitucionalizado, el poder presidencial está investido de un matiz ceremonial, el papel que juega en la historia su institucionalización, subordinación, legitimación y servilismo, con la única gran limitante que el tiempo es de seis años pero con una actitud de conciliación, manipulación o manejo de los grupos y factores de poder en el país.

1.2.3 Organización

Ahora analizaremos la organización del poder Ejecutivo desde una perspectiva administrativa, pues para el despacho de asuntos de carácter administrativo y de gestión política, el Presidente de la República dispone de un grupo de órganos auxiliares internos que conforman lo que se denomina oficialmente Presidencia de la República, a través de esta el Ejecutivo canaliza la toma de decisiones.

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF) establece en su artículo octavo la facultad del Presidente para crear unidades que estudien y den forma a los acuerdos presidenciales; compile leyes y decretos promulgados; lleven registro de los reglamentos y resoluciones; estudien y promuevan las modificaciones que deban hacerse a la propia administración pública y evalúen su ejecución; y, que atiendan los servicios de difusión y relaciones públicas.

Señala también que el Presidente puede crear aquellas unidades de asesoría, apoyo técnico y de coordinación en áreas prioritarias que considere convenientes, con recursos financieros provenientes del presupuesto asignado a la propia Presidencia de la República.

De acuerdo con estas bases legales el Presidente de la República cuenta con las siguientes unidades de asesoría:

- **Secretaría Particular y Privada:** la primera tiene un carácter público e institucional. Proporciona al Presidente apoyo y asistencia en materia de audiencias, agenda, archivo directorio y gestoría de quejas y peticiones que le son formuladas; segunda tiene como encargo básico atender los asuntos estrictamente personales del Presidente.
- **Dirección de Administración:** se encarga de atender y llevar a cabo las actividades propias de la administración de personal, almacenes y servicios generales, vigilar el ejercicio del presupuesto asignado y proponer las modificaciones necesarias. Depende de la Secretaría Particular.
- **Dirección de Quejas:** está concebida como un canal de comunicación entre el pueblo y el Presidente. Concerta, sistematiza y promueve la atención de las inconformidades del público, relativas a los servicios gubernamentales. Depende de la Secretaría particular. Esta Dirección no debe confundirse con las oficinas de quejas y denuncias en contra de los servidores públicos que existen en cada una de las dependencias y entidades.
- **Estado Mayor Presidencial:** su fundamento jurídico de creación está en el artículo 9o. de la Ley Orgánica del Ejército y Fuerza Aérea Mexicana. Este artículo establece que el que Presidente dispondrá de un estado mayor, con carácter de órgano técnico y militar, que auxilie en la obtención de información, planificación de actividades presidenciales y la prevención de la seguridad personal del Presidente.

Se integra por unidades militares que dependen del Presidente, pero bajo el control del estado mayor, tales como el cuerpo de guardias presidenciales, el escuadrón aéreo de transporte presidencial y la Unidad de Transporte Aéreo del Poder Ejecutivo Federal (UTAPEF), así como por siete secciones específicamente determinadas y con funciones básicas.

- **Oficina de la Presidencia de la República:** su base jurídica es el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 1992, algunas de las funciones que realiza esta oficina son:

Presta al Ejecutivo Federal el apoyo y la asesoría que no estén expresamente encomendados a otras áreas de la Presidencia de la República; hacer cumplir los acuerdos y órdenes presidenciales; verifica la realización de los programas e instrucciones que expresamente señale el titular del Ejecutivo Federal cuando abarquen a más de una dependencia; coordina y lleva a cabo el seguimiento de los acuerdos que se tomen en el seno de los gabinetes especializados, los cuales son instancias presidenciales de coordinación que proponen y evalúan la política del Gobierno Federal en materias que

sean de la competencia concurrente de varias dependencias o entidades de la Administración Pública Federal, para consideración del titular del Poder Ejecutivo Federal, quien lo preside; cada gabinete especializado cuenta con un secretario técnico los cuales depende del titular de la Oficina de la Presidencia de la República quien coordina, orienta y supervisa las acciones de aquellos acuerdos, políticas, lineamientos y prioridades que fije el Presidente de la República.

En la Presidencia de la República funcionan cinco gabinetes especializados los cuales son:

I. Económico, integrado por los titulares de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público, Desarrollo Social, Comercio y Fomento Industrial y del Trabajo y Previsión Social y del Banco de México.

II. Agropecuario, integrado por los titulares de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público, Desarrollo Social, Comercio y Fomento Industrial, Agricultura y Recursos Hidráulicos y de la Reforma Agraria.

III. Desarrollo Social, integrado por los titulares de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público, Desarrollo Social, Educación Pública y Salud y el Jefe del Departamento del Distrito Federal.

IV. Política Exterior, integrado por los titulares de las Secretarías de Gobernación, Relaciones Exteriores, Hacienda y Crédito Público, Comercio y Fomento Industrial y de la Procuraduría General de la República.

V. Seguridad Nacional, integrado por los titulares de las Secretarías de Gobernación, Relaciones Exteriores, de la Defensa Nacional y de Marina y de la Procuraduría General de la República.

La existencia de los gabinetes especializados obedece a la pesada carga de trabajo que recae sobre el Presidente de la República.

- **Dirección General de Asuntos Jurídicos**: esta fue creada en enero de 1983 y tiene como base jurídica el artículo 80. de la LOAPF.

El Diario Oficial de la Federación es el órgano del Gobierno Federal que da publicidad a las decisiones gubernamentales que adquieren forma jurídica y corresponde a esta Dirección llevar el registro de todas las disposiciones legales para evitar duplicaciones y contradicciones, además de revisar permanentemente el marco jurídico de la administración para mantenerlo al día con los cambios en la propia administración pública y sus programas; otra de sus funciones es conocer y dar opinión al Presidente acerca de los proyectos de iniciativas, reglamentos, acuerdos o resoluciones presidenciales formuladas por las dependencias; controlar, registrar, compilar y remitirlos a la Secretaría de Gobernación para su publicación en Diario Oficial de la Federación.

- **Dirección General de Comunicación Social:** esta fue creada en enero de 1983 y tiene como base jurídica el artículo 8o. de la LOAPF; su función es informar a tiempo las actividades a realizar por el Presidente y dirigir campañas de difusión para dar a conocer las acciones presidenciales, además de captar, canalizar y procesar la información de los medios de comunicación de los acontecimientos de interés para el Presidente.

Todas estas oficinas son de apoyo técnico personales del Presidente, son creadas por acuerdo de éste y tienen como fundamento la LOAPF.

Ahora bien la Constitución establece que el Poder Ejecutivo Federal se estructure a través de órganos centralizados, las secretarías y departamentos y de órganos denominados entidades paraestatales.

La organización centralizada y la paraestatal como afirma Ignacio Pichardo Pagaza "puede o no ser jurídicamente descentralizada, forman parte integral de la administración pública federal"¹⁵.

Se denomina dependencias a las secretarías y al departamento y entidades a todos los organismos del sector paraestatal como las descentralizadas, empresas propiedad del Gobierno Federal.

Las principales características de la organización centralizada son:

- Carecen de personalidad jurídica propia y representan al titular del poder Ejecutivo.
- Dependen jerárquica y administrativamente del titular del poder Ejecutivo.
- El titular del órgano es nombrado y removido libremente por el propio Presidente o por un funcionario subordinado a aquél y legalmente autorizado.
- Actúan exclusivamente por facultades delegadas del Presidente.
- Carecen de patrimonio propio y sus recursos se derivan exclusivamente de las asignaciones establecidas en el presupuesto de egresos de la federación, sin que puedan ejercer otros recursos.¹⁶

Por otra parte, las características de la administración paraestatal son:

- Tienen personalidad jurídica propia, derivada de una ley, de un decreto o de un acto jurídico de derecho privado, tal como la creación de una sociedad anónima.
- Sus funcionarios principales son nombrados y removidos por el consejo de administración de la entidad a propuesta, por lo general del Presidente de la República. El nombramiento

¹⁵ Pichardo Pagaza, Ignacio. *Introducción a la Administración Pública de México*, Tomo I, Ed. INAP, México, 1984, p. 203

¹⁶ *Ibid.*, p. 203

y la remoción deben cumplir los requisitos establecidos en los estatutos constitutivos o en las leyes que rigen las actividades, cuando se tratan de entes jurídicos.

- Las entidades no dependen jerárquicamente ni administrativamente del Presidente, sino de sus propios órganos de gobierno: consejo de administración, asamblea de accionistas, etc., según el caso.
- No actúan por facultades delegadas, sino con base en las leyes y disposiciones de carácter general que rigen las actividades del campo en el que las entidades actúan
- Tienen patrimonio propio y ejercen un presupuesto cuyos recursos provienen, básicamente, de la venta de las mercancías y servicios con que constituyen el objeto de su actividad. El hecho de que sus presupuestos se aprueben por la Cámara de Diputados no altera la validez de esta afirmación.¹⁷

Por otro lado la administración central federal es el conjunto de secretarías de Estado y departamentos - actualmente sólo el del Distrito Federal - que depende del titular del Ejecutivo y se encuentran definidos en la ley orgánica.

Retomando todos los puntos analizados hasta aquí, podemos concluir que la secretarías de Estado y el Departamento del Distrito Federal son también órganos auxiliares directos e inmediatos del Presidente, pues la propia Constitución obliga al Presidente a distribuir entre sus secretarios de Estado y jefes de departamento los asuntos administrativos del poder Ejecutivo. También a nombrarlos y removerlos libremente sin que exista la necesidad de dar cuentas al Congreso de esas decisiones, salvo en el caso de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Establece los requisitos que deben cumplir los ciudadanos para poder ser nombrados secretarios de Estado como son: ser ciudadano mexicano por nacimiento, estar en pleno ejercicio de sus derechos y tener treinta años cumplidos.

Asimismo los secretarios y jefes de departamento tienen un doble carácter constitucional, pues son órganos políticos y administrativos; son administrativos por llevar a cabo funciones de servicio público y son políticos porque la Constitución señala las bases de su creación y atribuciones, les atribuye la facultad del referendo y se relacionan directamente con los otros poderes de la Unión.

Otra característica política es que la Constitución les señala con el poder Legislativo, pues al inicio del periodo ordinario de sesiones del Congreso, los secretarios del despacho y jefes de departamento tienen la obligación de "dar cuentas del estado que guardan sus respectivos ramos". Esta obligación se cumple en la práctica constitucional mediante un informe escrito que se envía al poder Legislativo.

Otro aspecto de la relación entre un secretario de Estado y el poder Legislativo lo constituyen las comparecencias, que consisten en que cualquiera de las Cámaras - aunque usualmente es la de

¹⁷ *Ibid.*, p. 204

Diputados tiene la facultad para citar a los secretarios de Estado y a los jefes de departamento, para que informen de uno o varios asuntos concernientes a su ramo.

En el caso de los secretarios de Hacienda y Crédito Público y hasta hace poco tiempo el de Programación y Presupuesto (pues con las recientes reformas a la LOAPF esta secretaría a sido fusionada con la SHCP), está obligado ante la Cámara de Diputados con el fin de presentar las iniciativas de ley de ingresos y la ley del presupuesto de egresos de la federación.

Las recientes reformas a la Ley Orgánica publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero y el 25 de mayo de 1992 han modificado las funciones de las secretarías de Programación y Presupuesto la cual ha sido fusionada con la de Hacienda y Crédito Público; Desarrollo Urbano y Ecología ha sido transformada en Desarrollo Social, por lo tanto el Ejecutivo Federal para el ejercicio de sus funciones hasta 1992 está integrado por 18 secretarías de Estado y son las siguientes:

- Secretaría de Gobernación (SG)
- Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE)
- Secretaría de la Defensa Nacional (SDN)
- Secretaría de Marina (SM)
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)
- Secretaría de la Contraloría General de la Federación (SCGDF)
- Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP)
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI)
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
- Secretaría de Educación Pública (SEP)
- Secretaría de Salud (SS)
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)
- Secretaría de la Reforma Agraria (SRA)
- Secretaría de Turismo (SECTUR)

- Secretaría de Pesca (SEPECSA)
- Departamento del Distrito Federal (DDF)

1.2.4 Ley Orgánica de la Administración Pública Federal

La reforma administrativa llevada a cabo durante el sexenio del Presidente José López Portillo consistió en... "adoptar la programación como instrumento fundamental de gobierno. Para garantizar la congruencia entre los objetivos y las acciones de la Administración Pública Federal. Precisar responsabilidades y facilitar así la oportuna evaluación de los resultados obtenidos"¹⁸.

Hasta antes de esta reforma los mecanismos de coordinación y control de la gestión administrativa se encontraban dispersos en varias instituciones y en diferentes disposiciones legales, razón por la cual se presentaban duplicidades, contradicciones y omisiones que obstaculizaban el proceso de la Administración Pública Federal, pues el crecimiento de la misma obedecía más a una política avocada a resolver problemas que urgían medidas de solución, que a una intención por darle coherencia a sus acciones.

Todos estos aspectos se traducían al momento de su ejecución de las acciones, en un desperdicio de esfuerzos, generalmente desviados a trámites administrativos. Por tales razones y para reorganizar la administración pública y darle un mayor dinamismo se crea la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF) publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1976, esta Ley crea 17 secretarías de estado y un departamento administrativo: el Departamento del Distrito Federal y redistribuye y crea nuevas funciones a esas secretarías pues su objetivo es "fijar responsabilidades claras y precisas, que eviten la duplicidad de funciones entre las secretarías, para tomar decisiones gubernamentales precisas, estableciendo los mecanismos por medio de los cuales las entidades paraestatales que cuentan con personalidad jurídica y patrimonio propio, habrán de coordinar sus acciones con las demás dependencias del Ejecutivo Federal, a fin de lograr una mayor coherencia en sus acciones, asimismo, se incorpora el propósito de programar las acciones del Estado, ya que se requiere contar con prioridades y con un ritmo adecuado del gasto público."¹⁹

Asimismo, como ya lo comentamos anteriormente la LOAPF establece las bases jurídicas para la creación de las oficinas auxiliares y de apoyo técnico directo al Presidente de la República; establece la intervención del Ejecutivo en la operación de las entidades paraestatales, pues permite su agrupación en sectores y subsectores cuando convenga atendiendo a la naturaleza de sus actividades.

¹⁸ García de León, Carlos A., (compilador), *Ley Orgánica de la Administración Pública Federal*, Ed. PAC, México, 1991, p. 1

¹⁹ *Ibid.*, p. 1

1.2.5 Ley de Entidades Paraestatales

El crecimiento y la evolución de las entidades paraestatales que el Estado Mexicano ha creado en las últimas décadas habían constituido un crecimiento acelerado de la administración pública por lo que se necesitaba una ley para que las regulara, siendo hasta 1976, cuando mediante la expedición de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, se introdujeron normas que definieron de manera más clara los campos de actividad de las entidades paraestatales y se introdujeron al derecho público los dos sectores de la administración pública; el sector central integrado por las secretarías de Estado y los departamentos administrativos, y el paraestatal compuesto de organismos descentralizados, empresas de participación estatal mayoritaria y los fideicomisos públicos, entendiéndose como tales aquéllos en los que el Gobierno Federal o bien algunas entidades paraestatales tengan el carácter de fideicomitente.

Esta ley consta de 68 artículos distribuidos en 6 capítulos y 8 artículos transitorios. El capítulo primero se refiere a las disposiciones generales, conteniendo 13 preceptos generales que ordenan la regulación que se contiene en el cuerpo de la ley.

El capítulo segundo se refiere a las normas para la constitución, organización, funcionamiento y registro público de los organismos descentralizados, además consta de dos secciones; la primera se refiere a los objetivos y las formalidades de estos organismos, para el manejo de áreas estratégicas del Estado, en la segunda se previenen las bases para la creación del registro público de organismos descentralizados así como los documentos y actos que deban inscribirse en el mismo.

En el capítulo tercero se regulan las empresas de participación estatal mayoritaria, de manera congruente con la LOAPF.

En el capítulo cuarto se consignan normas específicas sobre los fideicomisos públicos, delimitando como tales a aquellos establecidos por la administración pública federal, organizados de manera similar a los organismos descentralizados y a las empresas de participación estatal mayoritaria, que tengan como propósito auxiliar al Ejecutivo mediante la realización de actividades prioritarias.

En el capítulo quinto se contemplan las normas específicas sobre el desarrollo y operación de todas aquellas empresas que encuadren dentro de los supuestos de la ley para ser consideradas entidades paraestatales, y para tal efecto se les sujeta, en primera instancia a la Ley de Planeación, Plan Nacional de Desarrollo y programas sectoriales e institucionales, en cuanto a su autonomía de gestión, con normas básicas para el programa institucional, presupuestos de egresos, manejo de recursos por los propios órganos de las entidades y programas financieros.

El capítulo sexto y último, se refiere a los controles y vigilancia de las entidades paraestatales. Asimismo, se prevén diversas normas correspondientes a los órganos internos de las propias empresas, a los comisarios públicos, a las facultades directas de control de la Secretaría de la Contraloría General de la Federación, contienen normas sobre los controles que corresponden al Estado, a modo de intervención directa del Ejecutivo Federal, cuando el órgano de Gobierno o el director no cumplieran sus respectivas obligaciones legales.

1.3 Estructura de la Administración Pública Federal

Antes de analizar este punto haremos la aclaración de que la clasificación de las secretarías se hicieron de acuerdo con el esquema del libro de Introducción a la Administración Pública de México de Ignacio Pichardo Pagaza, pues la clasifica de acuerdo con las funciones específicas que realizan.

La organización y funcionamiento sectorial de la Administración Pública Federal es ordenar la vasta y compleja administración paraestatal que depende en ciertos aspectos de un coordinador de sector comúnmente llamado también cabeza de sector, un secretario de Estado o un jefe de departamento que estudia la debida concordancia entre los objetivos y metas individuales de sus entidades, con los generales para cada sector administrativo y los de mayor agregación incluidos en la programación económica y social.

Existen tres categorías sectoriales:

- Las secretarías llamadas generalmente globalizadoras las cuales son: Hacienda y Crédito Público (SHCP) y la Contraloría General de la Federación (SCGF).
- Las secretarías y el Departamento del Distrito Federal que son coordinadores o cabezas de sector. Son 16, pues no se incluyen a la Secretaría de Marina y a la Contraloría por no coordinar sector alguno, sin embargo si se incluye a la SHCP, en su calidad de coordinadora de sus respectivos sectores.
- Las entidades agrupadas bajo cada coordinadora de sector tienen un número variable.

1.3.1 Secretarías de Funciones Políticas

Ahora bien dentro de este rubro de sectores políticos se agrupan las secretarías de Relaciones Exteriores, Gobernación, Reforma Agraria, Defensa y Marina cuyos funciones son en materia de política interna y externa.

1.3.1.1 Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE)

Esta secretaría tiene como objetivos preservar la soberanía, fortalecer la independencia frente al exterior, conducir las relaciones internacionales, intervenir en la celebración de tratados, acuerdos y convenciones con otros países, dirigir el servicio exterior en sus aspectos diplomático y consular y velar en el extranjero por el buen nombre de México.

Para cumplir con estos objetivos y de acuerdo a la LOAPF en su artículo 28, esta secretaría tiene las siguientes atribuciones "intervenir en materia de política exterior y las relaciones internacionales que se deriven de la aplicación o eficacia de los tratados, convenios y demás compromisos en los que el país sea parte, dirigir el servicio exterior mexicano en los aspectos consular y diplomático; intervenir en lo relativo a convenciones, congresos, conferencias internacionales y en las cuestiones relacionadas con los límites y aguas internacionales; intervenir en la extradición y el despacho de exhortos internacionales, así como en la guarda y uso del gran sello de la nación".

Para el despacho de los asuntos de su competencia cuenta con una estructura orgánica compuesta por un secretario, cuatro subsecretarías, una oficialía mayor, una consultoría jurídica, una coordinación ejecutiva de cooperación internacional para el desarrollo, siete direcciones en jefe (asuntos políticos; organismos internacionales; relaciones económicas internacionales; cooperación internacional; relaciones culturales y publicaciones; asuntos especiales y de planeación; y asuntos técnicos). Asimismo cuenta con catorce direcciones generales (asuntos diplomáticos, asuntos consulares, organismos internacionales del servicio exterior, límites y ríos internacionales, energéticos.

1.3.1.2 Secretaría de Gobernación (SG)

Esta dependencia tiene por objetivos: contribuir a mantener la estabilidad política nacional, garantizar el libre y ordenado ejercicio de los derechos políticos, coordinar y organizar el proceso electoral, fortalecer el federalismo y la unidad nacional, coordinar y organizar la política de población, conducir los servicios migratorios, la política de prevención y readaptación social (reclusorios), y vigilar el cumplimiento de las políticas en materia de comunicación.

Para cumplir con estos objetivos, la LOAPF, señala en su artículo 27 las atribuciones de esta secretaría las cuales son: "conducir las relaciones del poder ejecutivo con los otros poderes de la Unión, con los gobiernos de los estados y con las autoridades municipales; fomentar el desarrollo político e intervenir en las funciones electorales; vigilar la observancia de los preceptos constitucionales por parte de las autoridades, de manera especial por lo que respecta a las garantías individuales; reivindicar la propiedad de la nación, en colaboración y por conducto del procurador de la república; así como formular y conducir la política de población que no se refiera a la colonización, asentamientos humanos y turismo, que están encargadas a otras entidades de la administración pública centralizada.

Asimismo, le corresponde la promoción de la producción cinematográfica, de radio y televisión y la industria editorial, así como coordinar la administración de las estaciones radiodifusoras y televisoras estatales. También le corresponde la formulación, regulación y conducción de la política de comunicación social del gobierno federal y las relaciones con los medios masivos de comunicación, asimismo tiene la facultad de orientar, coordinar, supervisar y evaluar los programas de comunicación social de las dependencias del sector público federal".

Para el despacho de estas atribuciones esta dependencia cuenta con una estructura orgánica compuesta por una secretaría; tres subsecretarías; una oficialía mayor; diez direcciones generales (de gobierno, de asuntos jurídicos, de servicios migratorios, de servicios coordinados de prevención y readaptación social, de información, de investigaciones políticas y sociales, federal de seguridad, coordinadora de las juntas del mejoramiento moral, cívico y material; de radio, televisión y cinematografía) y una comisión interna de administración y programación.

Por otro lado los principales programas que lleva a cabo esta secretaría son los de fomentar el desarrollo político del país, tanto en lo individual como en lo colectivo, con objeto de contribuir al logro de la estabilidad política y seguridad de la nación; organizar el proceso electoral en un clima de respeto a los derechos políticos de los ciudadanos y organizaciones políticas; regular la comunicación social, estableciendo las mediadas necesarias para reafirmar los principios de la dignidad humana y contribuir a elevar el nivel cultural y educativo de la población; establecer políticas de población y servicios migratorios, controlando los flujos migratorios nacional y extranjero; colaborar con la protección de los mexicanos emigrantes y en su caso facilitar su repatriación; establecer un padrón homogéneo que vincule los actuales sistemas de registro para obtener información completa sobre los residentes en territorio nacional; coordinar la política de prevención y readaptación social en todo el país, sobre las bases de sistemas penitenciarios modernos que permitan la readaptación de los delincuentes y menores infractores.

Lleva a cabo un sistema de seguridad aplicado en dos niveles como son el de investigación y análisis sociopolítico y el de seguridad; en el primero vigila y informa a las autoridades superiores de la propia secretaría de aquellos hechos que, a su juicio, vayan en contra de la seguridad de la nación, haciéndolos del conocimiento del ministerio público; en el segundo efectúa investigaciones y análisis acerca de los problemas de tinte político y social del país.

1.3.1.3 Defensa y Marina

Secretaría de la Defensa Nacional (SDN)

A esta secretaría le competen las actividades militares y defensa del país, organizando, administrando y preparando al ejército y a la fuerza aérea, complementándose con el manejo del activo del ejército, la fuerza aérea y la guardia nacional, que por ley también le corresponde el estudio y la formulación y ejecución de los planes y órdenes militares del país.

La LOAPF señala en su artículo 29 las funciones que le corresponden como son: "intervenir en la expedición de permisos para la portación de armas, comercio, transporte y almacenamiento y para realizar expediciones o exploraciones científicas en el territorio nacional o en el extranjero. Asimismo, debe intervenir en las operaciones de importación y exportación de toda clase de armas de fuego, explosivos, municiones, agresivos químicos, artificios y materiales estratégicos".

Otra de sus funciones es la planeación, dirección y manejo de la movilización del país en caso de guerra; la construcción y preparación de las obras militares de todo tipo.

El reglamento interior de la SDN establece en su artículo 2o., su estructura orgánica, la cual se encuentra integrada por un secretario, un subsecretario y la oficialía mayor de la defensa nacional, la inspección general del ejército y fuerza aérea mexicana y la comandancia de la fuerza aérea, adicionándose a estas unidades administrativas quince direcciones generales, cuatro departamentos y la procuraduría general de justicia militar.

Los principales programas de acción que lleva a cabo son: planear, coordinar y evaluar el adiestramiento y la movilización del ejército y fuerza aérea mexicana, afín de proporcionar la seguridad nacional; controlar y vigilar y expedir permisos para el comercio, importación de armas de fuego, municiones, explosivos, agresivos químicos, artificios y material estratégico e intervenir en la expedición de permisos para la portación de armas de fuego; preparar el servicio militar nacional; atender las necesidades de seguridad y auxiliar a la población civil; atender las necesidades de seguridad y vigilancia del espacio aéreo; planear y ejecutar las actividades de abastecimiento, transporte, enlace, evacuación, además de prestar los servicios de sanidad militar y fabrica y prepara el armamento, maquinaria, municiones y equipo bélico para abastecer a las fuerzas armadas mexicanas.

Secretaría de Marina (SM)

Como lo mencionamos anteriormente, esta dependencia no está considerada como coordinadora de sector administrativo porque no existen entidades en el ámbito de la administración pública paraestatal que realicen actividades o fines específicos relacionados con atribuciones de esta secretaría.

Conforme a la LOAPF en su artículo 30 a esta secretaría le compete "llevar a cabo la organización, administración y preparación de la armada; ejercer la soberanía en aguas territoriales, vigilando las costas del territorio, las vías navegables, las islas nacionales y la zona económica exclusiva.

Asimismo, le corresponde la construcción, reconstrucción y conservación de las obras portuarias que demande la armada; la organización y la prestación de servicios de sanidad naval; participa de manera directa o en colaboración en la programación y ejecución de trabajos de investigación oceanográfica en las aguas de jurisdicción federal.

Orgánicamente esta secretaría esta estructurada por una secretaría y una subsecretaría, una oficialía mayor y una comandancia general de la armada, una comisión interna de administración y programación, como unidad asesora, dos unidades de planeación y de organización y métodos; una inspección general de la secretaría; auditoría interna; una junta naval y otra de almirantes.

Asimismo, cuenta con un estado mayor de la armada; la inspección general de la armada; la comisión de leyes y reglamentos; la comisión mixta de escalafón, 9 direcciones generales y 2 direcciones auxiliares de la comandancia general de la armada".

Los principales programas que lleva a cabo son: preservación de la soberanía y de los recursos marítimos nacionales; seguridad, vigilancia y ejercicio de la jurisdicción federal militar en la faja costera nacional y áreas de responsabilidad.

Estos programas comprenden trabajos de planeación, evaluación de operaciones navales y del desarrollo integral de la armada; vigilar la zona económica exclusiva; proteger el tráfico marítimo, fluvial y lacustre, efectuar operaciones de rescate y salvamento, así como auxiliar a la población civil en casos de desastre.

Asimismo realiza acciones para evitar el contrabando y el tráfico ilegal de estupefacientes y colabora en labores de vigilancia con las autoridades civiles y militares en la faja costera nacional.

1.3.1.4 Secretaría de la Reforma Agraria (SRA)

Los objetivos que persigue esta secretaría son: fortalecer las bases para que el sector rural cumpla con su cometido de incrementar la productividad y generar empleos en el campo; otorgar seguridad jurídica en la tenencia de la tierra y estimular así la inversión y capitalización del campo y como consecuencia, la producción agropecuaria; organizar a los ejidatarios y orientarlos hacia la explotación y aprovechamiento cooperativo del agro.

De acuerdo con la LOAPF en su artículo 31 esta secretaría tiene las siguientes atribuciones "le competen los asuntos en materia agraria y los relativos a los bienes ejidales y comunales, tierras y aguas de los núcleos de población rural; dotación o restitución de tierras y aguas. Asimismo el artículo 27 Constitucional otorga amplias facultades al Ejecutivo Federal para intervenir en los procesos relacionados con la reforma agraria. En especial con los trámites relacionados con la explotación de tierras agrícolas y ganaderas destinadas a la dotación, restitución y ampliación de ejidos y la creación de nuevos centros de población".

Para llevar a cabo todos estos asuntos de su competencia cuenta con una estructura orgánica conformada por una secretaría, dos subsecretarías, una oficialía mayor, treinta y una direcciones generales (de administración, asuntos jurídicos, auditoría interna, autoridades ejidales y comunales, bienes comunales, capacitación agraria, de la carta agraria nacional, colonias, comercialización de la producción agraria, conciliación agraria, control, coordinadora de delegaciones agrarias y promotorías, derechos agrarios, desarrollo agro-industrial, difusión y relaciones públicas, estadísticas, entre otras).

Los principales programas de acción que lleva a cabo son: participa en el apoyo de formas superiores de organización campesina; actualiza y da vigencia a los derechos agrarios; capacita a los campesinos; promueve la utilización integral de los recursos agrarios y da impulso a la reforma agraria integral.

1.3.2 Secretarías de Funciones Económicas

Las secretarías de funciones económicas son aquellas cuyas funciones se relacionan con la actividad financiera o económica nacional.

1.3.2.1 Secretarías Globalizadoras

El término de globalizadoras como ya lo mencionamos se les atribuye a las secretarías de Hacienda y Crédito Público y a la Contratoría General de la Federación, porque toman decisiones, de orientación y apoyo global, para todo el sector público federal; la primera tiene como función de entidad orientadora y de apoyo global realizando tres tipos de funciones como son:

- De carácter normativo, puesto que constituye un órgano de autoridad.
- De vigilancia y control global en materia de política, planes, programas, objetivos, metas, acciones y recursos.
- De apoyo y asistencia técnica, para facilitar el desempeño de las tareas que tienen encomendadas las dependencias en su papel de coordinadores del sector.

La segunda tiene un carácter globalizador por las siguientes razones:

- Elabora las normas para regular el funcionamiento de los instrumentos y procedimientos de control y evaluación.
- Establece las bases para realizar auditorías en las dependencias y entidades de la administración pública federal.
- Establece los lineamientos para la aplicación de la ley federal de responsabilidades de los servidores públicos.²⁰

Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)

El objetivo de esta secretaría es establecer normas y políticas que orienten y regulen la acción de las distintas entidades sectorizadas en sus actividades específicas de financiamiento, así como fortalecer la acción de los coordinadores de este sector en la materia.

Dentro de su ámbito de competencia que establece la LOAPF en su artículo 31 tiene las siguientes atribuciones:

²⁰ Pichardo Pagaza, Ignacio, *op. cit.*, pp 245 y 261

- Establece y conduce la política de ingresos, incluyendo la fiscal en sus componentes de política tributaria, derechos, precios y tarifas del sector público, coordinación fiscal con los estados e ingresos de las entidades paraestatales.
- Conduce la política monetaria en su oferta y velocidad del dinero e intermediación financiera pública y privada, así como la política de deuda pública interna y externa.
- Decide y administra la política de estímulos fiscales al sector privado, en consulta con otras dependencias, particularmente con SECOFI y SEMIP.
- Decide la política de crédito, conduce al sistema bancario del país, a través del banco central; opera la banca nacional de desarrollo y administra todas las atribuciones que presten el servicio público de banca y crédito.

Como se mencionó anteriormente a causa de las recientes reformas a la Ley Orgánica se fusionaron las funciones de la SSP con las de la SHCP, a esta secretaría también le competen las siguientes atribuciones:

Formular el programa del gasto público federal y el proyecto de presupuesto de egresos de la Federación y presentarlo junto con el DDF, a consideración del Presidente de la República; evaluar y autorizar los programas de inversión pública de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); Coordinar y desarrollar los servicios nacionales de estadística y de información geográfica, así como establecer las normas y procedimientos para la organización, funcionamiento y coordinación de los sistemas nacionales estadísticos y de información geográfica; vigilar el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las disposiciones en materia de planeación nacional, así como de programación, presupuestación, contabilidad y evaluación.

Entre los programas de mayor trascendencia de la SHCP sobresalen los siguientes: el de recaudación de ingresos; el de endeudamiento; el de ejercicio del gasto público o sea el de la Tesorería; el de vigilancia sobre las operaciones de comercio exterior (fiscalización anual), y el de dirección del sector financiero nacional.

Algunas de sus actividades más significativas son: la formulación de la Ley de Ingreso Anual de la Federación; la preparación de las adecuaciones fiscales; la defensa de los intereses del fisco federal ante los tribunales; la contratación de empréstitos; la emisión de bonos de la deuda pública; la emisión de moneda; la auditoría fiscal; el combate al contrabando; la entrega de fondos de tesorería a particulares y al sector público; y la implantación del esquema de programación financiera.

Para realizar estas actividades cuenta con una estructura orgánica integrada por una secretaría, cuatro subsecretarías, una oficialía mayor, una procuraduría fiscal de la federación, una tesorería de la federación, una contraloría interna, veintidós direcciones generales y coordinaciones generales, así mismo cuenta con una unidad técnica de precios y tarifas de la administración pública. Toda esta estructura orgánica tiene que cumplir con dos objetivos diferentes: uno concerniente a la regulación y normatividad del sector público en materia fiscal y económica, y

otro de operación de una enorme maquinaria fiscal y financiera que realiza tareas esencialmente administrativas y de servicio.

Secretaría de la Contraloría General de la Federación (SCGF)

Esta secretaría tiene como objetivos: evitar la presencia de un gigantismo burocrático inoperante; impedir presiones injustificadas al gasto público.

Para llevar a cabo estos objetivos la LOAPF le confiere en su artículo 32 bis las siguientes atribuciones: decidir, vigilar que los recursos destinados por el gobierno en las entidades y municipios sean racionalmente aplicados, para ello lleva a cabo la inspección del ejercicio del gasto público federal y su congruencia con los presupuestos de egresos, considerando tres fases de proceso: el control preventivo, el fiscalizador y el sancionador; en el primero sus delegados y comisarios ante las dependencias tienen la obligación de participar en los consejos de administración, de promover su eficiencia (en las entidades públicas), así como evaluar los resultados de las mismas; en el segundo se le da seguimiento y vigilancia para que la actuación de las dependencias y entidades públicas, realicen sus acciones estrictamente conforme a los lineamientos y normas administrativas establecidas en materia de adquisiciones, obra pública, almacenes etc; en el tercero aplica la ley de responsabilidades de los servidores públicos y, cuando procede, efectúa la denuncia ante el ministerio público por hechos que pueden llegar a ser ilícitos penales.

Así mismo, estos tres procesos implican tareas diversas como la expedición y vigilancia de normas de regulación; auditorías y evaluaciones tanto en dependencias como en las entidades; designa auditores externos; propone la designación de comisarios; recibe y registra las declaraciones patrimoniales de los servidores públicos; y atiende las denuncias de los particulares en contra de los servidores públicos, para realizar todas estas actividades cuenta con una estructura orgánica compuesta por un titular; dos subsecretarías, una coordinación general de comisarios y delegados; una oficialía mayor, una contraloría interna y doce direcciones generales.

Lo mismo que la anterior por las recientes reformas también a esta secretaría le competen las siguientes funciones:

Realizar a solicitud de la SHCP, auditorías y evaluaciones a las dependencias y entidades de la APF con el objeto de promover la eficacia en sus operaciones y verificar el cumplimiento de los objetivos contenidos en sus programas; opinar previamente a su expedición, sobre los proyectos de normas de contabilidad y de control en materia de programación, presupuestación, administración de recursos humanos, materiales y financieros, así como sobre los proyectos de normas en materia de contratación de deuda y de manejo de fondos y valores que formule la SHCP; registrar los precios de mercancías, arrendamientos de bienes muebles y contratación de servicios, que registrarán para el sector público, así como dictaminar los contratos respectivos; autorizar las compras del sector público en el país de bienes de procedencia extranjera con la SHCP, autorizar las bases de las convocatorias para realizar concursos internacionales.

1.3.2.2 Industria y Comercio

Esta clasificación agrupa a dos secretarías la de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP) y la de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI)

Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP)

La función del sector que coordina la SEMIP tiene como objetivos la regulación, promoción y fomento del campo de la energía y de minas a nivel nacional, y el desarrollo de la industria paraestatal.

Por lo cual sus funciones son fundamentalmente dos: realiza todo lo relacionado con la administración del patrimonio nacional y las relativas a la energía, minas e industria paraestatal.

Para realizar estas funciones de acuerdo con la LOAPF en su artículo 33 tiene las siguientes atribuciones: administración del patrimonio nacional que consiste en vigilar y conservar los bienes de propiedad originarios, sean recursos naturales no renovables, del dominio público o de uso común y autorizar su explotación; otorgar concesiones para su aprovechamiento y llevar el inventario de los recursos no renovables, asimismo en materia de energía, minas e industria paraestatal lleva a cabo el catastro e inventarios petrolero y minero; regula la industria petrolera, petroquímica básica, minera, eléctrica y nuclear; conduce y vigila la actividad de las minas paraestatales, excepto las asignadas a otras dependencias.

Para realizar estas actividades la SEMIP cuenta con una estructura orgánica de una secretaría, 3 subsecretarías, una oficialía mayor, 22 direcciones generales, una comisión interna de administración y programación; una comisión nacional de seguridad nuclear y salvaguardias, la contraloría interna; dos coordinaciones generales de programación sectorial y de gestión y un centro de evaluación y proyectos.²¹

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI)

Los objetivos de esta secretaría en materia de comercio son: organizar una estructura comercial para el abasto popular, regulada por el Estado; estimula la producción básica y la capacidad productiva nacional de la industria de transformación; contribuye al estímulo de la autosuficiencia alimentaria; regula el mercado de los productos, bienes y servicios básicos; regula las operaciones de comercio exterior.

Para cumplir con estos objetivos la LOAPF en su artículo 34 le confiere las siguientes atribuciones: de fomento, normativas y de regulación, por un lado; y operativas por el otro. Desde este punto de vista el contenido de sus atribuciones se relacionan con la organización de la distribución comercial, por un lado; y por el otro, el fomento de la industria que no es propiedad del Gobierno Federal.

²¹ *Ibid.*, pp. 264-267

En cuanto a la distribución y consumo interno la SECOFI evita que esos procesos afecten el poder de compra del público consumidor. En materia de comercio exterior fija los precios oficiales a numerosos productos sujetos a precios oficiales.

Por otro lado interviene en la producción industrial cuando esta afecta a la economía general del país, mediante el asesoramiento técnico a la iniciativa privada en el establecimiento de nuevas industrias; fomenta y organiza la producción de las artes populares y de las industrias familiares; fomenta la organización de sociedades cooperativas de producción industrial; orienta la inversión extranjera y la transferencia de tecnología y regula la industria de transformación.

En materia de comercio exterior proyecta y determina los aranceles y fija los precios oficiales para efectos de comercio exterior, de común acuerdo con la SHCP, determina las restricciones para los artículos de importación y exportación. En este campo los principales instrumentos de la secretaría son los aranceles y los permisos previos de importación y exportación, asimismo las atribuciones de reglamentación sobre la industria y el comercio se operan mediante acuerdos generales a través de las cámaras y asociaciones comerciales e industriales lonjas y asociaciones de corredores. Establece las normas de calidad, pesas y medidas necesarias para la actividad comercial e industrial.

Para realizar todas estas actividades esta secretaría cuenta con una estructura orgánica integrada por una secretaría, tres subsecretarías, una oficialía mayor, 25 direcciones generales; la comisión sectorial de administración y programación, como unidades asesoras, asimismo cuenta con una contraloría y con una comisión de revisión y análisis de normas jurídicas del sector comercio, como unidad auxiliar de la oficialía mayor, así como con las unidades desconcentradas denominadas delegaciones federales de comercio, de las cuales existe una por cada entidad federativa.

1.3.2.3 Subsector de Alimentos

Este subsector abarca dos secretarías que son la de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y la de Pesca (SEPECA).

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)

Las atribuciones específicas de la SARH se enmarcan en el artículo 35 de la LOAPF donde se afirma "son funciones de programación, fomento y asesoramiento técnico de la producción agrícola; fomento y promoción de industrias agropecuarias; control de recursos y su regulación; y fomento de las investigaciones ganaderas, avícolas, apícolas y silvícolas. En materia de riego, la organización y manejo de los sistemas nacionales con la intervención de los usuarios y de acuerdo a las leyes establecidas."

Para realizar estas funciones la SARH cuenta con una estructura orgánica de una oficina del secretariado; 5 subsecretarías; la oficialía mayor; 2 coordinaciones generales; 40 direcciones generales; la comisión interna de administración y programación, como unidad asesora ; un

comité de promoción de servicios sociales; 3 institutos de investigación (agrícola, forestal y pecuario), los institutos nacionales de la leche de ovinos y lana, y de inseminación artificial.

Además de lo anterior esta secretaría cuenta con 5 jefaturas generales administrativas y unidades de programación y organización; tiene 7 comisiones específicas (la de aguas del Valle de México, la de la cuenca del río Pánuco, río Fuerte, río Grijalva, río Papaloapan, lago de Texcoco y la del Plan Nacional Hidráulico), así como las representaciones generales que tiene en los estados de la federación.

Los principales programas del sector agricultura y recursos hidráulicos se orientan hacia el incremento de la producción y la productividad de cultivos básicos; manteniendo una producción nacional autosuficiente en granos básicos y la generación de empleos permanentes rurales. Estos programas son el de infraestructura para el desarrollo agropecuario; el desarrollo de los distritos agropecuarios; el de promoción de proyectos y asistencia técnica; el de capacitación y conducción de agua para usos múltiples.

Además cuenta con un programa de infraestructura para el desarrollo agropecuario, el cual tiene como objetivo la construcción de las obras que hagan posible la producción agrícola en tierras ociosas y en nuevas áreas de riego y de temporal.²²

Secretaría de Pesca (SEPECA)

Los objetivos de esta secretaría son: incrementar la producción de alimentos del mar mediante el impulso a la captura; la industrialización de especies de consumo popular a bajos precios; y la explotación de productos pesqueros de alto valor comercial.

Para llevar a cabo estos objetivos la LOAPF en su artículo 43 le atribuye las siguientes funciones: "formular y conducir la política pesquera del país, así como conservar y fomentar el desarrollo de la flora y fauna marítimas, fluviales y lacustres, asimismo lleva a cabo la programación, fomento y la asesoría de la explotación y producción pesquera en todos sus aspectos; convina estas actividades con la concesión y permisos de explotación, fijando las épocas y zonas de veda de especies acuáticas; establece viveros, criaderos y reservas; forma y organiza la flota pesquera; fomenta la organización de sociedades cooperativas de producción, así como la de pescadores. Además promueve la industrialización de los productos pesqueros y el establecimiento de empacadoras y frigoríficos".

Para llevar a cabo estas actividades esta secretaría cuenta con una estructura orgánica de una oficina del secretario, 2 subsecretarías, una oficialía mayor, 15 direcciones generales, una comisión de administración y programación como unidad asesora. Además cuenta con 4 unidades de consejos, de pesca deportiva, de orientación, información, y quejas y de publicidad pesquera; así como las delegaciones federales de pesca en las entidades marítimas.

²² *Ibid.*, pp. 275 - 277

1.3.2.4 Comunicaciones, Transportes y Turismo

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

La LOAPF en su artículo 36 establece que las actividades de la SCT se desenvuelven en dos campos la de comunicaciones y la de los transportes: en cuanto a la primera actividad organiza y administra los correos en todos sus aspectos, así como la administración de los servicios federales de comunicación eléctrica y electrónica, y sus enlaces con los servicios públicos similares que el Gobierno concesiona, tales como la radio y la televisión. Regula los servicios privados de teléfonos, telégrafos e inalámbricos y los estatales y los extranjeros; en la segunda actividad administra los aeropuertos nacionales; opera el servicio meteorológico; construye las vías férreas; dirige el autotransporte federal y otorga concesiones; conduce la programación de todas las formas de transporte terrestre carretero, aéreo, fluvial y marítimo; fija las tarifas respectivas; promueve y organiza la marina mercante, construye las obras portuarias, caminos y puentes federales en cooperación con los gobiernos estatales y municipales; así como la construcción de aeropuertos federales.

Para realizar todas estas actividades esta secretaría cuenta con una organización administrativa integrada por una oficina del secretario, 3 subsecretarías, una oficialía mayor, una contraloría interna, 36 direcciones generales, tres organismos desconcentrados: centros S.C.T.; servicios a la navegación en el espacio aéreo mexicano y el servicio de transbordadores; dispone además de dos comisiones que son la de técnica consultiva de vías generales de comunicación y la consultiva de tarifas.

Los principales programas que lleva a cabo son el de la red férrea; puertos comerciales; transporte; telégrafos; oficinas postales y administración de ferrocarriles.

Secretaría de Turismo (SECTUR)

El objetivo de esta secretaría es poner en práctica acciones que incrementen el volumen del turismo interno y receptivo.

De acuerdo con la LOAPF en su artículo 42 esta secretaría tiene las siguientes atribuciones: "formular y conducir las actividades turísticas nacionales. Asimismo organiza, coordina, vigila y fomenta su desarrollo. Para ello atiende asuntos tales como la promoción y el otorgamiento de estímulos a los prestadores de servicios; autoriza precios y tarifas de los servicios turísticos; promueve y facilita el intercambio y desarrollo turístico a nivel internacional; crea, fomenta y sostiene escuelas y centros de capacitación especializados".

Para llevar a cabo estas atribuciones esta secretaría cuenta con una oficina del secretario, dos subsecretarías, una oficialía mayor, una coordinación general del sector paraestatal turístico y nueve direcciones generales.

Los objetivos de los programas que llevan a cabo son: consolidar el papel estratégico de la actividad turística en el desarrollo económico del país, generando empleos y captando divisas;

ampliar las oportunidades de inversión para los sectores social y privado; satisfacer la demanda de servicios turísticos y diversificar la oferta de los mismos; corresponsabilizar a los gobiernos estatales y municipales en la vigilancia de los precios y tarifas de los servicios turísticos, así como orientar las medidas de protección al turismo y vigilar su cumplimiento y promover el desarrollo original equilibrado.

Para alcanzar estos objetivos lleva a cabo estrategias de racionalizar el desarrollo turístico, con base en la planificación sistemática y coherente; promover el turismo social; racionalizar el uso de los recursos turísticos y la capacidad instalada del país, de común acuerdo con los estados y municipios y concertar mayores acciones con los sectores privado y social.

1.3.3 Secretarías de Bienestar Social

En este rubro se agrupan tres secretarías que son la de Educación, Trabajo y Previsión Social y Salud, cuyas funciones son llevar a cabo el bienestar social.

1.3.3.1 Educación

Secretaría de Educación Pública (SEP)

Los artículos constitucionales que rigen la educación en México son: 3o. establece como una de las garantías individuales el derecho universal a la educación primaria laica (fracción IV), gratuita (fracción VII), democrática (fracción I,a) y nacionalista (fracción I, b); 5o. habla sobre la libertad de profesión; 27, fracción III, el cual otorga capacidad para adquirir bienes raíces y administrar capitales a las instituciones de beneficencia; 31, fracción I, habla sobre la obligación ciudadana de proporcionar educación primaria a los menores de 15 años; 73, fracción XXV, que establece las facultades del Congreso para establecer, organizar y sostener en toda la república escuelas rurales, elementales, superiores, secundarias y profesionales, de investigación científica, de bellas artes, de enseñanza técnica; 123, fracción VI, que establece los salarios mínimos de los trabajadores para proveer la educación obligatoria de sus hijos y 130, el cual se refiere a la revalidación de estudios realizados en establecimientos de educación para ministros del culto.

Los objetivos de la política educativa son:

- **Asegurar la educación básica a toda la población;**
- **Vincular la educación terminal con el sistema productivo de bienes y servicios social y nacionalmente necesarios;**
- **Evaluar la calidad de la educación;**
- **Mejorar la atmósfera cultural; y**

- **Aumentar la eficiencia del sistema educativo;**

Para cumplir con estos objetivos el sector de la educación esta organizado de la siguiente manera:

- **Siete subsecretarías, una oficialía mayor, una contraloría, direcciones generales y unidades**
- **Comisiones intrasecretariales y unidades de participación, coordinación y consulta**
- **Organismos administrativos desconcentrados territorialmente y funcionalmente.**

Entidades de la administración pública paraestatal agrupadas por acuerdo presidencial.

- **Organismos descentralizados.**
- **Empresas y asociaciones civiles de participación estatal mayoritaria.**
- **Fideicomisos.**

Entidades de carácter público que reciben recursos federales a través de la SEP

Organismos internacionales que se coordinan con la secretaría.

Cabe señalar que en los últimos años los programas educativos prioritarios han sido los de educación básica para toda la población, educación propedéutica y terminal y el mejoramiento de la formación profesional del magisterio.

1.3.3.2 Trabajo y Salud

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)

Esta secretaría surgió como consecuencia de los crecientes problemas relacionados con el bienestar de los trabajadores. La Constitución establece las disposiciones sobre el trabajo contenidas en el artículo 123 el cual regula la prestación de los servicios en lo relativo a la duración de la jornada de trabajo, medidas concretas de protección al salario, participación de utilidades, protección al trabajo femenino e infantil, la estabilidad de los trabajadores en sus empleos (despido), el derecho colectivo del trabajador y el derecho a huelga.

En lo referente a la previsión social este mismo artículo tiene una amplia cobertura en cuanto a los riesgos profesionales, prevención de accidentes, higiene y seguridad, seguridad social, casas para obreros y protección a los familiares de los trabajadores.

Por otro lado, la política laboral del Gobierno Federal es:

- Promover el empleo productivo y mejorar los existentes.
- Incrementar la productividad y distribuir equitativamente los beneficios, mejorando los niveles de bienestar de los trabajadores y sus familias.
- Capacitar a los trabajadores para mejorar las habilidades y preparación de la fuerza de trabajo.
- Elevar el bienestar de la clase trabajadora.
- Promover la justicia en las relaciones laborales.

Asimismo, dentro de los programas prioritarios elaborados por la STPS esta el Programa Nacional de Mejoramiento de los Niveles de los Trabajadores el cual se divide a su vez en varios subprogramas los cuales son: Fijación de los Salarios Mínimos (CONASAM), Otorgamiento de Crédito a los Trabajadores (FONACOT), Protección al Salario (CONAMPROS), Promoción a la cultura y Recreación de los Trabajadores y Promoción de mejores condiciones de salud y seguridad social .

Secretaría de Salud (SS)

Esta secretaría no constituye un sector en los términos claros y precisos como los de otros sectores administrativos, la razón de esto es que su presupuesto y los recursos que poseen las entidades sectorizadas bajo la coordinación de la SS, son más fuertes económicamente como el Instituto Mexicano del Seguro Social, que atiende los servicios de seguridad social de una gran parte de los trabajadores mexicanos, pues los recursos financieros que maneja son de origen tripartita empresarios, obreros y Gobierno Federal y por lo tanto dispone de muchas clínicas y hospitales modernos en todo el país, y estos duplica en cierto modo las actividades de la SS, salvo que lo hace en relación con una población más restringida y con mayores recursos.

Los objetivos generales de este sector son: elevar el nivel de salud de la población; ampliar la cobertura de los servicios de salud, especialmente en la atención preventiva; intensificar la atención médico-asistencial en el núcleo materno infantil; adecuar el conocimiento demográfico a las condiciones económicas y socioculturales del país; disminuir los daños a la salud causados por la contaminación ambiental, incrementando las medidas de control sanitario.

La legislación que norma los servicios de salud está contenida en la fracción XVI del artículo 73 Constitucional que establece " corresponde al Congreso de la Unión, al Ejecutivo Federal, al Consejo de Salubridad y a la Secretaría de Salud, la expedición de disposiciones generales sobre salubridad general de la república".

Este consejo de salubridad depende directamente del Presidente de la República y está integrado por un presidente, un secretario y cinco vocales titulares, quienes deberán ser técnicos especializados en cualquiera de las ramas sanitarias, y serán nombrados y removidos por el Presidente de la República.

Las atribuciones de esta secretaría son: establecer y conducir la política nacional en materia de asistencia social, servicios médicos y salubridad general; crear y administrar establecimientos de salubridad, asistencia pública y terapia en cualquier lugar del territorio nacional; administrar bienes y fondos que el Gobierno Federal destine para la atención de los servicios de asistencia pública; organizar y administrar servicios sanitarios generales en toda la república; realizar el control de la preparación, aplicación, importación y exportación de productos biológicos; poner en práctica las medidas tendientes a conservar la salud y la vida de los trabajadores del campo y de la ciudad y la higiene industrial; establecer normas de orientación de los servicios de asistencia social prestados por las dependencias y entidades federales y vigilar su cumplimiento.

1.3.3.3 Secretaría de Desarrollo Social

Esta secretaría surge por decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de mayo de 1992 por el que se reforma, adiciona diversas disposiciones de la LOAPF y en su artículo 32 le confiere las siguientes funciones:

- Formular, conducir y evaluar la política de desarrollo social, y en particular la de asentamientos humanos, desarrollo regional y urbano, vivienda y ecología.
- Proyectar y coordinar, con la participación que corresponda a los gobiernos estatales y municipales, la planeación regional.
- Coordinar las acciones que el Ejecutivo Federal, convenga con los gobiernos locales para el desarrollo integral de las diversas regiones del país.
- Elaborar los programas regionales y especiales que le señale el Ejecutivo.
- Evaluar la aplicación de las transferencias de fondos en favor de estados y municipios, y de los sectores social y privado.
- Coordinar, concertar y ejecutar programas especiales para la atención de los de los sectores sociales más desprotegidos en especial de los grupos indígenas y de los pobladores de zonas áridas de las áreas rurales, así como de los colonos de las áreas urbanas.
- Estudiar las circunstancias socioeconómicas de los pueblos indígenas y dictar las medidas para lograr que la acción coordinada del poder público redunde en provecho de los mexicanos que conserven y preserven sus culturas, lenguas, usos y costumbres originales.

- Coordinar y ejecutar la política nacional para crear y apoyar empresas que agrupen a campesinos y grupos populares en áreas urbanas; proyectar la distribución de la población y la ordenación territorial de los centros de población, conjuntamente con las dependencias y entidades de la APF.
- Prever a nivel nacional las necesidades de tierra para desarrollo urbano y vivienda, con la intervención, en su caso, de la Secretaría de la Reforma Agraria.
- Elaborar, apoyar y ejecutar programas para satisfacer las necesidades de suelo urbano.
- Promover y concertar programas de vivienda y de desarrollo urbano.
- Fomentar la organización de sociedades cooperativas de vivienda y materiales de construcción.
- Programar y apoyar mecanismos de financiamiento para el bienestar social, el desarrollo regional y urbano, así como para la vivienda y la protección al ambiente.
- Promover la construcción de obras de infraestructura y equipamiento para el desarrollo regional y urbano, el bienestar social y la protección y restauración del ambiente.
- Determinar y conducir la política inmobiliaria de la APF.
- Poseer, vigilar, conservar o administrar los inmuebles de propiedad federal destinados o no a un servicio público.
- Proyectar las normas y, en su caso, celebrar los contratos o convenios relativos al mejor uso, explotación o aprovechamiento de los bienes inmuebles federales.
- Ejercer posesión y propiedad de la Federación en las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, y administrarlas en los términos de la ley.
- Regular y, en su caso, representar el interés de la Federación en la adquisición, enajenación, destino o afectación de los bienes inmuebles de la APF centralizada y paraestatal.
- Mantener al corriente el avalúo de los bienes inmuebles federales y determinar las normas y procedimientos para realizarlo.
- Operar el registro público de la propiedad federal, y elaborar y manejar el inventario general de los bienes inmuebles de la Federación.
- Promover el ordenamiento ecológico general del territorio nacional, en coordinación con las dependencias y entidades de la APF correspondientes y los gobiernos estatales y municipales. Establecer normas y criterios ecológicos para el aprovechamiento de los recursos naturales para preservar y restaurar la calidad del ambiente.

- Determinar normas y, en su caso, ejecutar las acciones que se aseguren la conservación o restauración de los ecosistemas fundamentales para el desarrollo de la comunidad.
- Vigilar en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, cuando no corresponda a otras dependencias, el cumplimiento de las normas y programas para la protección, defensa y restauración del ambiente, a través de los órganos competentes y establecer mecanismos, instancias y procedimientos administrativos que procuren el cumplimiento de tales fines.
- Normar el aprovechamiento racional de la flora y fauna silvestres, marítimas, fluviales y lacustres.
- Establecer los criterios ecológicos y normas de carácter general que deban satisfacer las descargas de aguas residuales.
- Proponer al Ejecutivo Federal el establecimiento de áreas naturales protegidas de interés de la Federación.
- Evaluar las manifestaciones de impacto ambiental de proyectos de desarrollo que le presenten, los sectores público, social y privado y promover, fomentar y realizar investigaciones relacionadas con la vivienda, desarrollo regional y urbano y ecología.

Hasta aquí hemos analizado las funciones encomendadas a cada una de las secretarías de la APF. Pero para realizar todas estas actividades la APF maneja grandes cantidades de información y para manejarla eficientemente hace uso de la tecnología informática, la cual ha impactado estructuras y funciones de la sociedad, como lo han hecho otros avances tecnológicos en la historia. Al permitir el manejo de grandes volúmenes de información -que sustenta acciones y decisiones.- a grandes velocidades y este es el siguiente capítulo que analizaremos.

Capítulo II

EL IMPACTO DE LA INFORMÁTICA EN LA SOCIEDAD

2.1 Conceptualización de la Informática

Con el propósito de ubicar el concepto de informática, es necesario definir la palabra con que ésta es denominada, ya que no existe una sola concepción de lo qué es la informática, así que citaremos las más empleadas por los especialistas.

Etimológicamente la palabra informática, es derivada del francés "*informatique*". Este neologismo proviene de la conjunción de "*information*" (información), "*automatique*" (automática). Su creación fue estimulada por la intención de dar una alternativa menos tecnocrática al concepto de "proceso de datos".

En 1966, la Academia Francesa reconoció este nuevo concepto, y lo definió del modo siguiente:

"Ciencia del tratamiento sistemático y eficaz, realizado especialmente mediante máquinas automatizadas, de la información contemplada como vehículo del saber humano y de la comunicación en los ámbitos técnico, económico y social."¹

Hacia principios de los '70 este concepto presentaba limitaciones sobre todo por el énfasis en el uso de las máquinas. Otro esfuerzo por definir el concepto de informática, lo realizó en esa época el IBI (*Oficina Intergubernamental de Informática*) quien la definió como:

"Aplicación racional sistemática de la información para el desarrollo económico, social y político".²

En 1977, con la intención de actualizar y afinar el concepto, la Academia Mexicana de Informática propuso la definición siguiente:

"Ciencia de los sistemas inteligentes de información"³

Hasta aquí las definiciones citadas, juzgamos de importancia analizarlas conjuntamente. Resulta claro que el concepto de informática, en la actualidad debe separarse del uso de máquinas. Por esté motivo es fundamental destacar que el concepto de informática es totalmente distinto del uso de "computación".

¹ Academia Francesa, París, Francia 1966

² Intergovernmental Bureau of Informatic (IBI): "Qué es la Informática", *Revista Computer World*, México, agosto de 1983, p. 13

³ *Ibid.*, p. 13

La computación fue un elemento fundamental para el origen de la informática y sigue siendo uno de los puntos principales de apoyo para la realización de sistemas informáticos. Sin embargo, resulta un error confundir ambos conceptos o tomarlos como sinónimos.

Las definiciones anteriormente mencionadas tienen como denominador una asociación del concepto de informática con el manejo de información. Esto nos permite contar con un firme punto de partida para entender el concepto de informática.

De acuerdo con el Enzo Molino la información tiene características propias como son: no se gasta ni se acaba con el uso y puede duplicarse prácticamente sin costo; no existe por sí misma, sino que debe reflejarse en un soporte: tarjeta perforada, hoja de papel, pulso electrónico, neurona cerebral etc.⁴ Precisamente esta distinción entre soporte y contenido resulta cada vez más relevante, sobre todo desde un punto de vista legal, en lo referente a derechos de autor y propiedad de la información.

El concepto de información generalmente se considera erróneamente como sinónimo de dato, por este motivo, resulta necesario distinguir entre ambos aspectos.

El concepto de dato se refiere al símbolo o signo, mientras que la información se refiere al significado de esos símbolos. El concepto de información está más asociado al conocimiento y a la comprensión de los fenómenos que a la simbología con la que se reflejan las observaciones.

Otra forma de ver la información, es considerándola como una forma de comunicación. A este respecto cabe aclarar que la información y la comunicación pueden verse de manera diferente. La comunicación hace énfasis en los mecanismos para transferir los mensajes; en el caso de la información, se trata más bien de estudiar el contenido de las transmisiones y los requerimientos de los destinatarios.

W. Weaver propone un esquema que permite integrar la información con base en tres niveles.

El primer nivel lo denomina técnico, considera a la información desde un punto de vista de mensaje o signos que reducen la incertidumbre del receptor.

El segundo nivel lo denomina semántico, presupone que el anterior ha sido resuelto; y considera a la información desde el punto de vista de su significado.

El tercer nivel conocido como programático, da por supuesta la solución de los anteriores, y se orienta al efecto que la información tiene sobre el receptor en un contexto dado⁵.

Precisamente este nivel es el que más nos interesa desde el punto de vista de la informática. Cabe aclarar que la información tiene un carácter normativo desde un punto de vista ético, o sea, considerando cuándo, dónde, a quién afecta la obtención o difusión de la información, estos son puntos que analizaremos más ampliamente cuando veamos el tema de la seguridad informática,

⁴ Molino, Enzo, "Qué es la Informática". Ponencia presentada en la semana de informática, celebrada en la Universidad Anahuac del 16 al 20 de mayo de 1983.

⁵ *Ibid.*, p 13

por ahora nos ubicaremos en este contexto para definirla. Tomando en cuenta los anteriores puntos podríamos afirmar que la informática se relaciona con la toma de decisiones, por lo tanto el concepto de informática que nos interesa lo veremos bajo este punto de vista.

Lo anterior nos permite introducir una de las definiciones de información que consideramos como un criterio generalizado.

"La información es una comunicación que modifica los parámetros de una situación de toma de decisiones".

Esta concepción es congruente con el tercer nivel mencionado anteriormente y pone de manifiesto la trascendencia que tiene el receptor de la información desde un punto de vista informático.

Este hecho ha sido reconocido en nuestro país desde épocas remotas. Las civilizaciones precolombinas de nuestro continente realizaron esfuerzos sistemáticos en favor del conocimiento de su entorno. Esta fue una de las bases que le permitió un mayor desarrollo. Códices y documentos que se conservan como patrimonio de gran valor para la humanidad contienen evidencia en ese sentido.

Posteriormente durante la Colonia, esta tradición se enriqueció con aportaciones de instituciones europeas responsables de generar información, las cuales recurrían a diferentes tipos de registro para tener una mayor apreciación de los procesos sociales, políticos y económicos que se vivieron en la época.

En el México independiente, las demandas de información se incrementaron y diversificaron, propiciando el origen de múltiples organismos que tenían, entre sus funciones, la responsabilidad de crear o mantener sistemas de información para apoyar la amplia toma de decisiones en la nueva nación.

Con la invención de la computadora se establecen nuevas modalidades para el manejo de la información en forma electrónica, introduciendo dos variaciones respecto a los métodos anteriores: por una parte, la información electrónica es fácilmente modificable y adaptable a las características y necesidades de cada receptor y por otro lado permite manejar los datos en forma extraordinariamente rápida y en grandes volúmenes, lo cual permite generar, localizar, duplicar y distribuir información de modo que no se hubiera podido siquiera sospechar hace unas décadas.

Podemos concluir que la actividad informática ha existido desde que el hombre empezó a planear el manejo de la información que requería. Sin embargo, la conformación de esta actividad con carácter formal es muy reciente, pues lo que dio origen a la necesidad de considerar a la informática como una ciencia autónoma, se empieza a concretar con la invención de la computadora. Esto da origen a la computación "como ciencia que estudia las características, el diseño y aprovechamiento de esta nueva herramienta"

⁶ *Ibid.*, p. 4

Lamentablemente aún no se ha podido lograr en forma satisfactoria un concepto completo o siquiera bien estructurado de lo que es la informática. Sin embargo para los fines de este trabajo adoptaremos la definición de la Secretaría de Programación y Presupuesto la cual la define como la "tecnología para obtener información sistematizada mediante un procesamiento automático de datos"⁷

2.1.1 Aspectos Políticos

La informática con su herramienta principal la computadora facilita el trabajo de las actividades humanas.

En lo que respecta a aspectos políticos, si tomamos en cuenta que la informática se refiere al tratamiento automatizado de la información y información por definición significa poder para quien la posee y la utiliza para decidir y actuar. No hay que olvidar que el acceso selectivo de grupos sociales y económicos privilegiados a crecientes volúmenes de información, cada vez más amplia, elaborada y especializada coadyuva a serios obstáculos para el desarrollo y equilibrio político interno de los países. Por lo tanto podemos decir que la informática más que una cuestión tecnológica es una cuestión de decisión política.

Otro aspecto político son las reflexiones formuladas en la Reunión de Expertos a Título Personal en Informática y Electrónica en la cual se afirmó que la "informática está en las bases de las más profundas alteraciones en el mundo. Por esto es imposible pensar en desarrollo sin tener en cuenta la informática. Esta no es neutra: o sirve al desarrollo o sienta las bases de una nueva y más profunda dependencia"⁸.

Esta reflexión nos lleva a considerar que si un país carece de información, está limitando su capacidad decisoria sobre su propio futuro. En este aspecto ninguna nación tiene asegurado su futuro y rezagarse equivaldría a la marginación. Ahora bien, en lo que respecta a que ésta no puede ser neutral, debemos considerar que siempre lleva consigo la cultura de quien la produjo y su producción se encuentra dominada por un reducido número de empresas transnacionales originarias de países desarrollados, por lo cual la naturaleza del proceso de informatización y su inserción en la economía siempre afectan los hábitos de quienes utilizan computadoras.

⁷ Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General del Sistema Nacional de Información, *Política Informática Gubernamental*, México, 1979, p. 13

⁸ Capítulos del Sistema Económico Latinoamericano, *Revista Trimestral*, Caracas, Venezuela, No. 12 abril-junio 1986, p. 1

2.1.2 Aspectos Económicos

Actualmente las actividades económicas dependen de esta tecnología en múltiples fases que van desde la planeación, el control, la administración, el diseño y, en todos los procesos en los cuales la información está involucrada.

Por lo anterior, debería pensarse que la inserción de la informática en la economía debe de responder a condiciones adecuadas de crecimiento y desarrollo. Pero no es así, su origen es externo y esto ha traído como consecuencia que esta industria surja y se desarrolle conforme a las estrategias de las empresas que poseen la tecnología y no según las necesidades nacionales. La asimetría del desarrollo tecnológico entre los países industrializados y los de menor grado de industrialización, está aumentando la desigualdad entre las naciones y se está convirtiendo en uno de los principales mecanismos que median las relaciones de poder entre los estados, donde las llamadas ventajas comparativas de los países en desarrollo, como recursos naturales y mano de obra barata, se han vuelto menos relevantes en la competencia internacional.

Aunado a esta situación se encuentran los problemas de deuda externa, inflación y desempleo que padecen los países en proceso de industrialización lo cual plantea como se dijo en la reunión de expertos "de no tomar medidas para la inserción tecnológica en la economía, se pierda la capacidad de dirigirla y en lugar de ser un instrumento de desarrollo, su utilización se revierta para aumentar la dependencia y la brecha existente entre las naciones".

2.1.3 Aspectos Sociales

Los grandes cambios tecnológicos, como sostiene Marshall McLuhan, son avances que han acercado a personas y conocimientos. Se constituyen en "extensiones del hombre", que permiten mayor integración o interacción entre las sociedades. El mundo, así, se ha acercado gradualmente hacia la constitución de una "aldea global".⁹ En muchos casos, los grandes cambios tecnológicos han conllevado la reestructuración del medio ambiente humano, o la creación de otro completamente nuevo.¹⁰ Al respecto Nora y Minc afirman que las "revoluciones tecnológicas", en el pasado provocaban una intensa reorganización de la economía y de la sociedad.¹¹ Al parecer tecnologías que implican mayor acercamiento entre los hombres, mejor comunicación, mayor facilidad de producción o distribución, las estructuras sociales se alteran o deben hacerlo para mantener su viabilidad y estabilidad. Las necesidades de cambio se manifiestan como etapas de crisis de diversas magnitudes y orientaciones que tarde o temprano alteran las sociedades desde sus cimientos.

⁹ Para una mejor exposición más amplia del impacto sobre las tecnologías, ver McLuhan, Marshall: *Understanding media the extension of man* New York: Signet Books, 1964

¹⁰ Ackoff Russel, *Rediseñando el futuro*, México, Ed. Limusa, 1983, pp. 4 y 5

¹¹ Nora, Simon y Alain, Minc, *La informatización de la sociedad*, México, Ed. F.C.E., 1980, p. 17

Las sociedades son resistentes al cambio, al intervenir afectaciones en costumbres, valores, tradiciones, culturas o intereses; alteraciones en modos de trabajar, de pensar o alteraciones en las estructuras y prácticas de mando y organización. Al respecto Alvin Toffler ha señalado que las sociedades han mostrado impericia en adaptarse a la "razón de cambio", independientemente del contenido o dirección del propio cambio¹².

En la era de la información hay que tomar en cuenta las siguientes consideraciones: 1) las telecomunicaciones incluyendo los satélites y 2) las tecnologías para el procesamiento automático de datos, también conocida como informática o computación. Con las primeras se ha facilitado enormemente la transmisión de datos entre diversos puntos geográficos. Con las segundas, se ha permitido un manejo veloz de mayores volúmenes de información, que, de hecho, facilita accesos, alteraciones, filtrado o procesamiento, almacenaje y distribución de datos; referentes a múltiples ámbitos de la vida del hombre. Así, permite incrementos de productividad de personas y organizaciones, al facilitar el proceso de la información que sustenta acciones o decisiones.

2.1.4 Aspectos Tecnológicos

La evolución de la informática ha estado determinada en los últimos años por la dinámica de la industria microelectrónica, lo cual la ha conllevado a un intenso cambio tecnológico que no ha alcanzado su grado de madurez, pues es una rama con mayor movilidad tecnológica ya que sus productos tienen un tiempo de obsolescencia que varía de los diez hasta los dos o tres años, esto ha provocado dos fenómenos importantes: por una parte un aumento creciente de nuevas aplicaciones, que entrañan la creación de nuevos productos y servicios basados en las computadoras y, por otra, el surgimiento de la "informática de masas", consecuencia de la drástica reducción del costo de sus productos y componentes.

De estos cuatro puntos analizados, podemos concluir que los usos que el poder político, económico, social y tecnológico le dé a la informática, dependerá fundamentalmente de los valores que dicho poder asuma, así, si los valores son de explotación, dominación y lucro, la informática reflejará dichos valores.

2.1.5 El Concepto de Computadora

Antes de definir lo que es una computadora, es necesario hacer mención de las dos grandes vertientes en que se divide la informática y nos referimos al *hardware* y al *software*: por *hardware* se entiende al equipo físico que se aplica en forma genérica a los circuitos electrónicos y dispositivos físicos que constituyen una computadora y sus elementos periféricos; por *software* se entiende a los programas de computación.¹³ Una vez definidos estos conceptos podemos decir que una computadora es:

¹² Toffler citado por Ackoff, Russell, *op. cit.*, p. 17.

¹³ Introducción al Sistema Operativo, Manual de Capacitación de la Dirección de Políticas y Normas en Informática, p. 8

"Una máquina que consta de: elementos de entrada, un procesador central, dispositivos de almacenamiento y elementos de salida".¹⁴

A través de los elementos de entrada (que pueden ser entre otros lectoras de tarjetas, cintas de papel, discos y cintas), la computadora es alimentada (acepta y almacena), con información. La Unidad Central de Proceso (*CPU Central Process Unit* por sus siglas en inglés) es, por decirlo así el cerebro de la computadora. A través del *CPU* es controlado todo lo que sucede en la computadora. La computadora se puede comunicar con nosotros a través de la pantalla del monitor y de la impresora, nosotros nos podemos comunicar con la computadora a través del teclado.

Dentro del *CPU* se encuentra el procesador central y la memoria *RAM (Random Access Memory)*. En esta memoria se llevan a cabo todas las operaciones aritméticas y lógicas, pues es en esta etapa, donde la información es procesada conforme a un programa previamente elaborado (*software*) el contenido de esta información permanece en la pantalla del monitor mientras la computadora esté encendida y desaparece al apagarla, para no perder esta información es necesario guardar su contenido en un *diskette* (disco flexible) o en un disco duro que contiene la computadora, y recuperarla cuando se quiera trabajar con ella. La memoria se mide en *bytes* el cual equivale a un carácter, esto es, un número, un signo (+ . - ñ * ...), un espacio. Por ejemplo la palabra computadora ocupa 11 *bytes* de memoria.

Los elementos de salida (que pueden ser entre otros, las impresoras y las cintas magnéticas), registran y almacenan los resultados del proceso realizado por la computadora.

Por lo anteriormente dicho podemos decir que la computadora recibe información, la procesa o trata de acuerdo a un programa de trabajo preestablecido, y genera resultados que tendrán un uso en la toma de decisiones.

Las computadoras y las tecnologías derivadas en torno a ellas se han desarrollado en el transcurso del presente siglo, sobre todo a partir de la segunda guerra mundial. No obstante, los antecedentes de las computadoras se remontan mucho tiempo atrás.

2.1.6 Antecedentes de las Computadoras

El antecedente más inmediato de las computadoras se generó en la Europa del siglo XVIII. Las ciencias exactas particularmente las matemáticas habían logrado grandes avances. Esto permitió que, en 1614 el escocés John Neper (1550-1617) introdujo el punto decimal para separar las cifras decimales de las enteras. Al observar las relaciones entre las progresiones aritméticas y geométricas descubrió el punto que rige a los logaritmos, esto le permitió elaborar sus tablas de

¹⁴

UNAM-Programa Universitario de Cómputo: *Introducción al área de computación*; México, UNAM-PUC, 1984 (5a ed), p. 52

logaritmos conocidas como "Huesos o rodillos Naiper".¹⁵ La aparición de la regla de cálculo en 1640, fue otro de los avances de la época. En 1642, surge el primer antecedente mecánico de la moderna computadora. Blas Pascal (matemático y escritor francés 1623-1662), diseñó una máquina sumadora,

"usaba ruedas (conectadas entre sí mediante engranes), y funcionaba con base en transmisiones mecánicas. Cada rueda tenía diez dientes, en representación de los dígitos del sistema decimal. Cuando se quería realizar una multiplicación, tenía que hacerse a partir de sumas reiteradas".¹⁶

Esta fue la primera máquina capaz de efectuar el cálculo en forma automática. Más adelante, en 1641, Gottfried Wilhelm Leibnitz (filósofo y matemático alemán 1646-1716), quien descubrió simultáneamente con Isaac Newton el cálculo diferencial, perfeccionó el mecanismo ideado por Pascal, logrando mecanizar el proceso de la multiplicación. La máquina de Leibnitz tenía dos contenedores.

"Uno ejecutaba las sumas y el otro indicaba cuando debía detenerse el proceso de una suma; la división se realizaba como una operación inversa y la resta como suma de complementos".¹⁷

Con el advenimiento de la Revolución Industrial, la tecnología y los mecanismos existentes se perfeccionaron e incrementaron. En 1804, el francés Joseph-Marie Jacquard introdujo la tarjeta perforada para automatizar algunas fases del trabajo de sus máquinas tejedoras. Estas tarjetas estaban perforadas de tal manera "que contenían información acerca del camino que debía seguir los hilos para lograr un diseño determinado en la tela".¹⁸

La tarjeta perforada desarrollaría notablemente lo que más adelante se conocería como proceso de datos, al perfeccionarse como dispositivo para transmitir a una máquina las instrucciones necesarias para su funcionamiento.

En 1822, el matemático inglés Charles Babbage logró desarrollar un mecanismo capaz de realizar cálculos científicos y astronómicos en forma automática. En 1833 logra terminar una máquina llamada "analítica" la cual reunía, por primera vez, el mecanismo de las ruedas de acero

¹⁵ Mora, José Luis y Molino, Enzo: *Introducción a la informática*, México, ed. Trillas, 1985 (5a. ed), p. 27

¹⁶ Silvia Mejía, Luz María: "Realidades y Fantasías de las computadoras: un enfoque sociológico"; México, UNAM-FCPyS (Serie Estudios, No. 46), 1976, p. 21

¹⁷ Mora, Molino *op. cit.*, p. 69

¹⁸ *Ibid.*, p. 70

automático con la tarjeta perforada. Esta máquina era capaz de ejecutar procesos más complejos como

"almacenando resultados intermedios en un dispositivo interno; contaba con las tablas de logaritmos, podía efectuar decisiones simples y finalmente entregar un resultado impreso automáticamente".¹⁹

Este proyecto planteaba ya, un esquema que incluía los fundamentos básicos de la que más adelante sería la computadora electrónica.

Durante el resto del siglo XIX, las máquinas calculadoras siguieron perfeccionándose. En 1887, León Bolée construyó una máquina que realizaba las multiplicaciones en forma directa, es decir, sin necesidad de realizar sumas repetidas. Hacia 1894, Otto Steiger logró comercializar con éxito una máquina basada en el esquema de Bolée. "La millonaria". (que era el nombre de la máquina). Un poco después, en 1899, William S. Burroughs también logró comercializar una máquina semejante.

El desarrollo provocado por la "Segunda Revolución Tecnológica"²⁰ se hizo presente en el campo de las computadoras.

El desarrollo de fuentes de energía eléctrica y de dispositivos electrónicos (como el bulbo), permitió perfeccionar las máquinas ya existentes. Por ello no, es sorprendente que la máquina de Herman Hollerith, desarrollada en 1887, haya surgido en una oficina gubernamental de información estadística, respondiendo a la necesidad de ordenar y manejar con eficiencia cuantiosa información censal, retomando los principios de Jacquard y de Babbage, trabajando con tarjetas perforadas Hollerith "descubrió que la información podía almacenarse y procesarse mediante el uso de tarjetas perforadas y de medios electrónicos que detectarían la ausencia o la presencia de las perforaciones"²¹.

La máquina de Hollerith fue utilizada para realizar el censo poblacional de 1890 de los Estados Unidos, con resultados satisfactorios.

En 1896, Hollerith fundó "Tabulating Machine Co"., empresa que se encargaría de fabricar y comercializar su máquina. Con el paso del tiempo, esta empresa se fusionaría con otras dos para construir la "International Business Machines" (IBM), en 1924. La presencia de la IBM se iría aplicando, hasta el grado de llegar a dominar la industria informática mundial. Las primeras empresas que utilizaron las máquinas de Hollerith fueron aquellas encargadas de recolectar y procesar grandes cantidades de información: los ferrocarriles (para controlar el transporte de mercancías) y las sociedades de seguros, las cuales utilizaban para efectuar las estadísticas de mortalidad y accidentes.

¹⁹ UNAM-PUC, *op. cit.*, p. 31

²⁰ Guadarrama Sistos, Roberto, "La Tercera Revolución Científico-Tecnológica de la Humanidad", *Revista de Ciencia y Tecnología*, CONACYT, p. 5

²¹ Silva, Mejía, *op. cit.*, p. 24

La necesidad de realizar las tareas administrativas auxiliares al proceso productivo en forma eficiente, impulsó el desarrollo de las calculadoras electromecánicas y de las máquinas registradoras. Esto propició el incremento en el número de empresas dedicadas a la fabricación y/o comercialización de estas máquinas, así como el aumento en el número de usuarios y de aplicaciones. Así en 1925 Vannevar Bush quien colaboraba con Norbert Wiener en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés) logró contruir una máquina para hacer ecuaciones diferenciales, utilizando en engranes y transmisiones mecánicas (...) (posteriormente) Wiener propuso a Bush que cambiara dichas transmisiones por válvulas electrónicas.²²

Este hecho representó un paso firme hacia el desarrollo de sistemas totalmente electrónicos. Aunado a lo anterior, Wiener hizo notables avances en mecanismos de regulación automática.

Mientras tanto, en Alemania también se estaba trabajando en este campo. En 1936, Konrad Zuse creó un calculador electromecánico, al cual llamó "Z1". En esta máquina, Zuse introdujo dos principios fundamentales de los procesadores modernos: la representación binaria de los números y el control de programa mediante cinta perforada.²³

Más adelante, y ante la inminencia de la Segunda Guerra Mundial, el gobierno alemán financió modelos más sofisticados de este sistema. Así surgieron el "Z2" el "Z3" y el "Z4".

En 1937, dos proyectos importantes fueron iniciados. Por un lado IV. Atanassof inició sus trabajos sobre una máquina electrónica de cómputo, la cual funcionaba con base en bulbos al vacío (...) e incluía el uso de números binarios y los cálculos en serie.²⁴ Hacia 1939, Atanassof y C. Berry lograron terminar un prototipo de su máquina, al que denominaron "ABC" ("Atanassof-Berry Computer"). Por otro lado Howard Aiken profesor de Harvard E.U (y apoyado por la IBM), trabajó sobre una máquina "MARK 1" o "ASCC" (*Automatic Sequence Controlled Calculator*), la cual fue considerada como la primera computadora electromecánica automática.²⁵ La MARK 1 era capaz de realizar largas secuencias de operaciones y, "una vez introducida la instrucción y los datos (...) procedía sola, sin ninguna intervención del hombre, y daba el resultado del cálculo perforándolo sobre una tarjeta o imprimiéndolo por medio de dos máquinas (...) eléctricas de escribir".²⁶

El área de las computadoras se vió fuertemente impulsada como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Ante las necesidades de calcular, sistematizar y entregar con oportunidad la información requerida por el sector militar, el sistema científico-tecnológico de los países en conflicto se orientó hacia la búsqueda de satisfactores de ésta y otras necesidades

²² *Ibid.*, p. 26

²³ *Ibid.*, p. 26

²⁴ Mora, Molino, *op. cit.*, p. 74

²⁵ Electromecánica porque "las operaciones internas se controlaban automáticamente con relés electromagnéticos, (y) los contadores aritméticos eran mecánicos". Sanders H. Donald: Computación en las Ciencias Administrativas: México, Ed. Mc. Graw Hill, 1980, p. 26

²⁶ IBM: Historia de la computación; México, IBM (Depto. de Comunicaciones) s.f., p. 42

bélicas.²⁷ En este contexto, el ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*), fue el primer computador digital electrónico construido como un proyecto secreto del tiempo de guerra, entre 1939 y 1946, en la Universidad de Pennsylvania E.U por un equipo dirigido por J. Presper Eckert Jr. y John W. Mauchly.²⁸

El ENIAC fue empleado para realizar cálculos de balística y otros trabajos relacionados con el estudio de los rayos cósmicos y la energía atómica. Fue el primer procesador totalmente electrónico, el ENIAC almacenaba los datos, los procesaba y controlaba la secuencia de operaciones por medio de tubos al vacío (bulbos),²⁹ que sustituyeron a los relés o partes mecánicas. El uso de estos dispositivos electrónicos vino a incrementar notablemente la velocidad en el procesamiento de las operaciones.³⁰ Sin embargo, las instrucciones de operación para el ENIAC aún no se almacenaban internamente, sino que "eran alimentadas por medio de computadores e interruptores"³¹.

Mientras tanto, los países involucrados en el conflicto mundial seguían haciendo avances en la computación. Entre 1939 y 1940, los Laboratorios Telefónicos Bell, en los E.U., trabajaron sobre una computadora digital automática. En 1941, el gobierno alemán, que venía promoviendo los proyectos de Zuse, echó andar el modelo Z3 que era inclusive más rápido que el MARK 1. Trabajando con bulbos, el Z3 pues "requería de 0.43 segundos (para su operación de base), mientras que la otra (el MARK 1) necesitaba 5 segundos.

Más adelante el modelo Z4 fue puesto en marcha. Antes de ser destruido durante la Segunda Guerra Mundial, el Z-4 "era utilizado para desarrollar bombas que eran lanzadas desde los aviones".³²

Hacia mediados de la década de los 40, John Von Neumann, científico de Princeton E.U., perfeccionó la concepción del sistema binario y presentó una idea innovadora: el programa almacenado internamente en la máquina. Estos avances tuvieron un gran impacto en el diseño,³³ y en la utilización de las computadoras, ya que estas innovaciones "convertían al calculador en procesador de cualquier tipo de información"³⁴. Es decir el uso de la máquina ya no se limitaría al cálculo aritmético estrictamente, sino que además estarían en condiciones de desarrollar decisiones lógicas.

²⁷ *Vid. infra*, en este mismo capítulo, donde esta idea se desarrolla con más amplitud, p. 50

²⁸ Sanders H. Donald: *Computación en las Ciencias Administrativas*; México, Ed. Mc. Graw Hill, 1980, p. 27

²⁹ Los bulbos actuaban mediante impulsos electrónicos, e indicaban las diversas cifras, según su estado de mayor o menor conducción.

³⁰ *V. gr.* el ENIAC "podía hacer en una hora lo que el MARK 1 y otras computadoras automáticas no-eletrónicas hacían en una semana" Silva Mejía, *op. cit.* p. 30

³¹ Mora, Molino, *op. cit.*, p. 75

³² UNAM-PUC, *op. cit.*, p. 35

³³ *V. gr.* el sistema binario utilizaba únicamente dos dígitos: 0 y 1. Al desarrollarse este sistema, se facilitó el diseño del equipo de computación en virtud de que los componentes electrónicos normalmente están en una de dos condiciones o apagado: conductor o no-conductor; magnetizado o no magnetizado.

³⁴ IBM, *op. cit.*, p. 43

Estas ideas de Neumann quedaron plasmadas en la "EDVAC" (*Electronic Discrete Variable Automatic Computer*), la cual comenzó a funcionar hacia 1952. Otras máquinas que incorporaron los principios de Neumann fueron: La "SSEC" (*Selective Sequence Electronic Calculator*), presentada en 1948 por la IBM; la "EDSAC" (*Electronic Delay Storage Automatic Calculator*), que fue la primera computadora de programación interna desarrollada en Europa. Fue construida por la Universidad de Cambridge, Inglaterra, en 1949; la "MADM" (Manchester Automatic Digital Machine), construida por la Universidad de Manchester Inglaterra, en 1949. Esta máquina "utilizaba tubos de rayos catódicos para memorizar datos,"³⁵ la "SEAC" (Standards Eastern Automatic Computer), construida por la Oficina Nacional de Estándares de los E.U., en 1950; la "UNIVAC" (Universal Automatic Computer), fabricada en 1951 "usaba cintas magnéticas para la entrada y salida de datos; aceptaba y procesaba datos alfabéticos y numéricos, y así como el uso de un programa especial (...) capaz de traducir programas en un lenguaje particular a lenguaje de máquina".³⁶

La UNIVAC fue la primera computadora electrónica producida en serie. Marcó el inicio de la comercialización de computadoras de la llamada "Primera Generación" las cuales se caracterizaron por utilizar tubos al vacío (bulbos); tener una capacidad de almacenamiento interno limitada; ser muy voluminosa y consumir demasiada energía. Este punto lo desarrollaremos más ampliamente en el siguiente apartado.

35

Ibid., p. 44

36

UNAM-PUC. *op. cit.*, p. 36

2.2 Tipología de las Computadoras

2.2.1 Generaciones de las Computadoras

En la literatura científica, se ha vuelto común referirse a las cinco generaciones de computadoras, según la tecnología en ellas incorporadas, como lo demuestra el cuadro 1.1.

Los Laboratorios Bell habían inventado el transistor de punto de contacto en 1948,³⁷ fabricado de germanio, amplificador muy pequeño cuyo rango de frecuencia era muy limitado. Esto dio lugar luego al diodo de punto o rectificador,³⁸ mismo que más tarde su lugar al transistor de unión, amplificador más complejo manufacturado con silicio.

GENERACIONES DE COMPUTADORAS

Generación	Periodo	Características
0	Años cuarenta	Procesador de bulbos, sin capacidad de memoria de programa
1	Principios de los años cuarenta	Programas almacenados en la memoria. Programación en lenguaje. Procesador de bulbos
2	Fin de los cuarenta	Lenguajes de programación de más alto nivel (Cobol). Unidades centrales en transistores discretos. Memoria magnética e impresoras, ingreso de datos con tarjetas perforadas
3	Años sesentas	Circuitos integrados híbridos o de baja integración en la unidad central. Trabajo en tiempo compartido.
4	Fin de los sesentas hasta el presente	Circuitos integrados de alta integración (VLSI), redes, microprocesador y microcomputadoras: almacenamiento en disketts y discos ópticos; súper computadoras
5	Fin de los sesentas hasta el presente	Programación en lenguaje natural. Reconocimiento de la voz. Síntesis de la palabra. Circuitos integrados de arseniuro de fadio. Tratamiento de conocimientos y no solo de datos. Procesamiento paralelo

Fuente: Carlos María Correa. "Innovación Tecnológica en la Informática" en Comercio Exterior, vol. 38, No. 1. México, enero de 1988, p. 56

³⁷ El transistor (*contracción de transition resistor*), fue el primer dispositivo en estado sólido capaz de conducir señales eléctricas.

³⁸ Diodo: válvula electrónica que consta de un ánodo frío y un cátodo calentado

Por el tiempo en que las primeras aplicaciones del transistor de punto de contacto se empezaron a desarrollar, su sucesor ya estaba anunciado por la Bell el transistor de unión. Esta situación se tornó típica en la industria de los semiconductores. En los primeros tiempos virtualmente todo lo que trabajaba era cuando mejor obsolecente y cuando peor obsoleto.³⁹

Entre 1951 y 1956 el número de compañías fabricantes de transistores en E.U. se elevó de 4 a 26. Para 1957 las nuevas empresas habían capturado el 64% del mercado de los componentes y en la década de los 60 y de los 70 fueron responsables de la mayoría de las innovaciones. Texas Instruments por ejemplo, sin experiencia en electrónica antes de 1949 y quien no estableció laboratorios de investigación sino hasta junio de 1954 crea ese mismo año el primer transistor de silicio y colabora en la producción del primer radio comercial de transistores. Fairchild Semiconductor mejora en 1957 la producción de los transistores tomándolos confiables y relativamente más baratos.

A los diez años de la aparición de los transistores, los E.U. habían gastado en el mercado de los mismos 228.5 millones de dólares, por 165 millones en el de diodos. Se creaba apenas la base de la industria que vendría después. Las primeras aplicaciones de los transistores se hicieron en teléfonos, radios, cámaras de televisión y, 1955, en computadoras. Este año la IBM comercializaba una computadora en la que 1250 bulbos habían sido reemplazados por 2200 transistores, reduciendo el consumo de energía en un 95%.⁴⁰ Se iniciaba así la segunda generación de computadoras.

Entre 1962 y 1963 aparecen a escala comercial los circuitos integrados (CIs). Los CIs, son centenares de transistores, diodos, capacitores y resistores, entre otros componentes, condensados todos en una plaqueta; ellos rápidamente se convirtieron en el elemento principal de las nuevas computadoras: surge la tercera generación. Las series IBM 360 e IBM 370 datan de esta época.

Con la elevación de los gastos militares estadounidenses a principios de la década de los 60, el valor de mercado de los transistores aumentó a 252 millones de dólares en 1963, cantidad superior a la invertida en sus primeros 10 años de vida, y su precio promedio se redujo sensiblemente, situándose en 2.65 dólares por transistor, frente a los 17.81 dólares que costaba en 1957. Entre 1963 y 1971 el número de transistores vendidos en los E.U. se elevó de 303 a 881 millones de dólares, mientras que el número de transistores vendidos como circuitos integrados se elevó de 108 a 4065.3 millones, provocando una disminución aparatosa en el precio de los CIs: de 30 dólares pasaron a costar un dólar (cuadro 1.2).⁴¹

La cuarta generación se caracteriza por la aparición de los semiconductores (CIs) de muy alta integración (VLSI, por sus siglas en inglés), del microprocesador y sobre todo por el surgimiento de la computadora personal. Se inicia a principios de la década de los 70 y viene hasta el presente.

³⁹ Braun, Ernest. *From transistor to microprocessor*. Aston. University as Aston, s/c, mimeo, p. 3

⁴⁰ *Ibid.*. Los datos de esta sección descansan marcadamente en este autor.

⁴¹ *Ibid.*, p. 5

Los semiconductores o chips adquieren propiedades de sistemas con la aparición de los VLSI, en vez de meros componentes: aumentan el número de circuitos por microplaqueta y disminuyen los costos por función. Con la aparición de los VLSI los costos de producción se trasladan al diseño y desarrollo, que hacen por computadora (CAD/CAM, diseño y manufactura ayudados por computadora, por sus siglas en inglés). En este periodo se incrementa el mercado de los chips hechos a la medida del cliente, quien es el que aporta las especificaciones de sus necesidades. Durante la cuarta generación de computadoras disminuye la importancia de la mano de obra barata en los costos de producción, debido a la creciente automatización de los procesos de fabricación y a la creciente especialización de los productores en "nichos" del mercado. "La siguiente ronda de diferenciación de costos de producción será entre la fuerza de trabajo especializado".⁴²

Los costos de investigación y desarrollo (I y D) se dispararon: en 1983 se invirtieron 265000 millones de dólares en investigación en diversas áreas, de los cuales el 72.7% correspondieron a los países socialistas y tan solo el 3.1% a los países en vías de desarrollo. De estos porcentajes al sector privado correspondieron el 62.3% en el Japón, el 48.9% en los E.U. y el 48.3% en Gran Bretaña.⁴³

Probablemente la década de los 90 vea aparecer las computadoras de quinta generación. Se espera que las computadoras de esta época procesen los datos en paralelo, reconozcan la voz humana, puedan ser programadas en lenguaje natural y que traten con conocimiento, no solo con datos. Los japoneses son los más comprometidos en el desarrollo de estas computadoras, aunque los estadounidenses han respondido al reto japonés con su Iniciativa de Defensa Estratégica y los europeos con el proyecto Eureka.

⁴² Cohen, Stephen S. Global Restructuring, the Microelectronics Industry, and the role of skills in the New Trade Game, Berkeley, Universidad de California, 1987, p. 6

⁴³ Correa, Carlos María. "Innovación Tecnológica en la Informática", en Comercio Exterior, vol. 38 No. 1, México, enero de 1988, p. 57

**CUADRO 1.2
DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA COMPUTACIONAL**

	1945	1952	1960	1965-1975	1980	1983-1997
COSTO	Aproximado: 1000 Dls. por millón de operaciones, las cuales tomaban al menos un mes	Aproximado: 300 Dls. por millón de operaciones. En 10 minutos	Aproximado: 75 Dls. por millón de operaciones. En un segundo	Aproximado: 6 centavos por millón de operaciones. En 1/2 segundos	Aproximado: 0.1 centavo por millón de operaciones. En 0.1 segundo	El costo aproximado de la computadora decrecerá en un factor de 100 con la disminución del costo de manufactura de un 20-30%
VELOCIDAD		1954 20000 operaciones por segundo.	1955-1965 1500000 operaciones por segundo.	1965-1975 4 millones de operaciones por segundo.	De 100 a 1000 millones de operaciones por segundo	
CAPACIDAD DE MEMORIA		40000 Caracteres	2000000 Caracteres	15000 millones de caracteres	(Cray-1) Super computadora con 4096 bits/chip Capacidad de 4 194 304 caracteres	Desarrollo de VLSI, VASIC, con capacidad de 3000000 compo- nentes por chip
TECNOLO- GIA		1951-1958 Tubos al vacío Tarjetas	1958-1964 Transistores Cintas Magnéticas	1964-1971 Circuitos Integrados Discos	1971- Circuitos de Alta Integración. Memoria de burbujas	

Fuente: Cuadro elaborado con información de Montoya M. del C., Alberto, Políticas de Informatización del Estado Mexicano. UAM-X, México, 1985, p. 59. Consultado en la DGPI del INEGI, Dirección de Políticas y Normas

2.2.2 Microcomputadoras

El desarrollo científico tecnológico como hemos visto ha redundado en la invención, comercialización y difusión de bienes y servicios informáticos cada vez más complejos tales como las microcomputadoras, las minicomputadoras, las macrocomputadoras y otros avances informáticos que detallaremos a continuación.

Las macrocomputadoras son aquellos sistemas electrónicos de cómputo que tienen "una longitud de palabra de 4 a 16 bits, una capacidad de memoria central de 64 Kbytes, un conjunto básico de instrucciones de programación con una capacidad máxima de 300 instrucciones en el microprocesador, un tiempo de acceso a la memoria mayor a los 300 nonasegundos".⁴⁴

Las microcomputadoras son los sistemas más pequeños para propósitos generales. Realiza las tareas elementales de toda computadora (almacenamiento, lógica aritmética, control y funciones de salida), y pueden ejecutar las mismas operaciones e instrucciones de programas que muchas computadoras grandes. La capacidad de la memoria central puede ser incrementada mediante el uso de pastillas de la memoria "RAM",⁴⁵ y las de tipo "ROM". El lenguaje más utilizado por estas máquinas es el "BASIC" aunque también utilizan el "PASCAL", el "FORTRAM". Las microcomputadoras son compactas y están diseñadas para ser manejadas por una sola persona.

Algunas de sus aplicaciones son las siguientes:

- Elaboración de nóminas y otras tareas de contabilidad general;
- Control de máquinas-herramientas en el proceso productivo;
- Aplicaciones domésticas: administración del presupuesto doméstico, control del uso de energía en la casa, análisis de inversiones personales, preparación del pago de impuestos, almacenamiento de información personal y/o familiar, etc;
- Apoyo a la educación;
- Consulta a bancos de datos;
- Correo electrónico;
- Juegos de entretenimiento y otras

⁴⁴ Definición tomada del Programa de Fomento a la Manufactura de Sistemas Electrónicos de Cómputo, sus módulos principales y sus equipos periféricos. *Cit. pos.* Montoya Martín del Campo, Alberto: Políticas de Informatización del Estado Mexicano. UAM-Xochimilco (mimeo), 1985, p. 25

⁴⁵ *Ibid.*, p. 30

2.2.3 Minicomputadoras

Las minicomputadoras surgen durante la década de los 60, como respuesta a la necesidad de desarrollar aplicaciones específicas y reducir costos en las organizaciones. Aún cuando las minicomputadoras son más costosas y consumen más energía que las microcomputadoras sus ventajas estriban en su mayor velocidad, en una capacidad mayor de almacenamiento, en el tamaño de su palabra (que puede ir desde los 8 hasta los 32 bits), y en el soporte de un número mayor de rápidos y potentes dispositivos periféricos. La nueva tecnología incorporada en las minicomputadoras ha permitido desarrollar nuevas modalidades de procesamiento de datos. A diferencia de un sistema micro que normalmente está orientado a entender a un solo usuario, "los sistemas mini pueden ser diseñados para manejar en forma simultánea las necesidades de proceso de varios usuarios".⁴⁶

Esto sentó las bases para la creación de técnicas tales como las de "tiempo compartido"⁴⁷ y las "redes de procesamiento distribuido de datos",⁴⁸ factores que redundaron en el incremento de la productividad en las organizaciones.

Las minicomputadoras se han convertido en un instrumento disponible en las empresas e instituciones. Pueden utilizarse para propósitos especializados de control y para aplicaciones generales de procesamiento de datos. Tienen una gran compatibilidad y prácticamente aceptan todos los dispositivos periféricos que las computadoras convencionales manejan. Existen diversos lenguajes de programación de alto nivel para estos sistemas. Además, los fabricantes (IBM, Honeywell, Texas Instrumen entre otros), han desarrollado grandes bibliotecas de software, con lo que se incrementa exponencialmente la utilidad de las minicomputadoras. En cuanto a su tamaño físico pueden variar desde un modelo de escritorio hasta las del tamaño de un archivero pequeño.

2.2.4 Macrocomputadoras

Las macrocomputadoras son sistemas que trabajan, por lo general, con 32 bits. Poseen además un conjunto de instrucciones que les da flexibilidad de operar en forma automática sobre dos bytes (media palabra), o sobre 8 bytes (doble palabra).⁴⁹

Las primeras macrocomputadoras fueron fabricadas durante los primeros años de la década de los 60, cuando los productores buscaban construir sistemas grandes y veloces, que manejaran en forma centralizada los requerimientos de procesamiento de datos de toda organización. En la medida que aun no aparecían las micro y las minicomputadoras, las necesidades de cómputo eran resueltas mediante la utilización de macrocomputadoras. Esto llevó a las empresas productoras de bienes y servicios informáticos (IBM, NCR, la división UNIVAC de la Sperry

⁴⁶ Sanders H. Donald. *Informática: Presente y Futuro*, México, ed. Mc Graw Hill, 1985, p. 248

⁴⁷ *Ibid.*, p. 249

⁴⁸ *Ibid.*, p. 254

⁴⁹ *Ibid.*, p. 256

Rand Co. Burroughs y otras),⁵⁰ a construir series completas o "familias" de macrocomputadoras, tales como la IBM/370, la IBM/4300, la 800 de NCR, la serie 1100 y la 90 de la UNIVAC. De esta manera, se garantizaba la compatibilidad entre los modelos de la misma familia.

Las macrocomputadoras poseen, en general, una mayor capacidad de almacenamiento, y son más veloces que las mini y microcomputadoras. Los paquetes de software para estos sistemas son de lo más variado y complejo, así como los lenguajes de programación de alto nivel manejado por estas máquinas. Estas computadoras son utilizadas por las grandes empresas o por aquellas organizaciones que requieren procesar grandes cantidades de información (v.gr. dependencias y entidades de gobierno, hospitales, universidades, etc.); además, estos sistemas pueden fungir como anfitrión central en una red de procesamiento distribuido de datos.

2.2.5 Supercomputadoras

Las super computadoras son las máquinas más grandes, más rápidas y más costosas que existen en el mercado informático. La producción de estas máquinas es muy reducida debido, a que son pocas las organizaciones que requieren tales capacidades de procesamiento y que están en condiciones de sufragar el alto costo de estos sistemas.⁵¹ Estos sistemas son diseñados especialmente para procesar operaciones científicas complejas, pero existen amplias expectativas para comercializar sus aplicaciones.

Otro aspecto relevante del desarrollo tecnológico alcanzado en el terreno de la supercomputación se refiere a las nuevas técnicas que se están experimentando para aumentar las velocidades del procesamiento en serie (también conocido como "modelo Von Neumann"), el cual es utilizado, inclusive por la CRAY-1. Entre las nuevas técnicas que se están desarrollando, destaca la denominada "Josephson-Junción" (o "unión Josephson"). Los circuitos Josephson funcionan con base en las propiedades del helio líquido. También son denominados "superconductores" porque presentan resistencia al flujo de la corriente. Estos circuitos consisten en "un interruptor semiconductor que pueden cambiar de un estado de bit 1 a un estado de bit 0, por lo menos diez veces más rápido que cualquier otro dispositivo conocido".⁵²

Los efectos de estos avances tecnológicos (que pueden estar listos para ser comercializados durante los noventa), repercutirán significativamente en el tamaño y la velocidad de las computadoras, en considerables ahorros energéticos, y en otras aplicaciones tecnológicas.

Entre los modelos de supercomputadoras existentes destaca la CRAY-1 (de CRAY RESEARCH), la cual posee una longitud de palabra de 64 bits, y un tiempo de ciclo de máquina de 12.5 nonasegundos, lo que le permite realizar 100 millones de cálculos por segundo.⁵³

⁵⁰ V. gr. el predominio de la IBM en esta área era evidente. "Más de la mitad de todas las macrocomputadoras instaladas en los años 70 eran máquinas del modelo System/370 de la IBM". *Ibid.*, p. 256

⁵¹ V. gr. "los precios de estas máquinas comienzan en 8 millones de Dls." *Ibid.*, p. 258

⁵² Marbach, William D. "La Competencia por la Supercomputadora"; en *Contextos*; México, SPP, 2da. época, año 3. No. 50, 30 de abril 1986, p. 59

⁵³ *Ibid.*, p. 124

2.2.6 Inteligencia Artificial

El desarrollo alcanzado por la tecnología informática ha desembocado en planteamientos tan complejos y revolucionarios como el presentado por la inteligencia artificial. Básicamente se considera a la inteligencia artificial como "el intento por lograr que las máquinas imiten aspectos del pensamiento humano".⁵⁴

Una computadora puede manejar, no solo cifras, sino también símbolos no numéricos, como las letras o signos, las notas musicales y descripciones de formas geométricas. Bajo esta perspectiva, los investigadores de la inteligencia artificial se han abocado a la tarea de desarrollar técnicas de programación y nuevos lenguajes (como el LISP), que permite a las computadoras almacenar y procesar la información transmitida por estos símbolos no-numéricos, así como por la vista, el habla y el movimiento humano. El avance logrado en el campo de la inteligencia artificial también ha incidido en la formulación de las secuencias o algoritmos⁵⁵ utilizados en la programación de las computadoras tradicional, "los programas son una serie de operaciones matemáticas ejecutadas en un orden predeterminado".⁵⁶ En contrapartida, la programación en la inteligencia artificial se fundamenta en esquemas diferentes. Ya no se plantean paradigmas tan rígidos (como los de "haz esto"; "haz aquello"), sino que los nuevos planteamientos se han orientado hacia el "manejo de símbolos algebraicos, el incremento de la capacidad de deducción lógica y a la conversación".⁵⁷ Alguno de los algoritmos utilizados en la inteligencia artificial pueden ingresar hasta alguna decisión previa, rectificar su secuencia e intentar algún paso diferente en caso de que el original no haya dado los resultados deseados. En este sentido, el programa para la computadora estaría formulado bajo otros programas "haz sí es necesario"; "haz algo razonable".

Si bien el desarrollo de la inteligencia artificial todavía se encuentra en etapas de investigación y/o experimentación (aún cuando en los E.U. por ejemplo, llevan más de 25 años trabajando en este terreno), en algunos aspectos se han obtenido logros relevantes, como el caso de los sistemas expertos. Estos están dirigidos hacia la solución de problemas específicos y complejos, tales como la elaboración de un diagnóstico médico, la formulación de modelos financieros y el almacenamiento, sistematización y análisis de experiencias personales y, la información que en un momento dado se requiera para la solución de planteamientos especiales y complicados.

Las expectativas creadas en torno a la inteligencia artificial señalan que la incorporación plena de esta tecnología (tecnología que, por otro lado, es considerada como el elemento central de lo que señala la "Quinta Generación de Computadoras") a la vida cotidiana, revolucionará los patrones de conducta humana y la vida social en general. Esto sería factible en la medida en que

⁵⁴ Armstrong, Scott: "¿Son capaces de pensar las computadoras?"; en *Contextos*; México, SPP, 2da. época año 3, No. 50, 30 de abril 1986, p. 56

⁵⁵ Sobre el concepto de algoritmo, *vid infra*, p. 108

⁵⁶ Fogel, Jean Francois: "El surgimiento de la Inteligencia Artificial"; en *Contextos*; México, SPP, 2da. época, año 3, No. 50, 30 de abril 1986, p. 45

⁵⁷ Ochoa Sandy, Gerardo: "El hombre un animal lento, inexacto e imaginativo"; en *La Jornada*, semanal, 6 de diciembre 1985, p. 16 (suplemento)

una computadora en condiciones de "ver los objetos, oír las palabras, comprender frases redactadas en un lenguaje común, o sencillamente, resolver un problema complejo".⁵⁸

Entre los principales promotores de la investigación y desarrollo en esta materia y de los sistemas expertos, se encuentran E.U. y Japón.

La dinámica de la sociedad actual abre día a día nuevas expectativas en todos los aspectos involucrados en el desarrollo humano, los cambios los vivimos cotidianamente y el factor fundamental de estos cambios es el alto desarrollo tecnológico que ha caracterizado a las últimas cinco décadas, sobre todo en el ámbito del proceso de datos, donde las computadoras a pesar de su relativa juventud juegan un papel determinante en la vida moderna, pues la alteración que han aportado a nuestra vida personal y a las organizaciones es considerable. Por ello, analizaremos a continuación, efectos generados por la informatización de la sociedad.

2.3 La Informatización de la Sociedad

La humanidad ha desarrollado tres grandes revoluciones en el hacer y en el pensar. Estas revoluciones han sido de naturaleza tecnológica, con impactos en las formas de organización política, económica y social. La primera revolución consistió en la dominación de los animales, las plantas y demás elementos naturales; la segunda revolución se caracterizó por la conversión de la fuerza dominada de la naturaleza en fuerza mecánica; la tercera revolución se caracteriza por la capacidad de manipular las fuerzas fundamentales, atómica y moleculares de la materia.⁵⁹

Ahora próximos al nuevo milenio, las computadoras y las tecnologías derivadas en torno a ellas, junto con los desarrollos en las comunicaciones y la electrónica, son utilizados con gran intensidad en múltiples procesos productivos.

El impacto de esta revolución tecnológica ha sido tan amplio que podemos afirmar que no existe, prácticamente, sector de actividad en el que no se registre un apoyo importante de la informática. Esta ha transformado las estructuras de producción y comercialización, y la prestación de servicios tanto públicos como privados, es así como los sistemas productivos tienden aceleradamente hacia la automatización, utilizando computadoras en todo tipo de procesos.

De hecho, lo anterior nos indica que estamos presenciando el tránsito hacia una nueva era que algunos autores denominan "la sociedad informatizada"⁶⁰ y que se caracteriza por la "utilización intensiva y masificada del tratamiento (automatizado) de la información en todas las actividades sociales".⁶¹

⁵⁸ *Ibid.*, p. 43

⁵⁹ Guadarrama Sistos, Roberto: "La tercera Revolución Científico-Tecnológica de la Humanidad". *Revista Ciencia y Desarrollo*, CONACYT, bimestral, enero-febrero, 1984 No. 54, México 1984. pp. 4-6

⁶⁰ Término acuñado por Nora y Minc V. Nora, Simon y Alain, Minc: *La Informatización de la Sociedad*, México, FCE, 1980

⁶¹ *Ibid.*, p. 10

El aspecto sustantivo de este fenómeno lo representa la utilización de grandes volúmenes de información sobre múltiples aspectos de una sociedad, conjuntamente con el dramático impacto que las computadoras han tenido en la determinación de nuevas formas productivas, confieren a la informática el carácter de herramienta indispensable para el desarrollo de las naciones.

La revolución informática que vivimos se está dando, además, en un contexto internacional marcado por una gran dinámica de cambios, en este sentido se hace indispensable las aplicaciones de la informática.

2.4 Aplicaciones de la Informática

En la actualidad, la informática con su herramienta principal la computadora, puede ser utilizada prácticamente en todas las actividades y campos del quehacer humano.

Para lo ello los datos deben ser adecuados y lo más exactos posibles. Debe adoptar las medidas y decisiones más acertadas. Dentro de las aplicaciones de la informática además de las administrativas, que son las más utilizadas, señalaremos otros dos aspectos la planeación y el control.

2.4.1 La Planeación y el Control

La tecnología influye decididamente en el proceso administrativo condicionándolo a nuevas formas, ya que a medida que avanza la investigación, ésta influye en la tecnología, lo que provoca la apertura de nuevas fuentes de producción y consumo y las organizaciones se ven obligadas a adaptar en sus estructuras y funciones estos cambios, y uno de ellos son los sistemas de información, los cuales coadyuvan a modificar la organización haciéndola más eficiente mediante el mejor manejo de la información lo que le permite una mejor toma de decisiones concretas, establecer nuevos planes o proyectos de trabajo, optimizar sus recursos, modernizar las estructuras, capacitar al personal para el mejor entendimiento y manejo de la información y, fundamentalmente para desarrollar nuevas tecnologías, por lo cual se debe de establecer la planeación y el control, con el fin de prever y estructurar una relación determinada.

La planeación se entenderá como el proceso a seguir con objeto de decidir, en el presente, una situación futura que se pretenda lograr; por el control se va a entender la tarea de captar, mediante la observación, procesar y analizar la información sobre el comportamiento de un sistema y sus partes, con el fin de actuar sobre lo observado. Compara lo real y lo previsto a través de la planeación.⁶²

⁶²

Rincón, José Miguel. *La Informática como Instrumento de Gestión*, Ed. Trillas, México, p. 89

De acuerdo con Newman la planeación consiste en "...determinar que se ha de hacer, es un esclarecimiento de los objetivos, establecimiento de políticas, fijación de programas y campañas, determinación de métodos y procedimientos específicos, una revisión fijada día por día..."⁶³

Por lo tanto podemos decir que la planeación se puede ver como un proceso, a través del cual la información y el juicio son organizados para lograr conclusiones, también como una guía para que los administradores tomen decisiones que van a afectar el futuro y tiene como característica el ser un proceso consistente y racional.

Por lo dicho anteriormente cabría preguntarnos ¿qué tiene que ver la informática con la planeación?, ¿porqué debemos planear?, y ¿qué debemos planear?.

Antes de contestar a estas interrogantes, ubicaremos a la planeación a nivel nacional. En México el artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se asienta "El Estado planeará, conducirá y orientará la actividad económica nacional y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades, que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución".⁶⁴

En la práctica, la planeación la lleva a cabo el Gobierno Federal a través de la APF, la cual es un instrumento operativo de este último, pues como lo analizamos en el primer capítulo esta tiene asignadas responsabilidades claras y precisas que evitan la duplicación de funciones para que las decisiones gubernamentales se traduzcan eficazmente en los resultados que demanda la población.

Partiendo de estos principios institucionales contestaremos la primer interrogante ¿qué tiene que ver la informática con la planeación?.

En la actualidad nuestro país ha entrado en la carrera de desarrollo en los diferentes campos de la actividad económica, lo cual ha sido motivado por el auge energético, industrial y de comercio internacional principalmente, esto ha originado que todas nuestras actividades tiendan hacia la modernización y mejoramiento de las técnicas utilizadas como se ha asentado en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994.

La informática no ha quedado rezagada de estos acontecimientos, sino por el contrario ha venido a colaborar con el desarrollo de las actividades económicas, prestando el apoyo cada vez más eficiente en el proceso de la informatización, en la ejecución de los programas y actividades a través de computadoras.

Debido a esto es imprescindible que cada vez se haga necesario contar con los mejores y más modernos sistemas de procesamiento, así como del personal capacitado para su operación.

Para lograr esto se requiere contar con una serie de elementos de apoyo y planeación que permita la operación eficaz y eficiente del procesamiento de la información, es por ello que la planeación tiene un papel importante en la informática, pues es el instrumento que reduce la incertidumbre

⁶³ Newman, A. William. Programación, Organización y Control, Ediciones Deuston, España, 1977, p. 35
⁶⁴ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1917, Porrúa, México, 1992

y amplía la gama de acciones armonizadas y congruentes, es en este sentido que el grado de su repercusión está en función de la información que recibe.

Ahora contestaremos la segunda interrogante ¿porqué debemos planear?.

El grado de "modernización" que se ha planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 para la infraestructura productiva nacional, presupone que esta se lleve a cabo por la adquisición de métodos y técnicas modernas de producción y de apoyo, así como por el aprovechamiento de la ya instalada; es necesario entonces que la infraestructura informática con que cuenta la APF sea utilizada en función de las actividades nacionales para que ésta de como resultado que el manejo de la información sea más sencillo, oportuno, racional y veraz.

La función primordial de la tecnología informática es prever a través de la computadora la información requerida para la toma de decisiones, esto se ve claramente en la globalización de la economía, que ha hecho que las empresas se orienten a mejorar la calidad de sus productos y en sus procesos, lo cual ha generado una demanda en solicitudes de aumentos de productividad, disminución de costos de procesos, disminución de tiempos de proceso, simplificación de sistemas administrativos, optimización de procesos productivos, orientación a lo prioritario, lo que genera un cambio en la cultura de las organizaciones, por lo tanto podemos decir que uno de los productos de la planeación informática sería el visualizar la utilización de la información para enfrentar estos retos.

La tercer interrogante planteada es ¿qué debemos planear?.

Si la planeación esta en función de la información que recibe ésta debe ser lo más eficaz y adecuada posible para su aplicación en cualquier campo y sector de la economía, pues casi siempre un determinado instrumento afecta a más de un objetivo e incluso puede tener repercusiones sobre otros instrumentos.

Por lo anterior podemos inferir que la planeación informática se debe orientar a lograr la congruencia con los objetivos de las secretarías gubernamentales; de esta congruencia se desprenderán las políticas de informática,⁶⁵ la misión de la función, el nivel de organizacional al que debe reportar, los requerimientos estratégicos de aplicaciones, datos y tecnología, las estrategias de computación de usuarios final y por último, la estructura organizacional.

Debemos analizar qué mejoras se deben hacer a los servicios actuales y cómo hacer que la computación de usuarios final evolucione en la APF. Podemos agrupar los servicios de información y desarrollar proyectos relacionados con:

- Aplicación de los usuarios
- Proyectos al rededor de la infraestructura de datos
- Proyectos que tengan que ver con la tecnología, tanto de equipos de software y de comunicaciones

⁶⁵

Sobre política informática, *vid. infra* en este mismo capítulo, p. 68

También en este punto se debe de revisar la adquisición y control de los recursos de informática en cuanto a recursos humanos, económicos, tecnológicos y de instalaciones físicas que se generan por el plan.

Por lo anterior, podemos concluir que el apoyo de la tecnología informática en la planeación es sustancial, pues el manejo de los sistemas de información permite un control más rígido y formal. La organización de datos contribuye al desarrollo de normas más precisas y representativas en todos los niveles; cuando hay desviaciones se aplican controles que deben llegar a todos los niveles de la organización. Con la ayuda de la informática se pueden aplicar medidas correctivas eficaces, revaloración de políticas así como normas y objetivos. Las decisiones administrativas de una organización abarcan un contexto amplio que comprende la determinación de prácticas y normas más importantes y que descienden a las reglas y estrategias de apoyo, pasando por las decisiones que comprenden la asignación y administración general de recursos; para llegar finalmente a las decisiones globales encaminadas a objetivos generales.⁶⁶

2.4.2 La Educación y la Capacitación

La utilización de las computadoras como instrumentos de enseñanza ha tenido un gran desarrollo a partir de la entrada de micromcomputadoras al mercado, por lo cual la relación entre informática y educación es una herramienta o instrumento para mejorar la pedagogía y otras disciplinas, gracias a los instrumentos informáticos como equipos periféricos⁶⁷ destinados a facilitar la interacción hombre-máquina, tales como el monitor de rayos catódicos (televisor) para el despliegue de imágenes y las unidades de grabación en cintas y discos (*floppy disk*); estos últimos facilitan el almacenamiento de programas, datos y cursos por los propios estudiantes.

La facilidad para generar imágenes en pantallas de color mediante programas de bajo costo ha influido en la proliferación de los juegos electrónicos; pero su potencial para servir en la educación aún no se desarrolla en igual grado, debido a que la tecnología informática tiende a constituirse en una ciencia independiente y paralela a las matemáticas, es decir, posee un contenido y un enfoque análogo al de las matemáticas, pues es una disciplina en la que confluyen las demás ciencias y para las cuales se convierte en un instrumento, así como un lenguaje concreto y operacional.

También la informática introduce conceptos nuevos, con una mecánica y un movimiento de ideas comparables al de las ciencias físicas y naturales, pero puede ir más allá por medio de la utilización de métodos de razonamiento, de análisis y de estructuración, de los cuales va existir una larga lista de contribuciones, como son la teoría de algoritmos, la complejidad, la teoría de las gráficas, la de autómatas, los lenguajes y gramáticas formales, los bancos de datos y muchos más.

⁶⁶ Cfr. Nájera de la Torre, Víctor M.; *La Informática: un Instrumento para la Administración Pública Estatal y Municipal*, tesis presentada en la FCPS UNAM, 1987, p. 67

⁶⁷ Se entiende por equipos periféricos a los dispositivos auxiliares que se conectan a una computadora para proveer, fundamentalmente, funciones de memoria masiva (cintas, discos) y salidas (impresoras, pantallas).

En la actualidad es evidente que la enseñanza se pueda impartir con la ayuda de la computadora como es el caso de la Fundación Arturo Rosenblueth que se ha preocupado por producir materiales educativos de diferentes tipos con apoyo de equipos de cómputo. La generación de materiales gráficos y de animaciones para apoyar la explicación de fenómenos físicos y conceptos matemáticos, ha comenzado a ser aplicada en forma experimental, en cursos para niños de 9 a 14 años, en los cuales se hace un uso intensivo de microcomputadoras dotadas de simuladores y lenguajes de programación, diseñados especialmente para procesos de enseñanza.⁶⁴

Otro ejemplo de lenguaje mecánico es el de KAREL, orientado a la enseñanza de la programación a los niños; con la mayor parte de los principios y conceptos presentes en los lenguajes de programación avanzados, éste permite al niño comunicarse con un robot e indicarle que realice una serie de tareas que implican recoger objetos, atravesar laberintos, y librar obstáculos. Una vez introducido el "programa" el niño observa en forma directa al robot KAREL quien realiza las tareas que él le ha encomendado.⁶⁵

Las experiencias sobre la introducción de las computadoras y de la informática en la educación ha ocasionado cierta aprensión debido a los riesgos que podría traer su mala utilización, y aunque aparentemente la informática comienza a ser fácil y accesible, requiere para su correcto empleo una formación seria.

Desde su aparición la computadora, no ha dejado de producir efectos sobre la capacitación, sobre todo a los niveles más altos, pero los cambios que se avecinan debido al advenimiento de las computadoras personales probablemente sean de otro orden. Cuentan con un lenguaje de alto nivel, cada vez más parecidos a los lenguajes naturales, requiriéndose para utilizarlas un nivel mínimo de conocimientos de matemáticas, siendo posible conectarlas a diversos dispositivos, a otras computadoras y a bases de datos; convirtiéndose en valiosas herramientas didácticas para todos los temas.⁷⁰

El interés por la introducción de estos nuevos medios informáticos en la capacitación, se debe a que permitan renovar y mejorar la comunicación y el aprendizaje. Provocando que la persona desempeñe un nuevo papel que lo lleve a integrar e interactuar con la máquina, el sistema que le ayude a adquirir conocimientos y le permitan trabajar a un ritmo más adecuado a sus necesidades y requerimientos. Por otro lado, el adiestrador ya no es quien tiene la fuente del conocimiento, sino más bien es un consejero y orientador. De tal manera que la comunicación entre aprendiz y capacitador se establece más fácilmente que en los esquemas clásicos; las máquinas para enseñar no reemplazan a quien capacita como tampoco el libro hizo desaparecer al maestro, no hay algo que iguale la transmisión de conocimientos maestro-aprendiz, pero sí se le puede auxiliar liberándolos de sus tareas más rutinarias y ordinarias.

⁶⁴ Estrada García, Ricardo. Fundación Arturo Rosenblueth: "Un proyecto de desarrollo Tecnológico", *Revista de Ciencia y Desarrollo*, CONACYT, enero-febrero 1984, No. 54, México, pp. 32-33

⁶⁵ Valerio, Juan Arturo: "La programación comercial y la tecnología", *Revista de Ciencia y Desarrollo*, CONACYT, enero-febrero 1984 No. 54, México, p. 38

⁷⁰ Torffer Martell, Alberto: "La Informática y la Educación", *Revista Comunidad Informática*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, octubre-diciembre 1983 No. 17, México, pp.12-13

2.5 El Desarrollo de la Informática en México

Los antecedentes de la informática en México se remontan a los antiguos sistemas de computación y tabulación semimecanizados, como los usados en 1927 para la elaboración de nóminas de la Dirección General de Pagos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, así como de Ferrocarriles Nacionales de México. En 1933 la Compañía de Luz y Fuerza contaba también con uno similar, siendo su empleo solamente procesamiento de datos. Posteriormente se incrementa en la década de 1940-50 la adquisición de este tipo de máquinas de registro.

En 1956 la Comisión Federal de Electricidad adquirió un gran equipo de computación, posteriormente lo haría la Universidad Nacional Autónoma de México y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; ya para 1960 la Dirección General de Estadística y el Instituto Mexicano del Seguro Social contaban con sistemas de cómputo electrónico, mientras que en la iniciativa privada ya eran más de 6 los grandes equipos adquiridos. "A pesar de la resistencia al cambio y los altos costos de los equipos, ya para 1964, contando con el sector público y privado se tenía 65 equipos de los de los cuales más del 50% eran de marca IBM,"⁷¹ notándose que realmente se seguían utilizando en la mayoría de los lugares los antiguos sistemas de registro, dado que el mercado era estrecho, por el alto costo de la tecnología. Dado el desarrollo estabilizador, solo los sectores favorecidos por el proceso de acumulación pudieron adquirir equipos. Al cobrar relevancia técnica y económica la utilización de sistemas de cómputo se empezó a reflejar en los gastos de divisas y la dependencia extranjera, ya que los equipos, servicios y sistemas de apoyo provenían de mercados extranjeros.

En los años sesentas se observó lo que se ha llamado la adopción definitiva del cómputo electrónico para fines informáticos, manifestándose el fenómeno con índices de crecimiento muy altos; se vivían etapas de acelerado crecimiento económico y la inversión extranjera era relevante. El parque computacional crece desmedidamente, ya que de cien equipos instalados en 1966, la cifra supera el millar en 1977 y las marcas pasan a ser de tres a seis con varios modelos cada una (IBM, Burroughs, Sperry, NCR, CDC, Digital).⁷²

Para finales de la década de los sesenta el país ya mostraba una relevancia técnica y económica sobre los sistemas computacionales, lo cual se observaba en gastos de divisas y dependencia externa "...para 1968 la importación de equipos para la informática fue de 10 millones; en 1970 esta cifra se duplicó; en 1967 se cuadruplicó y en 1978 se quintuplicó..."⁷³

El término informática, ya era ampliamente conocido y se hablaba ya de teleinformática y de procesos de comunicaciones a distancia. En 1973 existían instalados en México 1,714 equipos de cómputo, con un gasto para ese año de 3,000 millones de pesos, equivalentes al 0.4% del Producto Nacional Bruto. Sin embargo es conveniente aclarar que a pesar de la erogación que ésto significaba, en el sector público el 98% de los equipos estaban arrendados, pagando por esto

⁷¹ Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geográfica e Informática (CGSNEGI), *Diagnóstico de la Informática en México*, 1980 *op. cit.*, pp. 21-22

⁷² *Ibid.*, p. 23

⁷³ SPP-CGSNEGI, *Revista Comunitaria Informática*, No. 8, 1981, p. 11

cerca de 320 millones de pesos, mientras que para 1978 se pagó cerca de 1000 millones de pesos, lo que representaba cerca del gasto total para el sector en ese año.⁷⁴

Por lo anterior podemos decir que la introducción de la tecnología informática en México, se da un contar con personal capacitado para un adecuado aprovechamiento y expansión, limitándose a cursos intensivos de capacitación, por parte de las empresas proveedoras. Capacitación que resultó ineficiente, ya que permitió contar con operarios, incapaces de desarrollar aplicaciones mayores.

Con el tiempo el exceso de equipos superó la oferta de recursos humanos capacitados, por lo cual aparecen escuelas e instituciones que ofrecen cursos de analistas, programadores y capturistas, auspiciadas por proveedores con una obvia tendencia. "En 1980, el personal que se capacitó en informática estaba conformado así: 67% en cursos de proveedores, 23% en escuelas comerciales, el 15% en universidades del país y el 15% en otros".⁷⁵

En la actualidad la situación se sigue manteniendo casi igual, de acuerdo con un estudio elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en colaboración con la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática (ANIEI) de 1980 a 1990 la matrícula de licenciatura mostró una clara tendencia de crecimiento exponencial, mientras que el nivel posgrado mostró un comportamiento, menos rítmico, no obstante su tendencia de crecimiento.

Un dato interesante que revela este análisis es que la matrícula de mayor tamaño en informática de nivel licenciatura no corresponde al Distrito Federal (DF), es en realidad en el Estado de Nuevo León en donde se presenta la mayor concentración de estudiantes de licenciatura en sus carreras informáticas, seguido por el DF y Puebla.

Por lo que corresponde al nivel técnico, según datos de la Secretaría de Educación Pública (SEP), todavía el Distrito Federal sigue contando con la mayor matrícula en el país.⁷⁶

A nivel posgrado, igual que en el caso de las carreras técnicas, todavía es notorio el desbalance fuerte de la matrícula en favor del DF respecto al resto del país.

Respecto a la matrícula en informática, a nivel global es importante hacer notar que en menos de diez años ha crecido al doble. Actualmente, la matrícula de informática a nivel licenciatura es ya tres veces la matrícula de todas las carreras de Ciencias Exactas y Naturales. La demanda, por lo tanto, es muy alta especialmente en Licenciatura. Las cifras se hacen más evidentes cuando observamos que uno de cada dieciséis estudiantes de licenciatura en México está estudiando informática.⁷⁷

⁷⁴ Oficina Intergubernamental para la Informática (IBI), Centro Regional para América Latina y el Caribe (CREALC), *La Informática en México, Análisis y Perspectivas 1984*, p. 15

⁷⁵ SPP-CGSNEGI, *Diagnóstico de la Informática en México, 1980*, *op. cit.*, pp. 80-81

⁷⁶ Es importante señalar en este punto, para efectos de comparación, que únicamente han sido consideradas en este nivel las escuelas de formación técnica que ofrecen una opción terminal en licenciatura de más de dos años y que cuentan con el reconocimiento de la SEP.

⁷⁷ Mireles Gavito, Blanca Elena, "Recursos Humanos en Informática", *Boletín de Política Informática* INEGI, No. 2, 1992, p. 6

En contraste con esta situación de alta demanda para realizar estudios en informática a nivel medio superior y licenciatura, el porcentaje de estudiantes de posgrado en esta área sobre el total nacional es notablemente bajo; esto puede explicarse porque el mercado no remunerará adecuadamente al profesional de este nivel y debido al tipo de información que se está obteniendo en los posgrados.

Una gran cantidad de los posgrados que se ofrecen en estas áreas son programas de conversión en donde se atiende a egresados de otras carreras que desean tener cierta formación en informática para ejercer algunas funciones dentro de su ámbito laboral. Sin embargo, no se presta suficiente atención a los egresados de nivel licenciatura en informática que requieren programas de posgrado para extender sus capacidades.

En lo que respecta al profesorado, el problema tiene el mismo matiz, existe una clara deficiencia en el nivel académico del profesorado. La mitad de los profesores de informática en el país cuenta solamente con licenciatura, mientras que en otros países el requerimiento mínimo para dar clases en licenciatura es el grado de doctor. La posibilidad de que un alumno de recién ingreso durante su carrera tenga un maestro con doctorado es muy baja, con suerte tendrá uno en toda la carrera. Esta situación es muy grave comparada con el nivel que, en general, tiene la informática en otros países.⁷⁸

Según datos de una investigación copatrocinada por ONUDI e INEGI, en 28 grupos de investigación existen tan solo 78 doctores y en cuatro de estos están concentrados cerca de la mitad de ellos. Por lo anterior podemos concluir que la formación de recursos humanos es aún insuficiente. No obstante que en el nivel técnico ha habido avances muy importantes, en los últimos cinco años ha tenido una evolución insuficiente en los niveles de licenciatura y de posgrado.

2.5.1 Organismos que Regulan la Informática

Desde hace más de dos décadas México reconoció la importancia estratégica de la informática, y se iniciaron acciones de distinta índole para estimular su desarrollo y asimilación.

Como lo mencionamos en el capítulo uno la LOAPF, es el ordenamiento que da vigencia a los actos de gobierno, establece las bases de organización de la APF centralizada y paraestatal y señala las atribuciones de sus diversas dependencias y entidades.

En este marco las dependencias involucradas directa e indirectamente en la reglamentación y promoción del desarrollo informático y electrónico nacional conforme a las atribuciones conferidas por dicha ley son las siguientes:

- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)

⁷⁸ Noriega Blanco Vigil, Pablo, "De la Torre de Marfil a la Cruda Realidad", *Boletín de Política Informática*, INEGI No. 5, 1992, pp. 3-6

- **Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI)**
- **Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)**
- **Secretaría de Educación Pública (SEP) y**
- **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)**

Corresponde a la SHCP a través del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), coordinar y desarrollar los servicios nacionales de estadística y de información geográfica; establecer las normas y procedimientos para la organización, funcionamiento y coordinación de los sistemas nacionales estadísticos y de información geográfica, así como normar y coordinar los servicios de informática de las dependencias y entidades de la APF.

A la SECOFI, le corresponde formular y conducir las políticas generales de industria, comercio exterior, interior, abasto y precios del país.

Corresponde a la SCT, entre otros, formular y conducir las políticas y programas de las comunicaciones, organizar y administrar el servicio público de procesamiento remoto de datos y promover y, en su caso, organizar la capacitación, investigación y el desarrollo tecnológico en materia de comunicaciones.

A la SEP, corresponde organizar, vigilar y desarrollar la enseñanza técnica, así como promover la creación de institutos de investigación científica y tecnológica.

Al CONACYT, corresponde elaborar programas indicativos de investigación científica y tecnológica y ser órgano de consulta obligatoria para las dependencias del Ejecutivo Federal en proyectos de investigación científica y tecnológica.

2.5.2 El Marco Jurídico-Administrativo de la Informática

El Gobierno mexicano cuenta con diversos instrumentos legales tendientes a regular las actividades que en materia de informática, se llevan a cabo dentro de la APF.

- **La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 134 señala "que las adquisiciones, arrendamientos y enajenación de todo tipo de bienes, prestación de servicios y contratación de obras por el Gobierno Federal y el Gobierno del Distrito Federal, se adjudicarán o llevarán a cabo a través de licitaciones públicas, a fin de asegurar al Estado las mejores condiciones en cuanto a precio, calidad, financiamiento y oportunidad".**
- **La Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestación de Servicios relacionados con Bienes Muebles, regula las acciones relativas a la planeación, presupuestación y control de las adquisiciones, arrendamientos y prestación de servicios relacionados con los mismos, que realicen las dependencias y entidades y los actos y contratos que lleven a cabo y celebren para**

tales fines, y que en su artículo 13 fracciones V y VI señala que las dependencias y entidades realizarán la planeación de sus adquisiciones, arrendamientos y servicios considerando preferentemente la utilización de los bienes o servicios de procedencia nacional, y de aquellos que tengan incorporada tecnología nacional.

- **La LOAPF**, que otorga a la SHCP, la atribución de establecer las normas y procedimientos para la organización, funcionamiento y coordinación de los sistemas nacionales estadísticos y de información geográfica, así como normar y coordinar los servicios de informática de las dependencias y entidades de la APF.
- **La Ley de Información Estadística y Geográfica**, tiene por objeto regular el desarrollo y la utilización permanente de la informática en los servicios nacionales de estadística y de información geográfica, y que otorga a la SHCP por conducto del INEGI, la atribución de normar y coordinar los servicios de informática y desarrollar programas de investigación y capacitación en la materia.

Cabe hacer mención que en 1990 se produjeron importantes cambios en el marco regulatorio de la informática, estas nuevas disposiciones están vinculadas, principalmente, a la apertura comercial, desregulación de las comunicaciones y el transporte, movimiento ágil de bienes en las aduanas, fijación de reglas para la competencia, flexibilidad para responder al cambio tecnológico, supresión de trámites innecesarios y fomento a la exportación.

Entre estas disposiciones, resalta el Reglamento de la Ley Federal de Entidades Paraestatales Diario Oficial de la Federación (DOF) 26-1-90, el Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestación de Servicios Relacionados con bienes muebles (DOF del 13-2-90) y el Decreto por el que se reforman los artículos 54, 55, 56 y 58 del Reglamento de la Ley del Presupuesto Contabilidad y Gasto Público Federal (DOF del 16-5-90). Este último decreto, en particular, derogó los dictámenes a los que estaban sujetas las dependencias y entidades de la APF para sus erogaciones en bienes y servicios informáticos. Ante la desaparición de este instrumento del INEGI, se liberaron recursos de trabajo que permiten a la Dirección de Políticas y Normas en Informática depurar sus funciones y asumir más activa y eficazmente sus responsabilidades de promoción y fomento.

2.5.3 Las Funciones del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática en Materia de Informática

En México la formulación de la política nacional en materia de informática ha estado bajo la responsabilidad del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y las instituciones que le han antecedido.

De acuerdo Carlos M. Jarque, Presidente del INEGI, en el Foro sobre la Informática en la Modernización de la Administración Pública, "el vertiginoso avance de la tecnología y la interdependencia mundial nos han obligado a revisar la política informática nacional. Por ello, resulta particularmente útil reflexionar sobre algunas de sus grandes directrices.

En primer lugar se consideró conveniente para México adoptar una estrategia abierta de promoción y fomento de la informática. Ello permitirá insertarnos en el mercado mundial de las industrias asociadas a la informática, favoreciendo, en un sentido amplio, la competitividad nacional.

En segundo lugar se consideró necesario reforzar los mecanismos de coordinación y apoyo, capaces de concertar voluntades y sumar esfuerzos para formular e instrumentar programas y acciones de desarrollo en este campo".⁷⁹

Conforme a estas directrices Pablo Noriega Blanco Vigil establece que "la política informática nacional se orienta hacia dos vertientes principales; fomento de un mejor uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información, tanto en la APF como en la sociedad en general y fomento del desarrollo informático nacional.

Tres componentes adquieren relevancia dentro de esta política. Primero, la atención a ciertos instrumentos estratégicos que, existiendo anteriormente, requieren ubicarse de manera más nítida y hacerse eficaces para el desarrollo e instrumentación de esta política.

El primero de estos instrumentos es una visión de largo plazo que permita planear un desarrollo sostenido y armónico de la informática nacional e identificar de manera precisa, las metas y los programas que permitan garantizar un sano crecimiento del mercado local y, sobre todo, un mayor aprovechamiento de la tecnología para los propósitos generales de modernización del país y en particular de la modernización del Estado.

En segundo lugar es necesario la consolidación de los cuerpos colegiados existentes y la institución de aquellos que hacen falta todavía, de manera que se pueda garantizar continuidad en la perspectiva, representatividad en las opiniones y contrapeso en las acciones.

Por último, la instalación de un sistema de información oportuno y objetivo sobre informática y de monitoreo tecnológico que esté a disposición de toda la comunidad, usuarios y proveedores, sector público e industria, para poder percibir con claridad nuestra situación, orientar nuestra actividad y corregir nuestras acciones.⁸⁰

Podemos decir entonces que al INEGI, se le encomiendan dos funciones: fomentar el buen uso de la informática, concretamente en la APF, y fomentar el desarrollo informático nacional.

Por lo tanto la manera como el INEGI esta instrumentando la política informática es la siguiente:

- Estrecha colaboración con otras dependencias de la APF para hacer una revisión profunda del marco normativo de la informática en el país.
- En materia de tecnología, comercio internacional, adquisiciones y planeación, los cambios han sido sustanciales. Esto proporciona un marco de acción más flexible y abierto.

⁷⁹

Carlos M. Jarque, *op. cit.* palabras pronunciadas

⁸⁰

Noriega Blanco V., Pablo, "La Política Informática Nacional". Boletín de Política Informática, INEGI, No.1, México, 1992, pp. 4-10

- **Modificación** a una de sus actividades más notorias, a través de la derogación total de los dictámenes de adquisiciones que se hacían en el sector público.
- **Retoma** la coordinación de la actividad de la comunidad nacional, en particular de la APF.
- **Conserva** la capacidad de asesoría, que se utilizaba alrededor del dictamen, la cual se encausa en dos direcciones: brindar apoyo en materia técnica, contractual o de procedimiento sobre un **proyecto específico** cuando alguna dependencia o entidad lo solicita, y en aquellos proyectos **estratégicos** en los cuales se considere conveniente que haya una concurrencia de más agentes de la comunidad nacional.
- **Acomete** el proceso de un sistema nacional de información, en esta materia, a través de encuestas censos y muestreos frecuentes, así como estudios monográficos en torno al mercado de la informática en México y de la actividad informática nacional, en colaboración estrecha con diferentes entidades. Asimismo, mantiene un proceso de monitoreo sistemático de las tecnologías informáticas que pueden resultar de mayor interés para la comunidad nacional.

De esta manera el INEGI lleva a cabo la política informática, tanto en la sociedad civil organizada, como en las autoridades informáticas de cada una de las dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal y Municipal.

2.5.4 La Informática en la Administración Pública Federal

La Administración Pública ha tenido un papel muy importante en el proceso de informatización nacional. De hecho, como lo vimos en capítulo dos, fue uno de los primeros sectores que incorporaron la computación en México, hace poco más de tres décadas.

Desde los años sesentas a la fecha, el uso de las tecnologías de la información ha evolucionado conforme a la naturaleza de las actividades del sector público, la cual le da un carácter distintivo al que pueden tener otros usuarios.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Servicio Civil en Informática (ENSCI), la cual fue aplicada por el INEGI entre agosto de 1991 y febrero de 1992 a las Secretarías de Estado, el Departamento del Distrito Federal y tres importantes entidades paraestatales: la Comisión Federal de Electricidad, el Instituto Mexicano del Seguro Social y Petróleos Mexicanos obtuvieron los siguientes resultados.

La participación del sector público en la demanda total de bienes y servicios informáticos ha tenido variaciones significativas en las últimas décadas. En 1980 se estimaba una participación del 30%; en 1984 del 57.4%, y en 1989 del 41.5%. Para 1992, se espera que la participación del sector público en la demanda total de bienes y servicios informáticos represente el 32.7%.

En lo que se refiere a la distribución sectorial del gasto dictaminado por el INEGI en la APF, el sector bancario representó en 1989 aproximadamente el 77.2% del total de las erogaciones, en tanto que los sectores paraestatal y central representaron el 14.6% y 8.2%, respectivamente.

De acuerdo con las cifras anteriores, el sector bancario era (y muy probablemente siga siendo) el principal consumidor de recursos informáticos en México.

Conforme a los resultados preliminares de la ENSCI, el gasto informático del sector público en 1991 ascendió a 1.2 billones de pesos y se espera que se mantenga en un nivel similar durante 1992.

La distribución del gasto en el periodo 1991-92 es la siguiente: 55.1% corresponde a equipo, 15.1% a sueldos, 14.0% a comunicaciones, 7.7% a software, 3.4% a suministros, 2.9% a instalaciones y 1.8% a capacitación.

La adquisición de equipo de cómputo en la APF alcanzó un monto de 772 mil millones de pesos en 1991. En 1992 se estima que ascienden a 540 mil millones de pesos. Cabe destacar que de este gasto, de 1991 y 1992, 81.6% se destina a compra, 10.9% a mantenimiento y 7.5% a renta.

Por su parte, el gasto en software durante 1991 ascendió a 57 mil millones de pesos; para 1992 se espera que se duplique su monto y alcance un nivel de 126 mil millones de pesos.

Durante estos dos años, el 57.3% del gasto en software corresponde a compra, 18.1% a renta, 14.3% a desarrollo de sistemas por parte de consultores externos y 10.3% a mantenimiento.

El gasto en la Administración Pública Estatal muestra una orientación diferente a la del Federal. De acuerdo con los datos derivados del Inventario de Recursos Informáticos del Comité de Informática de la Administración Pública Estatal y Municipal (CIAPEM) en 1990 y de la Encuesta Estatal de Informática 1992, ambos realizados conjuntamente por el INEGI y el CIAPEM, y que contaron con la respuesta de 23 de los 31 estados de la República, el gasto informático de los gobiernos estatales alcanzó un monto de 62 mil millones de pesos, en 1991, y de 80 mil millones de pesos en 1992. Del gasto en el periodo 1991-1992 se destinó el 50.6% a sueldos, 27.4% a la adquisición de equipo, 11.1% a suministros, 7.7% a software, 1.4% a instalaciones, 1.0% a comunicaciones y 0.7% a captación.⁸¹

De las 21 dependencias encuestadas, la autoridad institucional de informática recae, en 13 de ellas, en los coordinadores institucionales; 5 en los comités institucionales; 2 en unidades autónomas.

Cabe destacar que 3 de los comités institucionales de informática, así como 5 de los coordinadores institucionales están adscritos a Oficialía Mayor.

En el ámbito de las atribuciones de la autoridad institucional de informática, en la mayoría de los casos comprende los siguientes aspectos: la coordinación de la planeación informática, la

⁸¹ Mireles Gavito, Blanca Elena, "La Informática en la Administración Pública". *Boletín de Política Informática* INEGI No. 3 1992, pp. 2-6

dirección del desarrollo informático de la dependencia, la fijación y vigilancia del cumplimiento de normas de la función informática, la dictaminación de adquisiciones, el establecimiento de estándares, la realización de monitoreos tecnológicos, la evaluación de resultados y la representación oficial de la institución.

En lo que respecta al tipo de procesamiento de la información, existe una clara tendencia hacia el procesamiento descentralizado y distribuido. De hecho en 1991 el procesamiento de la información se realizaba en 54% de los casos, en forma centralizada, 37% descentralizada y 9% distribuida. Para 1994 se espera que el 64% sea procesamiento descentralizado, 35% distribuido y 19% centralizado.

En cuanto a la estrategia de sistemas en la APF, 14 dependencias han optado por los sistemas abiertos, 4 por sistemas propietarios y las 3 restantes por sistemas híbridos.

De acuerdo con los resultados de la encuesta, 13 de las dependencias están aplicando una estrategia de redimensionamiento del equipo de cómputo, 4 la tienen prevista (3 para 1992 y 1 para 1993), y sólo 4 no la tienen contemplada.

Con respecto al uso de redes de área local, es manifiesta su proliferación, ya que durante la presente administración se ha llegado a establecer un total de 780 redes.

El 79% de los sistemas operativos funcionan en ambiente Unix, 20% en Netware y el 1% restante corresponde a una gran variedad de sistemas operativos, la mayoría de ellos propietarios.

Conforme a la información reportada por 15 dependencias (12 secretarías de Estado, el Departamento del Distrito Federal, la Comisión Federal de Electricidad y Petróleos Mexicanos), la infraestructura de comunicaciones de que disponen las redes teleinformáticas en el sector público es la siguiente:

13 usan línea telefónica conmutada; 8, línea telefónica privada; 5, estaciones de microondas propias y 4, rentadas; 3, estaciones satelitales propias y 2, rentadas; 5, redes de fibra óptica; 4, Telepac; una posee su propia red de conmutación de paquetes y varias utilizan radioenlaces.

Trece de las 21 dependencias encuestadas (el 62%), utilizan correo electrónico. De ellas, 8 usan el estándar MHS, 3 el X400, una INFONET y 2 correo electrónicos propietarios.

En cuanto a la estrategia de base de datos, el estándar más utilizado es el SQL, seguido muy de cerca por XBase. Los productos específicos para el manejo de bases de datos con mayor presencia en la APF son: Informix, Oracle y Adabas. Los principales manejadores de archivos son: DBase, Clipper y Fox-Pro.

El uso de la tecnología de procesamiento de imágenes es todavía incipiente, ya que sólo 8 de las dependencias reportó su utilización: 6 la usan para el procesamiento digitalizado de documentos, 4 para cartografía digitalizada, 2 para percepción remota y 1 para el procesamiento digitalizado de fotografías.

En lo que respecta al parque instalado, la situación refleja claramente el predominio de las **microcomputadoras**.

Si se considera cada equipo como una unidad, tenemos que los sistemas multiusuario a grandes o **mainframes** representan poco más del 0.1% del parque instalado; los sistemas multiusuarios o **minicomputadoras** participan en un 2% aproximadamente; los servidores de red representan el **6.3%**; las estaciones de trabajo "inteligentes" o workstations el **17.3%**, y las computadoras personales el **74.2%**. Si agrupamos los tres últimos sistemas personales, se tendría una participación del **97.8%**.

Resulta interesante observar que conforme a los planes de equipamiento establecidos a 3 años, es decir, de 1991 a 1994, las unidades a comprar o rentar se distribuyen de la siguiente manera: **minicomputadoras (31.2%)**, **computadoras personales (16.7%)**, **servidores de red (8.5%)**, **mainframes (5.6%)** y, por último, **workstation (3.7%)**.⁸²

La distribución de las computadoras personales por procesador en la APF, fue la siguiente: **8088/8086, 30%**; **80286, 32%**; **80386, 37%**; y **80486, 1%**. Al respecto, cabe destacar que del parque instalado a nivel nacional, el procesador **8088/8086** representó, para 1991, el **55%**, lo cual refleja que la estrategia de sustitución o remplazo de equipo en el sector público es más dinámica que la del parque nacional. Del inventario de productos de software reportado, el **34.2%** corresponde a herramientas para el desarrollo de aplicaciones, **10.7%** a hojas de cálculo, **9%** a procesadores de texto, **8.7%** a utilerías y software de comunicaciones, **7%** a editores, **6.5%** a software para publicación, **4.7%** a software para graficación, **2.7%** a sistemas expertos y **2%** a software estadístico, entre otros.⁸³

El desarrollo de sistemas por parte de consultores externos presenta una situación contrastante entre los sectores central y paraestatal. De 1989 a 1991, el desarrollo externo de sistemas en el sector central incrementó su participación, alcanzando en 1991 un nivel del **19%**; sin embargo, de 1991 a 1994 se espera revertir esta tendencia, y que represente aproximadamente el **16%** para 1994. Por su parte el sector paraestatal presenta una estrategia decidida de desarrollo de sistemas apoyado en consultores externos, cuya participación se estima crecerá del **8%**, en 1991, al **35%** en 1994. Cabe señalar que solamente 8 de las 21 dependencias encuestadas, es decir, el **38%**, tiene proyectos conjuntos con centros de investigación o instituciones educativas.

Como vemos las instituciones públicas han extendido el uso de la tecnología computacional para las funciones que les han sido encomendadas, sin embargo, es importante destacar que las instalaciones, equipos e información son susceptibles de sufrir daños, ya sea por fenómenos naturales, acciones delictivas o descuido del propio personal de las unidades de informática, y este es el siguiente tema que analizaremos.

⁸² *Ibid.*, p. 10

⁸³ *Ibid.*

Capítulo III

LA SEGURIDAD INFORMATICA EN LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL

Como hemos analizado en el capítulo anterior la incorporación de la computación en la Administración Pública Mexicana, ha sido poco ordenada, al no responder a un proceso planeado y sistemáticamente fundamentado. Se adoptan recursos informáticos en momentos en que todavía no existía personal que evaluara acertadamente la viabilidad de las inversiones, cotejadas con necesidades y posibilidades reales de automatización de procesos de datos. Una causa directa de ello ha sido la falta de preparación técnica de los administradores o tomadores de decisiones, respecto a la informática. La introducción de computadoras ha partido de suposiciones erróneas acerca de los alcances, limitaciones y características de estas nuevas tecnologías. Por lo cual podemos afirmar que el uso de la tecnología computacional no ha sido correspondido con un diseño o cambio organizacional que propicie un desarrollo armónico entre organismos y tecnología. La sola incorporación de equipos informáticos no moderniza a la Administración Pública Mexicana y sí crea desadaptaciones que se revierten en problemas de seguridad.

Bajo estas consideraciones abordaremos la seguridad informática, en esencia, su origen y sus manifestaciones y expondremos condiciones para su existencia. Esta seguridad equivale al mantenimiento permanente de la integridad y confidencialidad de la información, así como a la garantía de la sana y continua operación de los sistemas computacionales. Para la Administración Pública se trata de un asunto vital. De acuerdo con ello en el ámbito de la Administración Pública Federal como ya lo analizamos en el capítulo anterior se creó el INEGI, sin embargo sus esfuerzos se han canalizado más a la regulación y control de equipo computacional que al aseguramiento, viabilidad, buen uso y administración de los activos informáticos existentes. En materia legal, el marco jurídico en torno a la computación ha sido escaso e inadecuado como para fundamentar políticas informáticas o de regulación en los organismos públicos.

El terreno propio de la seguridad está aun menos trabajado y los problemas relacionados con ella han crecido tan rápido como la extensión de equipos y aplicaciones en las dependencias públicas.

3.1 La Seguridad Informática

Para analizar este punto primeramente definiremos el término de seguridad informática, la cual se entiende

"como la protección de todos los recursos a las personas, instalaciones y datos contra daños naturales o provocados por el hombre".¹

La definición anterior nos hace entender que la seguridad informática es una cadena entera de políticas, acciones y equipos relacionados entre sí para brindar el máximo grado de protección posible, ya que por su propia naturaleza, la informática altera conceptos y el mismo ámbito de la seguridad. Esta se hace más crítica en el campo computacional debido a que las nuevas tecnologías magnifican los riesgos que pueden presentar los datos procesados y almacenados manualmente. No hay que olvidar que la información es un recurso valioso en todas las administraciones para su buen funcionamiento y sustento de decisiones. Por ello, la captura, tratamiento o salida de datos debe efectuarse por canales claramente predeterminados y reconocidos por todo usuario.

Sin embargo, aún en la actualidad, muchas organizaciones no perciben o no le dan la debida importancia al establecimiento de controles y medidas de seguridad para proteger la información que se procesa en los centros de cómputo, se accesa a través de estaciones remotas de trabajo y se transmite por las líneas de comunicación de datos.

Por lo tanto la seguridad informática es necesaria para:

- Garantizar que la institución tenga continuidad en su operación, es decir que el centro de cómputo siga trabajando aun en el caso de ocurrencia de un desastre con posibles degradaciones del servicio.
- Que la información procesada en el centro de cómputo se mantenga confiable, es decir que no se altere y será confidencial, es decir, que únicamente se consulte por personal autorizado.²

Antes se pensaba únicamente en proteger los centros de cómputo, pero ahora la seguridad tiene que ir más allá, debido a que a través de una estación remota de trabajo (terminal) puede ser violada.

Los tipos de riesgos a los que están expuestos los centros de cómputo, así como la información que se deposita en ellos pueden ser:

¹ Ocampo Castañón, Ramón, Seguridad Informática, Conferencia presentada en la XV Reunión Nacional del Comité de Informática de la Administración Pública Estatal y Municipal, celebrada del 23 al 25 de junio de 1991 en Mazatlán, Sinaloa, México

² *Ibid.* p. 2

- Externos, los cuales son todos aquellos que se presentan en el ambiente que rodea a una instalación de cómputo.
- Internos, que son los que se generan dentro del centro de cómputo.

Ahora bien, para toda clase de riesgos existe una medida de seguridad que adecuadamente implantada minimiza su impacto. Estas medidas se clasifican en:

- Seguridad física, se refiere a la revisión de las medidas de control orientadas a la continuidad del servicio y depende en gran parte de los fenómenos naturales como son incendios, terremotos, huracanes, tormentas severas, inundaciones, fallas de corriente, fallas de aire acondicionado y cortos circuitos.³

Actos intencionales de ex-empleados, empleados notificados de despido, huelgas, empleados adictos al alcohol o drogas, ladrones profesionales, empleados con problemas económicos o descontentos.

- Seguridad lógica, en la medida que los recursos informáticos, equipos, programas y datos sean compartidos por un gran número de personas físicamente dispersas, se hace necesario implantar controles que garanticen que el acceso a ello se realice de acuerdo al nivel jerárquico y funciones del personal protegiendo a la instalación de:

- Destrucción accidental.
- Mal uso.
- Consulta no autorizada de datos.⁴

La seguridad lógica se lleva a cabo a través de programas de cómputo sobre el acceso a equipo, programas, comunicaciones y datos.

Todos estos puntos de estas tres clasificaciones serán ampliamente desarrollados en el capítulo IV

3.1.1 Origen de la Seguridad Informática

Si la clarividencia o la promoción fueran inherentes al ser humano, sería posible combatir enfermedades, se tomarían providencias ante amenazas de guerra; nos resguardaríamos en casa para no ser víctimas de un accidente o de un asalto y hasta evitaríamos tragedias, pero por no

³ Ayala Rodiles, Sara Isabel, *Apuntes sobre Auditoría Informática*, Fundación Arturo Rosenblueth, México, p. 68

⁴ *Ibid.*, p. 71

poseer esas cualidades metafísicas la seguridad siempre ha significado un factor importante e inseparable en todas las actividades de las personas.

Todos los seres humanos deseamos sentirnos seguros en cualquier aspecto de nuestra vida, sin embargo los riesgos existen y asechan continuamente, de lo cual estamos conscientes y de una u otra forma nos preparamos para prevenirlos y detectarlos a tiempo o reducirlos al máximo.

En virtud de la creciente inseguridad se ha hecho necesario establecer una adecuada administración de los recursos tecnológicos de proceso de datos, para que de ellos se derive un funcionamiento óptimo. La sola introducción de computadoras en la APF no garantiza su buen o adecuado funcionamiento. Con ello surgen necesidades de definición y ejecución de políticas de utilización, educación e investigación, de las que se derivan que los recursos computacionales sean funcionales a objetivos de mayor productividad y eficiencia y en general, se adapten a los requerimientos del país y sus instituciones. Se trata de que las organizaciones y los medios informáticos tengan un desarrollo armónico.

Un elemento esencial para ello es el aseguramiento del buen uso y resguardo de los activos informáticos de las instituciones -equipos, accesorios, programas y datos.- La seguridad informática encuentra aquí su origen. Su esencia está en asegurar la continuidad, sana operación de un organismo, el control del buen uso de la información y el mantenimiento de la integridad y confidencialidad de los datos y otros activos informáticos. Se trata de regular que información se accesa; cómo debe hacerse; en qué momento; en qué instalación, sitio, equipo o terminal; quien está autorizado para hacerlo y qué fines debe tener la utilización de los datos o programas. Sin embargo, se trata de un problema complejo que comprende un conjunto de problemas, interrelacionados entre sí y cuya solución requiere de la consideración de los diversos elementos que intervienen, a saber, instalaciones, equipos, programas, comunicaciones, sistemas administrativos, aspectos jurídicos, personal operativo, supervisorio o directivo, entre otros. No existe solución única para atender los aspectos negativos o riesgosos, que presentan las nuevas tecnologías de proceso electrónico de datos. Se trata de un conjunto complejo de problemas que requieren cuidadosa atención.

3.1.2 Justificación de la Seguridad Informática

El papel determinante que tiene la informática en el cumplimiento de las funciones que les han sido encomendadas a las dependencias y entidades de la APF, en cuanto a la captación, procesamiento y divulgación de la información, y la considerable erogación que en bienes y servicios informáticos se lleva a cabo por parte de la misma, demuestra el carácter estratégico de esta disciplina, pues la APF se auxilia cada vez más de los recursos informáticos y su funcionamiento se ha hecho altamente dependiente de ellos. Aquí cabría preguntarnos ¿qué sucedería si fallara o desapareciera la informática en las dependencias de la APF?. Es evidente que los riesgos a que esta sujeta la informática existen y en algunos casos se convierten en una realidad. Es por ello que el ejercicio de la seguridad informática encuentra aquí su justificación. De acuerdo con Alberto Herrerías Franco, la seguridad informática se apoya en las siguientes necesidades:

- 1 "El aparato estatal está en proceso de modernización y búsqueda de mayor racionalidad. La informática es herramienta básica para ello al facilitar mejor información para la toma de decisiones.
- 2 La Administración Pública ejerce el papel rector en la economía y la sociedad. El manejo irracional o incontrolado de su información puede ser altamente nocivo en terrenos políticos o sociales, así como en el daño de los derechos individuales y grupales. Si la información sustenta poder, su falta de control, lo disocia. Así, la seguridad informática se convierte en elemento de consideración para la paz social y la seguridad nacional.
3. Una discusión frecuentemente a nivel internacional concierne a la merma en la privacidad que provoca el manejo de información normativa de personas físicas o morales. El Estado ha dispuesto de datos de éstos desde antes del advenimiento del cómputo. Pero con la capacidad actual de proceso y distribución de información, se posibilita grandemente el manejo, adquisición, cruce o intercambio de este tipo de datos, en perjuicio del individuo."⁵

Podemos concluir que la seguridad informática se constituye como un elemento fundamental en la sana operación de la APF. Se trata de garantizar que el proceso de datos sea eficaz y eficiente a los fines que se tengan y no vulnerables.

3.2 La Vulnerabilidad Informática

El impacto negativo, desventajas o amenazas que conlleva el procesamiento electrónico de datos es menos reconocible que los beneficios que ha aportado. La informática permite eficiencia, pero también es campo potencial de errores, actos ilegales o delictivos. Con tecnología manual para proceso de datos, estos actos tienen también un alcance manual, pero con tecnología informática y grandes concentraciones y volúmenes de datos, los riesgos derivados son de dimensiones insospechadas.

La vulnerabilidad informática la iniciaremos en cuatro vertientes: los errores y omisiones, las pérdidas por desastres naturales, los delitos informáticos y el mal funcionamiento de los equipos o dispositivos informáticos.

3.2.1 Pérdidas por Errores y Omisiones

Los errores y omisiones constituyen el campo más frecuente de daños en sistemas de automatización de datos. Se originan en el personal de las instituciones al no estar debidamente capacitado o entrenado acerca del funcionamiento de las nuevas tecnologías. Con el tiempo, las aplicaciones computacionales crecen en amplitud y complejidad, mientras los errores y omisiones del personal se hacen, cada vez más destructivos en potencia.

⁵ Herreiras Franco, Alberto, Seguridad Informática y Administración Pública, Conferencia presentada en el Segundo Foro de Informática en la Modernización de la Administración Pública, llevada a cabo en la Ciudad de México D.F., 26 de julio de 1991

Entre los casos comunes destaca el robo o extravío de discos o cintas, que contienen información valiosa; la pérdida de programas o archivos de datos por haberse efectuado instrucciones equivocadas que representan muchas horas-hombre de captura y proceso, descuidos diversos en instalaciones o cuidado de equipos, dispositivos o en datos.

Estos problemas tienen origen, generalmente, en la ignorancia o negligencia del personal responsable de los recursos informáticos de instrumentar normas o mecanismos de protección y darles seguimiento. Asimismo, se desprende la falta de capacitación y sensibilización del personal, sobre la aplicación de previsiones de control y seguridad.

3.2.2 Pérdidas por Desastres Naturales

Estas contingencias son mucho menos frecuentes y las pérdidas se originan por falta de previsión. Pueden clasificarse en dos: La primera, es la de desastres naturales en tiempo corto. Ocurren durante lapsos reducidos de tiempo. Aparecen repentinamente y se les afronta con la planeación de ubicación de las instalaciones de cómputo, almacén de soporte magnético y con la existencia de planes para enfrentamiento de contingencias de esta índole. Ejemplos de ellos son inundaciones, sismos, actividad volcánica o incendios. La segunda corresponde a los que ocurren en periodos prolongados y dañan los activos informáticos paulatinamente. Son casos como humedad incontrolada, presencia de partículas sólidas o sustancias corrosivas en el ambiente, radiaciones electromagnéticas o fauna nociva que penetra equipos computacionales.

3.2.3 Delitos Informáticos

La información también se constituye en delitos informáticos, las organizaciones y las sociedades mientras más dependan de medios electrónicos, más vulnerables son ante actos destructivos, pues la información que contienen estos medios constituyen un activo importante por su valor intrínseco. Por lo tanto los equipos y sistemas de cómputo ayudan a incrementar ese valor al mejorar su oportunidad, confiabilidad, uso y almacenamiento.

Actualmente los sistemas y aplicaciones se han hecho más poderosos y complejos, por medio del uso de redes, lo que facilita el acceso remoto a los datos almacenados en diferentes equipos. La proliferación del uso de microcomputadoras o PC'S, han incrementado notablemente el número de gentes conocedoras de sistemas.

Todos estos factores incrementan el riesgo de sufrir problemas que afecten la información y los recursos informáticos asociados con ella, lo cual ha dado origen al delito informático.

Podríamos definir al delito informático "como el conjunto de acciones contra la instalación, computadoras, equipos, información y software relacionado, haciendo estos el objetivo del delito, o bien cuando la computadora es utilizada como una herramienta o instrumento para el ilícito"⁶

Esta definición da origen para abordar los delitos informáticos en tres facetas: 1) las instituciones, 2) el defraudador informático y 3) el acto delictivo.

Las instituciones son propensas a actos delictivos al permitir la información de élites que conocen en detalle los sistemas y los operan con tal libertad.⁷ También como dice Bria, " los altos ejecutivos se preocupan más por la cantidad y velocidad para obtener la información que en la calidad y seguridad de la misma."⁸

A nivel defraudador informático existen factores que le dan ventajas sobre los defraudadores tradicionales. Primero, su nivel intelectual es alto y puede ocupar puestos altos. Segundo, no suele tener necesidad de actuar de prisa. Tercero, hay pocos especialistas capaces de detectar actos ilícitos. Cuarto, se puede delinquir sin dejar huella, dado que es factible borrar el programa o registro donde se asentó la transacción o alteración de la información.⁹

Por lo anterior podemos concluir que el delito informático, dado su reciente desarrollo, es difícil detectarlo, con conocimiento de qué, cómo, dónde y cuándo ocurrió algo ilícito. En una operación fraudulenta se pierden grandes volúmenes de información y la detección, si ocurre, puede tomar semanas o hasta meses. A ello se añade el problema de la falta de expertos dedicados a este fin. Por otra parte, el marco jurídico es casi inexistente, ya que los delitos informáticos no están explícitamente tipificados en el código penal mexicano en los artículos 386, 387, 367 y 382, los cuales hacen referencia a:

1. Comete el delito de fraude el que engañando a uno o aprovechándose del error en que este se haya se hace ilícitamente de alguna cosa o alcanza algún lucro indebido
2. Fraude específico (artículo 387). Este artículo menciona 21 hipótesis de fraudes específicos y ninguno de estos se adecúa al supuesto de fraude mediante instrumentos electrónicos.
3. Robo (artículo 367). Comete el delito de robo el que se apodera de una cosa ajena sin derecho y sin consentimiento de la persona que puede disponer de ella con arreglo a la ley.

⁶ Ocampo Castañón, Ramón, *op. cit.*, p. 3

⁷ González Castellanos, Herbin Amory. Fraude en Sistemas de Procesamiento Electrónico de datos, (Tesis para obtener el título de Contador Público y Auditor), Guatemala: Universidad de San Carlos (Facultad de Ciencias Económicas), 1978, p. 72

⁸ Bria, Ricardo, "Delitos en un ambiente informatizado en Actas": 1 Congreso Iberoamericano de Informática y Auditoría (San Juan, Puerto Rico), 2 a 6 de noviembre de 1987, p. 21

⁹ Estos factores son mencionados por Tellez Valdés, Julio. Derecho Informático, UNAM, México, 1987, pp. 1 a 5

4. Abuso de confianza (artículo 382). Al que con perjuicio de alguien disponga para sí o para otro, de cualquier cosa ajena mueble de la que se halla transmitido la tenencia y no el dominio.

Así, los dispositivos electrónicos o magnéticos no constituyen elementos de prueba para efectos penales.¹⁰ En consecuencia, se dan muchos ilícitos y pocas denuncias, por lo que el delito informático queda impune, pues los sistemas informatizados ofrecen facilidades en tiempo y espacio. El acto ilícito puede tener lugar en fracciones de segundo y, tal vez sin necesidad de la presencia física del defraudador.

3.2.4 Mal Funcionamiento de Equipo o Dispositivos Informáticos

Durante la operación informática pueden tener lugar fallas en los sistemas de información, que afectan fundamentalmente, dos niveles: 1) los equipos de proceso, recuperación o almacenamiento de datos y 2) las líneas de comunicación. Las fallas de equipo se deben usualmente a desperfectos. El riesgo de ello se minimiza a través de la previsión de servicios periódicos de mantenimiento preventivo al equipo. Asimismo, pueden existir fallas al interrumpirse el suministro eléctrico normal, lo cual se evita por medio de la instalación de equipos tipo UPS.¹¹ Por su parte, las fallas en líneas de comunicación son más difíciles de controlar y se puede deber a condiciones atmosféricas, interrupciones de suministro eléctrico, sobre cargas de tráfico en las líneas de comunicación, acciones humanas accidentales o intencionales, entre otras.

Podemos decir que la previsión y control de irregularidades computacionales sólo puede lograrse de manera óptima con aplicaciones de un marco integral de medidas que contemplen los diversos elementos de la informática: personal, instalaciones, equipos, soportes magnéticos, programas y líneas de transmisión. Todos estos puntos serán ampliamente analizados en el capítulo V, ya que en seguridad informática no hay solución única y total, pero existen mecanismos que contrarrestan riesgos múltiples.

3.3 Otras Causas que Afectan la Seguridad Informática

La tecnología informática cada día se vuelve más sofisticada y la imaginación y creatividad del hombre van aumentando, lo cual permite una mayor creatividad en la utilización de las herramientas informáticas.

Pero debería pensarse que todas estas facilidades e innovaciones, que la ciencia pone hoy al servicio del hombre y de la sociedad debería ser utilizados para su bien.

¹⁰ Respecto a este punto, Tellez Valdés, Julio *op.cit.*, dedica el capítulo V. en su obra, *Vid.* pp. 117 y 118

¹¹ Iniciales correspondientes a "Uninterrupted Power Supply" o equipo de suministro de fuerza ininterrumpido.

No obstante la experiencia nos muestra que el hombre puede convertirse en un ser depredador y malicioso, que en algunas ocasiones con su comportamiento causa daños, en diversa gravedad a sus semejantes, a la sociedad y a la Administración Pública que sirve.

En el campo de la informática encontramos conductas viciosas e inmorales como son la piratería de software y los virus que afectan a éste.

3.3.1 Uso Ilegal de Paquetes de Cómputo

Utilizar un programa para computadora que fue copiado y por el que no se pagaron derechos, es un fraude y el fraude es un delito tipificado en el código penal mexicano que se persigue de oficio. La utilización no autorizada de programas propiedad de terceros constituye un acto ilegal de piratería y puede ser sancionado hasta con seis años de prisión.¹²

De acuerdo con estudios realizados por la Asociación Nacional de la Industria de Programas para Computadora (ANIPCO), el problema de la piratería alcanza en México proporciones dramáticas. Cálculos conservadores estiman que por cada copia legal hay cinco "piratas".

Las repercusiones de la piratería se ubican en distintos niveles. Por una parte se encuentran las consecuencias directas a los usuarios, que se traducen tanto en problemas legales y fiscales por violación a los derechos de autor y evasión de impuestos. Por otra está la falta de aprovechamiento del software, derivado de la asesoría profesional, de soporte, de actualización, de manuales y de entrenamiento que proporcionan las compañías productoras o distribuidoras.

Otra consecuencia se refleja en los esfuerzos que se realizan para promover una industria local de software, los cuales se ven afectados por el crecimiento del problema de la piratería, lo cual desestimula a los productores. En cambio si se adquirieran legalmente los programas, se pagarán impuestos. En tales condiciones las compañías productoras podrían invertir de manera decidida y firme para crear empleos y para dedicar recursos a la investigación y desarrollo tecnológico de nuevos productos.

Estas consideraciones nos llevan a reflexionar que en el área de la seguridad informática también deben cubrirse y protegerse los programas en contra de los adversos e ilegales fenómenos de la piratería.

La seguridad informática debe buscar esquemas de protección legal para el software que produce, la información y resultados en el proceso de información interna propio de la secretaría donde fue desarrollado.

Para lograr lo anterior se deben de asegurar contratos y mecanismos de derechos de sesión de propiedad intelectual y autoral automáticos a favor de la secretaría.

¹² La Ley Mexicana de Derechos de Autor de 1984 reconoce plena protección a los programas de cómputo.

Asegurar legalmente la confidencialidad y no divulgación de la información del software de la empresa o institución.

Implementar con la ayuda del (los) departamentos de personal y (jurídico en su caso), los contratos y mecanismos que aseguren lo anterior.

Implementar los mecanismos de auditoría y control que eviten actos de piratería del software propiedad de terceros.

3.3.2 Virus del Software

Otro de los actos delictivos en la informática son los llamados virus del software. Se les conoce de ésta manera por su semejanza con los microorganismos y su capacidad de reproducirse, lo cual provoca un dolor de cabeza para los usuarios que se infectan de uno de ellos. Estos son pequeños programas que hacen destrozos con la información de una computadora infectada resultan muy molestos y problemáticos.

Por la anterior consideración, podemos decir que el virus informático es un pequeño software que es capaz de reproducirse y provocar anomalías en los sistemas de cómputo infectados.

Es de especial preocupación el que estos programas destructores puedan pasar a la información almacenada en las computadoras, causando serios daños a la más sensible información de las secretarías. Existen cuatro tipos de programas muy destructivos:

1. Agusanadores. Devoran o destruyen la información.
2. Bombas. Daña inmediatamente el sistema al ser activado.
3. Caballos de troya. Son capaces de dañar al hardware de las computadoras, cumplida su misión se autodestruyen.
4. Virus. Programas que efectúan todo tipo de daño y que son capaces de reproducirse.¹³

Los virus se clasifican también de acuerdo a su forma de operación y a los medios que utilizan para trabajar, entre otros son:

Virus "Kernell" del sistema operativo. Se agrega a un programa básico del sistema proporcionando en el "Kernell", al cual modifica el virus. Estos son fáciles de escribir, por lo que la mitad de virus conocidos son de este tipo. Son fáciles de detectar y eliminar.

Virus invasores. Atacan programas ejecutables agregándose a éstos, son difíciles de escribir y de quitar por otro medio que no destruya la información.

¹³ INEGI, "Virus Informáticos", Boletín de Política Informática, No. 3, 1993, pp. 25-26

Virus del sistema operativo. Reemplazan a éste con su lógica. Toman control completo del sistema, por lo que trabajan simulando sus funciones. Es poco común por ser muy difícil de escribir.

Virus de código fuente. Son programas insertados en el código fuente de los usuarios, es el mas raro por tener una gama de acción limitada y ser muy difícil de programación.¹⁴

Como contraparte también se han creado programas para protegerse de los virus los cuales se clasifican de acuerdo al alcance de su protección:

1. **Prevención de infecciones:** permanecen residentes en el sistema y verifican su actividad, tratando de identificar actividades de reproducción de virus. tales como: escritura en programas ejecutables, archivos del sistema o sectores de carga o boot. redireccionan los vectores de interrupción del sistema verificando toda la actividad, estos sistemas detienen a los virus antes de que penetren al sistema.
2. **Detección de infecciones:** verifican constantemente la información del sistema para detectar actividades no autorizadas.
3. **Identificación de infecciones:** identifican virus específicos en el sistema y los remueven de éste. Pueden identificar uno o varios virus, no necesariamente todos, por lo que es buena práctica tener varios programas de este tipo.

Podemos concluir que el problema del virus del software, prolifera en función del acceso a la información de las computadoras. Lamentablemente este delito electrónico no está tipificado claramente en el código penal mexicano, el artículo que más se asemeja a este es el 399 el cual se refiere al delito de daño en propiedad ajena asentando.

"cuando por cualquier medio se causa daño, destrucción o deterioro de cosa ajena, o de cosa propia en perjuicio de terceros, se aplicarán las sanciones del robo simple".¹⁵

Por lo tanto se requiere una legislación penal nueva que proteja a la comunidad informática, muy particularmente a las secretarías de Estado, pues dada la importancia que tienen sus centros de procesamiento de datos, es necesario tomar medidas de seguridad para poder manejar la información que en ellos se deposita y procesa de esta manera. Así, se podrá garantizar la integridad, privacidad y disponibilidad de la información en todo momento. Sin embargo, para que esta seguridad sea eficiente es necesario establecer procedimientos administrativos. Este punto lo analizaremos a continuación.

¹⁴ *Ibid.*, p. 27

¹⁵ Código Penal Mexicano, Ed. Porrúa, México, 1991 p. 55

3.4 Disposiciones de la Seguridad Informática en la Administración Pública Federal

La APF cuenta con una infraestructura informática heterogénea y compleja debido principalmente, a la variedad de los bienes y los criterios aplicados en las funciones específicas de éstos, por lo cual es necesario saber con que medidas de seguridad cuentan.

3.4.1 Los Comités y Subcomités de Informática en la APF

Actualmente la política informática nacional se orienta hacia una política de fomento, con dos vertientes principales: fomento del desarrollo informático nacional y fomento de un mejor uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información, tanto en la APF, como en la sociedad en su conjunto.

En este contexto se ha propiciado en la APF la creación de mecanismos de participación activa para el intercambio de experiencias y recursos en materia de informática con la finalidad de promover el desarrollo adecuado del uso y aprovechamiento de esta tecnología.

Precisamente, uno de estos mecanismos son los llamados Comités y Subcomités de Informática de las secretarías, los cuales son creados de acuerdo a las disposiciones que establece la LOAPF en su artículo 32 fracción XVII, así como por el reglamento interior de cada una de ellas. Actualmente las únicas secretarías que cuentan con ellos son: Salud, Educación Pública, Trabajo y Previsión Social, Agricultura y Recursos Hidráulicos, Comunicaciones y Transportes y el Departamento del Distrito Federal.

De acuerdo con la Guía para la Elaboración de Normas de Seguridad en las Unidades de Informática de la APF, en uno de sus lineamientos generales sostiene que "los comités de informática de las dependencias y entidades serán los encargados de aplicar y vigilar el cumplimiento de las normas internas y de las disposiciones que se deriven de ésta."¹⁶

Ahora analicemos las funciones que cumplen cada uno de estos comités y las disposiciones que sobre seguridad informática disponen.

¹⁶ INEGI, *Guía para la Elaboración de Normas de Seguridad en las Unidades de Informática de la APE*, México, 1978, p. 5

3.4.1.1 Secretaría de Salud

Este Comité tiene como objetivo apoyar a las diversas unidades administrativas de la Secretaría de Salud en la conducción y evaluación de las políticas y normas en materia de servicios y recursos de informática.

Para el logro de este objetivo este Comité tiene las siguientes funciones:

- **Promover el establecimiento de políticas y normas para el funcionamiento de los servicios de informática de la secretaría.**
- **Identificar la situación y necesidades de servicios y equipos informáticos conforme a la estructura jurídica, orgánica y programática de la secretaría.**
- **Proponer medidas para la adecuación, organización y sistematización jurídica que fomenten la óptima coordinación en materia de informática.**
- **Fomentar la formulación de un plan de integración y desarrollo de un sistema sectorial de servicios informáticos, con base en las normas aplicables para el efecto.**
- **Realizar el análisis necesario para la integración de un programa institucional de desarrollo informático, que permita regular, administrar y consolidar los servicios informáticos de la Secretaría de Salud, que una vez revisado por las áreas técnicas competentes podrá ser sometido por los conductos adecuados a la aprobación de quien deba expedirlo en términos legales.**
- **Formular sugerencias respecto al presupuesto para la adquisición y contratación de bienes y servicios informáticos.**
- **Promover que el uso de definiciones, clasificaciones, nomenclatura, procedimientos y cálculos matemáticos empleados en los servicios y recursos informáticos, se ajusten a las normas nacionales e internacionales adaptadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.**
- **Recomendar el empleo de formularios uniformes, claros y sencillos para la recolección, codificación y captura de información, así como la simplificación y optimización de los procedimientos.**
- **Evaluar y proponer alternativas de solución sobre el funcionamiento del sistema de servicios informáticos de la Secretaría y de las entidades agrupadas administrativamente al sector.¹⁷**

¹⁷ INEGI, "Comité de Informática de la Secretaría de Salud", en Boletín de Política Informática, noviembre de 1991, pp. 3-5

3.4.1.2 Secretaría de Educación Pública

Es de hacer notar que en esta Secretaría no recibe el nombre de Comité si no de Comisión de Informática del Sector Educativo, la cual tiene como objetivo auxiliar al suscrito en la aplicación de las políticas y normatividad en materia de informática para el desarrollo de la misma en el sector educativo, bajo criterios de austeridad, racionalidad y aprovechamiento óptimo de los recursos.

Para el cumplimiento de este objetivo desempeñará las siguientes funciones.

- Aplicar las políticas y normas que se fijen en materia de informática, para el desarrollo y operación de los bienes y servicios informáticos en el sector educativo.
- Propiciar las acciones de coordinación entre las áreas y entidades del sector educativo que ofrezcan y soliciten la prestación de servicios de informática.
- Dictaminar sobre la viabilidad de los proyectos de adquisición, arrendamiento, arrendamiento con opción a compra, ampliación, sustitución o cualquier modificación a los bienes y servicios informáticos del sector educativo, conforme a las políticas y normas relativas.
- Fijar las políticas de capacitación del personal del sector educativo, en materia de informática.
- Representar a esta Secretaría ante el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, estableciendo, al efecto, los procedimientos de coordinación en la materia.¹⁸

3.4.1.3 Secretaría del Trabajo y Previsión Social

Este Comité tiene las siguientes funciones:

- Proponer las normas y políticas generales de desarrollo informático en la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- Vigilar que se cumplan las normas y políticas establecidas.
- Promover la coordinación entre las unidades administrativas que utilicen bienes y servicios informáticos, con el fin de aprovecharlos de la mejor manera posible.
- Dictaminar la viabilidad de los proyectos de adquisición, ampliación, cancelación y modificación de los equipos de cómputo por instalar o con que cuentan en las distintas Unidades Administrativas de la Secretaría.

¹⁸ "Comisión de Informática del Sector Educativo de la Secretaría de Educación Pública", México, 1982, pp 1 a 5

- Aprobar, en su caso, el Plan de Capacitación en Informática.
- Analizar y aprobar, en su caso, El Plan Institucional de Desarrollo Informático (P.I.D.I) de la Secretaría y del Sector Coordinado; vigilar que éste se lleve a cabo y evaluar los resultados del mismo. Este plan deberá tener una política de estandarización, evitando duplicidad de esfuerzos para racionalizar el uso de los bienes y servicios informáticos.¹⁹

3.4.1.4 Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

El objetivo de este comité es normar, dirigir y evaluar el sistema integral de información y estadística de la Secretaría, así como determinar las necesidades en esta materia.

Para cumplir con el objetivo este Comité tiene las siguientes funciones:

- Planear una infraestructura capaz de resolver necesidades inmediatas y mediatas que en materia de estadística y procesamiento automatizado de información tenga la Secretaría.
- Establecer los lineamientos que se deben seguir para el diseño, implementación y desarrollo del sistema de informática y estadística de la Secretaría.
- Integrar, ejecutar y evaluar los planes y programas de informática y estadística de la Secretaría.
- Concertar la participación de las dependencias en la formulación, implementación y evaluación de los planes y programas de desarrollo informático y estadístico de las dependencias.
- Determinar los recursos técnicos, organizacionales, humanos y materiales que se requieran para la ejecución de los programas y proyectos de informática y estadística de las dependencias.
- Crear comisiones y grupos internos para el estudio de áreas de interés general.
- Solicitar la información del desarrollo de las actividades realizadas, tanto de las comisiones como de grupos internos.
- Evaluar los resultados respecto a objetivos y metas del programa de actividades, tanto de las comisiones como de los grupos internos.
- Disolver las comisiones o grupos internos en la medida en que no se cumplan con las funciones encomendadas o que hayan concluido los objetivos planteados

¹⁹ "Reglamento del Comité de Informática de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social", México, 1983, artículos 6 a 11

- Verificar que la ejecución de los programas y proyectos de desarrollo informático coadyuven en el logro de las metas y objetivos de las dependencias.
- Cumplir y hacer cumplir los acuerdos que se generen en su seno.
- Procurar la realización de proyectos, investigaciones y otras labores por medio de las cuales se contribuya a la consecución de los objetivos del Comité.²⁰

3.4.1.5 Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Este comité tiene por objetivo establecer los criterios generales para el uso y ampliación del equipamiento informático y de los programas de cómputo, así como instrumentar las medidas de coordinación para lograr el aprovechamiento de los recursos destinados a las actividades de cómputo de las dependencias integrantes de la Secretaría.

Para el cumplimiento de este objetivo el Comité funcionará mediante Subcomités que se integrarán en cada una de las áreas normativas de la Secretaría, como siguen:

Subcomité del área del Secretariado de Comunicaciones y Transportes, Subcomité de la Subsecretaría de Infraestructura, Subcomité de la Subsecretaría de Transporte, Subcomité de la Subsecretaría de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico, y Subcomité de la Oficialía Mayor.

El Comité tendrá las siguientes funciones:

- Sugerir mecanismos que coadyuven a utilizar de manera óptima la red de teleinformática de la Secretaría, y a desconcentrar el procesamiento de los sistemas y programas de cómputo utilizados por las dependencias locales y foráneas.
- Impulsar el uso intensivo, efectivo y eficiente de la informática, en el desempeño de las funciones que lo ameriten.
- Establecer lineamientos para la elaboración del programa de desarrollo informático de las dependencias de la Secretaría e integrar, con base en ellos, el correspondiente a la Secretaría.
- Promover la realización de programas de capacitación en informática para el personal de la Secretaría, sobre la base de los diagnósticos elaborados en el seno de los Subcomités.
- Propiciar el intercambio de programas de cómputo y experiencias entre las distintas áreas del sector.

Los subcomités tendrán las siguientes funciones:

²⁰ "Comité de Informática y Estadística de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos", México, 1984, artículos 7 a 8

- Fomentar el uso de la computadora en aquellas actividades en que sea recomendable, para propiciar la modernización de los procesos.
- Fomentar el empleo eficiente del equipamiento informático disponible, en particular de la red de telecomunicaciones de la Secretaría.
- Detectar necesidades de nuevos servicios de informática, así como de modificación o cancelación de los existentes.
- Coadyuvar al desarrollo de sistemas y programas de cómputo.
- Elaborar el diagnóstico de las necesidades de capacitación de personal en informática, promover que se realicen las acciones correspondientes e informar sobre la verificación de eventos académicos externos que sirvan para este propósito.
- Proponer la integración de grupos de trabajo para el estudio de problemas específicos de interés común. En dichos grupos podrán participar personas ajenas al subcomité, que sean propuestas en su seno.
- Propiciar el intercambio de programas de cómputo y experiencias entre las distintas dependencias, así como el apoyo mutuo con equipo y asesoría.²¹

3.4.1.6 Departamento del Distrito Federal

Este Comité tiene por objetivo nombrar, coordinar e integrar la planeación y evaluación de los aspectos informáticos del sector, así como determinar las necesidades en la materia a fin de adecuar la utilización de la información racionalizando los recursos disponibles.

La Comisión tendrá las siguientes funciones:

- Diseñar el sistema integral de información del Departamento del Distrito Federal con la participación de la Dirección General de Evaluación e Informática.
- Dictaminar sobre la procedencia de la adquisición de bienes y servicios informáticos por las unidades administrativas, órganos desconcentrados, organismos descentralizados y empresas de participación estatal, que corresponda al sector del Departamento del Distrito Federal.
- Auxiliar en la evaluación de la ejecución de los programas, en materia de informática a fin de detectar las desviaciones y sugerir las medidas correctivas correspondientes.
- Coadyuvar en las relaciones institucionales con el INEGI de la SHCP en materia de informática.

²¹ "Comité de Informática de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes", México, 1985, reglas tercera a quinta

- Convocar a reunión del grupo Sectorial.
- Las demás que sean necesarias para el cumplimiento de su objetivo.²²

Concluimos con respecto a este punto que las disposiciones de seguridad informática en los Comités y Subcomités de las secretarías de la APF en sus disposiciones generales no contemplan ni responsabilizan a nadie sobre la seguridad que debe de existir en los equipos de cómputo, sino únicamente se abocan a describir el hecho para lo cual fueron creados, dejando descubierto un punto tan importante como es la seguridad que debe de existir en ellos.

²²

"Reglamento Interno de la Comisión de Informática del Departamento del Distrito Federal", Diario Oficial de la Federación, 24 de septiembre de 1984, p. 16

Capítulo IV

LA ADMINISTRACION DE LA SEGURIDAD INFORMATICA

En la década de los 50's Herbert Simón publicó su obra "The administrative behavior", en la que define la toma de decisiones como el corazón de la administración.¹ Estructura y analiza elementos decisivos, de modo que de ellos se deriven efectos óptimos y las instituciones logren sus fines. Habla de la administración como el arte de asegurar que las cosas se hagan² y el problema central de su trabajo es abordar los procesos de decisión que se transforman en acción. Para él, el proceso administrativo es un proceso de toma de decisiones. Define la toma de decisiones como el esfuerzo de estrechar alternativas de acción a una que, de hecho, se llevará a cabo, y ello con base en principios o requerimientos derivados del propósito y objetivos generales de la institución.³ Reconoce que el administrador -ejecutivo o gerente- es un decididor.⁴ Tiene como rol fundamental, en suma, la toma de decisiones racional que permita instrumentar acciones y coordinar esfuerzos hacia el cumplimiento de los fines de las organizaciones y a la satisfacción de las demandas y necesidades de la sociedad.

Uno de los objetivos de este trabajo de investigación es profundizar en la esencia del problema de la seguridad informática y resaltar su interés para el administrador público. Presuponemos que la seguridad informática puede resolverse adecuadamente si es administrada. En otras palabras, se presupone el desarrollo de una administración de la seguridad informática. Si la administración se concibe como el arte de garantizar que las cosas se hagan, la seguridad informática deberá ser objeto de una toma de decisiones racional.

Se profundizará en los ámbitos de esta seguridad que se presupone sean abordados por el administrador público, pues éste es quizás el profesional que más disciplinas debe integrar en su conocimiento. El saber histórico le es tan indispensable como la política, la economía, la sociología. Pero también le es imprescindible conocer técnicas referidas a la planeación y la programación y al uso óptimo de recursos de toda índole, entre ellos, la seguridad de los recursos informáticos, los cuales tienen un papel determinante en el cumplimiento de las funciones que les han sido encomendadas a las dependencias y entidades de la APF. En cuanto a la captación, procesamiento y divulgación de la información y la considerable erogación que en bienes y servicios informáticos se lleva a cabo por parte de las mismas, demuestran el carácter estratégico de esta disciplina.

Se trata de un campo de acción hasta ahora no atribuido a este profesional, ni en la práctica ni en la literatura, ya que básicamente su campo de trabajo lo ubican en las siguientes funciones:

¹ Simón, Herbert A. El comportamiento administrativo: un estudio de los procesos decisivos en la organización administrativa. Madrid, Ed. Aguilar, 1962, p. XVIII

² *Ibid.*, p. 1

³ *Ibid.*, p. 3

⁴ Simón, Herbert A. La nueva ciencia de la decisión gerencial. México, Ed. El Ateneo, 1982, p. 36

- En el poder legislativo, dentro de sus órganos de gestión interna, tales como personal, administración de recursos materiales, financieros y programación presupuestaria.
- En el poder judicial, como organizador de los servicios de personal, recursos materiales y financieros, de planeación, programación y sistemas de información de los tribunales que lo integran a fin de mejorar su funcionamiento.
- En el poder ejecutivo, comprende una extensa gama de organizaciones públicas centralizadas y descentralizadas.
- En los tres ámbitos de gobierno a nivel federal, estatal y municipal.⁵

Ahora bien, las anteriores instituciones en las cuales se desenvuelve el administrador público requieren de recursos informáticos para realizar sus actividades, por lo que se infiere que al administrador le corresponde, no la ejecución técnica u operación de los medios de seguridad, sino la conducción y garantía de su funcionamiento. Ello implica que este profesional conozca el panorama del fenómeno informático, la problemática resultante y las características de los activos informáticos de la institución a la que sirve. Debe ser activo en un proceso integral de administración informática. Ello implica que deberá considerar los elementos físicos, lógicos, humanos y organizacionales que intervienen en el problema y conducir fases de planeación, organización, dirección y control, constituyentes del proceso administrativo. Asimismo, deberá estudiar los impactos organizacionales, en estructuras y personas, que tienen las políticas normas y mecanismos de seguridad, con objeto de asegurar que los beneficios que aportan los recursos de protección sean como tales y no conlleven a costos no deseados.

La formación del administrador de la seguridad se basará en el conocimiento de los múltiples elementos que intervienen en la implantación de una solución, ya sean técnicos, humanos, políticos, económicos o de cualquier otro tipo. En este terreno cabe citar una afirmación de Ackoff: "La habilidad de una persona de administrar sus asuntos o los de la sociedad, dependen más de su comprensión y actitud hacia el mundo que lo rodea, que de sus métodos de solucionar los problemas".⁶

4.1 La Planeación de la Seguridad

Se sostiene que la informática sólo puede ser agente modernizador cuando se armoniza tecnología y organización, donde ésta se diseñe, adapte y se superen las crisis resultantes del choque tecnología vs. tradición. Así, la sola adopción de equipos informáticos no moderniza de modo estable, seguro, duradero y funcional con los objetivos propuestos. Deben cambiar instalaciones o ambientes de trabajo, modos de comunicación, normatividad, actitudes y aptitudes de los servidores, métodos y procedimientos de trabajo, entre muchos. De acuerdo con

⁵ Rodríguez Araujo, Octavio, *op.cit.*, pp. 503-504

⁶ Ackoff, Russell, *Rediseñando el Futuro*, Ed. Limusa, México, 1983, pp. 4 y 5

Russell Ackoff, las instituciones deben buscar enfrentarse de manera efectiva con las problemáticas que surgen e interactúan en el medio ambiente, cada vez más complejo y dinámico, donde día a día aparecen nuevos recursos tecnológicos.⁷

De manera casi simultánea a la aparición de la informática nació la administración de centros de cómputo y sus servicios. Se pretendió con ello racionalizar las adquisiciones y uso de tiempo de recursos computacionales. Como especialización de ella se ha propuesto un nuevo terreno de estudio y consideración: la administración de la seguridad informática. Ello significa integrar conocimientos que soporten una toma de decisiones que aborden de manera integral los aspectos de protección de datos, su integridad y confidencialidad, así como el resguardo de los activos informacionales. En general, se constituye así un nuevo terreno de toma de decisiones racional y ordenado, que deberá atender el administrador público.

La planeación de la seguridad informática es amplia e involucra muchos aspectos. De acuerdo con Alberto Herrerras, la planeación informática consiste en

"fijar el curso de acción a seguir, estableciendo principios orientadores, el orden a seguir en las operaciones y la asignación de recursos, pues este debe de tener un extenso alcance para dirigir con eficacia los muchos desastres que pueden afectar a la organización".⁸

Analizando esta definición podemos decir que para elaborar un plan de informática debemos tener un conocimiento cabal de los sistemas informáticos a controlar y proteger, incluyendo equipos, informaciones, programas y comunicaciones; determinar las necesidades de seguridad; analizar los riesgos y costos de pérdidas cotejados con costos de proveer seguridad y con las magnitudes en que el riesgo se produce al aplicar medios de protección o control; definir los objetivos de seguridad a alcanzar; identificar los elementos informáticos a proteger: equipos, informaciones, dispositivos, instalaciones y personas; y determinar los programas y presupuestos para la seguridad.

La planeación debe considerar la posibilidad de una total destrucción de las instalaciones de procesamiento principales. Asimismo, debe incluir revisiones que podrán ser necesarias en caso de que las instalaciones primarias fueran sólo parcialmente destruidas. Para ello se debe implantar un plan de contingencias que reduzca al mínimo la interrupción de operaciones y asegure el nivel de estabilidad organizacional durante una ordenada recuperación después de un desastre.

⁷ Esta afirmación se basa en Ackoff, que la define como problema de "autocontrol". El mismo autor también afirma que se deben satisfacer los propósitos institucionales, de manera que satisfagan los propósitos de cada uno de sus componentes, como requisito de un óptimo y moderno desempeño. Este lo denomina problema de "humanización" *Vid.* Ackoff, Russell, *op. cit.*, capítulos 1 y 3

⁸ Herrerras Franco, Alberto, *Seguridad Informática y Administración Pública*, *op. cit.*, p. 98

4.1.1 Plan de Contingencias

Antes de analizar este punto, es indispensable tener claro qué significa un plan de contingencias. Para esto citaremos tres definiciones de distintos autores.

Según Jerry Fitzgerald el plan de contingencias son "los planes y las pruebas de los planes que se han de utilizar si hay una interrupción o desastre mayor, o una interrupción temporal del procesamiento".⁹

Según la revista "informática" un plan de contingencias "es un plan de recuperación de desastres, el cual a su vez, es una serie de procedimientos que pueden ser ejecutados a cabo rápidamente para restituir el procesamiento normal de la información con la mayor velocidad y el mínimo impacto en la institución, que sigue al desastre".¹⁰

Según Robert Campbell y William Hampton un plan de contingencias es "un proceso a desarrollar, una capacidad para mitigar o sacar la afectación de una irrupción por cualquier razón, de negocios primarios y operaciones de soporte. Este envuelve generalmente formas para emergencias alternativas de capacidades operacionales para aquellas áreas las cuales han demostrado una criticabilidad al negocio".¹¹

En su uso normal, un plan de contingencias abarca el planeamiento de extensión para respaldar tanto los áreas automatizadas como las no automatizadas.

Ahora bien, existen diferentes tipos de contingencias en función de la gravedad del caso: contingencia menor es la que no tiene repercusiones fundamentales en la operación diaria y se puede recuperar en menos de 3 ó 4 horas; contingencia grave es la que no afectará significativamente la operación del centro de procesamiento de datos (CPD) y se puede recuperar, si se han tomado las debidas normas preventivas, en 24 horas; y contingencia crítica o fatal es la que afecta la operación y no es recuperable, ya sea porque no existen normas preventivas o bien porque las existentes no son suficientes.

Las contingencias se clasifican de acuerdo con el lugar en que se presentan. Algunas de ellas son: contingencia en el procesador central, cuando fallan los procesos de información; contingencia en las comunicaciones, cuando falla la comunicación de la información; contingencia de la información, cuando falla la base de datos o se pierden archivos; y contingencia en la instalación, que se presenta cuando, por ejemplo, se rompe la tubería del agua.

⁹ Fitzgerald, Jerry, en Controles Internos para Sistemas de Computación, s. trad. México, 1985, p. 10

¹⁰ Revista Informática, mensual, año XI No. 118, abril 1986, p. 15

¹¹ Campbell, Robert y Hampton, William, Manual de Planes de Contingencia, American Bankers Association, s. trad. México, 1989, p. 8

En cuanto a sus repercusiones las contingencias se clasifican en hardware y software. La primera se presenta cuando se descompone el disco duro de la computadora y la segunda cuando, por ejemplo, se pierden archivos.

Las contingencias imputables a los recursos humanos se clasifican en intencionales o accidentales.

En un sentido de extensión de la planeación de contingencias, ésta envuelve planes de supervivencia enfocados a la habilidad de las organizaciones para sobrevivir a una catástrofe mayor; por lo tanto, es importante elaborar una metodología de recuperación para todos y cada uno de los desastres mencionados anteriormente, considerando los siguientes planes:

- Plan de respaldo
- Plan de emergencia
- Plan de recuperación

Podemos decir que la relación que existe entre estas etapas es que un plan de respaldo adecuado y probado facilita la puesta en marcha de un plan de emergencia y de recuperación.

El plan de emergencia apoyado en respaldos garantiza la continuidad de procesos prioritarios.

El plan de recuperación asegura un pronto regreso a la normatividad, aunque paulatino, en la medida que se haya verificado y probado la factibilidad de los tres.

Para planear la recuperación se deben tomar en cuenta sólo los riesgos a que está expuesta la institución considerando todos los desastres. Hecho esto, se deben establecer soluciones concretas para cada uno de ellos.

Los planes de recuperación deben contener líneas de acción para el caso específico. Después se selecciona la mejor propuesta para cada desastre y se elabora un manual, el cual debe documentarse contemplando las responsabilidades y actividades de los usuarios en forma precisa. También debe de cubrir interrupciones, incluyendo errores poco importantes causados por el operador o por el equipo de cómputo, así como errores importantes o la destrucción total de una instalación. Por otra parte, en la medida que cada uno de los elementos del plan de recuperación sean probados mediante algún tipo de emergencia simulada, darán la confianza en su formulación.

El Comité de Informática de la Administración Pública Estatal y Municipal (CIAPEM) en su "Guía para la Elaboración del Manual de Seguridad en Informática"¹² propone que para arrancar un plan de recuperación es necesario contar con la formación de un Comité de personas responsable de manejar la contingencia, que defina e identifique:

¹² Comité de Informática de la Administración Pública Estatal y Municipal (CIAPEM), Guía para la Elaboración del Manual de Seguridad en Informática, INEGI, septiembre, 1990, p. 27

- Acciones a tomar en caso de contingencia
- Necesidades mínimas de supervivencia operativa
- Relaciones con instalaciones de respaldo
- Instrumentación de planes
- Establecer lineamientos para determinar la naturaleza y nivel de la catástrofe incluyendo las instrucciones a seguir según la clase de desastre identificado
- Reglamentación para las normas de prevención
- Definición y frecuencia de respaldos
- Elaborar manuales de emergencia y recuperación
- Establecer personal de guardia mínimo para la recuperación
- Definir políticas de respaldo de la información automatizada

El mismo manual del CIAPIM¹³ establece que el plan de contingencias debe contener como mínimo:

- Procedimientos iniciales de avisos y acciones
- Lista de personas que pueden arrancar el plan de desastre, que deben ser informadas de manera inmediata, y de los coordinadores responsables de la centralización y diseminación de la información durante la emergencia.
- Requerimientos de gente para la recuperación.
- Direcciones y teléfonos de: centro alterno, proveedores, clientes, doctores, policía, servicios y personal.
- Rutas de transportación primaria en caso que sea necesario enviar a los empleados a su domicilio.
- Procedimientos en caso de amenaza de bombas que llegaran por correo, teléfono u otros medios.
- Procedimiento para activar el equipo de soporte.
- Mecanismos de notificación y control de actividades.

¹³ *Ibid.*, p. 57

- Operaciones a procesar en el centro de apoyo o facilidades alternas.
- Prioridad de operación de sistemas, separando lo vital de lo importante.
- Planes de evacuación y planes alternos en caso de bomba, fuego o explosión.
- Procedimiento para solicitar la asistencia de la policía y bomberos.
- Procedimientos de recuperación, conmutación telefónica y restauración de los servicios del CPD.
- Reportes y evaluación de riesgos existentes.
- Copias de contratos y seguros de mantenimiento y respaldo.
- Guías de comunicación con terroristas.
- Mecanismos de respaldo existentes guardando la versión "abuelo" de cintas en lugar separado y parte del CPD.

El manual de planes de contingencias debe ser un documento dinámico, por lo cual el manual del CIAPEM recomienda que éste debe modificarse cada vez que cambien algunos de los siguientes factores: cambio de personal; cambio de equipo o instalación; cambio de teléfonos; cambio de sistemas; cambio de condiciones socio-políticas de la ciudad/país; cambio de contratos de mantenimiento, cambio de pólizas de seguros; ruptura de privacidad en el plan de contingencias y recuperación y cambio en instalaciones de respaldo.

"También se deben tener instrucciones detalladas y precisas de la ubicación de los procedimientos de emergencia; ubicación de las listas de teléfonos y claves de emergencia tales como seguridad de información, el administrador de la base de datos, administrativo y relaciones públicas, bomberos, ambulancias y hospitales; iniciar el plan emergente de evacuación en caso de que la autoridad apropiada no se haya localizado; estaciones de trabajo emergente o facilidades alternas; minimizar daños a archivos importantes y equipo; detallar el trabajo de emergencia como son pagos extras y compensaciones en situaciones de emergencia; adquirir servicios de emergencia o procesos especiales y obtención de materiales; arreglar y obtener transportación especial; definir equipos, registros y áreas que deben protegerse con mayor prioridad; estimar la duración más probable de la interrupción según el tipo de emergencia y programar pruebas y revisión periódica del plan de contingencias".¹⁴

La responsabilidad de definir y regular el desastre y la recuperación de la instalación corresponde al responsable del CPD, quien deberá formar parte del Comité de Contingencias.

Para la recuperación de desastres graves, el Comité deberá ser convocado para definir la ruta de acción a seguir, no en forma espontánea, sino utilizando el Manual.

¹⁴

Ibid.

Es importante dar aviso a los proveedores, usuarios/clientes y responsables del equipo, así como a la instalación externa de apoyo (donde se espera procesar temporalmente los sistemas de alta prioridad, inmediatamente después de ocurrido el desastre).

También se deben anotar las causas y consecuencias inmediatas del desastre para poder iniciar toda la transmisión legal del pago de seguros y deslindar responsabilidades.

El Plan de Contingencias también debe contemplar:

- Operación temporal sin recuperación total.
- Recuperación alterna y total a largo o mediano plazo.

La primera asegura la supervivencia operativa; la segunda debe ser hecha sin prisas y contiene actividades como: reconstrucción, cobro de primas de seguro y reprogramación. Por lo tanto deben, ser consideradas de manera distinta.

Para aplicar el plan de contingencias el mismo manual del CIAPEM recomienda que debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- Verificar la imposibilidad de operación básica en la instalación (para proceder al uso de la instalación alterna).
- Revisar los requerimientos de compatibilidad del equipo en la instalación alterna.
- Revisar los procedimientos de seguridad, privacidad y planes de contingencia en la instalación alterna, con el fin de evitar un doble desastre que sería crítico e irreparable.
- Un desastre por falta de privacidad debería ser considerado tan grave como la obligación al uso de la instalación alterna (en caso de que la instalación alterna tuviera usuarios completamente ajenos).¹⁵

4.1.2 Entrenamiento y Prueba de los Planes de Contingencias

Para llevar a cabo esta tarea es necesario que la organización realice una plática con el personal que labora en el CPD para explicarles cómo deben actuar y qué función debe desempeñar cada uno de ellos en caso de que se presente alguna contingencia. El manual del CIAPEM establece que para el entrenamiento y prueba de los planes de contingencia se deben realizar las siguientes actividades:

- "Cómo determinar la magnitud de la emergencia.

¹⁵ *Ibid.*, p. 59

- Cuando y cómo llamar a las entidades indicadas, bomberos, policía y en qué orden
- Cómo evacuar al personal en caso de emergencia, incluyendo cómo determinar cuándo deben autorizarse los procedimientos de emergencia y por quién.
- Qué pasos preventivos deben tomarse antes de la evacuación, tales como: movimientos de registros, cintas, discos importantes y datos vitales en general (así como almacenamiento en bóvedas).
- Cómo desconectar interruptores de energía eléctrica y aprender qué otras unidades se ven afectadas con la interrupción (por ejemplo aire acondicionado).
- Qué procedimientos deben iniciarse tan pronto como la situación de emergencia haya pasado.

La única forma de comprobar que los sistemas trabajan consiste en revisar realmente su funcionamiento:

- Comprobación periódica de los sistemas de alarma.
- Pruebas de las facilidades alternas de energía, aire acondicionado y otros elementos ambientales.
- Exámenes escritos u orales a los empleados.
- Hacer partícipes a los auditores de la empresa en la evaluación de la efectividad de los procedimientos de emergencia antes de que sean necesarios. Después es demasiado tarde".¹⁶

4.1.3 Organización

Otro aspecto que debe contemplar la planeación de la seguridad informática es la organización, la cual debe incluir la definición de categorías funcionales, diseño de estructuras organizacionales, documentación de la seguridad y desarrollo de métodos, procedimientos y medidas específicas. Entre las categorías funcionales se propone crear la administración de la seguridad informática, que se concreta en personas o en unidades administrativas dentro de la jerarquía organizacional. Dependerá y reportará a los mandos más altos de la organización del alto mando acerca de la seguridad; coordinación de la capacitación del personal; administración de la recuperación en caso de desastre; elaboración de estudios de análisis de riesgo informático; proponer estrategias, objetivos, programas, métodos o procesamientos de seguridad; ejercer control y auxiliar la evaluación de la seguridad; y ser responsable que los recursos de seguridad estén debidamente documentados.

¹⁶

Ibid., pp. 59 y 60

Las funciones y responsabilidades del ejercicio de la seguridad deberán conferirse a cada servidor público, usuario, que deberá asumir su rol permanente y ser capaz de responder por el buen o mal desempeño de sus labores ante los superiores indicados.

También en la fase de organización se determinan los métodos y procedimientos para la seguridad. Se pretende establecer un esquema de seguridad integral para una dependencia, entidad o unidad administrativa. Esto se logra al formar un sistema de protección y control en el que los procedimientos o medios estén debidamente definidos, estandarizados, obedezcan políticas institucionales de informática, atiendan metodologías de trabajo y documentación completa aceptada y plasmada en manuales institucionales, manuales de organización, de procedimientos y de descripción de puestos, entre otros.

4.1.2 Personal Informático

En este punto nos referimos a la administración de recursos humanos orientada a la seguridad. Se trata de establecer políticas generales de personal en lo referente a: selección e inducción, capacitación y desarrollo, responsabilidades directivas e impacto de la informática en las condiciones de trabajo.

Los aspectos de personal constituyen el principal asunto de la seguridad computacional. El éxito o fracaso de todo plan de seguridad está condicionado por el desempeño del personal.

Los aspectos mínimos a considerar en materia de personal para un adecuado plan de seguridad, de acuerdo con Alberto Herrerías,¹⁷ son los siguientes:

1. Adopción de políticas estandarizadas y documentadas, que fomenten actitudes cooperativas y sean conocidas por el personal.
2. Adecuada selección, inducción y capacitación del personal que operará sistemas de información.
3. Se deberá extender una "cultura informática" como visión global del mundo informacional de la que se desprenden aptitudes y actitudes encauzadas a adecuarse a nuevas formas prácticas, métodos y mentalidad y mística de trabajo.

4.1.3 Evaluación de la Seguridad Informática

La evaluación de la seguridad se plantea con base en la función de auditoría informática, de la que se derivan opciones profesionales para medir la eficacia y eficiencia del ejercicio de la seguridad, así como la propuesta de medidas correctivas. El auditor de informática evalúa la suficiencia de las medidas de control para abatir la posibilidad de que los riesgos se materialicen. Simplemente reflexionemos en lo que pasaría sin el soporte que brinda la informática en la APF.

¹⁷ Herrerías Franco, Alberto, *op. cit.*, p. 107

El auditor de informática, al igual que cualquier auditor, debe estar familiarizado con la organización y funciones de cada una de las áreas de las dependencias, así como con las operaciones que se realizan.

Existen dos grandes áreas de participación de la auditoría informática:

1 Revisión de controles específicos en un sistema de información, también llamados controles de aplicación, los cuales abarcan:

- El ciclo de vida del desarrollo de un sistema de información en particular.
- La auditoría de sistemas de información en operación.

2. Revisión de controles generales abarca la revisión de todos aquellos aspectos cuyas debilidades no afectan a una información específica, sino en general a cualquier recurso informático, y abarca la revisión de:

- La administración de la función informática.
- El ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información.
- La seguridad física y lógica.

Respecto a este punto concluimos que el punto de equilibrio del ejercicio de la seguridad consiste en atender el problema hasta el punto en que las organizaciones requieran y estén dispuestas a protegerse y pagar por ello. La disposición de abordar el problema debe partir de la premisa de que se conoce cabalmente la vulnerabilidad del ambiente informatizado y que se cubrirán los aspectos de mayor a menor riesgo, dejando finalmente un riesgo residual con proporciones que las instituciones estén dispuestas a absorber en caso de siniestro. En el siguiente punto analizaremos los principales recursos a proteger.

4.2 Infraestructura de la Seguridad Informática

La seguridad en las instalaciones de un centro de cómputo se refiere a la capacidad de proteger la integridad de éstos y disminuir al máximo las consecuencias producidas por cualquier tipo de siniestro.

Cuando en las instalaciones ocurre algún siniestro que las pone en peligro y que además provoca alguna pérdida, se dice que ha ocurrido un desastre.

Por la importancia que tienen los CPD es necesario tomar medidas de seguridad para poder manejar la información que en ellos se deposita y procesa. De esta manera, se puede garantizar la integridad, privacidad y disponibilidad de la información en todo momento, ya que la efectividad de la información automatizada depende de la seguridad de todos los recursos que se utilizan para obtener, mantener y proteger dicha información (personas, datos, equipos y

instalaciones), ya sea contra riesgos externos como pueden ser temblores, inundaciones, sabotaje exterior, motines, robo y fallas de energía.

Debido a esto, las medidas de seguridad deben ser implantadas para garantizar:

- 1 La seguridad física (equipos y recursos).
- 2 La seguridad lógica que permita proteger directamente la información contra cualquier modificación o pérdida, ya sea intencional o accidental.

En este capítulo analizaremos las bases necesarias para establecer medidas de seguridad en un centro de cómputo.

4.2.1 Ubicación del Centro de Procesamiento de Datos

Para seleccionar la mejor ubicación del CPD, de manera que se puedan reducir al máximo los riesgos a los cuales está físicamente expuesto, es recomendable estudiar particularmente cada caso.

Algunas consideraciones que se deben tomar en cuenta de acuerdo con el manual del CIAPEM son: "el edificio no debe estar ubicado en una zona sísmica, malecón o cerca de algún aeropuerto, ya que estos lugares son sensibles a ruidos, vibraciones, contaminantes y polvos; debe tener facilidad de acceso, tomando en cuenta contingencias y posibles casos de evacuación; la energía eléctrica debe ser suministrada de acuerdo a las necesidades presentes y futuras del CPU y el edificio debe estar en un lugar con bajo nivel delictivo, vandalismo o disturbios sociales".¹⁸

4.2.1.1 Consideraciones en la Construcción del Edificio

El mismo manual recomienda que en la construcción del edificio se deben contemplar las siguientes medidas: "el edificio debe contar con salidas de emergencia necesarias; el centro de procesamiento de datos debe estar construido con materiales no combustibles y resistentes al fuego; se deben evitar las tuberías para prevenir posibles daños por fugas y filtraciones de agua así como tener el mínimo número de ventanas hacia el exterior, a fin de evitar interferencias; los muros del centro de operación se deben construir de manera que puedan resistir el fuego de áreas circundantes y las puertas de la cintoteca deben diseñarse de tal manera que se cierren en conjunto con el sistema de detección de extinción".¹⁹

Concluimos con respecto a estos dos puntos que el CPD, su construcción y diseño, deben planearse con el fin de evitar riesgos, aun cuando la ubicación geográfica puede estar regida por

¹⁸ CIAPEM, *Guía para la Elaboración del Manual de Seguridad en Informática*, op. cit., pp. 4-5
¹⁹ *Ibid.*, pp. 6-7

el lugar donde se encuentra. Las organizaciones deben establecer su CPD por separado del resto de la organización para que el sistema de seguridad sea lo menos complejo y más eficiente.

4.2.2 Selección e Implantación de Software de Seguridad

Antes de analizar este punto es necesario aclarar que aun con todas las medidas adoptadas, no se puede garantizar la seguridad en un 100%, ya que únicamente se puede proteger y prevenir la probabilidad de ocurrencia del riesgo, entendiéndose por protección la reducción de los alcances del daño cuando el riesgo se presente, y por prevención la reducción de la probabilidad y su frecuencia.

Para seleccionar software de seguridad se debe analizar la organización del proyecto, en el cual se deben especificar los objetivos. Esto se facilita cuando existe un plan maestro elaborado con anticipación; asimismo, se deberá elaborar un plan de trabajo que debe contener una ruta crítica que permita controlar el avance del proyecto comparando las fechas de terminación estimadas contra las reales.

Es necesario definir los requerimientos de seguridad con las características físicas deseadas, así como la justificación de las necesidades de adquisición.

Es recomendable que antes de adquirir software de seguridad se revisen los paquetes de software existentes en la institución, ya que muchas veces éstos traen implícitas medidas de seguridad propias que no han sido utilizadas y que tal vez pueden resolver los requerimientos.

Este software debe ser capaz de proteger debidamente los datos, y en caso de cualquier alteración o pérdida, proporcionar la información suficiente que permita identificar el suceso o actividad no autorizada y al responsable de la misma, para tomar las medidas necesarias.

Sus funciones generales deben ser: identificar y verificar a los usuarios del sistema protegido, autorizar o denegar el acceso a los recursos del sistema (cuáles puede acceder cada usuario), controlar las autorizaciones de acceso o "cómo" pueda acceder cada usuario los sistemas protegidos y detectar y registrar los intentos no autorizados de acceso al sistema protegido.

Los recursos que debe proteger este software son los siguientes: archivos en disco y en cinta, transacciones internas y externas, terminales, programas, identificadores de usuario, base de datos, bibliotecas, registros, campos y sistemas operativos.

Algunos criterios que pueden ser tomados en cuenta, de acuerdo con el manual del CIAPEM, son:

- Debe ser compatible con la estructura computacional de la organización.
- Fácil de usar.

- **Amplitud de seguridad que pueda encriptar²⁰ las tablas de seguridad de manera que se puedan emitir reportes fáciles de obtener y leer.**
- **Flexibilidad que pueda soportar seguridad adicional dependiente de otras aplicaciones como ofrecer diferente control de acceso a recursos dependiendo de la función a realizar (leer, actualizar), hora del día, días especiales (festivos y fines de semanas).**
- **Confiabilidad del proveedor para evaluar sus antecedentes, reputación comercial, permanencia en el mercado, producción y calidad adecuada. Si el soporte del producto es el adecuado se debe revisar: soporte técnico necesario, si agrega oportunamente mejoras al producto, identificar si existe una distribución automática de las nuevas versiones, releer que el proveedor imparta cursos de capacitación, calidad y presentación de la documentación adecuada, identificar si existe una base establecida de usuarios que hayan comprado el paquete y contratos de mantenimiento convenientes.**
- **Realizar una evaluación para analizar información de cada paquete ofrecido por los proveedores para, de esta manera, intercambiar experiencias con usuarios que hayan adquirido algún paquete ofrecido por los mismos.**
- **En la instalación y implantación del paquete se debe interrelacionar correctamente las funciones de éste con la estructura organizacional para hacer la presentación en las áreas de sistemas afectadas, identificando recursos y el tipo de acceso para probar exhaustivamente la protección y desprotección de recursos a través de los comandos propios del paquete. Asimismo, se debe documentar los procedimientos, políticas e instructivos en relación con el funcionamiento del paquete para capacitar a los usuarios sobre su uso."**

4.3 Lineamientos de Seguridad

4.3.1 Control de Accesos Físicos al Centro de Procesamiento de Datos y sus Instalaciones

Para garantizar la integridad del personal, equipo, información e instalaciones del CPD, es recomendable aclarar que el área es estrictamente restringida, es decir, que no se permitirá el acceso a personal no autorizado. Se considera personal autorizado a los empleados del CPD de cualquier turno, personal de mantenimiento de equipos de cómputo y auxiliares y personal de limpieza.

También se hace necesaria la autorización por escrito e identificación del personal visitante que solicite acceso, especificando asunto y persona con quien va a tratar, hora de entrada y salida, si es personal de la institución o no, y especificar áreas a las cuales puede tener acceso.

²⁰ Para mayor información sobre este concepto *vid. infra*, en este mismo capítulo, punto 4.3.2.1, criptografía.

Es recomendable la utilización de una sola entrada para poder llevar un estricto control del acceso, para lo cual se debe contar con personal encargado de llevar el control de entradas y salidas de personal ajeno al mismo, personas bajo efecto de bebidas alcohólicas o enervantes, personal con alimentos o bebidas, material sin uso específico y personas fumando.

La entrada y salida de suministros, equipo e información debe ser controlada mediante procedimientos específicos, para lo cual se debe contar con guardias de seguridad entrenados debidamente (de preferencia empleados de la institución) durante los 365 días del año, las 24 horas del día para vigilar el acceso y estar alertas para cualquier emergencia que pudiera presentarse. Asimismo, es recomendable contar con un circuito cerrado de televisión que permita vigilar claramente la entrada principal, la cual debe contar con puertas blindadas bajo el sistema de doble puerta, es decir, que al pasar la primera puerta, ésta se cierre y la segunda no se abra hasta que el guardia identifique plenamente a la persona.

Para seleccionar el sistema de control de acceso más adecuado el manual del CIAPEM recomienda que se deben de tomar en cuenta los siguientes elementos:

- **Margen de error.** En este caso es importante determinar el margen de error de un límite tolerable, o sea, saber cuántas veces se permitirá el paso a una persona no autorizada o se negará a reconocer a una persona que sí lo está.
- **Cantidad y frecuencia de acceso.** Se debe tomar en cuenta la demanda de entrada y salida del CPD.
- **Protección en caso de pérdida del suministro eléctrico.** Se debe establecer de antemano las medidas necesarias para lograr que el sistema continúe funcionando en caso de alguna falla eléctrica (No-Break).²¹
- **Flexibilidad de operación.** Evaluar el rendimiento del sistema desde su instalación hasta el momento en que sea utilizado de manera correcta por el personal.
- **Facilidad de operación.** Evaluar el rendimiento del sistema desde su instalación hasta el momento en que sea utilizado de manera correcta por el personal.
- **Resistencia.** Determinar hasta qué punto el sistema puede resistir sabotaje o manipulaciones no autorizadas.
- **Mantenimiento.** Determinar las necesidades del sistema para mantenerlo en buen estado.²²

Los controles de acceso más usuales y recomendados por especialistas en seguridad son los sistemas digitales y sistemas activados por tarjeta; los primeros se basan en dispositivos táctiles numéricos, por lo que la persona que desee el acceso al CPD deberá teclear el código correcto. Estos códigos generalmente se componen de 6 dígitos, lo cual proporciona aproximadamente un

²¹ No Break es un regulador de voltaje que almacena energía por "n" minutos cuando se va la corriente eléctrica, avisando que se tiene que respaldar la información de la computadora.

²² CIAPEM, *op. cit.*, p. 15

millón de combinaciones diferentes. En cuanto a los segundos, existe una gran variedad de este tipo de sistemas, algunos de ellos son: tarjeta óptica infrarroja, tarjeta de punto magnético y tarjeta de banda magnética

Concluimos con respecto a este punto que la falta de un adecuado control sobre los accesos a las instalaciones del CPD pueden provocar actos de robo, espionaje, interferencia en las actividades cotidianas, llegando inclusive hasta atentados contra la integridad del CPD, por lo cual se debe establecer un acceso restringido a todas aquellas personas que necesiten entrar a la instalación.

4.3.2 Claves de Acceso a la Información

Para controlar adecuadamente el acceso a personal previamente autorizado a estaciones de trabajo conectadas al computador central y para restringir el acceso a recursos de cómputo (archivos, bibliotecas, programas y procedimientos), es necesario establecer claves de acceso.

Cuando la seguridad está activada por claves, el usuario debe proporcionar al sistema la identificación que tiene asignada.

Cada código o clave de acceso debe ser única. El sistema comprueba también la contraseña, la cual no se visualiza en la pantalla mientras el personal la teclea, ni debe imprimirse en un proceso.

Para la elaboración de claves de acceso es recomendable no basarse en fechas de nacimiento o en números de extensión telefónica, pues resulta fácil para otras personas el averiguarlo. Las claves deben ser aleatorias y de un grupo no significativo de caracteres.

La contraseña o clave debe ser personal e intransferible. Cada usuario es responsable del buen o mal uso de la que le corresponde.

El cambio de contraseña debe hacerse por lo menos cada 60 días, pero en caso de que se sospeche que un usuario conoce la clave de otro, ésta debe ser cambiada inmediatamente.

Al tener acceso a recursos protegidos por claves, deben tenerse perfiles de usuarios de recursos, que pueden contener nombre del usuario, área a la que pertenece, tipo de acceso, privilegio y vigencia de acceso

Es muy importante mantener bien protegido el archivo donde se tiene las claves de acceso.

Para detectar intentos de acceso no autorizados, es necesario llevar una bitácora en la que se registre todos los accesos ocurridos exitosos o no.

Concluimos que las claves de acceso son muy importantes para controlar al personal que labora en el CPD, pues los daños a las instalaciones pueden ser provocados por personas, ya sea en forma intencional o accidental. Estas personas pueden laborar en el CPD o ser ajenas a este, ya sea dentro o fuera de la organización.

4.3.2.1. Criptografía

La mejor manera de protegerse contra accesos no autorizados a la información es implantar medidas de seguridad tanto físicas como lógicas. Una de estas medidas es la criptografía, que es:

"una técnica para convertir mensajes originales en códigos secretos que no tienen significado alguno para una persona que no conozca la llave o código de seguridad".²³

La criptografía es la única técnica disponible para proteger la información sensitiva, tanto enviada por la red como la almacenada en dispositivos magnéticos.

Los términos de encriptación y decriptación son sinónimos de cifrado y descifrado de datos.

Existen básicamente dos métodos:

1. A través de códigos: para transformar un mensaje, las palabras o agrupamientos de ellas se buscan en una tabla que contiene los códigos equivalentes, ya sea números o letras.

Este método no es muy recomendable, debido a la gran demanda de memoria requerida para almacenar los códigos.

2. A través de cifras: los mensajes son transformados por la sustitución y transposición de datos.

Sustitución: consiste en remplazar los caracteres por otros diferentes.

Transposición: consiste en cambiar el orden lógico de los caracteres.²⁴

Todos los mecanismos de encriptación siguen un algoritmo²⁵ para transformar un mensaje. Con el fin de estandarizar estos algoritmos, se creó un algoritmo llamado "DES" (*Data Encryption Standard* por sus siglas en inglés) basado en la técnica de sustitución y transposición de datos.

Si alguna persona quisiera acceder la información confidencial, sólo tendría que enfocar sus esfuerzos a descubrir los detalles del algoritmo, por eso se requiere de un segundo elemento llamado "llave de encriptación", la cual debe ser generada en forma aleatoria con el objeto de mantener su confidencialidad.

²³ Ayala Rodiles, Sara Isabel, *op. cit.*, p. 73

²⁴ *Ibid.*, p. 74

²⁵ Algoritmo es "un conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema", en *Diccionario de la Real Academia Española*, Espasa Calpe, España, 1992

Las llaves o códigos de seguridad son variables de entrada y es un dato de 56 bits que se aplica al texto inicial para llevar a cabo la transformación. Una vez que se tiene el texto encriptado se aplica la misma llave para obtener nuevamente el texto inicial.

4.3.3 Protección a Instalaciones

4.3.3.1. Prevención de Contingencias Causadas por Factores Físicos

Dentro de la seguridad física de un CPD se deben considerar los daños provocados por fuego, agua y energía eléctrica. Para proteger al CPD de estos factores recomienda el manual del CIAPEM recomienda:

- "Protección contra fuego. Se debe contar con el mínimo de material combustible dentro del CPD como son papel y cartón; evitar contactos en mal estado y cables sueltos; los ductos del aire acondicionado deben contar con apagadores automáticos de incendio en la sala de la computadora; instalar sistemas que detecten el fuego en sus primeras etapas como son detectores de humo, así como alarmas que señalen el punto de origen del fuego; desarrollar un programa de entrenamiento para la lucha contra fuego y evacuación ordenada del edificio en caso de que suene la alarma y contar con extinguidores que ayuden a eliminar rápido el fuego, sin dañar el equipo ni la gente, tal como lo hace el gas halon 1301, el cual produce una reacción química en cadena sobre el proceso de combustión. También se deben tener extinguidores portátiles distribuidos en lugares estratégicos y de fácil acceso dentro del CPD.
- Protección contra agua. Las tuberías pueden ocasionar goteras o inundaciones que afectarían seriamente el equipo del CPD. En el caso de instalaciones al o bajo nivel del piso, las tormentas o las deficiencias en el servicio del drenaje pueden ocasionar grandes daños, por lo que se recomienda contar con cubiertas apropiadas para el equipo, muebles y armarios, para ser usadas en caso de emergencia.
- Protección contra fallas en el suministro de energía. Las fallas más comunes son: variaciones en el voltaje y la interrupción en el suministro. Debido a que éstas afectan la operación del CPD, es necesario contar con reguladores de voltaje y equipo de suministro de energía; como generalmente estos equipos trabajan con baterías y turbinas o motores diesel, deberán ser instalados fuera del CPD.

Por otro lado, es recomendable que el CPD, y en especial la Unidad Central de Proceso, tenga su propia fuente de poder y sus propios cables.

Los tableros para control de circuitos de la computadora deben estar en habitaciones cerradas para evitar su posible manipulación accidental o no autorizada".²⁶

4.3.3.2 Soporte Ambiental

Para que un CPD pueda tener una operación libre de problemas, debe contar con los niveles precisos de temperatura. De acuerdo con expertos en cómputo la temperatura ideal de operación de los equipos de cómputo oscila entre los 10 y 22 grados centígrados (50 a 72 fahrenheit), su mal funcionamiento a los 30 grados centígrados y los daños irreversibles a los 140 grados centígrados. En relación a los dispositivos de almacenamiento, el daño empieza a los 38 grados centígrados en cintas magnéticas y a los 66 grados centígrados en los discos magnéticos.

El sistema de aire acondicionado también puede ocasionar daños al CPD, por lo que se debe verificar el grado de eficiencia, para lo cual se deben de instalar controles de potencia en lugares accesibles, pues se recomienda que el CPD y el equipo de proceso de datos, cuente con su propio control de aire acondicionado independiente del resto del edificio.

En cuanto a los sistemas de enfriamiento, todo el aire que llega al área de operación debe ser filtrado con anterioridad para evitar problemas graves, accidentales o intencionales, debido a la conducción de gases y vapores contaminados. Algunas de estas áreas que emiten elementos contaminantes son: tiendas de pinturas, almacenes de gasolina, áreas de carga y algunas fuentes de polvo, material tóxico y corrosivo o gases inflamables.

De acuerdo con el manual del CIAPEM se deben de tomar las siguientes precauciones:

- "Los filtros y forros de los conductos del sistema de aire deben ser no combustibles.
- Dar mantenimiento al sistema de aire acondicionado.
- Mantener protegidos en un cuarto cerrado, las conexiones eléctricas y las cajas de circuitos.
- Asegurarse de que la unidad central de proceso no detenga su operación por falta de un respaldo adecuado en aire acondicionado en caso de falla.
- Las tuberías de agua deben aislarse de tal manera que no tengan escurrimientos cerca del equipo o de los materiales relacionados con las computadora".²⁷

4.3.4 Protección y Recuperación de Información

4.3.4.1. Protección de Información

Para mantener protegida la información del CPD es necesario contar con respaldos (BACK-UP'S)²⁸ adecuados y debidamente almacenados dentro y fuera de la instalación, lo cual permitirá una pronta reiniciación de actividades después de cualquier daño que se pudiera sufrir.

²⁷

Ibid., p. 23

²⁸

Back-PU'S, es un respaldo que sirve para preparar copias de archivos para protegerlos contra posibles pérdidas, destrucción de programas o datos, en: *Manual de Requerimientos para Crear Estándares en el*

Algunos métodos para asegurar la protección de la información son:

Efectuar respaldos de información, software de aplicación y software del sistema.

Los respaldos son copias fieles de datos originales o de información previamente procesada que se guarda y se conserva en un medio de almacenamiento diferente del que se obtuvo.

Generalmente estos respaldos se obtienen en cinta magnética o en algunos casos en diskettes tipo floppy.

Es conveniente considerar que conjuntamente con la atención que los programas y datos merecen para respaldo, también debe considerarse la documentación mínima requerida para los procesos en producción, como son las asignaciones de archivos, descripciones de su contenido y el propio manejo de datos, ya que de otra manera las ineficiencias y eventualidades los errores serán múltiples durante el proceso de recuperación.

El valor real de un respaldo de información, está dado por la capacidad de generar toda la información de una aplicación a partir del mismo.

Los respaldos pueden ser: de información los cuales contiene datos importantes para regenerar fácilmente las aplicaciones junto con los datos de cada una de ellas; software de aplicación que contenga todos los programas y procedimientos fuente; software del sistema que contenga la información del sistema operativo,²⁹ así como las bibliotecas y elementos de software.

Otras medidas consideradas por el manual del CIAPEM son: "contar con elementos de resguardo como son: cintotecas, pueden ser muebles especiales utilizados para la conservación de una cinta, pueden tener o no chapa y son de materiales comerciales; cajas de seguridad especiales para almacenar cintas, manuales de los sistemas, manuales del equipo y documentos fuente, para garantizar su seguridad contra cualquier tipo de daño, ya sea agua, fuego y personas; bóvedas estas forman parte de la estructura original del edificio, se construyen con materiales especiales a prueba de agentes destructores como agua o fuego, deben contar con chapas de metal que garanticen su inviolabilidad desde el exterior y cerraduras de tipo caja fuerte para prevenir accesos no autorizados. Estas bóvedas deben tener mecanismos de acondicionamiento de ambiente y renovación de aire; cuartos protegidos, generalmente son anexos a la sala de cómputo, dedicados a la conservación de los respaldos. No garantiza la protección como una bóveda; ubicación de los respaldos: se recomienda tener los centros de resguardo de respaldo lo suficientemente alejados del CPD, de tal manera que se evite el riesgo de que sufran la misma

Aprovechamiento de los Recursos Informáticos. INEGI, Dirección de Políticas y Normas en Informática, México, 1993, p. 42

²⁹ Técnicamente el sistema operativo lo proporciona el fabricante de la computadora, pero el trabajo de implantación abarca el seleccionar las opciones más apropiadas del sistema operativo y "generar un sistema" que cumpla con los requerimientos específicos de la instalación, Ayala Rodiles, Sara Isabel, *op. cit.*, p. 76

contingencia que el centro al que van a respaldar. Esto es independiente de que se cuente o no con un respaldo en la instalación del CPD".³⁰

4.3.4.2 Recuperación de Información

Como lo mencionamos al inicio de este capítulo un plan de recuperación de información es el proceso de planear, establecer y probar los procedimientos de recuperación, necesarios para mantener los servicios de cómputo en el evento de una falla o pérdida de información.

Los puntos que se deben considerar para una metodología de desarrollo de recuperación de información recomendados por el manual del CIAPEM son:

- "Procedimiento de recuperación, definir de los requerimientos de los usuarios, cuando ocurra una pérdida de información debiendo involucrar y comprometer a los usuarios en la recuperación y hacerles sentir que la responsabilidad debe ser compartida entre ellos y el proveedor del servicio.

Protección de los registros vitales, los cuales contienen la información necesaria para continuar con la operación de la organización en el caso de una emergencia. En este aspecto los usuarios son los responsables de determinar cuáles de sus procesos son vitales, es decir, si la pérdida de éstos es significativa para la organización, si es así dichos registros deben guardarse en una bóveda especial de registros vitales en una localidad alterna.

Preparación y mantenimiento del plan de trabajo, deben de quedar definidos todos los aspectos relacionados con la recuperación de los servicios de cómputo y de las aplicaciones en una situación de pérdida de información, para lo cual se debe de incluir: staff de recuperación, personal indispensable, sistemas que soportan los procesos vitales, frecuencia de protección de respaldos y documentación detallada para la recuperación de sistemas.

Prueba anual de la efectividad del plan para verificar si la documentación es la adecuada, si el software es operativo en el equipo temporal, la información almacenada en el exterior es correcta y accesible y si las personas son capaces de llevar a cabo sus tareas asignadas.

- Tiempos de recuperación, se debe tomar en cuenta que la información es un activo importante para el éxito de la organización, el no tenerla a tiempo ocasiona por consecuencia el deterioro en la toma de decisiones. Es importante que los tiempos de recuperación de la información, en caso de pierdan, sea lo más rápido posible.
- Alternativas, se deben definir las alternativas que se tienen para la recuperación de la información, así como las prioridades de las mismas.

- Integridad de información, al recuperar los datos que previamente se encuentran protegidos en la bóveda de registros vitales, se debe verificar que dichos datos sean los mismos que estaban antes de la pérdida; con esto estamos confirmando la integridad de la información para poder efectuar los procesos normales de desarrollo”.³¹

En cuanto a la seguridad de información externa, es conveniente tener un respaldo de nuestra información de los procesos más delicados que existan en el centro de cómputo, en un respaldo que esté fuera de las instalaciones del centro de cómputo, para que en caso de algún siniestro, se pueda contar con información y poder procesar esta en otra instalación, esto nos permite no descuidar los compromisos que se tengan en cuanto a la entrega de información periódica que se procesa en el centro de cómputo.

4.3.4.3 Procedimientos Administrativos para Resguardar la Información

Los procedimientos administrativos adecuados para resguardar la información se deben de elaborar de acuerdo con el funcionamiento del CPD, algunos elementos a considerarse de acuerdo con el manual del CIAPEM son:

- "Recepción de documentos, el usuario debe entregar al controlista de recepción forma de solicitud de proceso, información fuente, una forma de control de documentos por lote, una forma de control de lotes por sistema, asimismo el controlista deberá verificar las formas con datos claros y completos, nombre y firma del usuario, registrar los datos requeridos en el calendario de control y entregar al usuario una contraseña de la solicitud, misma que será recogida al momento de entregarle los reportes. Por otro lado la información innecesaria deberá destruirse para evitar que la información impresa pueda ser accesada por personal no autorizado. El encargado deberá de elaborar una lista del material a destruir, la cual debe ser revisado por el responsable del CPD para que haga una lista de la información que se tiró y guarde una copia en el archivo de la mesa de control.
- Emisión y entrega de reportes, el área de operación deberá emitir los reportes considerando la información contenida en la solicitud de proceso, calendario de producción (horario y prioridades) y documentación del sistema. Hecho esto, enviarlos junto con la solicitud de proceso al área de mesa de control para que el controlista prepare los reportes de acuerdo a la documentación y entregue los reportes (a cambio de la contraseña), registrando la hora de entrega y firma del usuario que recibe.
- Para asegurar que la información capturada sea confiable y exacta para su explotación, el capturista no debe hacer correcciones por iniciativa propia, debiendo cargar únicamente sus cifras de control al sistema para que se verifiquen por programa y respetar los datos codificados en el documento fuente.
- Para asegurar el control e identificación de archivos de entrada y salida en diskette y cinta magnética, los archivos deben constar de etiquetas internas y externas para prevenir al

³¹ *Ibid.*, pp. 27 a 29

operador acerca del montaje del dispositivo magnético. La lectura de dichas etiquetas debe realizarse en forma automática por el computador.

El cintotecario es responsable del control de todas las cintas y los diskettes los cuales deben ser identificados y controlados, para lo cual se debe de contar con un mueble para ordenar los diskettes, realizar el inventario, asignar un número de inventario a los diskettes existentes.

- Para restringir y controlar el acceso a la información, toda extracción de información debe de ampararse a través de una forma especial en la cual se especifique el asunto, el motivo y los requerimientos, ya sea acceso o extracción".³²

4.3.5 Mantenimiento a Equipo e Instalaciones

4.3.5.1 Programa de Mantenimiento a Equipo e Instalaciones

Para definir prácticas de mantenimiento preventivo y correctivo necesarios para evitar la suspensión de labores en el CPD (tanto en equipo como en instalaciones), se deben de contemplar los programas de estos tipos de mantenimiento. Algunos factores a considerar de acuerdo con el manual del CIAPEM son:

- "Mantenimiento a instalaciones eléctricas, en el mantenimiento preventivo se debe de revisar la alimentación eléctrica del CPD la cual debe ser independiente, regulada y contar con tierra física en los centros de carga (tableros de distribución).

Es recomendable tener un switch general "EPO" (*emergency power off* por sus siglas en inglés) para poder reactivar todo el equipo que se encuentra alimentado por el en caso de que sea necesario.

Si se cuenta con un sistema "NO BREAK" y planta de emergencia, los equipos y áreas necesarias deben ser alimentados por ellos para que en caso de fallas eléctricas, la operación en el CPD no se detenga.

- Mantenimiento a equipo de cómputo, el mantenimiento preventivo y correctivo generalmente se proporcionará externamente (salvo algunas excepciones), pero internamente se pueden tomar ciertas precauciones para evitar problemas de funcionamiento, algunas de estas son: medición de temperatura y humedad en la sala de cómputo; revisión del sistema de aire acondicionado y limpieza de filtros; limpieza de área de sala de cómputo; las entradas de polvo deben ser limpiadas y selladas; equipo portátil de extinción en buen estado y señalizaciones en buen estado.
- Mantenimiento a equipos especiales y auxiliares de cómputo, el preventivo y correctivo lo administra personal externo a la institución, pero para prevenir situaciones riesgosas se

³²

Ibid., pp. 30-32

pueden revisar ciertos puntos como son: sistemas de detección y extinción de incendios, sistema de monitoreo y alarmas, sistemas de control de acceso y equipos auxiliares.

- **Mantenimiento a equipos de aire acondicionado**, el preventivo y correctivo es proporcionado por personal externo, para lo cual se debe contar con una bitácora de servicio (no importando si fue hecho por personal interno o externo) para conocer en cualquier momento las reparaciones y servicios de mantenimiento que se han hecho y programar fecha de próximo mantenimiento preventivo.
- **Mantenimiento a bóvedas externas**, este mantenimiento depende de las instalaciones con que se cuente. Por la gran ayuda que pueden prestar, es necesario contar con un sistema de detección y extinción de incendios.
- **Mantenimiento a pisos y tubos de iluminación**, el preventivo y correctivo a pisos se puede realizar internamente para conservarlos en buen estado, para lo cual es necesario limpiarlos frecuentemente tomando en cuenta lo siguiente: no utilizar agua sobre los pisos ya que existen cables eléctricos, diariamente pasar una jerga húmeda sobre la superficie y nunca encerrarlo o pulir los pisos y semanalmente, pasar la jerga húmeda en agua de jabón y después retirarlo con jerga limpia enjuagada en agua simple.

Para evitar problemas en los tubos de iluminación se recomienda mantener las balastras requeridas en un área debidamente acondicionada para ubicarlas.

Para el mantenimiento correctivo se debe contar con tubos de iluminación y balastras en existencia para cambiarlas cuando sea necesario.

En el mantenimiento preventivo se puede hacer un análisis de la vida media y máxima de las balastras y tubos de iluminación para poder cambiarlas antes de que fallen.

- **Operación de pasillos y puertas de emergencia**, los pasillos se deben mantener despejados y en buen estado para que en caso de desalojo de emergencia puedan ser utilizados sin problemas y las puertas de emergencia deben contar con chapas en buen estado
- **Mantenimiento de equipo portátil de gas halón**, los extintores deben estar en buen estado y ubicados de tal manera que queden protegidos, pero que se tenga fácil acceso a ellos, para lo cual es importante que el personal conozca su manejo y forma de uso para casos de incendio, así como el comportamiento que deben seguir en estos casos.

El mantenimiento preventivo lo realiza el proveedor y el correctivo se realiza internamente y contempla lo siguiente: bitácora de recarga donde se lleve un control de la fecha de la recarga, el seguro de cada extintor no debe ser violado, señalización en cada extintor, ubicación en lugares visibles, capacitar al personal en su uso y evitar obstrucciones al exterior.

- **Abastecimiento de papelería al CPD**, en el mantenimiento preventivo y correctivo se debe tener suficiente papelería en existencia para garantizar la continuidad operativa del CPD, para

lo cual se recomienda almacenarlo en una área destinada para ese fin considerando: contar con una persona, especialmente para el acarreo de papelería del área de almacenamiento al CPD, esta área debe tener detector y extintor de incendios, realizar inventarios frecuentes para asegurar la continuidad operativa y contar con más de un proveedor para casos de escasez.

- **Mantenimiento de mobiliario necesario, es importante no descuidarlo y mantenerlo en buen estado operativo, ya que es importante para la operación del CPD”.**³³

4.3.6 Mantenimiento a Software de control del Sistema

Cuando se realice el mantenimiento por parte de los técnicos a los "controles de software del sistema" (CSS), el manual del CIAPEM propone que se debe de elaborar una matriz que cubra los CSS. Esta matriz enumera los recursos en relación con los riesgos potenciales y los correlaciona con los diversos controles/salvaguardas que deben considerarse cuando se revisan los CSS, también compara cada recurso/activo con su correspondiente concepto concierne a/expuesto a, tal como está listado en la siguiente matriz de control del sistema:

Recursos Activos	Errores y Omisiones	Cambios no Autorizados en el Programa	Seguridad Robo	Validación del Programa Datos	Reinicio y Recuperación	Documentación/Sendas de Auditoría	Manejo de Errores	Control de Acceso al Programa	Controles Programawe
Software del Sistema Operativo									
Software de la Comunicación de Datos									
Software de la Inteligencia Distribuida									
Software de Sistema Administración de Bases de Datos									
Política Administrativa									
Documentación									
Personal Encargado del Software del Sistema									

Fuente: Comité de Informática de la Administración Pública Estatal y Municipal, Guía para la elaboración del Manual de Seguridad en Informática, INEGI, septiembre 1990, p. 40

Los conceptos concierne a/expuesto a, son aquellos aplicables directamente a la revisión del software de sistemas basados en computadora. La definición dada por el manual del CIAPEM a cada uno de estos riesgos, listados a lo largo de la parte superior de la matriz, son los siguientes:

- **Errores y omisiones**, señala la creación accidental o intencional de un error durante el proceso o corrida de cualquier aspecto del software del sistema. También se incluye la omisión de datos (pérdida) intencional o accidental durante la corrida de cualquiera de los programas de software.
- **Cambios no autorizados de programas**, indica el cambio temporal o permanente de la codificación de un programa por individuos que no estén autorizados para hacer esto. Así como personas autorizadas pero que hacen cambios ilegales de programas por la razón que sea.
- **Seguridad/robo**, hace referencia a la seguridad o al robo de información o programas de software que debido a su naturaleza son confidenciales. En cierta manera esta es una forma de privacidad sola que la información retirada de la organización no pertenece a un individuo. Los programas de información de software se pueden haber retirado inadvertidamente (accidentalmente) o pueden ser objeto de un robo proveniente del exterior.
- **Programas/validación de datos**, se refiere al programa de software que edita los datos, al control de trabajo (subcontrol) de algunas acciones específicas programadas que puedan tener efecto.
- **Reinicio y recuperación**, indica los programas que inician al software que ha fallado durante el curso normal del proceso y recuperación que debe de tener efecto de manera que no se pierdan datos, no se procesen erróneamente o se duplique el proceso debido a una falla.
- **Sendas de auditoría/documentación**, se refiere a la seguridad de que se pueda rastrear el flujo de la información a través del software y a través del ciclo completo del proceso.
- **Manejo de errores**, son los procedimientos y los métodos que tienen como objeto asegurarse de que todos los errores, datos rechazados y otras perturbaciones sean registrados y contados oportunamente durante la corrida del software.
- **Control de acceso al programa**, es el control de acceso al software para las personas.
- **Controles programados**, indica a cualesquiera rutinas internas de verificación preprogramadas y otras rutinas semejantes que están construidas en el cuerpo del software.
- **Los recursos/activos** son aquellos que deben verificarse durante la revisión de control del software.
- **Software del sistema operativo**, hace referencia al software total que maneja todo el sistema de cómputo.
- **Software de comunicación de datos**, indica los programas de software que se utilizan para correr la porción de comunicación de datos del sistema.
- **Software de la inteligencia distribuida**, es el software operativo (no los programas de la aplicación) en lugares de proceso de datos distribuidos.

- **Software de los sistemas administrativos de base de datos**, se refiere al software administrador de la base de datos que reside en la computadora central, en una computadora de respaldo o en un lugar distribuido remoto (base de datos distribuidos), y específicamente a los controles que accesan de la base de datos.
- **Políticas administrativas**, señala las políticas, procedimientos y recursos que conciernen al desarrollo de control y almacenaje de cualquier paquete de software.
- **Documentación**, indica la revisión de la documentación de cualquier paquete de software del sistema.
- **Personal de software del sistema**, señala los controles específicos que deben colocarse para asegurarse de que los programadores del sistema y otro personal altamente técnico realicen sus labores de una manera eficiente".³⁴

Concluimos con respecto a este capítulo que la información es un recurso valioso en las administraciones, para su funcionamiento y como sustento de decisiones. Por ello la captura, tratamiento o salida de datos debe efectuarse por canales claramente predeterminados y reconocidos por todos los usuarios de la organización, ya que la computación incrementa la vulnerabilidad o propensión de las organizaciones hacia la intensidad y recurrencia de daños, pérdidas, desfalcos, sabotajes, fraudes errores, cuando no es objeto de un adecuado control. Se trata de un problema complejo que como lo hemos visto comprende de un conjunto de problemas interrelacionados entre sí y cuya solución requiere de la consideración de los diversos elementos que intervienen como son: instalaciones; equipos; programas; comunicaciones; sistemas administrativos; personal operativo y directivo, pues no existe solución única para atender los aspectos negativos o riesgosos, que presentan las nuevas tecnologías de procesos electrónicos de datos.

³⁴

Ibid., pp. 39 a 42

Conclusiones

La dinámica de la sociedad actual abre día a día nuevas expectativas en todos los aspectos involucrados en el desarrollo humano. Los cambios los vivimos cotidianamente. Ante nuestros ojos vemos caer viejos esquemas políticos, sociales y sobre todo económicos, para dar paso a novedosas formas, algunas de ellas jamás sospechadas. El ser humano en la mitad de un siglo ha revolucionado notablemente su forma de vida, mejorando sustancialmente los sistemas en que participa, hecho que marca un precedente que lo diferencia con mucho de épocas pasadas.

El factor fundamental de este cambio es el alto desarrollo tecnológico que ha caracterizado a las últimas cinco décadas, sobre todo en el ámbito del proceso de datos, donde las computadoras han sido baluarte innegable de este nuevo orden.

El proceso de datos para generar información ha evolucionado aceleradamente desde las primeras máquinas mecánicas de Pascal y Babbage, pasando por los primeros circuitos electrónicos de Von Newman, las grandes máquinas de bulbos, que más tarde se convirtieron en transistores para en seguida integrarse en chip's que concentran una gran cantidad de elementos en un espacio muy reducido que han permitido el nacimiento de equipos sofisticados y la microcomputadora en la década de los 80's. Esto se debe a que la informática es una tecnología joven que no ha alcanzado su grado de madurez, por lo cual es una rama con mayor movilidad tecnológica cuyos productos varían desde los diez hasta los tres años de obsolescencia.

Lo que caracteriza a esta tecnología no es tanto su crecimiento sino que cada vez más el resto de las actividades económicas dependan de esta tecnología; y dependen en sus múltiples fases que van desde la planeación, el control y la administración y en todos los procesos en los cuales la información está involucrada. Pero la información sólo es útil en aquello que se relaciona con las necesidades administrativas y los datos sólo se convierten en información útil cuando esas relaciones básicas se establecen y comprenden de manera apropiada.

El punto principal entre las capacidades de las computadoras y la administración lo constituye la información. Sabemos que de uno u otro modo y en todo momento, la información es la base de todas las partes del proceso total de administración, y en realidad la información es la base de toda la planeación, inclusive de la formulación de estrategias adecuadas de las actividades que forman parte de la implantación de toda la planeación y, finalmente, de un control eficaz.

Por lo tanto, el amplio papel de las computadoras y la importancia de sus capacidades tienen significado hasta el punto en que puedan contribuir a suministrar información adecuada, en el sitio apropiado y con la oportunidad debida. Esto significa que la creciente complejidad para relacionar todos los factores: el medio cambiante, los recursos de la organización, el desarrollo de metas y objetivos apropiados, la formulación de las mejores estrategias y la importante implantación de estas estrategias, da por resultado la necesidad de una mejor información y de mejores comunicaciones. A su vez esas necesidades conforman el terreno para la creciente dependencia de las computadoras y su utilización para dar servicio a la administración. En otras palabras, el papel de la administración determina las necesidades de información y esas necesidades de información determinan el ámbito de los servicios de las computadoras.

La tecnología informática presiona gradualmente hacia el cambio o readaptación de funciones y estructuras de la sociedad -frente a lo tradicional- que tiende a revertirse en seguridad, por lo que los administradores públicos deben responder al desarrollo de la tecnología en evolución y reconocer que la administración está cambiando porque la informática está presente en el sector público y se ha convertido en un elemento vital que nadie puede negar, la información adecuada en el momento adecuado. Por ello la seguridad informática se concibió como la garantía del resguardo de la integridad y confidencialidad de la información, y el mantenimiento de la continuidad y sana operación de las organizaciones. Con base en ello, se sustenta que la informática y seguridad deben ser administradas, es decir, ser objeto de toma de decisiones racional e integral, donde es esencial la participación del administrador público. Este deberá ser capaz de determinar prioridades, objetivos, costos, beneficios, impactos organizacionales, medios de control, evaluación y retroalimentación. Coordinar esfuerzos y, en materia de recursos humanos puede adoptar elementos para la formación de personal sensibilizando, responsable y motivado, capaz de integrarse en esfuerzos colectivos.

Por lo anterior el estudio de la seguridad informática lo abordamos en sus diferentes niveles:

- 1 En el entorno nacional, previmos un marco legal aplicable de la informática, con base en la situación económica, social, política y cultural prevaliente en un lugar.
- 2 En la administración de los servicios informáticos en las organizaciones. En este punto analizamos cómo garantizar la sana operación de los recursos computacionales y los datos que éstos manejan. Estudiamos las causas, efectos y nivel de vulnerabilidad de los diversos elementos informáticos. Con conocimiento de ello se establecieron prioridades de protección. Medios más sofisticados para estos estudios son los análisis de riesgos, estudios de viabilidad, clasificación de datos según niveles de vitalidad para la institución o confidencialidad.
- 3 Los aspectos relativos al personal informático son también materia de cobertura de la seguridad operacional. En esencia, toda medida de protección y control se aplica a individuos. Se debe prever que éstos conozcan los medios o mecanismos de seguridad y estén sensibilizados sobre la vitalidad que representan los datos para la institución. Además le concierne vigilar que se tenga un ambiente de trabajo idóneo para un óptimo desempeño del personal.
- 4 A la seguridad física le concernieron dos aspectos básicos: 1) El control de acceso de personas a instalaciones de cómputo u otros dispositivos. Se apoya en los controles administrativos, emitidos en el nivel de seguridad operacional. 2) La protección de equipo, instalaciones y dispositivos magnéticos -en lo físico- contra desastres naturales o acciones maliciosas de destrucción.
- 5 Hardware o equipos y dispositivos. En este nivel y en los siguientes, los controles fueron más técnicos que administrativos. Estudiamos cuestiones de identificación y autenticación del usuario.
6. En lo que se refirió a la seguridad en el software estudiamos algunas recomendaciones de los programas de cómputo para proteger los procesos de datos. El principal agente de seguridad

en este punto fue el adecuado desarrollo de los programas en todas sus fases: diseño, programación, pruebas, puestas en función y documentación.

7. En cuanto a los datos se tocaron dos aspectos: "ocultar el uso de ciertos datos a los equipos que los pueden acceder y la determinación de quién puede hacer qué tipo de operaciones y con qué datos" a través de controles de acceso al usuario. En el primer aspecto existe la criptografía como medio de protección, con la cual los datos se codifican y la hacen ilegible en accesos no autorizados. En el segundo aspecto, en la determinación del usuario y las funciones que se pueden efectuar, se requiere que el sistema provea de adecuada identificación al usuario, que a su vez lleve a determinar qué agregado de información se autoriza a utilizar y qué operaciones puede efectuar con ella.

Para el desarrollo de un esquema adecuado de administración de la seguridad informática nos referimos al entorno nacional y local, pues es desde donde se debe emitir una legislación aplicable y la seguridad operacional o administrativa.

En el primer punto, cabe destacar que la informática abre perspectivas de desarrollo. No obstante, se trata de tecnologías generadas en otras sociedades y, por ello, su asimilación debe establecerse en un marco jurídico adecuado a la realidad mexicana y de definición de políticas para su óptima utilización. Se busca establecer leyes y disposiciones que otorguen "seguridad jurídica" a la utilización de herramientas informáticas. Es el Estado quien debe promover esta seguridad y, para ello, generar normatividad aplicable, con la garantía de su poder coactivo.

Lamentablemente en lo que respecta a documentación jurídica en nuestro país, por ahora, no existe un marco jurídico integral a la informática. Existen ordenamientos dispersos que de una u otra forma se relacionan con el tema computacional. Ello tiene razón de ser: el fenómeno informático es de aparición reciente y su asimilación en la sociedad está en una etapa inicial. De esta situación no es posible que se derive un orden jurídico sistemático ni integral.

En México no existe ley alguna que se dirija a la informática, y menos a su seguridad. El marco jurídico aplicable proviene de normas que se refieren, primordialmente, a otros ámbitos y que hacen alguna alusión a la computación, o de instrumentos jurídicos cuya interpretación se relaciona con el terreno de las nuevas tecnologías para proceso de datos. Mientras las actividades públicas incrementan el uso y dependencia de las computadoras, crece la propensión a situaciones indeseables. Lo cual es cada vez más incongruente con la APF. Por lo tanto se debe propiciar e influenciar una legislación moderna y actualizada que persiga y permita la seguridad jurídica en la utilización de equipos informáticos y con ello, las operaciones y transacciones que son de su contenido, ya que el contar con este instrumento legislativo permitiría apoyar el florecimiento de nuevas tecnologías, para apoyar decididamente el desarrollo de la modernización de la administración pública mexicana, pues la informática por sí misma, como cualquier técnica, no se justifica si no se pone al servicio de los valores de la APF.

Respecto al segundo punto, el diseño de un marco de administración de la seguridad informática, reviste dificultades, dadas las especificidades de cada organismo usuario. Sin embargo, se pueden ofrecer algunos lineamientos generales como son: a) planeación, b) organización, c) el personal informático y d) la evaluación de la seguridad.

A la planeación le corresponde el curso de acción a seguir, estableciendo principios orientadores en el orden a seguir en las operaciones y la asignación de recursos.

A la organización le corresponde la utilización de categorías funcionales, rediseño de estructuras organizacionales, documentación de la seguridad y desarrollo de métodos, procedimientos y medidas específicas. Entre las categorías funcionales se propone crear la administración de la seguridad informática, que se concreta en personas o en unidades administrativas, dentro de la jerarquía organizacional. Dependerá y reportará a los mandos más altos de la organización. Sus funciones serán de sensibilización del alto mando acerca de la seguridad; coordinación de capacitación del personal; administración de la recuperación en caso de desastre; elaboración de estudios de análisis de riesgo informático; proponer estrategias, objetivos, programas, métodos o procedimientos de seguridad; ejercer control y auxiliar la evaluación de la seguridad; ser responsable que los recursos de seguridad estén debidamente documentados, entre otros.

Las funciones y responsabilidades del ejercicio de la seguridad deberán conferirse a cada servidor público usuario, que deberá asumir su rol permanente y ser capaz de responder por el buen o mal desempeño de sus labores, ante los superiores indicados.

También en la fase de organización se determinan los métodos y procedimientos para la seguridad. Se pretende establecer un esquema de seguridad integral para una dependencia, entidad o unidad administrativa.

Esto se logra al formar un sistema de protección y control en el que los procedimientos o medios estén debidamente definidos, estandarizados, obedezcan políticas institucionales de informática, atiendan metodologías de trabajo y documentación completa y plasmada en manuales institucionales, manuales de organización, de procedimientos y de descripción de puestos, entre otros.

En el campo del personal la administración de recursos humanos se debe de orientar hacia la seguridad. Se deberán tratar políticas generales de personal, selección e inducción, capacitación y desarrollo, responsabilidades directivas e impacto de la informática en las condiciones de trabajo.

Los aspectos de personal constituyen el principal asunto de la seguridad informática. El éxito o fracaso de todo plan de seguridad está condicionado por el desempeño del personal. Por ello se requiere una adecuada política de administración de recursos humanos, que coadyuve a los objetivos propuestos. Asimismo, se deberá fomentar la formación de especialistas en seguridad y auditoría informática, donde las instituciones de educación superior tendrán un papel relevante. Se extiende la informática, pero se adolece de expertos en control. Esto es incongruente con la realidad de un país en proceso de informatización como lo es el nuestro, el cual ha firmado un tratado de libre comercio con dos países altamente informatizados.

Con base en lo anterior consideramos haber cumplido con los objetivos del trabajo de investigación, los cuales fueron:

- 1 Destacar la seguridad informática como terreno de consideración importante en la Administración Pública de México.
- 2 Profundizar en la esencia del problema de esta seguridad y resaltar su interés para el Administrador Público.
- 3 Identificar plenamente el problema de la seguridad informática, reconocerlo como tal y establecer lineamientos para resolverlo.
- 4 Establecer algunos parámetros de seguridad física y lógica (equipos y recursos) que permitan proteger directamente la información contra cualquier modificación o pérdida ya sea intencional o accidental.

Asimismo, con apoyo del conocimiento del impacto informático en la sociedad, la variedad de manifestaciones que tienen la vulnerabilidad, los niveles que intervienen en la seguridad, el perfil del Administrador Público y la esencia de la Administración Pública, consideramos haber confirmado la hipótesis central de estudio.

La Administración Pública Mexicana ha sido cada vez más dependiente de la aplicación de los recursos informáticos y por ello se recomienda enfocar la seguridad de modo preventivo y no correctivo. Corregir resultará más costoso que prevenir, lo cual es más crítico mientras se involucran masas importantes de información que significa dinero o poder. El nivel de sencillez o sofisticación a que se llegue en el ejercicio de la seguridad informática, es decisión de cada dependencia, según sus necesidades y recursos. En cualquier caso, ya sea grande o pequeña la dependencia, la seguridad deberá administrarse y abordarse en todos sus niveles es decir, de manera integral.

La seguridad informática es relevante, pero no es el factor primordial a considerar en un sistema de información ni el que más debe atender el personal. Es importante que forme parte de un conjunto de actividades de las instituciones y se supedita a los objetivos que las constituyeron, así como a los fines de los sistemas de información como tales. Si no cumple éstos, no es racional priorizar las consideraciones sobre seguridad. La administración de la seguridad, incluyendo los planes, programas, métodos, procedimientos y mecanismos técnicos se integran en forma armónica en las tareas fundamentales del organismo y de cada uno de sus servidores. La seguridad, de ese modo, es medio de fortalecimiento de los organismos.

No se espera que por causa de la seguridad informática, provengan problemas fatales para las organizaciones o el propio país tarde o temprano tendrá que afrontar el lado oscuro de la informática.

Se sugiere que en el futuro estudios en materia de seguridad informática o áreas afines, se orienten hacia un mejor conocimiento de: 1) el personal que labora en ambientes informatizados, como aspecto esencial de seguridad, 2) reorganización organizacional, al alterarse líneas, formas o prácticas de comunicación en los organismos y 3) análisis integral de la vulnerabilidad informática.

Las computadoras deben ofrecer alta rentabilidad en lo político, económico y social. Esto equivale a ser plenamente funcional a los objetivos del Estado. La importancia de contar con una visión estratégica, que aborde la problemática de la seguridad informática para la administración pública, en un futuro cercano, será crítica.

El punto de equilibrio del ejercicio de la seguridad consiste en atender el problema hasta el punto en que las organizaciones requieran y estén dispuestas a protegerse y pagar por ello. La disposición de abordar el problema debe partir de la premisa de que se conoce cabalmente la vulnerabilidad del ambiente informatizado y que se cubrirán los aspectos de mayor a menor riesgo, dejando, finalmente, un riesgo residual, con proporciones que la institución esté dispuesta a absorber en caso de siniestro.

Bibliografía

- **Armstrong, Scott.** ¿"Son capaces de pensar las computadoras"? Contextos: México. SPP. 2da. época, año 3 No. 50, abril 30, 1986.
- **Ayala Rodiles, Sara Isabel.** Notas sobre Auditoría Informática. Fundación Arturo Rosenblueth, México. 1993.
- **Braun, Ernest.** Transistor to microprocesador, Aston University. Estados Unidos, 1990.
- **Bria, Ricardo.** Delitos en un Ambiente Informatizado, Actas del Primer Congreso Iberoamericano de Informática y Auditoría, celebrado en San Juan de Puerto Rico, del 2 al 6 de noviembre de 1987.
- **Cámara de Diputados, Comisión Nacional para la Conmemoración del Sesqui-centenario de la República Federal y del Centenario de la reestructuración: Crónicas de la Constitución de 1824.**
- **Campbell, Robert y Hampton, William.** Manual de Planes de Contingencia. American Bankers Asociación. Estados Unidos, Nueva York, 1989.
- **Carpizo McGregor, Jorge.** El Presidencialismo Mexicano, Siglo XXI Editores, 3a. edición, México, 1980.
- **Cohen S., Stephen.** Global Restructuring, the Microelectronics Industry, and de role of skills in the New Trade Game. Estados Unidos, Berkey Universidad de California 1987.
- **Comité de Informática de la Administración Pública Estatal y Municipal.** Guía para la Elaboración del Manual de Seguridad en Informática, C.I.A.P.E.M. México, 1990.
- **INEGI. Comité de Informática de la Secretaría de Salud,** Boletín de Política Informática. No. 5. noviembre, 1991. México, 1992.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Editorial Porrúa, México, 1992

- Diccionario Manual de la Real Academia Española, Editorial Espasa Calpe. Madrid, España, 1992
- Fitzgerald, Jerry. Controles Internos para Sistemas de Computación, Ed. Nueva York. 1985.
- México. SPP. Fogel, Jean Francois. El Surgimiento de la Inteligencia Artificial. Contextos: 2da. época, año 3 No. 50, abril 30, 1986.
- García de León, Carlos. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal de México, Editorial PAC. México, 1991.
- García Estrada, Ricardo. "Un Proyecto de Desarrollo Tecnológico". Revista de Ciencia y Desarrollo. CONACYT, enero-febrero 1984. México, 1984.
- González Castellanos, Herbin Amory. Fraude en Procesamiento Electrónico de Datos. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos, Guatemala, 1978.
- Herreras Franco, Alberto. Seguridad Informática y Administración Pública, (Conferencia presentada en el Segundo Foro de Informática en la Modernización de la Administración Pública), celebrada en la ciudad de México, D.F. del 15 al 26 de octubre de 1991.
- INEGI, Guía para la Elaboración de Normas de Seguridad en las Unidades de Informática de la Administración Pública Federal, INEGI. México, 1978.
- Intergovernmental Bureau of Informatic. "Qué es la Informática". Revista Computerworld de México, agosto 1993.
- La Constitución de 1857 y sus Críticos. (Colección Sesentas). México, 1979.
- María Correa, Carlos. "Innovación Tecnológica en la Informática". Revista de Comercio Exterior, No. 1, enero 1988, vol. 38, México, 1988.
- Marbach, William D. "La competencia por la supercomputadora". Contextos, México. SPP. 2da. época, año 3, No. 50, abril 30, 1986.

- INEGI. Manual de Capacitación de la Dirección de Políticas y Normas en Informática. Introducción al Sistema Operativo, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, 1993.
- Mejía, Silvia y Luz María. Realidades y Fantasías de las Computadoras: un enfoque sociológico, UNAM-FCPyS (serie estudios No. 46) México, 1976.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Reglamento del Comité de Informática, Reglamento interno de la STPS. México, 1983
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Comité de Informática y Estadística, Reglamento interno de la SARH. México, 1984
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Comité de Informática de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Reglamento Interno de la SCT. México, 1985
- Secretaría de Educación Pública. Comisión de Informática del Sector Educativo, Reglamento interno de la SEP. México, 1978
- Mireles Gavito, Blanca. La Informática en la Administración Pública, Boletín de Política Informática, INEGI, No. 3, 1992, México, 1992
- Molino Rabbeto, Enzo. Qué es la Informática, (Ponencia presentada en la Semana de Informática) celebrada en la Universidad Anahuac del 16 al 20 de mayo de 1983.
- Molino Rabbeto, Enzo y Mora, José Luis. Introducción a la Informática, Editorial Trillas. México, 1985.
- Moreno Rodríguez, Rodrigo. "El Régimen Presidencial y la Administración Pública", Revista de Administración Pública, No. 43, Instituto Nacional de Administración Pública, INAP México, 1980.
- Nájera de la Torre, Víctor Manuel. La Informática: Un Instrumento para la Administración Pública Estatal y Municipal, (tesis profesional) UNAM-FCPyS, 1987.
- Newnman A. William. Programación y Control, Ediciones Deuston, España, 1977.

- Noriega Blanco Vigil, Pablo. "De la Torre de Marfil a la Cruda Realidad: datos sobre la enseñanza de la informática en México". Boletín de Política Informática, INEGI, No. 5. 1992. México, 1992.
- Ocampo Castañón, Ramón. Seguridad Informática. Conferencia Presentada en la XV Reunión Nacional del Comité de Informática de la Administración Pública Estatal y Municipal, CIAPEM. Celebrada del 23 al 25 de junio de 1991 en Mazatlán, Sinaloa.
- Ochoa Sandy, Gerardo. "El Hombre un Animal Lento, Inexacto e Imaginativo". La Jomada semanal, (México, D.F.: 6 de diciembre, 1985, suplemento)
- Pichardo Pagaza, Ignacio. Introducción a la Administración Pública de México. INAP-CONACYT, México, 1984, 1 vol.
- Programa Universitario de Cómputo. Introducción al Área de Computación. Publicaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1984.
- "Reglamento Interno de la Comisión de Informática del Departamento del Distrito Federal". Diario Oficial de la Federación, 24 de septiembre de 1984.
- Russell, Ackoff. Rediseñando el Futuro, Editorial Limusa. México, 1983.
- Sanders H., Donald. Computación en Ciencias Administrativas, Mc Graw Hill, México, 1980.
- Sanders, Donald. Informática: presente y futuro, Mc Graw Hill, México 1985.
- Satine Medina, Misael. La acción del SELA Frente a los Retos que Plantea la Informática. Capítulos del Sistema Económico Latinoamericano, Venezuela, Caracas. No. 12 abril-junio 1986.
- Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General del Sistema Nacional de Información, SPP-CGSNI. Política Informática Gubernamental, México, 1979.
- Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática (CGSNEG1). Diagnóstico de la Informática en México 1980, México, 1981.

- Simón, Herbert. A. El Comportamiento Administrativo: un estudio de los procesos decisivos en la organización administrativa, Editorial Aguilar, Madrid, 1962.
- Simón, Herbert. A. La Nueva Ciencia de la Decisión, Editorial El Ateneo. México, 1982.
- Simón, Nora y Minc, Alan. La Informatización de la Sociedad, Editorial Fondo de Cultura Económica. México, 1980.
- Sistos Guadarrama, Roberto. La Tercera Revolución Científico Tecnológica de la Humanidad, (ensayos) Revista de Ciencia y Tecnología. CONACYT. México, 1988.
- Tellez Valdés, Julio. Derecho Informático, Ediciones UNAM, México, 1987.
- Tena Ramírez, Felipe. Leyes Fundamentales de México, Editorial Porrúa. México, 1980.
- Tena Ramírez, Felipe. Derecho Constitucional Mexicano, Editorial Porrúa. México, 1980.
- Torfer Martell, Alberto. "La Informática y la Educación", Revista Comunidad Informática. INEGI, octubre-diciembre, 1983. México, 1983.
- Torfer Martell, Alberto. Rediseñando el Futuro, Editorial Fondo de Cultura Económica. México, 1980.
- Valerio, Juan Arturo. "La Programación Comercial y la Tecnología", Revista de Ciencia y Desarrollo. CONACYT, enero-febrero 1984. México, 1984.