

20
2EJ



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

**ISO 9000 POR UNA POLÍTICA
INFORMÁTICA DE CALIDAD**

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN INFORMÁTICA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN INFORMÁTICA**

P R E S E N T A N :

GUZMÁN QUIRARTE ENRIQUE

MÉNDEZ MENDIOLA OPHIR ✓

TORRES ACEVES MA. AMPARO

ASESOR DEL SEMINARIO:

L.C. Y M. en C.C. Marina Toríz García.

MÉXICO, D.F.

1995

FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Al Señor

Por mostrarme el camino y concederme la fuerza suficiente para llegar hasta donde he querido.

Gracias

A mis padres

Por ser la razón del esfuerzo y empeño puestos en todo lo que hago, les dedico hoy y siempre los logros alcanzados.

Gracias

A Enrique y Ophir

Por ser compañeros y amigos, y porque juntos logramos este triunfo tan anhelado.

Gracias

A la Universidad Nacional Autónoma de México

Por ser la cuna de mi desarrollo personal y profesional.

Gracias

Amparo

A Dios

Por llenar de luz y aliento cada uno de los días de mi vida.

Gracias

Mamá

Por el infinito amor que profesas a tu familia, por tu impulso y apoyo incondicional, por ser amiga y compañera incansable en las jornadas de estudio; mi amor y eterna admiración para ti.

Gracias

Papá

Por la estabilidad y ejemplo que nos has dado para superarnos y crecer como seres humanos, por la fuerza que has sabido imprimir a tus hijos para lograr tantas cosas.

Gracias

A la Universidad Nacional Autónoma de México

Por forjar mi vida personal y profesional al abrirme sin reparo las puertas del conocimiento y brindarme la oportunidad de colaborar para ella.

Gracias

Enrique

A Dios por sus palabras

*"Esfuérzate y se valiente no temas,
ni desmayes porque donde quiera que tu estés
ahí estaré"*

Josué 1:9

A mis padres

Por su amor, ejemplo y apoyo incondicional, lo que ha sido la fuerza para seguir adelante y lograr mis metas en la vida, siendo ésta una de ellas; para ustedes con cariño.

Gracias

A mis hermanos

Por su cariño y apoyo en mi vida, que han sido estímulo para seguir luchando.

Gracias

A Gaby

Por su compañía y presionarme a que terminara este trabajo.

Gracias

A la UNAM

Por darme la oportunidad de prepararme, formarme como persona, con principios e ideales sólidos y a enfrentar los retos de la vida.

Ophir

AGRADECIMIENTOS

A la Muestra Marina Toriz García

Por su experiencia, conocimiento y dedicación invertida en el desarrollo de este trabajo.

***Al Departamento de Informática del Programa de Servicio Social
Multidisciplinario y a la Coordinación de Normatividad y Sistemas
Administrativos de la UNAM***

Por su confianza y apoyo que contribuyeron para ver culminado este esfuerzo.

ÍNDICE

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	1
INTRODUCCIÓN	5

CAPÍTULO I

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

1.1 Concepto de Informática.....	8
1.2 Concepto de Política Informática.....	9
1.3 Concepto de Legislación Informática.....	9
1.4 Función Informática.....	10
1.4.1 Actividades Genéricas de la Función Informática.....	11
1.4.2 Importancia de la Función Informática.....	11
1.5 Evolución de la Política Informática Gubernamental.....	13
1.5.1 1968.....	14
1.5.2 1977.....	14
1.5.3 1979.....	15
1.5.4 1980.....	20
1.5.5 1981.....	20
1.5.6 1983.....	21
1.5.7 1986.....	22
1.5.8 1987.....	23
1.5.9 1989.....	24
1.5.10 1990.....	24
1.5.11 1992.....	25
1.5.12 1993-1994.....	27
1.6 Programa Nacional de Modernización Industrial.....	30

ÍNDICE

1.7 Situación Actual de la Informática en México.....	32
1.7.1 Uso de la Informática en el Sector Público.....	32
1.7.2 Educación y Cultura Informática.....	35
1.7.3 Investigación y Desarrollo Informático.....	36
1.8 Política Informática Nacional.....	36
1.9 Importancia de la Política Informática en México.....	37
1.9.1 Instrumentación.....	38
1.10 Situación de la Política Informática en América Latina.....	39
1.11 Repercusión de la Política Informática de E.U. en México.....	41

CAPÍTULO II

MARCO JURÍDICO ADMINISTRATIVO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

2.1 Marco Institucional.....	44
2.2 Marco Normativo.....	45
2.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	46
2.2.2 Ley Federal de Derechos de Autor.....	47
2.2.3 Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestación de Servicios.....	48
2.2.4 Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.....	49
2.2.5 Ley del Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal.....	49
2.2.6 Ley de Información Estadística y Geográfica.....	50
2.3 El Tratado de Libre Comercio (TLC) y la Política Informática.....	52
2.3.1 Impacto del TLC en el Sector Informático Nacional.....	52
2.3.2 La informática ante el TLC.....	57
2.3.3 Las implicaciones del TLC en el Área de Informática.....	58
2.4 Legislación Informática.....	59
2.4.1 Protección al Software.....	59

ÍNDICE

3.2.4.1 ISO 9001 Modelo para asegurar la calidad en el diseño, desarrollo, producción, instalación y mantenimiento.....	102
3.2.5 ISO 9000 en México.....	113
3.3 Control de calidad en el desarrollo, suministro y mantenimiento de software: ISO 9000 parte 3.....	115
3.3.1 ISO 9000 parte 3 y su relación con la serie ISO 9000.....	116
3.3.2 Requisitos de los sistemas de calidad para proveedores.....	119
3.3.3 ISO 9000 parte 3 e inspección de conformidad.....	120
3.3.4 La motivación de ISO 9000 parte 3.....	121
3.3.4.1 El punto de vista de los compradores.....	121
3.3.4.2 El punto de vista de los proveedores.....	122
3.3.5 Los elementos del sistema de calidad.....	123
3.3.5.1 Estructura.....	123
3.3.5.2 Actividades del ciclo de vida.....	125
3.3.5.3 Actividades no dependientes de la fase.....	128
3.3.6 Los países en desarrollo e ISO 9000 parte 3.....	130
3.4 Certificación del sistema de calidad.....	131
3.4.1 Certificación.....	131
3.4.1.1 Análisis y planeación.....	135
3.4.1.2 Aplicación.....	136
3.4.1.3 Auditoría.....	137
3.4.1.4 Gasto.....	138
3.4.2 Guía para el registro de ISO 9000.....	139
3.4.2.1 Aseguramiento administrativo, decisión y compromiso.....	143
3.4.2.2 Entrenamiento y establecimiento de los recursos internos.....	143
3.4.2.3 Conducción de auditorías internas.....	145
3.4.2.4 Refuerzo en la documentación.....	146
3.4.2.5 Selección para el registro.....	147
3.4.2.6 Documentación e implementación de prácticas.....	147
3.4.2.7 Pre-evaluación.....	148

INDICE

3.4.2.8 Registro de la evaluación.....	149
3.4.2.9 Registro.....	149
3.4.3 Acreditación.....	150

CAPÍTULO IV

INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN

4.1 Concepto de Información.....	152
4.2 Ingeniería de Software como apoyo al desarrollo de Sistemas de Calidad.....	153
4.2.1 Objetivos de la Ingeniería de la Información.....	154
4.2.2 Fases de la Ingeniería de la Información.....	154
4.2.2.1 Planeación del Sistema.....	154
4.2.2.2 Análisis del Area del Negocio.....	156
4.2.2.3 Diseño del Sistema.....	156
4.2.2.4 Construcción del Sistema.....	159
4.2.3 Estructura Estratégica.....	160
4.2.3.1 Estrategia de la Organización.....	161
4.2.4 Herramientas.....	162
4.2.4.1 Diagramas de Flujo de Datos (DFD).....	163
4.2.4.1.1 Características.....	163
4.2.4.1.2 Componentes.....	164
4.2.4.1.3 Notaciones.....	164
4.2.4.1.4 Consideraciones para la elaboración de un DFD según Jane & Sarson.....	165
4.2.4.1.5 Consideraciones para elaborar un DFD según Yourdon & De Marco.....	165
4.2.4.1.6 Pasos para la elaboración de un DFD.....	165
4.2.4.1.7 Nivelación y Balanceo.....	166

ÍNDICE

2.4.1.1	Problemática.....	59
2.4.2	Métodos de Protección.....	60
2.4.3	Régimen Jurídico Aplicable.....	62
2.4.3.1	Civil (Contratos).....	62
2.4.3.2	Propiedad del Código Fuente.....	63
2.4.4	Contratos Informáticos.....	63
2.4.4.1	Concepto.....	63
2.4.4.2	Características.....	63
2.4.4.2.1	Proveedores.....	64
2.4.4.2.2	Usuarios.....	64
2.4.4.3	Clasificación de los Contratos.....	65
2.4.4.4	Principales tipos de Contratos.....	65
2.4.4.5	Contenido del Contrato.....	66
2.4.4.6	Diferentes Etapas Contractuales.....	66
2.4.5	Delitos Informáticos.....	67
2.4.5.1	Orígenes.....	67
2.4.5.2	Clasificación.....	68
2.4.5.3	Formas de Control Preventivo y Correctivo.....	68
2.5	Programa Institucional de Desarrollo Informático (PIDI).....	71
2.5.1	Conformación.....	71
2.5.1.1	Definición de PIDI.....	72
2.5.1.2	Objetivos Generales.....	72
2.5.1.3	Objetivos Específicos.....	73
2.5.1.4	Criterios.....	74
2.5.1.5	Características.....	74
2.5.2	Contenido del PIDI.....	75
2.5.2.1	Marco de Referencia.....	75
2.5.2.1.1	Antecedentes.....	75
2.5.2.1.2	Estructura Organizacional.....	76
2.5.2.1.3	Cobertura.....	77

ÍNDICE

2.5.2.2	Descripción de la Situación Actual.....	77
2.5.2.3	Marco Normativo.....	80
2.5.2.3.1	Objetivos.....	80
2.5.2.3.2	Funciones.....	80
2.5.2.3.3	Políticas.....	80
2.5.2.3.4	Estrategias.....	81
2.5.2.4	Programa de Actividades.....	82
2.5.2.4.1	Adquisición de equipos.....	82
2.5.2.4.2	Desarrollo de Sistemas de Información.....	82
2.5.2.4.3	Capacitación y Actualización de Personal.....	83
2.5.2.4.4	Evaluación y revisión del PIDI.....	83
2.5.2.5	Obtención de Bienes Informáticos.....	83
2.5.2.6	Aspectos de Seguridad.....	85
2.5.2.6.1	En cuanto a la Infraestructura Informática.....	86
2.5.2.6.2	Otros aspectos de Seguridad.....	88
2.5.2.6.3	Equipos Complementarios.....	88

CAPÍTULO III

ISO 9000 ESTÁNDARES DE CALIDAD

3.1	Estándares de calidad.....	90
3.1.1	Conceptos generales.....	90
3.1.2	El propósito de los estándares.....	92
3.2	ISO 9000.....	94
3.2.1	La Organización Internacional de Estándares (ISO).....	94
3.2.2	Antecedentes.....	95
3.2.3	Calidad según ISO 9000.....	100
3.2.4	Las series ISO 9000 un Estándar genérico de administración de calidad..	101

ÍNDICE

4.2.4.1.8	Evaluación y Refinamiento.....	167
4.2.4.1.9	Recomendaciones para elaborar DFD's consistentes.....	167
4.2.4.2	Diagrama de Entidad-Relación.....	167
4.2.4.2.1	Componentes.....	168
4.2.4.2.2	Consideraciones para la elaboración de un DER.....	169
4.2.4.2.3	Pasos a seguir para la construcción de un DER.....	170
4.2.4.3	Diagrama de Warnier_Orr.....	171
4.2.4.4	Diagrama de Transición de Estado.....	171
4.2.4.5	Diagrama de Árbol.....	171
4.2.4.6	Diagrama Espina de Pescado.....	172
4.2.4.7	Diagrama de Jerarquía.....	172
4.2.4.8	Diagrama de la Actividad de Negocios.....	173
4.2.4.9	Diccionario de Datos.....	173
4.2.4.9.1	Importancia del Diccionario de Datos.....	174
4.2.4.9.2	Clasificación de la Información acerca de los Datos.....	175
4.2.4.9.3	Beneficios de un Diccionario de Datos.....	175
4.2.4.9.4	Notación del Diccionario de Datos.....	177
4.2.4.10	Especificaciones de Proceso.....	177
4.2.4.10.1	Reglas para la elaboración de Especificaciones de Proceso.....	178
4.2.4.10.2	Lenguaje Estructurado.....	179
4.2.4.10.2.1	Ventajas.....	179
4.2.4.10.3	Pre/post Condiciones.....	180
4.2.4.11	Tablas de Decisión y Árboles de Decisión.....	181
4.2.4.12	Diagrama de Contexto.....	183
4.2.4.13	Herramientas de Modelado para la Administración de Proyectos.....	185
4.2.4.13.1	Diagrama de Gantt.....	186
4.2.4.13.2	Diagrama de Pert.....	186

ÍNDICE

4.3 Arquitectura de Sistemas.....	188
4.3.1 Planeación de los Sistemas de Información.....	191
4.3.1.1 Razones.....	192
4.3.1.2 Niveles que participan.....	192
4.3.1.3 Comité para la Planeación.....	193
4.3.1.4 Metodología para la Planeación de Sistemas de Información.....	194
4.3.1.4.1 Identificar la Estrategia del Negocio.....	194
4.3.1.4.2 Elaborar Modelo de Información.....	196
4.3.1.4.3 Diseñar Ambiente Tecnológico.....	198
4.3.1.4.4 Evaluar Situación Actual.....	200
4.3.1.4.5 Definir Areas del Negocio.....	202
4.3.1.4.6 Definir el Plan de Sistemas.....	203
CONCLUSIONES.....	205
APENDICE A. Lineamientos de Seguridad en los Sistemas de Información.....	208
APENDICE B. Procedimiento para el Registro de Programas de Computación.....	210
APENDICE C. Símbolos para Diagramas de Flujo.....	216
GLOSARIO.....	221
SIGLARIO.....	234
BIBLIOGRAFIA.....	236

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE FIGURAS

1.1	Actividades Genéricas de la Función Informática.....	11
1.2	Evolución de la Política Informática Gubernamental.....	12
3.1	Tipos de Acreditación.....	93
3.2	Fechas Importantes.....	96
3.3	Antecedentes de las Normas Relativas a la Calidad del Software.....	97
3.4	Las Series ISO 9000 de Estándares de Manejo de Calidad.....	98
3.5	Vocabulario de acuerdo con ISO 9000.....	100
3.6	Comparación de los Requerimientos de los Tres Principales Estándares.....	112
3.7	Norma Mexicana y su Equivalente con las Series ISO 9000.....	114
3.8	Comparación de la ISO 9000 con el PNC.....	115
3.9	Panorama General de las Catorce Partes de ISO 9000.....	118
3.10	Panorama General de las Normas Internacionales Concernientes a la Certificación.....	132
3.11	Proceso de Certificación.....	134
3.12	Manual de Calidad de Acuerdo con ISO 9000 Parte 3.....	136
3.13	Pasos para el Registro a ISO 9000.....	141
3.14	Organismos de Certificación Acreditados que Operan la Certificación del Sistema de Calidad.....	151
4.1	Ingeniería de la Información.....	153
4.2	Planeación de los Sistemas de Información.....	155
	4.2.1 Componentes.....	155
4.3	Análisis de Área del Negocio.....	156
4.4	Diseño de Sistemas.....	157
	4.4.1 Prototipo-Desarrollo de Aplicaciones.....	158
4.5	Construcción del Sistema.....	159

ÍNDICE DE FIGURAS

4.5.1 Etapas de la Ingeniería de la Información.....	159
4.5.2 Requerimientos por Etapa.....	160
4.6 Estructura Estratégica.....	161
4.7 Diagrama de Contexto.....	185
4.8 Integración de Arquitecturas.....	189
4.8.1 Arquitectura de Aplicaciones.....	190
4.8.2 Arquitectura de Información.....	190
4.9 Planeación de los Sistemas de Información.....	191
4.10 Etapas de la Planeación de Sistemas de Información.....	194
4.11 Identificar la Estrategia del Negocio.....	195
4.12 Elaborar Modelo de la Información.....	197
4.13 Diseñar Ambiente Tecnológico.....	199
4.13.1 Arquitectura de Aplicaciones.....	199
4.14 Evaluar la Situación Actual.....	201
4.15 Definir Áreas de Negocio.....	202
4.16 Definir Plan de Sistemas.....	203
4.16.1 Plan Aplicativo.....	204

PRESENTACIÓN

En TLC incluye temas informáticos en los capítulos correspondientes a comercio transfronterizo de servicios, telecomunicaciones, propiedad intelectual y el software y los servicios informáticos.

El Tratado de Libre Comercio en América del norte representa una serie de retos y oportunidades para la industria informática nacional, por lo cual México deberá estar preparado para su enorme potencial, estimulando y creando una industria informática competitiva, ya que sino corre el riesgo de constituirse en simple maquilador o subsidiario de la grandes empresas transnacionales tanto de Estados Unidos como de Canadá.

Debido a los acuerdos comerciales multinacionales y a su creciente globalización, así como la velocidad de intercambio de productos que imponen nuevas exigencias a compradores y vendedores; hace algunos años en países desarrollados, comenzaron a surgir diversos enfoques de aseguramiento de calidad, lo cual originó la necesidad de establecer una norma internacional de sistema de calidad, evitando así que los proveedores tuvieran que cumplir con diferentes requerimientos por parte de sus clientes.

Existe la ISO (International Standard Organization) que es una organización internacional encargada de desarrollar estándares genéricos y específicos de calidad, llamados ISO 9000; dichas normas se ajustan a las necesidades de comercio internacional permitiendo a las empresas del mundo tener una seguridad sobre la confiabilidad de sus contrapartes. Al establecer un sistema de calidad bajo la norma ISO 9000, se tiene un sustento legal para enfrentar reclamos contra el producto.

PRESENTACIÓN

Por este motivo, actualmente las organizaciones de los países en desarrollo, incluyendo México, reconocen la importancia de contar con dicho sistema de calidad que les proporcione seguridad y competitividad a nivel nacional e internacional al prevenir errores y mantener un nivel calidad constante del producto.

El hablar de aumento de la competitividad internacional, implica aumentar el monto de los recursos destinados a la investigación y al desarrollo; pues aunque no se realice en montos adecuados, representa un factor esencial para mantener el nivel de competitividad.

Cabe mencionar que la tecnología es un componente indispensable en cualquier modelo económico y para el diseño de las políticas nacionales modernas, no obstante resulta difícil proponer orientaciones políticas y generar acciones con carácter de prioritario.

El sector informático juega un papel importante principalmente en el crecimiento económico caracterizado por la globalización y la competitividad.

La Informática no es sólo las máquinas para procesar información, además, constituye la plataforma de soporte para el desarrollo de las diversas actividades del ser humano.

En lo que respecta al contexto nacional, la estrategia de modernización plasmada en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, otorga un nuevo papel a la Informática, al constituirse en una herramienta de cambio y modernización imprescindible para enfrentar los retos de integrar al país en la economía internacional y promover mayores niveles de bienestar y justicia.

PRESENTACIÓN

Además de este proceso de modernización se derivan diversas acciones con efectos importantes para el sector informático: la globalización de la economía, la apertura de fronteras al mercado de cómputo, la reorientación de la política y el mercado de telecomunicaciones, la privatización de los bancos, la desincorporación de empresas paraestatales y la redefinición del papel rector del Estado.

La Informática es un factor estratégico que afecta a todos los sectores, es infraestructura necesaria para el desarrollo del país y la consolidación de la modernización, si se utiliza bien puede producir efectos muy positivos en toda la actividad nacional, por lo cual se requiere de acciones y conocimientos específicos.

La Informática es un elemento de ventaja competitiva para el país, si México no se informatiza, se quedará fuera del primer mundo, ya que ésta puede añadir valor a los productos, crear nuevos y aumentar la productividad. Para de esta forma lograr un mayor desarrollo en esa área.

Es importante mencionar que la Informática se considera como punto básico en la industria por su apoyo en los servicios de diseño e ingeniería, en el procesamiento de datos, sistemas de planeación y control administrativo, lo cual es estratégico para el desarrollo nacional.

El INEGI ha emprendido en colaboración con otras dependencias de la Administración Pública una revisión profunda del marco normativo de la Informática en el país. En materia de transferencia de tecnología, comercio internacional, adquisiciones y planeación, los cambios han sido substanciales; éstos proporcionan ahora un marco de acción mucho más rico, flexible y abierto.

PRESENTACIÓN

Tomando en cuenta lo anterior y para contribuir al desarrollo del país, es necesario contar con normatividad, estandarización y certificación que garanticen fluidez y seguridad a todo tipo de organización.

INTRODUCCIÓN

El presente Seminario de Investigación tiene por objeto mostrar la importancia del uso de los estándares como base para es establecimiento de un sistema de calidad, aplicable a todo tipo de organización, incluyendo la dedicada a la informática; dicho sistema se debe llevar a cabo bajo el contexto de la Política Informática que maneja cada país.

El establecimiento de un sistema de calidad no debe ser ajeno a normas internacionales, México como miembro de la Organización Internacional de Estándares (ISO), debe tomar como base las normas ISO 9000 establecidas por esta organización para que los sistemas de calidad se lleven a cabo; ya que el objetivo de ISO es promover el desarrollo de estandarización y actividades relacionadas para facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios, desarrollo intelectual, científico, tecnológico y económico.

Por tal motivo se presentan aspectos generales sobre Política Informática y Legislación Informática, cabe aclarar que estos dos conceptos no son lo mismo, lo cuál se explica con mayor amplitud en sus apartados correspondientes.

Este trabajo está estructurado por los siguientes capítulos:

Capítulo I. Contexto de la Política Informática.

Capítulo II. Marco Jurídico de la Política Informática.

Capítulo III. ISO 9000 Estándares de Calidad.

Capítulo IV. Ingeniería de la Información.

INTRODUCCIÓN

En el capítulo I se da un panorama general de la situación actual de la Política Informática en México, Estados Unidos y América Latina. Así como la evolución de la Política Informática en el sector público y su objetivo primordial que es: crear las condiciones que propicien la utilización racional y el desarrollo integral de una tecnología Informática adecuada a las necesidades del país.

En el capítulo II se analiza el Marco Jurídico en el que se fundamenta la Política Informática, así como su relación con el Tratado de Libre Comercio y se habla de la protección a la información y a los programas de cómputo, haciendo una descripción general de las soluciones que se persiguen y se mencionan algunos aspectos importantes sobre contratos y delitos informáticos.

También se muestra como se lleva a cabo la planeación informática en las dependencias de la Administración Pública Federal tomando como base la guía para la elaboración del Programa Institucional de Desarrollo Informático (PIDI), realizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

En el capítulo III se presentan en forma general las normas ISO 9000, enfocándose a ISO 9000 Parte 3 norma específica para software, porque es uno de los pasos para la definición de los requisitos de sistemas de calidad de software a nivel internacional. También se menciona el proceso mediante el cual una organización obtiene su certificación; entendiéndose como tal, aquella función que a través del análisis y verificación continua, ayuda al mejoramiento de los procesos usando estándares, procedimientos y control de calidad.

El capítulo IV se incluye como apoyo para obtener la certificación de un sistema de calidad ya que proporciona herramientas para su desarrollo. Los temas que lo componen son: Ingeniería de la Información, Arquitectura de Sistemas y herramientas. Dentro de este capítulo se presenta una metodología

INTRODUCCIÓN

para la planeación de sistemas, la cual puede servir como base para la realización de un Sistema de calidad acorde con ISO 9000; ya que este tipo de estándar está basado en un modelo de ingeniería de software de desarrollo. Este modelo se enfoca a una metodología específica de desarrollo de software; y frecuentemente especificará lenguajes particulares y compiladores.

También se incluyen los siguientes apéndices:

Lineamientos de Seguridad en los Sistemas de Información, Símbolos para Diagramas de Flujo y Procedimiento para el Registro de Programas de Computación.

Para finalizar, se presentan las conclusiones obtenidas por el desarrollo de este Seminario de Investigación, las referencias bibliográficas indicadas a lo largo del presente y la bibliografía de consulta utilizada para el mismo, así como un glosario y un siglario que contienen las definiciones de los términos empleados y el significado de las siglas mencionadas, respectivamente.

CAPÍTULO I

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

1.1 CONCEPTO DE INFORMÁTICA

“Es una ciencia, arte o técnica que con la ayuda de medios manuales, mecánicos, electromecánicos o electrónicos permite, mediante un proceso idóneo, la captación de datos, que integrados en archivos conllevan el logro de informes cuyo objetivo es la toma de decisiones.”¹

“Se refiere a la teoría y práctica asociada con los sistemas de información organizacionales basados en computadoras y con el procesamiento de información.”²

“El estudio que define las relaciones entre los medios (equipo), los datos y la información necesaria en la toma de decisiones, desde el punto de vista de un sistema integrado.”³

“El concepto de Informática es más amplio que el simple uso de equipos de cómputo o bien de procesos electrónicos, ya que considera el total del sistema y el manejo de la información, la cual puede usar los equipos electrónicos como una de sus herramientas”⁴

¹ Rivera Ricardo, “Apuntes de Administración de Centros de Cómputo”, 1992-1993

² Gordon Davis, “Principios de Procesamiento de datos, Editorial Trillas

³ Mora, Jose Luis, Molino, Enzo, “Introducción a la Informática”, Editorial Trillas, 1983

⁴ Echenique, José Antonio, “Auditoría en Informática”, Editorial Mc Graw Hill, 1990. p. 2,3.

1.2 CONCEPTO DE POLÍTICA INFORMÁTICA

Para el buen uso y aprovechamiento de los recursos informáticos con que cuenta la entidad es necesario establecer normas, entendiéndose a dichas normas como Política Informática.

"...la Política Informática puede definirse como el conjunto de medidas y acciones que a través de los medios disponibles influyen en el modelo y desarrollo de aplicaciones de la tecnología Informática."⁵

Para un desarrollo informático adecuado es necesaria una planificación a través de normas que a su vez conforman una política diferente de una legislación en cuanto a que esta última se refiere a aspectos más específicos.

Así, se tiene que dentro de esta política informática algunos de los principales puntos contemplados son el adecuado desarrollo de la industria de construcción de equipos de cómputo y de programación; por otra parte, la planeación, difusión y aplicación del fenómeno informático, la contratación gubernamental de bienes y servicios informáticos, formulación de normas y estándares en materia de informática, control de importaciones y exportaciones sobre equipos, accesorios y programas entre otros, sin embargo esto no es suficiente para mantener a la informática en los términos idóneos de crecimiento.

1.3 CONCEPTO DE LEGISLACIÓN INFORMÁTICA

A diferencia de la política informática se tiene a la legislación informática como un conjunto de reglas jurídicas de carácter preventivo y correctivo derivadas del uso de la informática, es decir, que aquí se trata de una reglamentación de puntos específicos.

⁵ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

Dicha reglamentación deberá contemplar las siguientes problemáticas:

a) **Regulación de los bienes informacionales.** Ya que la información como producto informático requiere de un tratamiento jurídico en función de su innegable carácter económico.

b) **Protección de datos personales.** Es decir el atentado a los derechos fundamentales de las personas provocado por el manejo inapropiado de informaciones nominativas.

c) **Flujo de datos transfronterizos.** Con el favorecimiento o restricción en la circulación de datos a través de las fronteras nacionales.

d) **Protección de los programas.** Como resolución a los problemas provocados por la llamada piratería o pillaje de programas de cómputo.

e) **Delitos informáticos.** Como la comisión de verdaderos actos ilícitos en los que se tengan a las computadoras como instrumento o fin.

f) **Contratos informáticos.** En función de esta categoría contractual con evidentes repercusiones fundamentalmente económicas.

g) **Ergonomía informática.** Como aquellos problemas laborales suscitados por la informatización de actividades.

1.4 FUNCIÓN INFORMÁTICA

La función informática tiene como principales objetivos: analizar las necesidades de información, determinar las formas de satisfacerlas, crear y actualizar los sistemas de información y procesamiento de datos con el propósito

de apoyar de la mejor manera posible a las demás áreas de la institución; así como administrar las actividades y los recursos necesarios para ello.

1.4.1 ACTIVIDADES GENÉRICAS DE LA FUNCIÓN INFORMÁTICA

A continuación se presentan las actividades genéricas de la función informática, que aunque dependen de las características y necesidades de cada institución se mencionan las que comúnmente le corresponden. (ver fig. 1.1)

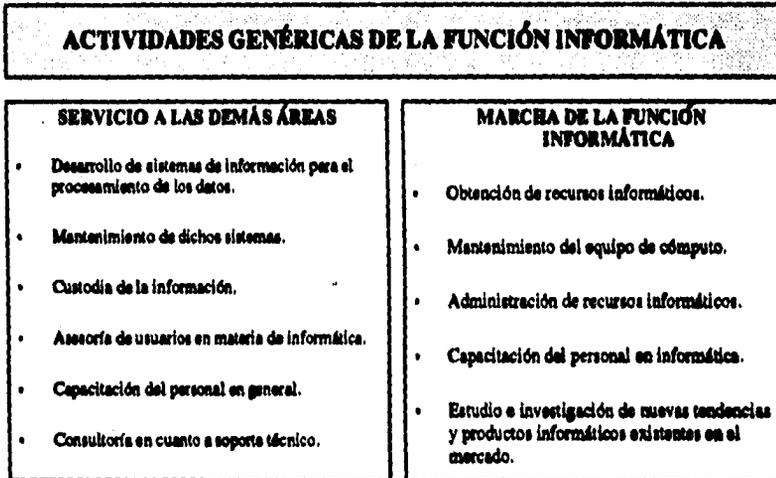


Fig. 1.1

1.4.2 IMPORTANCIA DE LA FUNCIÓN INFORMÁTICA

Su importancia radica en varios aspectos dependiendo de los puntos de vista de la Institución ya que no se pueden particularizar las necesidades sin tener los elementos necesarios, pero enseguida se citarán los más relevantes:

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

a) La función informática es uno de los principales medios para el incremento de la productividad en la Institución, existen dos factores internos principales que permiten el incremento de la eficacia, éstos son:

- Incremento de la capacidad del personal, que se logra mediante las acciones que permiten el desarrollo del personal, como son: capacitación, adiestramiento, etc.

- Procesamiento de datos; que incluye la conversión o actualización de los sistemas de información para mayor uso y aprovechamiento del equipo.

b) Es vital para la obtención de información exacta, oportuna e integral que es útil en la toma de decisiones. La función informática tiene bajo su responsabilidad el procesamiento de los datos para la obtención de la información de los sistemas y sobre todo de los principales, como pueden ser el de contabilidad y el de recursos humanos.

c) Muy ligado con el anterior, se tiene que la función informática es la responsable del cuidado de la información de la institución, ya que es un elemento vital para su continuidad y para el mantenimiento de un nivel competitivo; lo anterior se logra mediante el control adecuado al acceso y distribución de dicha información.

d) Finalmente, otro aspecto relativo a su importancia es la administración óptima de los recursos para la adquisición de los bienes informáticos verificando que el monto de los gastos e inversiones vaya en proporción al presupuesto asignado.

1.5 EVOLUCIÓN DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA GUBERNAMENTAL

La necesidad de contar con información oportuna y veraz es cada día mayor para los diferentes tipos de entidades (públicas y privadas), para una adecuada toma de decisiones y que a su vez las lleve a la consecución de los objetivos, por lo que en nuestros días la sociedad se ha vuelto más dependiente de la información generada por los sistemas de cómputo, convirtiéndose éstos en un punto importante de toda organización que desee seguir avanzando.

En este punto se trata en forma general los primeros pasos de la Política Informática gubernamental, la forma como ha ido evolucionando ésta a través de los años en los que se ha visto modificada. (ver fig. 1.2)

EVOLUCIÓN DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA GUBERNAMENTAL	
1968	PRIMERAS MEDIDAS PARA ESTABLECER UNA NORMATIVIDAD.
1977	CREACIÓN DE LA COORDINACIÓN GENERAL DEL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN.
1979	PUBLICACIÓN DEL DOCUMENTO DE POLÍTICA INFORMÁTICA GUBERNAMENTAL.
1980	PROMULGACIÓN DE LA LEY DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA Y GEOGRÁFICA.
1981	PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE CÓMPUTO.
1983	CREACIÓN DEL INEGI.
1986	AJUSTES AL PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE CÓMPUTO.
1987	PUBLICACION DE LAS FUNCIONES DEL INEGI.
1989	SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA DE CÓMPUTO.
1990	CAMBIO ESTRUCTURAL DEL INEGI.
1992	REORIENTACIÓN DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA.
1993-1994	CREACIÓN Y TRABAJOS DEL GRUPO CONSULTIVO DE POLÍTICA INFORMÁTICA.

Fig 1.2

1.5.1 1968

PRIMERAS MEDIDAS PARA ESTABLECER UNA NORMATIVIDAD

La Política Informática gubernamental tiene sus antecedentes en este año, ya que se efectuaron las primeras medidas para establecer una normatividad de este tipo en México por parte de la Comisión de Administración Pública de la entonces Secretaría de la Presidencia, con objeto de estudiar y coordinar los diversos aspectos relativos al uso de la computación en la Administración Pública Federal.

1.5.2 1977

CREACIÓN DE LA COORDINACIÓN GENERAL DEL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN

En 1977 se crea la "Coordinación General del Sistema Nacional de Información", dentro de la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP). Dentro de esta coordinación se creó la "Subdirección de Política Informática", la cual perseguía los siguientes objetivos:

- Promocionar el desarrollo de los recursos humanos y la tecnología Informática.
- Optimizar la adquisición de equipo y los recursos materiales disponibles en el país.
- Apoyar a los Programas de Reforma Administrativa del Gobierno Federal.
- Coadyuvar al establecimiento del sistema nacional de Informática y disminuir la dependencia tecnológica del país.

1.5.3 1979

PUBLICACIÓN DEL DOCUMENTO DE POLÍTICA INFORMÁTICA GUBERNAMENTAL

En este año la SPP, que ahora forma parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, a través de la Coordinación General del Sistema Nacional de Información, publica un documento de Política Informática Gubernamental, del cual se presentan los puntos más sobresalientes:

a) La Política Informática debe entenderse como un proceso continuo de selección de diversas opciones de acción, con objetivos a corto y a largo plazo, con el fin de lograr la creación de una infraestructura nacional sólida en la cual el desarrollo de todos los componentes, recursos humanos y tecnología propia, sea congruente.

Para poner en práctica dichas acciones y lograr el desarrollo de los recursos, la Política Informática necesita de estructuras jurídico-administrativas que, junto con recursos propios cuente con mecanismos operativos tales como:

- Comités Técnico-Consultivos.
- Dictaminaciones Técnicas.
- Autorizaciones Presupuestarias.
- Negociaciones de Contratos.
- Formulación de Normas Técnicas de Investigación, Desarrollo y Capacitación.
- Procedimientos para adquisición, evaluación o auditorías.
- Convenios para el desarrollo de recursos informáticos, entre otros.

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

Derivado de lo anterior se puede decir que el propósito de la Política Informática es corregir el patrón de desarrollo de la función Informática y trazar una directriz general de éste.

b) ¿ Por qué es necesaria la creación de una Política Informática ?

Este aspecto se relaciona con la idea generalizada que se tenía al principio sobre el uso de la Informática, cuando se consideraba que para lo único que servía era para procesar, es decir los datos se leían, se almacenaban, se recuperaban y se imprimían, obteniendo con ello básicamente listados: de inventario, nóminas, etc., pero nada para la toma de decisiones que indicará la necesidad de establecer normas que regularan el uso y la adquisición de bienes informáticos y de un software que solucionara problemas específicos.

Por tal motivo, el sector gubernamental se preocupó por realizar estudios de viabilidad para la adquisición de equipos y formular los requerimientos mínimos que deberían contener los contratos con los proveedores de bienes y servicios informáticos.

c) La situación preponderante de la infraestructura Informática en el país, principalmente en la Administración Pública Federal, de ese año se caracterizaba por la existencia de sistemas institucionales o subsistemas departamentales, incompatibles, por la diversidad de equipos adquiridos, ya que en ese entonces se contaba con 142 modelos diferentes instalados en 230 entidades de la Administración Pública Federal, lo que originaba, debido a la incompatibilidad del programa y el sistema en que se instalaba, el rediseño del sistema acarreado con ello más gastos, dificultad de intercambio de información y recursos entre las dependencias.

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

Aunado a ésto, tampoco se permitía el desarrollo de la incipiente industria Informática nacional, ya que se dejaba en manos extranjeras el control del funcionamiento de los bienes y servicios informáticos, en los cuales se procesaba información estratégica y básica para la Administración Pública Federal.

Otro aspecto a considerar es que el campo de acción de las aplicaciones existentes se ha orientado al área Administrativo-Contable (nóminas, inventarios, control presupuestal, etc.), debido también a la falta de personal capacitado en las necesidades del gobierno.

Por todo lo anterior se puede decir que el objetivo fundamental de la Política Informática es: crear las condiciones que propicien la utilización racional y el desarrollo integral de una tecnología Informática adecuada a las necesidades del país.

Se establecen también objetivos de segundo nivel a realizar a corto o mediano plazo, y son:

- El desarrollo de una infraestructura Informática estándar para todas las dependencias gubernamentales.

- Adecuación del crecimiento de la infraestructura Informática a los objetivos prioritarios del país y a sus intereses vitales a largo plazo.

- Homogenizar los recursos informáticos actuales y, especialmente futuros, en función de su óptima utilización, para el desarrollo de un mercado interno que impulse a la industria nacional.

- Fomento y orientación del desarrollo tecnológico nacional, especialmente en áreas de diseño de sistemas de información y de software.

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

- Adecuación de la formación y capacitación de recursos humanos al desarrollo esperado de la infraestructura Informática.

- Racionalización de los recursos informáticos disponibles de acuerdo a las variaciones de requerimiento de la Administración Pública Federal.

d) Para formular una estrategia de Política Informática que sea acorde con los objetivos de la misma, la Coordinación estableció los siguientes postulados básicos:

- La Política Informática nacional debe buscar el cumplimiento de sus objetivos de racionalización del desarrollo, utilización de los recursos informáticos en función de intereses y objetivos nacionales.

- La planeación de los sistemas informáticos institucionales en el país debe considerar la posibilidad de que se constituyan subsistemas de un sistema de información integral a nivel nacional.

- Debe garantizarse la confiabilidad y posibilidad de recuperación de la información que procesan los sistemas informáticos.

- Se debe impulsar la capacitación necesaria para garantizar la independencia en servicios de mantenimiento.

- La adquisición de los recursos materiales para las dependencias y entidades de la Administración Pública debe prever la contingencia de prescindir de algún proveedor de tal manera que su retiro del mercado no ocasione daños considerables.

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

- La razón del desarrollo de un sistema de información automatizado es el beneficio de la función que se pretende obtener con su aplicación en la organización y no en el desarrollo del sistema en sí.

e) Por último, se requiere que la información vital para decisiones nacionales pueda ser manejada a través de un único sistema nacional de información que reúna las siguientes características:

- Toda la información sea sistematizada con los mismos criterios bajo el concepto de Base de Datos de soporte que asegure la integridad y protección de la información agregada y de carácter vital y prioritario.

- La infraestructura del sistema sea autosuficiente en cuanto al desarrollo, operación y mantenimiento, esto es, que cualquiera de estas funciones estén bajo control de las instituciones nacionales.

- Los equipos que componen el sistema estén interconectados en una red de computadoras organizada de tal forma que la falta o eliminación de una o varias de ellas no afecte el funcionamiento del sistema en su conjunto.

- El sistema soporte cualquier tipo de aplicación previsible sin mermar la eficiencia de su función básica de manejo y recuperación de la información.

- La infraestructura Informática que soporte al sistema sea transparente al equipo y los programas y flexible respecto a modificaciones y actualizaciones, subordinándolos a los requerimientos del sistema.

- El acceso a la información manejada por el sistema esté jerarquizado en cuanto a niveles de decisión tanto en tiempo como tipo de información.

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

- Los recursos humanos informáticos estén desarrollados en función de los requerimientos del sistema y de la infraestructura Informática del mismo.

- La operación de la infraestructura del sistema esté sustentada en la industria y centros de investigación nacionales hasta el grado de asegurar el abastecimiento de soporte de bienes y servicios informáticos.

1.5.4 1980

PROMULGACIÓN DE LA LEY DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA Y GEOGRÁFICA

El suceso de mayor importancia en este año no fue un cambio relacionado directamente con la Política Informática, en realidad fue un cambio organizacional dentro de la SPP, el 28 de febrero de 1980, la Coordinación General del Sistema Nacional de Información cambió su denominación a la de Coordinación General de los Servicios Nacionales de estadística, Geografía e Informática, elevándose también la jerarquía de la Subdirección de Política Informática al nivel de Dirección General. Promulgándose el 30 de diciembre de dicho año la Ley de Información Estadística y Geográfica.

1.5.5 1981

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE CÓMPUTO

Se inicia propiamente en el país el desarrollo de la actividad productiva de un sector manufacturero de la industria informática. Las principales características del programa de desarrollo de la industria de cómputo fueron las siguientes:

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

a) Mercado cerrado. La importación de equipo de cómputo estaba sujeta al requisito de la obtención del permiso previo de importación.

b) Restricciones al mercado. Existían limitaciones a la producción y a la estructura de capital, dado que no se permitía la participación de empresas extranjeras con mayoría de capital, tanto en la manufacturera de microcomputadoras como en equipo periférico.

c) Regulación excesiva. Las empresas debían iniciar la producción a partir de un mínimo grado de integración, y se les comprometía a incrementarlo gradualmente. Asimismo, se fijaban compromisos de compensación de divisas crecientes a partir del primer año, además de efectuar gastos en investigación y desarrollo considerándose éstos en relación con el valor de las ventas totales de la empresa.

d) Se apoya la importación de insumos con aranceles preferenciales, a través de un esquema simplificado de aranceles.

1.5.6 1983

CREACIÓN DEL INEGI

En este año se crea el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, como un órgano desconcentrado de la propia SPP, en sustitución de la Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática.

El INEGI se encuentra estructurado por 4 direcciones generales:

- Estadística.

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

- Geografía.
- Política Informática, y
- Análisis de la información.

De las cuales interesa la Dirección General de Política Informática (DGPI), que es la encargada de llevar a cabo las funciones que en materia de Informática competen al INEGI.

1.5.7 1986

AJUSTES AL PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE CÓMPUTO

En este año para hacer frente a los cambios tecnológicos de la industria informática, se realizaron algunos ajustes al programa iniciado en 1981 en los siguientes aspectos:

a) Eliminación de restricciones a la producción, así como la reserva de mercado en la manufactura de microcomputadoras y de equipos periféricos, permitiéndose la participación de empresas con mayoría de capital extranjero.

b) Se permitió al fabricante complementar su producción con equipo importado, siempre y cuando compensara con exportaciones dichas importaciones.

Con estas nuevas medidas las exportaciones y la producción, principalmente de producto terminado aumentaron a tasas mayores al 10 %.

1.5.8 1987

PUBLICACIÓN DE LAS FUNCIONES DEL INEGI

El 25 de marzo de este año son publicadas en el Diario Oficial de la Federación las funciones, que en materia de Política Informática, lleva a cabo el INEGI a través de la Dirección General de Política Informática, siendo las siguientes:

a) Definir y establecer la política gubernamental que en materia de Informática deberán observar las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

b) Definir los lineamientos generales que sirvan de base para dictaminar las erogaciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, respecto a las adquisiciones, renta o modificación de equipo y sistemas de Informática.

c) Fijar los lineamientos e instrumentos de política y las acciones estratégicas necesarias para promover el desarrollo tecnológico del país en materia de Informática, y apoyar los programas de modernización administrativa del Sector Público en la materia.

d) Definir los lineamientos para el diseño y desarrollo de sistemas automatizados que permitan el manejo y explotación de la información estadística producida a nivel nacional, así como determinar las políticas y mecanismos técnicos para la instrumentación de bancos de datos y para realizar el intercambio de software.

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

e) Definir los lineamientos para recibir, analizar, capturar y procesar la información de los censos económico, agropecuario, de población y vivienda y de las estadísticas continuas derivadas; así como brindar el servicio de mantenimiento de los equipos periféricos que requieren las unidades administrativas de la SPP

1.5.9 1989

SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA DE CÓMPUTO

Por este año la producción se encontraba concentrada en minicomputadoras, microcomputadoras y algunos equipos periféricos.

No obstante los avances alcanzados en el desarrollo de la industria de cómputo, la problemática a que se enfrentaba este año era la siguiente:

La inversión había disminuido; los requisitos para importar equipo de cómputo desalentaba la modernización informática de diversos sectores de la economía, los cuales requerían mayor y más fácil acceso a nuevas tecnologías.

Asimismo, los bienes informáticos no se adecuaban a los requerimientos del mercado, en términos de precio y tipo de tecnología.

1.5.10 1990

CAMBIO ESTRUCTURAL DEL INEGI

En el año de 1990 se revisó el marco normativo de la Informática en el país: uno de los aspectos importantes fueron los cambios ocurridos en materia de

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

transferencia de tecnología, comercio internacional, adquisiciones y planeación; los cuáles proporcionan ahora un marco de acción mucho más flexible.

Otro aspecto, es el cambio estructural del INEGI, al derogarse los Dictámenes de Adquisiciones, con lo que se dio un gran paso hacia la simplificación administrativa permitiéndole al mismo tiempo el fortalecimiento de otras de sus atribuciones como autoridad nacional.

Desde 1990 el INEGI tenía los siguientes planes:

a) Reforzar los mecanismos de concertación e intercambio de información para fomentar el desarrollo informático en el país, lo cual afecta la modernización de las instituciones públicas. En este aspecto se trata de estimular actividades de investigación y desarrollo, así como el apoyo eficaz a la creación y fortalecimiento de empresas con tecnología propia en esta área, lo cual logrará apoyando la labor de las asociaciones e instituciones dedicadas a ésto.

b) Apoyar y asesorar a las entidades y dependencias públicas en sus planes y proyectos informáticos.

c) Impulsar las acciones que favorezcan el desarrollo y asimilación de una cultura Informática en nuestro país.

1.5.11 1992

REORIENTACIÓN DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

El INEGI reorienta la Política Informática del sector público hacia dos caminos que son el Fomento de Desarrollo Informático Nacional y el Fomento de

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

un mejor uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información en la Administración Pública Federal y en la sociedad.

Para lograr lo anterior se utilizan tres instrumentos estratégicos que son:

a) Un sistema de información y monitoreo de las tecnologías de la información que permita evaluar la evolución e impacto de estas tecnologías y brinde un marco objetivo para el diagnóstico y adecuación de nuestras acciones.

b) Los cuerpos colegiados que apoyen la formulación e instrumentación de las acciones de Política Informática.

c) Una visión compartida de largo plazo que dirija y enmarque las distintas acciones y medidas de fomento.

Dentro de las atribuciones más importantes del INEGI en materia de Política Informática están:

- Fomento del desarrollo informático nacional.
- Fomento de las tecnologías de la información de la Administración Pública Federal (APF) y en la sociedad en su conjunto.
- Otorgar asesoría en cuanto a contratos tipo a empresas de la Administración Pública Federal.

El INEGI pretende, a través de la Política Informática promover la cultura Informática en la APF, y posteriormente a nivel nacional.

Anteriormente el INEGI era el encargado de dictaminar y controlar las erogaciones de la APF en materia de Informática, pero actualmente y con motivo de modernizarse se pretende básicamente fomentar la industria

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

Informática, así como apoyar a las diferentes Instituciones y asociaciones de Informática en la promoción de la creación de una legislación Informática, aclarando que INEGI únicamente apoya no propone.

1.5.12 1993-1994

CREACIÓN Y TRABAJOS DEL GRUPO CONSULTIVO DE POLÍTICA INFORMÁTICA

Dentro de las acciones de formular e implementar la política informática que realiza el INEGI para promover el desarrollo nacional de esta tecnología, se constituyó en julio de 1993 el Grupo Consultivo de Política Informática.

Dicho Grupo está integrado por destacados profesionales en el área de los sectores académico, empresarial y público y tiene por objeto fundamental fungir como órgano de consulta del INEGI en materia de política informática.

El INEGI encomendó a este Grupo la integración de un documento sobre política informática nacional que proponga los lineamientos futuros considerando las experiencias y logros obtenidos durante el sexenio.

La constitución del Grupo Consultivo se inscribe en el contexto de una política concertada y de fomento, en donde se considera fundamental la existencia de cuerpos colegiados representativos que apoyen la definición e instrumentación de las acciones y los lineamientos requeridos para promover el uso y desarrollo de la tecnología de la información en nuestro país.

El objetivo del Grupo Consultivo es la de formular las bases de un Programa Estratégico de Informática para aumentar la competitividad de las empresas, y para hacer más eficiente al gobierno.

Así mismo el Grupo Consultivo trata de definir el papel de la informática, de la siguiente forma:

a) La informática como convergencia tecnológica, es decir que a lo largo de ya casi medio siglo, la informática se ha convertido como punto de convergencia tecnológica entre las telecomunicaciones, las ciencias de la computación, la microelectrónica y ciertas ideas de administración y manejo de información.

b) La informática como agente de innovación, con el propósito de definir una política informática nacional, juzgan necesario concebir a la informática como una herramienta de cambio, como una palanca de modernización, como un agente de innovación, y no restringirla a una visión tecnicista o de mercado de bienes y servicios informáticos. Esta noción innovativa de la informática esclarece el valor estratégico de las tecnologías de la información.

c) La informática como factor, se debe entender a la informática como tal y no como un sector industrial, en el sentido de que su valor radica en que interviene en todos los sectores industriales, en el comercio y en los servicios.

d) La informática como ciencia y tecnología, dado que es una disciplina joven no podemos considerarla como una ciencia suficientemente consolidada y madura, pero a pesar de esa juventud, se ha constituido en un campo teórico significativo que amerita enseñanza, cultivo y tratamiento científico y por sus ligas con las aplicaciones es también un componente tecnológico ineludible.

e) La informática como fin o como herramienta, la formulación de una política informática tiene sentido no por la informática misma sino por el valor que ésta tiene para la sociedad como un instrumento, como un agente de innovación, un ingrediente de productividad o como una herramienta para lograr con ella fines trascendentes.

Con la incorporación de las tecnologías de la información en el diseño y control de la producción, los países industrializados tienden hacia una automatización generalizada, en la búsqueda de una alza de la productividad, mejoramiento de la calidad de los productos, control más seguro de los procesos, disminución de los costos y la obtención de un incremento en la capacidad de innovación. Debido a que las sociedades que han logrado incorporar la informática a su cultura cuentan con una ventaja económica.

Por esta razón muchos países han establecido estrategias nacionales en informática que han permitido mejorar su posición y competitividad internacional en este campo, por tal motivo el Grupo Consultivo plantea la necesidad de oportunidades y riesgos que México debe enfrentar con prontitud, no es tiempo de políticas defensivas; asumir un rol pasivo, limitado a la apertura comercial, significa renunciar a los beneficios que han obtenido otros países de las políticas de apoyo específico a la informática, y que les han permitido no sólo insertarse en el mercado mundial de las industrias asociadas a esta tecnología, sino favorecer sus potencialidades de modernización y competitividad.

Los ejemplos exitosos de otros países, y la propia y positiva experiencia de México en esta materia indican que es urgente definir una estrategia responsable y activa frente a los riesgos y las oportunidades que ofrecen las tecnologías de la información. Es necesario optar: diseñar una estrategia que permita asimilar y adecuar a nuestras necesidades las tecnologías que están transformando al mundo.

Los componentes más importantes de dicha estrategia deberían basarse en el establecimiento de una infraestructura sólida de recursos humanos; en el desarrollo de una coordinación efectiva tanto entre los sectores público y privado así como las instituciones educativas y de investigación; en una sana política de estímulo y financiamiento en los sectores más dinámicos de la sociedad.

1.6 PROGRAMA NACIONAL DE MODERNIZACIÓN INDUSTRIAL Y DEL COMERCIO EXTERIOR 1990-1994

En 1990 se diseñó un programa sectorial para la industria de cómputo en donde el papel del gobierno se torna fundamentalmente en promotor más que en regulador. En dicho programa participaron tanto empresas nacionales como extranjeras establecidas en el país, y la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Las principales características de dicho programa son:

a) Se crea una estructura de mercado abierta a partir de abril de 1990, cuando el Gobierno Federal llevó a cabo la apertura total a la importación de equipo de cómputo, liberándose del requisito de permiso previo de importación a todos los productos nuevos de esta industria.

b) En el mismo mes de abril se expidió un decreto para promover la modernización y fortalecer la producción de esta industria, con vigencia original hasta el 31 de marzo de 1993, prorrogado al 31 de diciembre del mismo año.

c) El decreto incentivó a las empresas a efectuar inversión en activos fijos y gastos en tecnología, apoyando a las empresas a través de estímulos fiscales por medio de la reducción hasta del 100% del impuesto general de importaciones para componentes y equipo terminado.

Con base en el Programa Nacional de Modernización Industrial y del Comercio Exterior (1990-1994), la industria de cómputo en México es una de las más dinámicas en el sector manufacturero, con tasas de crecimiento mayores al 10% anual. Asimismo con la aplicación del decreto para promover la producción de esta industria puesto en vigor el 31 de marzo de 1993, más del 50% de la

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

producción se destina al mercado externo y en los últimos tres años se ha diversificado la producción, ya que además de la manufactura de computadoras y equipo periférico, ha aumentado la producción de partes y componentes para la exportación.

Las cifras de producción y exportación registradas a partir de 1990 en millones de dólares son las siguientes:

Rubro / año	1990	1991	1992	1993	1994
Producción	1100	1350	1370	1575	1780
Exportaciones	553	629	567	889	1211
Equipo	352	384	312	612	912
Partes	201	245	255	277	299

Las exportaciones totales de la rama de cómputo se duplicaron al pasar de 370 millones de dólares en 1988 a 889 millones de dólares en 1993. En este mismo periodo, las exportaciones de partes y componentes aumentaron también al pasar de 42 a 277 millones de dólares.

En los últimos años, la exportación de partes y componentes ha representado más del 30% del total de las exportaciones del sector.

El equipo de cómputo se encuentra dentro de los cinco productos manufactureros que en mayor proporción se exportan del país a más de cuarenta países en el mundo.

Se puede concluir que con el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, como el Programa de Modernización Industrial y de Comercio Exterior 1990-1994, han orientado la acción estatal hacia la internacionalización de la economía y hacia la modernización, provocando así un incremento en la producción, el empleo, la

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

inversión y la productividad tanto en el sector manufacturero como de telecomunicaciones.

1.7 LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFORMÁTICA EN MÉXICO

En México, la búsqueda de una economía de mercado estable, abierta y competitiva propuesta en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, se tradujo en una reforma macroeconómica general y en la firma del TLC, los cuáles han transformado el contexto político y económico del país en forma considerable.

En lo que se refiere a la informática, los cambios más significativos generados por este proyecto son la apertura comercial y el crecimiento de la inversión privada y pública en tecnología. Pero además de estos cambios, la situación general de la informática en México está profundamente influida por la evolución que están teniendo las tecnologías de la información en todo el mundo.

Las fuerzas que están provocando las mayores repercusiones en la evolución de las tecnologías de la información son:

- a) La estandarización y abaratamiento de los bienes informáticos.
- b) La convergencia de las áreas de informática.
- c) La incorporación de la informática en todo tipo de actividades.
- d) El acceso de la informática a mayor número de estratos de población.

1.7.1 EL USO DE LA INFORMÁTICA EN EL SECTOR PÚBLICO

La utilización de la informática al interior del sector público presenta diferencias relevantes entre las distintas dependencias y entidades, y en general un rezago considerable en las administraciones públicas municipales y en algunas estatales. Sin embargo el sector público, en su conjunto está sujeto a diversos

factores condicionantes, que lo distinguen de otros consumidores y mercados; dichos factores son de tres tipos:

a) Normativos, los cuales reglamentan conductas de planeación, manejo de recursos, adquisiciones y personal.

b) Funcionales, estos imponen necesidades, prioridades y estrategias de utilización que suelen ser distintos de otros segmentos del mercado.

c) De hábito, que en gran medida son producto de los anteriores, determinan resistencias, ventajas, prejuicios y oportunidades que también suelen ser peculiarmente distintos a los de otros consumidores.

Estos factores condicionantes se reflejan en elementos estructurales de este mercado. Los más importantes son: La fuerte estacionalidad sexenal, la cual se manifiesta no sólo en los cambios de políticas y en la rotación de personal, sino en el incremento de las inversiones, sobre todo entre el segundo y tercer año de gobierno, a partir de los cuales se inician realmente los esfuerzos de utilización; La asignación presupuestal de inversión en informática generalmente se negocia para proyectos únicos, mientras que los complementos, actualizaciones y mantenimiento suelen seguir procedimientos de evaluación y negociación distintos y menos exitosos; Los niveles salariales para los técnicos y especialistas en informática son iguales a los del resto del personal técnico o administrativo, y sustancialmente menores que los del mercado.

A fin de obtener un panorama general de la utilización de la informática en el sector público, se ha analizado el tema desde diferentes puntos:

a) Planeación. De acuerdo con la normatividad vigente, toda entidad o dependencia debería formular un programa de desarrollo informático sujeto a

revisión anual o bianual, y ajustarse tanto a los programas estratégicos del sector como a las prioridades y a la dinámica de la entidad respectiva. Sin embargo, esta norma fue acatada por la totalidad del sector central y las grandes paraestatales tan sólo a partir de 1993.

b) Operación. En la práctica son muy pocas las dependencias o entidades cuya operación responde a una estrategia explícitamente definida. Los modos de operación parecen derivar más bien de factores de inercia, entre los que destaca la supervivencia de planes informáticos obsoletos.

c) Recursos Humanos. Existe una dificultad seria para atraer y mantener personal bien calificado, esto puede explicarse en parte por los niveles salariales, aunque posiblemente también es resultado de ciertos hábitos de contratación y definición de estructuras de empleo gubernamentales y de los citados desniveles de salario respecto al mercado.

d) Capacitación. Durante los últimos cuatro años se realizaron esfuerzos significativos de capacitación en informática en la administración pública. En particular, en los sectores central y paraestatal se registró una gran actividad para capacitar tanto al personal técnico informático, como al operativo no informático. Sin embargo no se han realizado programas de capacitación para funcionarios no informáticos de alto nivel, que constituyen un segmento muy importante para la productividad informática institucional en el sector público.

e) Equipamiento. A pesar de las dificultades mencionadas anteriormente, los niveles de tecnología del sector público están razonablemente actualizados. Aún cuando todavía hay rezagos importantes en la inversión de hardware, hay una clara tendencia hacia tecnologías abiertas y distribuidas, y la proporción de equipo obsoleto ha descendido notablemente en los últimos dos años. La

existencia de redes locales (LAN's) es ya común, aunque las redes extendidas (WAN's) no son frecuentes.

En lo que respecta al software, debe mencionarse la buena disposición encontrada en las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para la regularización y actualización de las licencias de uso de software.

1.7.2 EDUCACIÓN Y CULTURA INFORMÁTICA

Existe una diferencia básica entre la educación para informáticos y la educación en informática para no especialistas; la primera atiende a necesidades de formación de cuadros técnicos encargados de desarrollar, diseñar e integrar soluciones para resolver problemas o mejorar procesos mediante tecnologías de información.

La segunda concierne a la formación que la población en general debe tener para que todos los individuos de las empresas tanto públicas como privadas, estén capacitados para hacer uso de la informática en sus actividades cotidianas; a este conjunto de conocimientos enfocado hacia el uso de herramientas informáticas se le entiende como cultura informática.

Una de las grandes limitaciones que tiene México para aprovechar las ventajas de las tecnologías de la información es precisamente la falta de una cultura informática desarrollada.

Ya que los conocimientos de los usuarios se limita a la paquetería para labores de automatización de oficina, y se detecta un desconocimiento generalizado de otro tipo de tecnologías que pueden modificar reglas obsoletas en la operación de las organizaciones.

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

En lo que se refiere a los mecanismos de difusión para la toda la población, éstos se limitan a contadas publicaciones periódicas, la mayoría de éstas caracterizadas por un enfoque comercial.

1.7.3 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

En este punto cabe señalar que las áreas de Inteligencia Artificial, Computación Gráfica e Interoperabilidad cuentan con comunidades organizadas y activas y han sostenido índices de calidad altos. En estas áreas hay grupos de investigación básica, investigación aplicada y docencia que han mantenido la estabilidad y participación en la comunidad informática.

Sin embargo, la investigación en tecnologías de la información es escasa y se encuentra concentrada en grupos dispersos temática y gráficamente.

1.8 POLÍTICA INFORMÁTICA NACIONAL

Desde hace más de dos décadas se reconoció en México la importancia estratégica de la tecnología de la información en el desarrollo nacional y se iniciaron acciones de distinta índole para estimular su desarrollo.

De esta forma se han instituido diversos mecanismos y disposiciones que han evolucionado de acuerdo con el marco de las condiciones generales del país y del propio desarrollo de las tecnologías de la información.

En los años sesenta, por ejemplo, se instrumentaron fundamentalmente políticas de protección para los usuarios del sector público frente a un mercado oligopólico muy orientado por la oferta.

En los años ochenta las acciones estuvieron orientadas a favorecer el establecimiento de una industria macroelectrónica nacional y a mantener, por otra parte, un adecuado control del gasto gubernamental en bienes informáticos.

En términos generales, las acciones adoptadas en relación con la Política Informática fueron consistentes con la política económica prevaleciente, probando ser exitosas en ese contexto.

Sin embargo, el rápido avance de la tecnología y la interdependencia mundial, sumado a importantes cambios en el contexto nacional en los últimos años, han dado un nuevo marco a la Política Informática.

Dentro de este marco, el gobierno de México decidió reorientar sus acciones hacia una Política Informática de fomento.

1.9 IMPORTANCIA DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA EN MÉXICO

La Informática es un factor estratégico que afecta a todos los sectores, es infraestructura necesaria para el desarrollo del país y la consolidación de la modernización iniciada en el sexenio 1989-1994, si se utiliza bien puede producir efectos muy positivos en toda la actividad nacional, por lo cual se requiere de acciones y conocimientos específicos.

La Informática es un elemento de ventaja competitiva para el país, si México no se informatiza se quedará fuera del primer mundo, ya que ésta puede añadir valor a los productos, crear nuevos y aumentar la productividad. Requiere de la intervención del Estado en las áreas donde no es rentable la inversión privada, así como en aquellas donde hay intereses contrapuestos.

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

Debe haber una Política Informática de fomento, con una visión de largo plazo, un marco normativo estable y con la coparticipación del Estado.

La Informática es un factor y no un sector, por lo cual debe verse como una Política de creación y consolidación de la infraestructura, y no como una Política industrial.

También debe fomentar el buen uso de la Informática para hacer más competitiva a su industria y más eficiente al gobierno, para ello debe promoverse un acceso barato a insumos y procesos, buenos recursos humanos y apoyar la creación de infraestructura.

Debe tener una visión de largo plazo con resultados intermedios, con una definición clara de metas y objetivos que se revisen con frecuencia, instrumentos adaptables, vertientes específicas para cada sector y financiamiento de largo plazo, debe estar coordinada por un órgano de fomento.

1.9.1 INSTRUMENTACIÓN

Se debe dar un nivel suficiente a la Informática, mediante la promulgación y difusión de un plan de desarrollo Informático, la incorporación del tema en las actividades de planeación y definición de las prioridades nacionales, así como en los discursos estratégicos.

Debe definirse claramente en quién recae la responsabilidad de coordinar la Política Informática. La Institución que toma esta responsabilidad es INEGI, la cual está orientada a la promoción de las actividades requeridas y constituye un regulador de intereses con visión amplia, autoridad y capacidad de gestión; también contempla el área de telecomunicaciones.

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

El proyecto político debe estar respaldado con un proyecto de inversión para lo cual se requiere estimar el costo de instrumentar estas Políticas y de sus beneficios.

Se debe crear un fideicomiso para la promoción del desarrollo de la Informática, en el que participen el Estado y la comunidad Informática, con los fondos suficientes para la instrumentación de los proyectos que se requieran. Las prioridades deben quedar bien establecidas, revisarse y ajustarse en función de las necesidades nacionales.

Se necesita fomentar el desarrollo de especialistas y especialidades, debido a que la educación es factor crítico de éxito. Por ello se debe crear y consolidar instituciones de investigación Informática. Además de que el Estado debe garantizar la existencia de la infraestructura básica; como es la información, estándares de uso generalizado, acceso a redes, acceso a insumos y un marco normativo estable.

Esta infraestructura debe ser democrática, se debe impulsar que los particulares inviertan en la creación de ésta, además de fomentar la descentralización.

1.10 SITUACIÓN DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA EN AMÉRICA LATINA

Últimamente se han dado una serie de cambios tecnológicos a nivel mundial, en este proceso de modernización, la información y la comunicación juegan un papel importante; además, la forma en que dichos cambios entran al Estado es similar a la forma en que se introducen en las empresas privadas.

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

En América Latina se utilizan sistemas electrónicos de procesamiento de información en los servicios públicos, este desarrollo ha sido apoyado por un sector profesional que también ha ido creciendo día con día.

Actualmente existe en el Estado un cúmulo de experiencia y sistemas para el manejo centralizado de la información y procesamiento de los datos; debido a lo cual se va haciendo cada vez más necesario un salto tanto cuantitativo como cualitativo, fundamentalmente en el proceso de automatizar la información.

De lo anterior se deduce que la política de modernización debe ser impulsada desde el Estado e implantada en forma regional y sectorial.

Estados Unidos ha sido de los primeros en apoyar al sector informático; también en tomar iniciativas de coordinación de investigaciones y de desarrollo en dicho sector.

Países como México y en general de América Latina se han percatado del papel tan importante que juega la Informática sobre todo en la competitividad y la globalización, tal vez porque en las autoridades gubernamentales y sectoriales no había una comprensión real acerca del carácter estratégico del sector informático.

A continuación se presentan aspectos importantes de algunos países de América Latina en el campo de la Informática :

a) Brasil se caracterizó por el desarrollo de una industria Informática basada en la reserva del mercado y la limitación a la inversión extranjera; logrando interesantes desarrollos en ciertos sectores industriales que utilizaron la Informática , pero se apartó del avance de estas tecnologías de punta.

b) Argentina puso en marcha una Política Informática menos radical que la de Brasil, la diferencia está en que dicha política no funcionó desde el punto de vista práctico. La innovación no fue suficientemente sólida como para conformar una industria nacional, tampoco se dió un proceso de apertura hacia el exterior.

c) Chile en cambio, impulsó una política de apertura radical hacia el exterior en el sector informático. Su Política Informática puede calificarse como la más apegada a la realidad; las empresas y el Estado se integraron formándose una capa profesional de alta calidad técnica en este campo .

Comparando se tiene, que los tres países acumularon capacidad tecnológica, pero con políticas diferentes; el aspecto exitoso en los tres es el adecuado apoyo externo al sector informático ya sea privado o del Estado.

Finalmente, se reitera que la importancia del sector informático en los países en desarrollo radica en la aceptación de su carácter estratégico, tanto en los gobiernos como en el sector privado.

1.11 REPERCUSIÓN DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA DE ESTADOS UNIDOS EN MÉXICO

El papel del Estado ha sido históricamente importante en la evolución de los sectores electrónico e informático en E.U. Su Política Informática se encuentra expresada en múltiples directrices que tienen que ver con el desarrollo tecnológico militar, los subsidios a la investigación científica y las políticas de comercio exterior.

Los antecedentes de la Informática en E.U. están ligados al desarrollo del sector electrónico y a las necesidades militares, es por ello correcto ubicar el inicio de la Segunda Guerra Mundial como el momento histórico en el cual la

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

industria Informática, y otras industrias afines como la electrónica y las telecomunicaciones, inician un desarrollo acelerado, que las han colocado entre el grupo de industrias claves con tecnología de punta.

A partir de la década de los ochentas la política económica estadounidense sufre un viraje decisivo, donde se ve favorecido el sector privado, convirtiéndolo en el centro más dinámico del desarrollo del país.

Esto permite que una parte del avance tecnológico se lleve a cabo en las empresas particulares; dicha política no busca desplazar sino, al contrario, integrar los esfuerzos del ámbito militar con el civil.

De ahí que los subsidios gubernamentales continúen siendo el soporte más importante en materia de investigación y desarrollo, particularmente en la electrónica y la Informática; por ejemplo, el Programa de Computación Estratégica que representa un esfuerzo importante en el área de la inteligencia artificial, aplicada a fines militares y, en particular, a la creación de vehículos autónomos (sin conducción humana); sistemas de ayuda para pilotos de combate y sistemas para la toma de decisiones en combate en condiciones de incertidumbre.

Por otro lado, es importante desligar la política económica norteamericana, y en particular la **POLÍTICA INFORMÁTICA**, de las estrategias de las empresas transnacionales, puesto que el volumen de sus inversiones, el tamaño de los mercados que han logrado y sus capacidades instaladas para el desarrollo tecnológico les permite tener una gran influencia tanto al interior de la industria norteamericana como a nivel internacional.

Más aún, las empresas norteamericanas ubicadas en el sector de la Informática, han logrado plasmar sus intereses en las leyes de comercio de los

CONTEXTO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

E.U., las cuales constituyen la base para las negociaciones de este país con el resto del mundo.⁶

La Política Informática de los E.U. en el exterior se realiza a través de iniciativas del Gobierno Federal y mediante las estrategias de las empresas transnacionales. En 1987 las empresas norteamericanas se colocaron entre las firmas con mayores ventas.

⁶ Sela América Latina y el Proteccionismo Norteamericano, Buenos Aires, 1985

CAPÍTULO II

MARCO JURÍDICO ADMINISTRATIVO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

2.1 MARCO INSTITUCIONAL

El marco institucional vigente que atañe a la actividad informática en México es disperso. Con base en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, se tiene a las siguientes instituciones:

- a) **Secretaría de Programación y Presupuesto** (ahora fusionada con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público) que a través del INEGI le corresponde normar lo referente a los servicios de Informática así como regular la adquisición de bienes y servicios informáticos.

- b) **Secretaría de Comercio y Fomento Industrial**, a quien corresponde formular y conducir las políticas generales de industria, electrónica, comercio exterior, interior, propiedad industrial, abasto y precios del país.

- c) **Secretaría de Comunicaciones y Transportes**, encargada de formular y conducir las políticas y los programas de telecomunicaciones.

- d) **Secretaría de Educación Pública**, a quien compete vigilar, organizar y desarrollar la enseñanza técnica, así como promover la creación de Institutos de Investigación Científica y Técnica.

- e) **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**, a quien corresponde elaborar los programas de investigación científica y tecnológica, y ser órgano de consulta

MARCO JURÍDICO ADMINISTRATIVO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

obligatoria para dependencias del Ejecutivo Federal en proyectos de investigación científica y tecnológica.

f) **Secretaría de Relaciones Exteriores**, a la cuál le corresponde cooperar en materia científica y tecnológica.

g) **Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo**, es la responsable de la evaluación de los proyectos de modernización y de vigilar el cumplimiento de la normatividad que rige a la administración pública.

h) **Secretaría de Hacienda y Crédito Público**, quien formula la normatividad de adquisiciones - que regula el consumo informático gubernamental - y a quien la **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal** y su **Reglamento Interno** le asignan, a través del INEGI, las responsabilidades de fomentar el desarrollo informático nacional y regular la informática gubernamental.

2.2 MARCO NORMATIVO

Existe una gran diversidad de lineamientos jurídicos que regulan a la informática en sus diferentes aspectos, entre las que destacan: la **Ley Federal de Derechos de Autor**; la **Ley de Información Estadística y Geográfica**; la **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal**; la **Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal**; **Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestación de Servicios** relacionados con bienes muebles; entre otras. Dichos lineamientos otorgan un marco para la actividad informática.

2.2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que en su artículo 134, señala que las adquisiciones, arrendamientos y enajenación de todo tipo de bienes, prestaciones de servicios y contratación de obras por el Gobierno Federal y el Gobierno del D.F. se llevarán a cabo a través de licitaciones públicas, con la finalidad de asegurar al estado las mejores condiciones en cuanto a calidad, precio, financiamiento y oportunidad.

A continuación se transcribe el texto de este artículo:

“Los recursos económicos de que dispongan el Gobierno Federal y el Gobierno del Distrito Federal, así como sus respectivas administraciones públicas, se administrarán con eficiencia, eficacia y honradez para satisfacer los objetivos a los que estén destinados.

Las adquisiciones, arrendamientos y enajenaciones de todo tipo de bienes, prestación de servicios de cualquier naturaleza y la contratación de obra que realicen, se adjudicarán o llevarán a cabo a través de licitaciones públicas mediante convocatoria pública para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que será abierto públicamente, a fin de asegurar al Estado de las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.

Cuando las licitaciones a que hace referencia el párrafo anterior no sean idóneas para asegurar dichas condiciones, las leyes establecerán las bases, procedimientos, reglas, requisitos y demás elementos para acreditar la economía, eficacia, eficiencia, imparcialidad y honradez que aseguren las mejores condiciones para el Estado.

El manejo de recursos económicos federales se sujetarán a las bases de este artículo.

Los servidores públicos serán responsables del cumplimiento de estas bases en los términos del Título Cuarto de esta Constitución.⁷⁷

2.2.2 LEY FEDERAL DE DERECHOS DE AUTOR

Esta ley es reglamentaria del artículo 28 constitucional y tiene por objeto la protección de los derechos que establece en beneficio del autor, de toda obra intelectual o artística, así como la salvaguarda del acervo cultural de la nación.

Cabe señalar que en junio de 1991, hace tan sólo tres años, se consideró en esta Ley a los programas de computación como creación intelectual con derecho a registro y a todos los beneficios que esa Ley otorga.

Sin embargo, no se les otorgó el alcance adecuado de tal manera de que se entendiera la diferencia que hay entre el programa de cómputo como creación intelectual y cualquier otra de las creaciones intelectuales, como puede ser por ejemplo, un fonograma, un videograma, un libro, etc.

El artículo de esta Ley que reconoce a la informática, y por ende la incluye dentro de todos los derechos que la componen, es el siguiente:

Artículo 7. La protección a los derechos de autor se confiere con respecto de sus obras, cuyas características correspondan a cualesquiera de las ramas siguientes:⁸

⁷ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

⁸ Ley Federal de Derechos de Autor

- a) Literarias;
- b) Científicas, técnicas y jurídicas;
- c) Pedagógicas y didácticas;
- d) Musicales, con letra o sin ella;
- e) De danza, coreográficas y pantomímicas;
- f) Pictóricas, de dibujo, grabado o litografía;
- g) Escultóricas y de carácter plástico;
- h) De arquitectura;
- i) De fotografía, cinematografía, audiovisuales, de radio y televisión;
- j) De programas de computación, y
- k) Todas las demás que por analogía pudieran considerarse comprendidas dentro de los tipos genéricos de obras artísticas e intelectuales antes mencionadas.

La protección de los derechos que esta Ley establece surtirá legítimos efectos cuando las obras consten por escrito, en grabaciones o en cualquiera otra forma de objetivación perdurable y que sea susceptible de reproducirse o hacerse del conocimiento público por cualquier medio.

2.2.3 REGLAMENTO DE LA LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS RELACIONADOS CON BIENES MUEBLES

El Reglamento 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 realizan las dependencias y entidades, así como los actos y contratos que lleven a cabo y celebren tales fines.

También 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 tecnología nacional incorporada.

2.2.4 LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL

Por su parte la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, otorga a la SHCP la atribución de normar y coordinar los servicios de Informática de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

Artículo 31. A la SHCP le corresponde:

Fracción XIX. 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 administración pública federal.⁹

2.2.5 LEY DEL PRESUPUESTO, CONTABILIDAD Y GASTO PÚBLICO FEDERAL

Además la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público y su Reglamento, que otorgan como atribución a la SHCP la dictaminación de los contratos relacionados con bienes, equipos y servicios en materia de Informática.

⁹Ley Orgánica de la Administración Pública Federal

2.2.6 LEY DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA Y GEOGRÁFICA

La Ley de Información Estadística y Geográfica, que 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 SPP, por conducto del INEGI, la atribución de normar y coordinar los servicios de Informática y desarrollar programas de investigación y capacitación en la materia.

“Artículo 1. La presente ley es de orden público e interés social y sus disposiciones rigen a la información estadística y geográfica del país que son elementos consustanciales de la soberanía nacional, y a la utilización que de la informática se requiera para los fines de aquéllas en las dependencias y entidades de la administración pública federal.

Artículo 3. Para los efectos de esta ley se entenderá por:

Fracción VII. Informática: tecnología para el tratamiento sistemático y racional de la información mediante el procesamiento electrónico de datos.

Artículo 16. Para la integración y desarrollo de los sistemas nacionales, la SPP deberá:

I. Coordinar, uniformar y racionalizar la captación, producción y procesamiento de la información estadística y geográfica, sin perjuicio de las facultades atribuidas por ley a otras dependencias, y

II. Organizar, integrar y coordinar las actividades para la presentación y divulgación de la información estadística y geográfica a los usuarios de los sistemas nacionales.

También 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 tecnología nacional incorporada.

2.2.4 LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL

Por su parte la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, otorga a la SHCP la atribución de normar y coordinar los servicios de Informática de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

Artículo 31. A la SHCP le corresponde:

Fracción XIX. 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 administración pública federal.⁹

2.2.5 LEY DEL PRESUPUESTO, CONTABILIDAD Y GASTO PÚBLICO FEDERAL

Además la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público y su Reglamento, que otorgan como atribución a la SHCP la dictaminación de los contratos relacionados con bienes, equipos y servicios en materia de Informática.

⁹ Ley Orgánica de la Administración Pública Federal

Artículo 22. Para la integración y desarrollo de los sistemas nacionales, las unidades a que se refiere el artículo anterior participarán, conforme a esta ley, en:

Fracción III. Emplear los sistemas de procesamiento electrónico, bajo criterios de optimización y aplicación racional de los recursos.

Artículo 30. Corresponde a la SPP como unidad central coordinadora de los sistemas nacionales, ejercer las siguientes atribuciones:

Fracción VII. Normar y coordinar los servicios de informática para los fines a que esta ley se refiere, así como formular las políticas a las que se sujetarán dichos servicios y promover e integrar las instancias de participación y consulta que coadyuven al desarrollo de los mismos;

Fracción VIII. Desarrollar programas de investigación y capacitación en materia de estadística, geografía e informática e integrar las áreas de especialización que estos programas requieran para la impartición de cursos y desarrollo de la investigación.

Artículo 31. Al formular el proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación y en el ejercicio de las partidas presupuestales autorizadas, la SPP verificará que los programas relativos a la estadística, información geográfica e informática, observen las normas establecidas por la misma en los términos de esta ley.

Las dependencias vigilarán que las entidades del sector que coordinen, observen lo previsto en este artículo.

Artículo 33. El INEGI es un órgano desconcentrado de la SPP, por conducto del cual; ésta ejercerá las facultades que le otorga la presente ley, salvo aquellas que le sean atribuidas expresamente, en las materias que la misma regula a su titular, por otras disposiciones legales y reglamentarias."¹⁰

2.3 EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO (TLC) Y LA POLÍTICA INFORMÁTICA

2.3.1 IMPACTO DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO EN EL SECTOR INFORMÁTICO NACIONAL

Para efectos de la negociación del Tratado de Libre Comercio (TLC) se crearon seis áreas de negociación: acceso a mercados, reglas de comercio, servicios, inversión, propiedad intelectual y solución de controversias.

En el texto del TLC no se incluye expresamente el sector informático. Sin embargo, se ha detectado en el texto preliminar la presencia de temas informáticos en los capítulos correspondientes a comercio transfronterizo de servicios (Capítulo XII), telecomunicaciones (Capítulo XIII) y propiedad intelectual (Capítulo XVII). Asimismo, se cita el tema de computadoras en materia de reglas de origen y desgravación arancelaria.

En el capítulo XVII incluye el software y los servicios informáticos, el tratado establece una serie de principios generales que deberán aplicarse:

a) **Trato Nacional.** El país importador otorgará al proveedor extranjero un trato equivalente al que proporciona a sus proveedores nacionales o a los proveedores locales de un estado o provincia.

¹⁰ Ley de Información estadística y geográfica

b) Nación más Favorecida. Los tres países se otorgarán entre sí un trato no menos favorable al que concedan en cualquier servicio a otra nación no miembro.

c) No Obligatoriedad de Residencia. El proveedor de un servicio tendrá la posibilidad de proporcionarlo en cualquier país de la región independientemente de su domicilio permanente.

En el capítulo XVIII sobre telecomunicaciones se establece lo siguiente:

a) Al entrar en vigor el tratado se eliminarán las restricciones a la inversión extranjera en los servicios de valor agregado (servicios de telecomunicaciones que emplean sistemas de procesamiento electrónico), con excepción de la conmutación mejorada de datos, los cuales serán liberados en 1995.

b) Lo anterior incidirá directamente en la competitividad del aparato productivo mexicano, ya que los agentes económicos podrán incorporar sistemas de respuesta dinámica de inventarios "justo a tiempo" y de calidad total en sus procesos de producción, utilizando el enlace informático en los distintos eslabones de las cadenas.

Por lo que toca a los plazos de desgravación arancelaria para el sector informático, éstos son:

a) Computadoras e impresoras de impacto: desgravación gradual del arancel mexicano en cinco años, cinco cortes anuales iguales (20% cada año) comenzando a partir del primero de enero de 1994, para las importaciones provenientes de Estados Unidos y Canadá. Desgravación inmediata para las exportaciones de México a Estados Unidos y Canadá

MARCO JURÍDICO ADMINISTRATIVO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

b) Partes y componentes de computadoras y semiconductores, unidades de memoria, cintas magnéticas, discos de almacenamiento, monitores, teclados, impresoras, y otro equipo periférico: libre comercio trilateral al entrar en vigor el tratado, excepto para impresoras de matriz de punto y algunos equipos menores, en donde el arancel para entrar a México se desgravará gradualmente en cinco años.

c) Equipo usado de cómputo: permanece el requisito de permiso previo de importación por diez años.

Los aranceles aplicables a terceros países tendrán un período de transición de 10 años; en los primeros 5, los aranceles se mantienen tal como están ahora, según lo estipulado en el Decreto de Modernización para la industria de Cómputo; los 5 años restantes serán de desgravación gradual hasta llegar al "arancel comercial final" de: 3.9% para equipo terminal de cómputo, 3.7% para periféricos y 0 para partes y componentes.

En lo referente a las reglas de origen para el sector informático se tiene:

a) Computadoras: se requerirá el ensamble de la tarjeta principal ('mother board') en la región. Después del décimo año de la entrada en vigor del tratado, las computadoras tendrán un arancel común en los tres países, haciendo innecesaria la regla de origen.

b) Monitores a color de computadoras: no se permitirá importar los tubos de rayos catódicos de fuera de la región.

c) Impresoras: no se permitirá importar los subensambles o, en algunos casos, las tarjetas ensambladas de fuera de la región.

En México, el sistema contra prácticas desleales de comercio internacional tiene su fundamento jurídico en lo dispuesto por el Artículo 131 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la Ley Reglamentaria de este mismo artículo, en el Reglamento contra Prácticas Desleales de Comercio Internacional y en el Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Para resolver las diferencias comerciales existen instancias internacionales como son: la Corte Internacional de Justicia de La Haya, la Corte Internacional de Arbitraje de la Cámara de Comercio Internacional de París, así como varios mecanismos en el seno del GATT.

Los mecanismos de solución de controversias en el TLC son básicamente procedimientos de consulta, conciliación y arbitraje, cuyos antecedentes son los mecanismos de solución de controversias del Acuerdo de Libre Comercio entre Canadá y Estados Unidos (ALC), entre estos procedimientos se encuentran la creación de la Comisión de Comercio Canadá-Estados Unidos-México.

Por otra parte, el tratado establece reglas y procedimientos conforme a los cuales los países miembros del TLC podrán adoptar medidas de emergencia o salvaguarda para brindar alivio temporal a las industrias afectadas desfavorablemente por incrementos súbitos y sustanciales en las importaciones. Para tal efecto, y según sea el caso, se podrá optar por una salvaguarda bilateral o una global.

Finalmente, el tratado abre, sobre una base no discriminatoria, una parte significativa del mercado de compras del sector público de cada uno de los países del TLC para los proveedores de los otros países, para bienes, servicios y obra pública.

MARCO JURÍDICO ADMINISTRATIVO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

El TLC abarca las compras efectuadas por dependencias y entidades del gobierno federal, en cada una de las naciones signatorias. Por lo tanto, no se incluyen las adquisiciones de los estados y municipios mexicanos, ni de los estados americanos ni de las provincias canadienses.

El tratado se aplica a las adquisiciones de las dependencias del gobierno federal cuyo monto supere los siguientes valores:

- 50 mil dólares para bienes y servicios; y
- 6.5 millones de dólares para obra pública.

Por lo que respecta a las adquisiciones de las entidades paraestatales, el TLC se aplica cuando el monto exceda los siguientes valores:

- 250 mil dólares para bienes y servicios; y
- 8 millones de dólares para obra pública.

En el TLC se mantienen los umbrales que se habían definido en el ALC para las compras de Canadá y los Estados Unidos de América.

Para México, la aplicación de esta sección se llevará a cabo gradualmente, durante un período de transición.

Esta sección no se aplica a la compra de armamentos, municiones, armas y otras relacionadas con la seguridad nacional. Cada país se reserva el derecho de favorecer a los proveedores nacionales para las compras especificadas en el tratado.

2.3.2 LA INFORMÁTICA ANTE EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO

Un primer paso para hacer frente al Tratado de Libre Comercio fue la aprobación del decreto que promueve la modernización de la industria de la computación cuyos objetivos principales eran:

- a) Proteger a la industria establecida.
- b) Promover el desarrollo de proveedores nacionales de partes y componentes.
- c) Promover las exportaciones y el desarrollo de la tecnología.

Esta primera apertura deja una situación más clara ante un mercado libre entre los tres países que componen este mercado, ya que se estaría hablando de transacciones arancelarias con una tasa del %.

El crecimiento que México tendría en el área de informática será principalmente el sector de fabricación desensambles, subensambles, partes y componentes para la exportación a Estados Unidos y Canadá, así como a América Latina; ésto debido a que la industria informática requiere elevadas inversiones y está basada en la tecnología de punta, características que no tiene nuestro país, sin embargo se deben considerar aspectos tales como :

- a) Apoyo gubernamental, crédito, capital de riesgo, fomento de la investigación, desarrollo e infraestructura.
- b) Crear un sistema un sistema educativo eficiente en estas áreas.
- c) Promover la investigación científica y técnica.

2.3.3 LAS IMPLICACIONES DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO EN EL ÁREA DE INFORMÁTICA

El Tratado de Libre Comercio en América del norte representa una serie de retos y oportunidades para la industria informática nacional, por lo cual México deberá estar preparado para su enorme potencial, estimulando y creando una industria informática altamente competitiva, pues de lo contrario el país corre el riesgo de constituirse en simple maquilador o subsidiario de las grandes empresas transnacionales tanto de Estados Unidos como de Canadá.

Los objetivos que buscó México durante la negociación del TLC fueron entre otros: reciprocidad, es decir, que las exportaciones mexicanas reciban el mismo trato que se da a las de Estados Unidos y Canadá; elevar el nivel de vida de los mexicanos y tratar de generar nuevos empleos.

En lo que se refiere al desarrollo de la industria del software, el país debe apoyarse en las tecnologías de la información para su modernización, por lo cual se necesita promover entre otros aspectos: una cultura de las tecnologías de la información, el financiamiento y la inversión en esta industria, la protección de los programas de software, así como la educación.

La repercusión que el TLC tuvo en las compras gubernamentales de bienes y servicios informáticos se ven reflejadas sobre las consideraciones generales de la nueva Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, que son de interés tanto para las dependencias y entidades como para los propios proveedores. La nueva Ley obedece a cinco grandes razones, que al mismo tiempo se constituyen en sus objetivos:

a) Plantear propuestas para fortalecer los aspectos presupuestales de la materia.

b) Dotar de mayor transparencia a los procedimientos de licitación y contratación.

c) Revisar las características de las relaciones contractuales entre la APF y los contratistas y proveedores con la finalidad de dar un mayor equilibrio a las compras.

d) Recoger la experiencia que durante años se acumuló en cuanto a la contratación de obra pública, adquisiciones, arrendamientos y servicios.

e) La Ley adecua el marco normativo a las condiciones de apertura comercial en las que México ha incursionado.

El TLC pretende darle mayor certidumbre y transparencia a los procedimientos de compra y que los elementos que en su mayoría han sido considerados por la nueva Ley de Adquisiciones de Obra Pública seguramente darán una mayor eficiencia en la utilización de los recursos para las compras gubernamentales.

2.4 LEGISLACIÓN INFORMÁTICA

2.4.1 PROTECCIÓN AL SOFTWARE

2.4.1.1 PROBLEMÁTICA

En los últimos años la Informática ha tenido un papel muy importante en el desarrollo de nuestro país.

No se debe olvidar que existe un conjunto de normas que regulan la vida de los hombres en sociedad, la Informática no es la excepción. Debido a esto no es extraño que se gesticione una relación entre el derecho y la Informática, dándose ésta mediante la creación de normas que la regulen.

2.4.2 MÉTODOS DE PROTECCIÓN

Los desarrolladores de software han buscado una solución al problema de la piratería, es por ello que se han creado métodos de protección al software; algunos de estos métodos son los siguientes:

a) La creación de virus.

Los virus informáticos son programas nocivos que alteran o destruyen la información almacenada en una computadora. Esta es una de las formas de protección al software que es más conocida, ya que la gente siente verdadera desconfianza de adquirir copias ilegales de programas, debido a que en muchas ocasiones los programadores crean virus para que cuando su trabajo sea copiado dichos virus se activen.

b) Claves de acceso.

Estas permiten proteger tanto la información, como los programas, ya que para accederlos es necesario tener dicha clave. Se dice también que protege la información porque en ocasiones existen diferentes niveles de claves de acceso según la persona de quién se trate, el puesto que ocupe y la información que pueda requerir.

También protege al programa debido a que para cualquier consulta que se quiera hacer es necesaria la utilización de una clave, la cual es otorgada por el fabricante y se pretende que sea individual y confidencial.

c) Criptografía.

Es un método de transcripción de la información con notación secreta, a través del uso de códigos indescifrables o introducción de instrucciones que impiden el copiado de programas, y que sirven como protección en la transferencia de datos. En 1977 la National Bureau of Standards de lo Estados Unidos, estableció un sistema de criptografía de datos estándar (Data Encryption Standard-DES) para ser utilizado en transmisiones no clasificadas del gobierno americano. Debido a su fundamentación sobre bases técnicas, es posible su conocimiento bajo las mismas bases.

d) Vía jurídica.

Este ha sido otro medio de protección, a través de contratos que contienen cláusulas alusivas a la seguridad. Sin embargo, no ha dado los resultados esperados.

Otro punto a considerar está constituido en la Ley de Derechos de Autor, que está buscando la forma de proteger las obras de los creadores de software y que empieza a dar los primeros pasos con su modificación que tuvo lugar el pasado 17 de julio de 1991, en éstas se incluyen a los programas de computación o soporte lógico (software) dentro de las obras protegidas por la ley autoral. También se imponen mayores sanciones a quien explote indebidamente programas de computación, llegando a la pena de prisión o multa.

e) Vía patentaria.

Ha sido otro intento para la protección del software. En el llamado derecho de la propiedad industrial resalta la figura de las patentes, las que para ser otorgadas necesitan denotar una novedosidad, actividad inventiva, así como una aplicación industrial. Para el caso del software se discute que no contiene las características anteriores, por lo que no se le puede otorgar una patente.

2.4.3 RÉGIMEN JURÍDICO APLICABLE

2.4.3.1 CIVIL

Los contratos informáticos surgen ligados a la inminente comercialización de las computadoras, existiendo una proliferación de este tipo de contratos, cuya redacción denotó una marcada diferencia respecto a lo que podríamos considerar como contratos "clásicos" debido a su alta tecnicidad.

En un principio este tipo de contratos se englobaban en uno sólo, lo que provocaba ambigüedad en los mismos, favoreciendo a la práctica comercial de monopolios.

Todo esto dio como resultado una diversificación contractual que consiste en hacer una contratación por separado de los bienes y servicios informáticos, lo cual trajo como consecuencia la creación de mercados muy diversos, surgiendo empresas especializadas para cada una de las vertientes Informáticas, tanto en la construcción y venta de equipos, como en la prestación de servicios, mantenimiento, programación y asistencia técnica.

Lo cierto es que este tipo de contratos han evolucionado paralelamente con el avance tecnológico, más no así a la par del derecho.

2.4.3.2 PROPIEDAD DEL CÓDIGO FUENTE

En ocasiones las empresas pagan el desarrollo de un software y no tienen la precaución de acordar con el consultor el asunto de la propiedad de los códigos fuente, ya sea por descuido o por ignorancia. Entregar los programas fuente, no significa ceder los derechos de autor.

2.4.4 CONTRATOS INFORMÁTICOS

2.4.4.1 CONCEPTO

"Es todo acuerdo de partes en virtud del cual se crean, conservan, modifican o extinguen obligaciones relativas a los sistemas, subsistemas o elementos destinados al tratamiento sistematizado de la información."¹¹

Los contratos informáticos deben contener en forma explícita y precisa, elementos generales tales como el objeto (creación y transmisión de derechos y obligaciones respecto de los bienes y servicios informáticos), duración y rescisión, precio, facturación y pago, garantías y responsabilidades y disposiciones generales.

2.4.4.2 CARACTERÍSTICAS

Las partes que integran un contrato son :

a) Proveedores. Son los fabricantes, distribuidores y vendedores de bienes informáticos, así como los prestadores de servicios informáticos.

¹¹ Téllez, Julio. *Contratos Informáticos*. p.17

b) Usuarios. Son todas aquellas entidades (públicas o privadas) o individuos que requieren satisfacer determinadas necesidades a través de los bienes informáticos.

2.4.4.2.1 PROVEEDORES

Derechos y Obligaciones.

a) Salvaguardar los intereses de su cliente, así como proporcionarle consejo e información.

b) Cumplir con los términos de entrega o prestación del servicio.

c) Garantizar sus productos y servicios.

d) Realizar convenientemente el estudio de viabilidad en caso de serle solicitado.

e) Actuar con "buena fe" frente a los intereses del usuario.

f) Recibir el pago por la prestación realizada.

2.4.4.2.2 USUARIOS

Derechos y Obligaciones.

a) Determinar de manera precisa sus necesidades susceptibles de automatización, así como sus objetivos a lograr mediante un informe.

b) Capacitar apropiadamente a su personal respecto al bien o servicio informático a recibir, para lograr su mejor funcionamiento.

c) Aceptar y recibir la prestación requerida siempre que esté dentro de los términos pactados.

d) Respetar los lineamientos expuestos por el proveedor respecto del empleo del material o los programas de cómputo.

e) Pagar el precio convenido según las modalidades pactadas entre las partes.

2.4.4.3 CLASIFICACIÓN DE LOS CONTRATOS

De acuerdo a la prestación a realizar los contratos pueden ser:

- Referidos a los bienes (equipo, periféricos, dispositivos, etc).

- Referidos a los servicios (asistencia, información, programas, etc).

2.4.4.4 PRINCIPALES TIPOS DE CONTRATOS

- Mantenimiento.

- Arrendamiento.

- Compra-Venta .

- Licencia de uso de programas.

- Formación o Capacitación.

- Desarrollo de Programas.

- Servicios y aprovisionamiento de refacciones.

- Asesoría.

2.4.4.5 CONTENIDO DEL CONTRATO

Los contratos están integrados por regulaciones (cláusulas) y por las partes involucradas mediante sus firmas. Las principales cláusulas de un contrato son :

- objeto
- duración y rescisión
- precio
- facturación y pago
- control, supervisión y acceso
- asistencia e información
- propiedad de los programas
- protección material de la información
- secreto y confidencialidad
- responsabilidad y garantías
- disposiciones generales
- penas por incumplimiento
- cláusulas diversas

2.4.4.6 DIFERENTES ETAPAS CONTRACTUALES

a) Estudios previos o de oportunidad. Permiten precisar la existencia o no de una necesidad de automatización, son los realizados por los usuarios con apoyo de la opinión de expertos.

b) Estudio de viabilidad. Consiste en darle al usuario un cuaderno de cargos a efecto de que sea debidamente llenado y permita al proveedor ofrecer aquellos bienes y servicios que realmente satisfagan las necesidades de automatización del usuario.

c) Aceptación de las cláusulas. Después de hacer un análisis de las diferentes condiciones establecidas en el contrato y ver las desventajas y los beneficios contemplados en el mismo, como último paso se tendría que formalizar mediante las firmas de las partes.

2.4.5 DELITOS INFORMÁTICOS

2.4.5.1 ORÍGENES

Es indudable que así como la computadora se presenta como una herramienta muy favorable para la sociedad, también se puede constituir en un instrumento u objeto en la comisión de verdaderos actos ilícitos. Este tipo de actitudes concebidas por el hombre (y no por las máquinas) encuentran sus orígenes desde el mismo surgimiento de la tecnología informática, ya que es lógico pensar que de no existir las computadoras, estas acciones no existirían.

Los delitos informáticos son actitudes ilícitas en las cuales las computadoras son el instrumento o el fin; se caracterizan por ser deliberadas, pues se presume que existe cierta planeación y conocimiento por parte de quien los realiza.

Comúnmente se han observado las siguientes características en este tipo de acciones :

- a) Sólo personas con ciertos conocimientos técnicos pueden llegar a cometerlos.

- b) En muchas ocasiones se llevan a cabo cuando la persona se encuentra trabajando.

c) Se pueden cometer en milésimas de segundos y sin necesidad de presencia física.

d) Presentan dificultades para ser comprobados.

e) Su proliferación hace necesaria una urgente regulación.

Debido a que el problema se complica con el avance de la tecnología resulta preocupante el hecho de que no exista una legislación propia en esta materia que brinde una protección jurídica real tanto a desarrolladores de programas como a los de sistemas de cómputo.

2.4.5.2 CLASIFICACIÓN

a) Como instrumento o medio.

En esta categoría tenemos a las conductas criminógenas que se valen de las computadoras como método, medio o símbolo en la comisión del ilícito, por ejemplo:

- Falsificación de documentos vía computadora (tarjetas de crédito, cheques, etc.).
- Variación de los activos y pasivos en la situación contable de las organizaciones.
- Lectura, sustracción o copiado de información confidencial.
- Modificación de datos tanto en la entrada como en la salida.
- Aprovechamiento indebido o violación de un código para penetrar a un sistema introduciendo instrucciones inapropiadas.
- Uso no autorizado de programas de cómputo.
- Introducción de instrucciones que provocan "interrupciones" en la lógica interna de los programas, a fin de obtener beneficios.

- Alteración en el funcionamiento de los sistemas.
- Intervención en las líneas de comunicación de datos o teleproceso.
- Planeación o simulación de delitos convencionales (robo, homicidio, fraude, etc.).
- La copia ilegal de los programas de cómputo (software).
- El acceso a archivos o sistemas sin autorización.
- La obtención de información confidencial con el fin de sobornar al interesado.
- Traslado electrónico de fondos no autorizados.

b) Como fin u objeto.

En esta categoría se incluyen a las conductas criminógenas que van dirigidas en contra de la computadora, accesorios o programas como entidad física.

Algunos ejemplos son los siguientes:

- Programación de instrucciones que producen un bloqueo total al sistema.
- Destrucción de programas por cualquier método.
- Atentado físico contra la máquina o sus accesorios (discos, cintas, terminales, etc.).
- Secuestros de soportes magnéticos en los que figure información valiosa con fines de chantaje.
- Alteración indebida de datos y/o programas de cómputo.

De los anteriores uno de los delitos que con mayor frecuencia suceden, es el fraude o transferencia electrónica de fondos; generalmente este tipo de delitos no se denuncian, sobre todo en el caso de instituciones bancarias a fin de evitar un escándalo publicitario que pudiera repercutir en la pérdida de confianza por parte de los clientes inversionistas.

Otro de los delitos más comunes es la copia ilegal de los programas de cómputo, mejor conocido como "piratería", pues se trata de un delito que atenta en contra de la creatividad intelectual del autor del software, limitando el número de empresas dispuestas a apoyar un sistema nuevo porque, cuando sale al mercado, la venta de copias ilegales alcanzan niveles alarmantes debido a la facilidad y bajo costo que representan.

2.4.5.3 FORMAS DE CONTROL PREVENTIVO Y CORRECTIVO

Este tipo de ilícitos requieren de un necesario control y al existir en la actualidad de un adecuado entorno jurídico, ha tenido que manifestarse, en su función preventiva, a través de diversas formas de carácter administrativo, normativo y técnico, de entre las que se mencionan algunas:

- a) Elaboración de un examen psicométrico previo al ingreso al área de sistemas en las empresas.
- b) Introducción de cláusulas especiales, en los contratos de trabajo con el personal informático que por el tipo de labores a realizar así lo requiera.
- c) Establecimiento de un código ético de carácter interno en las organizaciones.
- d) Adoptar estrictas medidas en el acceso y control de las áreas informáticas de trabajo.
- e) Capacitación adecuada del personal informático, a efecto de evitar actitudes negligentes.
- f) Identificación, y en su caso segregación, del personal informático descontento.
- g) Rotación en el uso de claves de acceso al sistema.

La legislación penal debe estar atenta a que esta serie de conductas ilícitas pueden cometerse a través de medios informáticos, no necesariamente a través de medios tradicionales.

En general no hay una conciencia clara y la presencia de la informática y la necesidad de legislar en todos sentidos sobre ella.

Por otra parte, en cuanto concierne al control correctivo, éste podrá darse en la medida en que se introduzcan un conjunto de disposiciones jurídicas específicas en los códigos penales sustantivos. Cabe hacer mención que una adecuada legislación al respecto traería consigo efectos no sólo correctivos sino eventualmente preventivos, de tal forma que se reducirían en buen número este tipo de acciones que tanto daño causan a los intereses individuales y sociales.

Cabe aclarar que la Ley Federal de Derechos de Autor contempla mecanismos legales en contra del pirateo, otorgando registro de obra a los programas de cómputo, garantizando al autor la protección de su obra.

2.5 PROGRAMA INSTITUCIONAL DE DESARROLLO INFORMÁTICO (PIDI)

2.5.1 CONFORMACIÓN

La Administración Pública Federal no está ajena al impacto de la Informática y a las repercusiones que en cuanto a normatividad establece ISO 9000 parte 3, por lo que se ve en la necesidad de fijar normas que lleven al adecuado desarrollo informático de sus dependencias; para lo cual existe un Programa Institucional de Desarrollo Informático (PIDI), dicho programa se debe elaborar, en cuanto a su formato y contenido, de acuerdo a la normatividad generada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).

2.5.1.1 DEFINICIÓN DEL PIDI

El INEGI ha publicado una guía para la elaboración del PIDI , donde se indica que :

" El Programa Institucional de Desarrollo Informático es el instrumento que establece los objetivos, políticas y estrategias necesarias para organizar la función Informática, en cada una de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal. "12

Es decir, es un documento que contiene los lineamientos generales y el marco de referencia necesario para la realización de acciones tendientes al logro de objetivos de la función Informática, con la idea de continuar el crecimiento del nivel de productividad de la Institución.

2.5.1.2 OBJETIVOS GENERALES

De acuerdo a lo anterior se establecen, a nivel general, los objetivos que persigue la elaboración del PIDI :

" Establecer un esquema de desarrollo sistemático, armónico y racional de la Informática, para apoyar en forma eficiente las funciones de la Institución en el logro de sus objetivos. "13

" Regular el desarrollo de la función Informática bajo criterios únicos, desde su conceptualización hasta su implantación. "14

¹² INEGI. Guía para la elaboración del Programa Institucional de Desarrollo Informático. p. 3

¹³ Idem

¹⁴ Ob-cit. p. 4

" Fijar las etapas anuales de actividades con base en una evaluación sobre aspectos de selección y desarrollo de recursos humanos; utilización de insumos, material, equipos, sistemas y servicios que tengan incorporada tecnología nacional, con especial atención a aquellos comprendidos en el programa de fomento respectivo; tomando en cuenta los requerimientos técnicos y económicos de las adquisiciones o contratación de servicios, que vayan a hacerse en el país o en el extranjero."¹⁵

2.5.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Adicionalmente a la normatividad oficial, es posible determinar algunos objetivos específicos, con el fin de contemplar las premisas de su aplicación :

a) Garantizar que el funcionamiento de Informática se haga en total concordancia con los objetivos de la Institución y de las demás áreas relacionadas con la de Informática.

b) Lograr que el desarrollo de la Informática sea bajo un concepto de uso racional de los recursos .

c) Precisar necesidades tales como : organización, personal, equipo e instalaciones, coordinación con otras áreas, información y apoyo de otras áreas ; para el logro de los objetivos de Informática .

d) Disminuir los costos de operación, mediante un análisis costo-beneficio de las aplicaciones que se integrarán dentro del PIDI.

¹⁵ Idem

2.5.1.4 CRITERIOS

Para la elaboración del PIDI se deben considerar los siguientes aspectos :

a) Contemplar todas la áreas de la Institución. Dado que su aplicación está dirigida hacia toda la Institución, es muy importante que se desarrolle de acuerdo a las funciones de todas la áreas que la integran; para conocer sus necesidades con el fin de satisfacerlas . Y al mismo tiempo determinar qué áreas requerirán apoyo informático.

b) Tener conocimiento del presupuesto. Que se apegue a la realidad, conforme a los recursos de la Institución ; para llevar a cabo su elaboración, y posterior ejecución.

c) Aplicar la normatividad establecida por el sector al que pertenece dicha Institución. Es indispensable tomar en cuenta normas, políticas y directrices para que se realice dentro del marco de acción, delimitado por el sector correspondiente; a nivel interno (institucional) , a nivel sectorial y a nivel nacional.

2.5.1.5 CARACTERÍSTICAS

Es conveniente que el PIDI se elabore bajo los siguientes aspectos para que cumpla con los objetivos establecidos :

a) Integral.- Que comprenda todos los aspectos de Informática que intervienen en el desarrollo de las funciones de las diferentes áreas de la Institución, tomando en cuenta la opinión y apoyo de los directivos.

b) Flexible.- Adaptable a los cambios de la Institución.

- c) Factible.- Viable y que se cuente con recursos necesarios para el desarrollo.

- d) Jerárquico.- Que satisfaga las necesidades de todos los niveles .

- e) Normativo.- Debe constituir el marco de referencia que guíe las acciones de la función Informática.

2.5.2 CONTENIDO DEL PIDI

2.5.2.1 MARCO DE REFERENCIA

En esta etapa se ilustra la historia de la Institución y en referencia a ella se identifican los objetivos y funciones de la misma; determinando su alcance de acuerdo con el desarrollo informático.

2.5.2.1.1 ANTECEDENTES

En este punto se describe el origen funcional de la Institución y en su caso aquellos organismos y dependencias que se crearon a consecuencia de dicha Institución.

Es necesario considerar los cambios administrativos y operativos que afecten a la Institución, así como los reglamentos que la rigen. Se debe identificar el objetivo general de la Institución con el fin de encauzar el desarrollo del programa.

2.5.2.1.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

En este es de vital importancia tener conocimiento de la Institución, sobre las funciones generales y departamentales de la misma; así como las principales consideraciones sobre estrategia de dirección y las políticas en materia de operación.

Se recomienda contar con:

a) **Decreto de Creación.**- El cual es un documento mediante el cual el poder ejecutivo da vida formal a los organismos del Estado, mediante este elemento, que publica en el Diario Oficial.

b) **Contenido Básico.**- Consiste en toda la documentación mínima con que debe contar la Institución, que puede ser:

- Ley orgánica
- Funciones
- Obligaciones
- Duración
- Ley reglamentaria

c) **Publicaciones adicionales.**- Si existe es toda aquella documentación que muestre:

- Cambios estructurales
- Adicionales
- Supresionales
- Modificaciones

Para el mejor conocimiento de la estructura institucional se recomienda el estudio del Manual de Organización, ya que éste es un documento administrativo que muestra como está organizada la Institución, tanto en su aspecto general como departamental; además en éste se define la autoridad lineal, funcional y de asesoramiento; en la parte relativa a procedimientos se indica al titular de cada puesto, de quién depende, quiénes son sus subordinados, que contactos tiene, que responsabilidades y funciones debe realizar.

2.5.2.1.3 COBERTURA

En este punto se describe el alcance de la Institución tanto interno, como son las áreas de Informática, a las cuales servirá en primer lugar la elaboración del PIDI, así como aquellas áreas administrativas con las que tiene una línea directa de interacción, y externo, como son aquellas áreas administrativas de los órganos desconcentrados de la Institución, con los que se requiera un seguimiento y control relacionado con la administración de recursos.

2.5.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Las organizaciones operan en un mundo de ciclos y cambios, sin embargo, el estar conscientes de la situación que vive la Institución actualmente dará una visión muy amplia del lugar que ocupa en el medio en que se desenvuelve, y sentará las bases hacia donde se quiere llegar.

La elaboración del Programa Nacional de Desarrollo informático (PIDI) deberá contemplar invariablemente un estudio de la situación actual de la Institución, este estudio se divide en los siguientes apartados:

a) Antecedentes, aquí se describirá en una forma general la historia de la Institución desde su origen hasta el momento actual, incluyendo las funciones

MARCO JURÍDICO ADMINISTRATIVO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

que se han desempeñado a lo largo del tiempo, se incluirán también las modificaciones que se hayan dado en su estructura, así como los logros obtenidos más relevantes, por último se indicará la estructura de la Institución y la ubicación del área encargada de Informática dentro del organigrama.

b) Organización de la función Informática, en esta parte se analizará el área encargada de la Informática dentro de la Institución y la forma en la que apoya e interactúa con las demás áreas. Se describen sus objetivos y las funciones mediante las cuáles se llegará al logro de éstos. También se describe su estructura orgánico-funcional.

c) Arquitectura de sistemas, en este apartado se hará un análisis de las aplicaciones que actualmente operan dentro de la Institución y bajo qué plataformas y equipos están funcionando; se describe cada una de las aplicaciones y su función; por último se realiza un estudio de la capacidad para el desarrollo de sistemas con la que cuentan las diferentes unidades que integran la estructura del área de Informática de la Institución.

d) Equipamiento, aquí se hace una descripción detallada del equipo de cómputo con el que cuenta la Institución, y las áreas a las que están asignados los diferentes tipos de equipo. Se elabora una relación general que muestre la cantidad de equipamiento que tiene cada una de las áreas de la Institución, con el objeto de saber cuál es su nivel en esta materia.

Habiendo realizado este análisis se procede a detectar necesidades específicas en cada área que reforzarán el diagnóstico que se elabore de la situación actual.

e) Diagnóstico, éste englobará un panorama de la situación actual y determinará si el programa de desarrollo informático cubre las expectativas y satisface las necesidades de la Institución. Este diagnóstico contempla la

MARCO JURÍDICO ADMINISTRATIVO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

situación del software, del equipo de cómputo, de los recursos humanos y de la organización de la función Informática.

f) Problemática actual, teniendo como base este diagnóstico, se podrá observar la problemática actual tanto en términos de la situación de la función Informática, como del uso de la tecnología, integración de áreas, recursos y de esta forma tener los elementos necesarios para las recomendaciones y propuestas de solución.

g) Soluciones propuestas, en esta parte se proponen y consideran objetivos y estrategias para enfrentar a la problemática que se presenta; además de señalar en cada una, las ventajas y desventajas que traen consigo.

Se dará atención desde luego a acciones prioritarias y a la reorganización de la función Informática. Se establecen propuestas para la organización, planeación y desarrollo de la Informática dentro de la organización.

Todas estas soluciones propuestas son evaluadas por un Comité Institucional de Informática y se establece la normatividad que propicie el crecimiento que se requiere.

Debe quedar claro que las computadoras, la tecnología Informática y los sistemas no son los fines sino simplemente las armas competitivas que apoyan a las organizaciones para alcanzar las metas que las lleven a una mayor productividad y finalmente al éxito.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

2.5.2.3 MARCO NORMATIVO

Después de percatarse de la necesidad de integrar las áreas y funciones de la Institución mediante el PIDI, se debe delimitar su marco normativo mediante lineamientos que estandaricen la función Informática. En dicho marco se fijan los objetivos, funciones, políticas y estrategias, todas ellas relativas a la Informática.

2.5.2.3.1 OBJETIVOS

Partiendo de que la Función Informática se encarga del análisis de las necesidades de información y de cómo satisfacerlas con la creación de sistemas de información. En este punto se establecerán los objetivos; general y específicos que persiguen las unidades administrativas responsables de la Función Informática en la Institución. En pocas palabras, aquí se explica qué se requiere y espera del desarrollo informático.

2.5.2.3.2 FUNCIONES

Ya determinados los objetivos y como se establece en la guía existente, se deben describir las funciones de cada unidad administrativa encargada de la coordinación de los servicios de información, tomando en cuenta su posición en la estructura orgánica de la Institución; con el fin de llegar al logro de los mismos.

2.5.2.3.3 POLÍTICAS

Una vez fijados los objetivos y las funciones, se deben plasmar las políticas de observancia general que contribuirán a la integración real del desarrollo informático, en las cuales se considerarán los siguientes aspectos :

ESTADO DE GUATEMALA
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS
SECRETARÍA DE ECONOMÍA

- el incremento de la productividad mediante sistemas de información,
- la coordinación e implementación de las fases del desarrollo informático,
- la actualización de los sistemas de información, y
- los informes de avance para cada área.

2.5.2.3.4 ESTRATEGIAS

Este punto se refiere a cómo realizar la Función Informática, de tal forma que responda a los lineamientos establecidos. Las estrategias generales que deberán observarse son:

- a) Proceso gradual de sistematización para la integración de todos los sistemas.
- b) Uso del equipo adecuado según necesidades que se tengan.
- c) Integración de equipos de trabajo que conjunten habilidad técnica y experiencia laboral.
- d) Juntas para verificar el avance del proyecto.
- e) Empleo de servicios de consultores externos.

Por último, basándose en el marco de referencia, análisis de la situación actual y marco normativo; se determinará quiénes están cumpliendo con las metas fijadas para cada área, qué necesidades se tienen y con qué recursos se cuenta; para que se pueda proponer una estructura que beneficie el desarrollo individual y en conjunto de las áreas, con el fin de lograr la integración de un sistema global y una comunicación directa de la información.

En tal propuesta se deben detallar las funciones y responsabilidades que tendrán las coordinaciones, subdirecciones y departamentos de la nueva estructura, todo en medida al presupuesto destinado para ello.

2.5.2.4 PROGRAMA DE ACTIVIDADES

En este punto se debe realizar la calendarización de actividades, basándose en la planeación de los sistemas de información; se deben identificar las actividades fundamentales de acuerdo a las etapas de desarrollo ya definidas.

Dichas actividades deben abarcar los siguientes apartados:

2.5.2.4.1 ADQUISICIÓN DE EQUIPOS

Se puede dividir en actividades específicas, considerando adquisición de equipo a corto plazo, dependiendo de las necesidades que se tengan; y adquisiciones a mediano y largo plazo para ampliar y complementar los recursos de cómputo ya existentes, esto puede ser en cuanto a memoria, espacio en disco o en su caso más terminales.

2.5.2.4.2 DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Este punto está dividido en las siguientes etapas:

a) Etapa de formación.- Se refiere a lo que se deberá contemplar en el corto plazo, cubriendo totalmente con las prioridades señaladas en los estudios anteriores.

b) Etapa de consolidación. Abarca los requerimientos a mediano plazo, en esta etapa se deberán tener todos los sistemas de información ya desarrollados, integrados y establecidos con la cobertura requerida.

c) Etapa de pleno desarrollo.- Se refiere a necesidades que hay que cubrir a largo plazo; aquí los sistemas pueden aprovecharse al máximo tanto a nivel operativo como directivo, implantándolos y dándoles el mantenimiento necesario para asegurar su efectividad, adecuándolos a cambios administrativos u operativos, que pudieran darse en un futuro.

2.5.2.4.3 CAPACITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PERSONAL

Para asegurar que el cumplimiento de las funciones informáticas por parte del personal sea eficaz y eficiente, se deben establecer programas de capacitación para contribuir a su constante actualización y con ésto aumentar su productividad, todo de acuerdo a los objetivos y metas de la institución.

2.5.2.4.4 EVALUACIÓN Y REVISIÓN DEL PIDI

Deberán revisarse y evaluarse los avances del desarrollo informático, este proceso se realizará en forma permanente para asegurarse de su cumplimiento o en su caso de posibles modificaciones para complementarlo y/o actualizarlo, según sea necesario, todo con el fin de que nuevas versiones contribuyan a la retroalimentación del proceso de desarrollo.

Finalmente, cabe mencionar que existen diversas técnicas para elaborar un calendario de actividades, donde el desarrollo informático se convierte en un medio de modernización administrativa y técnica de la institución.

2.5.2.5 OBTENCIÓN DE BIENES INFORMÁTICOS

Dentro de este punto se plasman aspectos acerca de adquisiciones de bienes informáticos con el fin de alcanzar las metas definidas anteriormente.

El objetivo de la obtención de bienes informáticos es satisfacer las necesidades expresadas por el área de informática, contribuyendo con el buen uso y desempeño de sus funciones, así como el incremento de la productividad.

Para la adquisición de equipo de cómputo se pueden seguir los siguientes pasos :

a) La creación de un comité de adquisiciones, el cual debe estar integrado por los representantes de todas y cada una de las áreas involucradas; contemplando a la de finanzas para considerar aspectos como el presupuesto. Si ya existe algún comité, éste puede encargarse de la adquisición apoyándose en un subcomité.

b) Análisis de la situación y detección de los problemas y necesidades del equipo de cómputo; esto es en cuanto al que ya existe.

c) Detección de las características mínimas requeridas del equipo de cómputo, la Institución debe definir los aspectos genéricos de dichos requerimientos y los relacionados con el funcionamiento y el buen uso que se puede hacer de ellos, constituyendo un valor agregado al del equipo en sí. Algunos servicios que pueden estar relacionados con la adquisición son:

- Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Instalación del equipo.
- Asesoría.
- Capacitación para su uso.
- Elaboración de manuales.
- Desarrollo de sistemas.

Algunas veces la Institución no tiene los conocimientos para tomar la decisión de qué es lo que va a satisfacer sus necesidades por lo que se hace importante la participación de los proveedores con sus sugerencias .

d) Considerar algunas características que debe reunir el proveedor :

- Antigüedad dentro del mercado.
- Un volumen considerable de ventas.
- Personal capacitado.
- Registros de SHCP y SECOFI.
- Situación financiera estable.

e) Determinación de un procedimiento para la adquisición (por parte de la Institución) tomando en cuenta lo siguiente:

- Ley de adquisición de bienes informáticos, como disposición legal .
- Presupuesto disponible autorizado.
- Políticas de compras.
- Cantidad de bienes a adquirir.
- Propiedad de derechos de autor, marcas y patentes.

2.5.2.6 ASPECTOS DE SEGURIDAD

La seguridad de la información es de vital importancia en la Institución, ya que constituye la principal herramienta de apoyo para la toma de decisiones.

Por ésto es necesario considerar estrategias que puedan seguirse en caso de fallas en el equipo y plantear acciones preventivas para que se tenga el mínimo de consecuencias, y en el último de los casos soluciones a las fallas.

En este punto se describen las medidas de seguridad que se implantarán para la protección, conservación y control del equipo en las diferentes unidades de Informática, así como medidas para proteger la integridad y confidencialidad de la información, la infraestructura Informática y el personal que interviene. También se elabora un plan de contingencia para los casos de desastre.

El responsable de dictar dichas medidas será el comité, apoyado por los miembros de seguridad de las unidades de Informática de la Institución.

Se deberá definir como va a quedar cada área de la Institución en cuanto al equipo y su instalación, se deben fijar recomendaciones a seguir para el diseño de las unidades de Informática, así como restringir el acceso tanto a las instalaciones como a la información.

2.5.2.6.1 EN CUANTO A LA INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA

Si no se cuenta con un local para el centro de cómputo se recomienda tomar aspectos tales como: facilidad de acceso, suministro eléctrico adecuado, espacio para el equipo de aire acondicionado, se deberá contemplar la capacidad de carga del suelo, protección contra incendios e inundaciones, fácil comunicación tanto interna como externa, facilidad de acceso de elementos de trabajo y disponibilidad de líneas telefónicas.

Acerca del local, se contemplarán necesidades de espacio y se tendrá previsto ampliaciones futuras; con respecto a la distribución en planta será conveniente contar con distintas opiniones de proveedores, para tener una adecuada

planeación de las instalaciones; así mismo se recomienda contar con piso y techo falsos; con respecto al acceso, las puertas del local se recomiendan que sean de doble hoja para la entrada y salida de material y equipo de cómputo, es necesario contar con una salida de emergencia; es conveniente contar con una instalación eléctrica e iluminación adecuadas, las cuales no deben ser alimentadas de la misma acometida que el computador; se debe cuidar la acústica del local, vigilando que el ruido no pase a otras áreas; se debe contar con un buen sistema de aire acondicionado, el cual debe ser independiente al de todo el edificio; también se contará con un buen sistema de protección contra incendios que contemple la seguridad tanto del centro de cómputo y del personal del mismo.

A continuación se enumeran algunos tipos de equipos de protección contra incendios:

- Sistema de detección de humo por ionización, para aviso anticipado.

- Se debe contar con suficientes extintores portátiles de CO₂, el cual es recomendable para equipo eléctrico.

- Es adecuado el uso de Halon, el cual es un gas inodoro, incoloro y no es nocivo para la salud.

Es recomendable contar con un sistema de rociadores automáticos de agua, el cual es un sistema de distribución de agua a presión mediante una red de tuberías en los locales a proteger, a los cuales va unidos los sprinklers (rociadores automáticos).

2.5.2.6.2 OTROS ASPECTOS DE SEGURIDAD

- Circuitos cerrados (Cámaras de grabación con video-tapes)
- Sistemas de alarmas
- Vigilantes
- Puertas con chapas de control electrónico
- Gafetes

2.5.2.6.3 EQUIPOS COMPLEMENTARIOS

a) Se recomienda para instalaciones con cargas de trabajo contar con planta eléctrica.

b) Se deberá contar con equipo de corriente ininterrumpida.

c) Regulador de voltaje, cuando existan variaciones en el suministro eléctrico.

El acceso a la información puede controlarse mediante claves personales, también es recomendable la elaboración de manuales que ayuden a mantener la seguridad de la misma.

Dichos manuales pueden considerar: acceso de los usuarios, la organización del centro de cómputo, los sistemas de información y uso de dispositivos para el respaldo y recuperación de la información.

Es necesario el desarrollo de planes de contingencia en caso de desastre en los que se pueda incluir, el nombramiento de un coordinador y un grupo de colaboradores que intervengan en caso de ser necesario, así como cursos de capacitación al personal para su protección y la de las instalaciones.

MARCO JURÍDICO ADMINISTRATIVO DE LA POLÍTICA INFORMÁTICA

Antes de evaluar controles se tienen que identificar los riesgos que los controles deben detectar y prevenir; junto con los controles, las causas y los riesgos se deben considerar el desarrollo de programas de seguridad que contengan:

- a) Restricciones en el manejo y uso de claves de acceso a los dispositivos, para el personal no autorizado.

- b) Verificar la existencia de una clave única y que no sea muy obvia.

- c) Evaluar si la clave de identificación del usuario es estable y que sea cambiada durante un lapso de tiempo razonable.

El control debe considerar también acceso a las diferentes aplicaciones y archivos en cuanto a:

- Realización de respaldo de los archivos.
- Copias de seguridad para cada archivo maestro.
- Control de acceso al centro de cómputo.
- Verificar que la condición de las instalaciones sea la óptima.

Otro punto importante a considerar es la capacitación del personal para que sepa qué hacer en caso de desastre, para ésto es necesario la elaboración de un plan de recobro en caso de desastres, el cuál debe contener todos los elementos necesarios para la recuperación de información y reemplazo de equipo, puntos importantes de ésto son:

- Localización y contenido de los archivos de respaldo.
- Directorio de empleados.
- Lista de mantenimiento de los sistemas.

CAPÍTULO III

ISO 9000 ESTÁNDARES DE CALIDAD

3.1 ESTÁNDARES DE CALIDAD

3.1.1 CONCEPTOS GENERALES

Para ayudar a la fácil comprensión del capítulo se presentan a continuación los conceptos de los términos más utilizados a lo largo del mismo.

Estándar es un conjunto de lineamientos fijados para unificar criterios y llegar al objetivo establecido.

Servicio es la serie de acciones que se toman, apeándose a las especificaciones fijadas por el cliente y que llevan a la consecución de los objetivos.

Satisfacción es lograr lo propuesto, esto es, que con el servicio proporcionado sean cubiertas todas las expectativas del cliente.

Un producto es el resultado de las actividades o procesos e incluye servicio, hardware, materiales procesados, software o la combinación de éstos.

“Cliente es aquella persona que adquiere lo que necesita, pero se concibe como alguien a quien se le debe proporcionar algo adicional, esto es lo que conocemos como seguimiento o tratamiento de una relación que va más allá del simple hecho de comprar y vender, se trata de establecer algo más personal con

el cliente; la estrategia principal es dar un valor agregado al cliente a través de un servicio de calidad.”¹⁶

“Norma es una guía general que establece los requisitos y lineamientos para poder pedir la certificación, lo que las normas procuran es que toda la estructura de la empresa comprenda el tipo de organización interna, las funciones y responsabilidades de cada puesto de trabajo y la manera en que cada quien realiza sus tareas.

Las normas establecen los criterios mínimos para asegurar la calidad y se pueden aplicar, sin importar el giro, a cualquier tipo y tamaño de industria.”¹⁷

“Calidad se puede definir como la satisfacción del cliente, utilizando para ello adecuadamente los factores humanos, económicos, administrativos y técnicos, de tal forma que se logre un desarrollo integral y armónico del hombre, de la empresa y de la comunidad.”¹⁸

“Calidad total es incorporar más inteligencia y mayor sensibilidad a cualquier producto o servicio para servir mejor a la sociedad”. Implica todo lo relacionado con la empresa, es decir, tecnologías, administración, ingeniería y mano de obra.”¹⁹

“El control de calidad, es un conjunto de esfuerzos de los miembros de un país o una organización para mantener o superar los estándares de calidad presentando el servicio adecuado a satisfacción completa del cliente.

¹⁶ De la Parra Eric, “Seminario: Esfuerzo en el servicio al cliente y su atención personal”, AMA p.78

¹⁷ Acosta Polanco Jaime, “El Diploma de eficiencia”, Revista Manufactura, p. 4, vol. 1 Nº 2, Sep-Oct 1994, México D.F.

¹⁸ Gómez Saavedra Eduardo, “Control de Calidad”, Revista Manufactura, Vol. 1, Nº 2, México, 1994.

¹⁹ Peón Escalante Joaquín, Revista Manufactura, Vol. 1, Nº 2, México, 1994.

Consiste en una serie de revisiones estructuradas e inspecciones que permitan planear y ejecutar pruebas a los sistemas desarrollados, de tal manera que se asegure que éstos cumplen con los estándares definidos.”²⁰

La certificación de calidad es aquella función que a través del análisis y verificación continua, ayuda al mejoramiento de los procesos usando estándares, procedimientos y control de calidad.

“La certificación de calidad tiene la responsabilidad primaria de determinar si las necesidades del usuario han sido satisfechas; estas necesidades deben de ser vistas desde una perspectiva propia, conforme a las necesidades de otros usuarios y las metas de la organización.”²¹

3.1.2 EL PROPÓSITO DE LOS ESTÁNDARES

Los estándares se definen generalmente en términos de un modelo de la mejor práctica, contra el cual todos los demás pueden ser comparados. Esto es cierto en todos los estándares existentes para software de calidad. Los estándares para administración de calidad incluyendo desarrollo de software se basan en dos tipos de modelos:

- *El modelo de administración genérica*: Las series de estándares ISO 9000 son de este tipo. El modelo empleado no es específico para desarrollo de software, sino que puede ser aplicado a un amplio rango de aplicaciones que van desde arquitectura hasta a ejes de manufactura. La mayor parte de este apartado será dedicado a la discusión de estándares de este tipo, ya que estos parecen ser lo más significativo, particularmente en un contexto comercial.

²⁰ Idem

²¹ Perry William, “Effective methods of EDP Quality Assurance”, p. 45

ISO 9000 ESTÁNDARES DE CALIDAD

Consiste en una serie de revisiones estructuradas e inspecciones que permitan planear y ejecutar pruebas a los sistemas desarrollados, de tal manera que se asegure que éstos cumplen con los estándares definidos.”²⁰

La certificación de calidad es aquella función que a través del análisis y verificación continua, ayuda al mejoramiento de los procesos usando estándares, procedimientos y control de calidad.

“La certificación de calidad tiene la responsabilidad primaria de determinar si las necesidades del usuario han sido satisfechas; estas necesidades deben de ser vistas desde una perspectiva propia, conforme a las necesidades de otros usuarios y las metas de la organización.”²¹

3.1.2 EL PROPÓSITO DE LOS ESTÁNDARES

Los estándares se definen generalmente en términos de un modelo de la mejor práctica, contra el cual todos los demás pueden ser comparados. Esto es cierto en todos los estándares existentes para software de calidad. Los estándares para administración de calidad incluyendo desarrollo de software se basan en dos tipos de modelos:

- *El modelo de administración genérica:* Las series de estándares ISO 9000 son de este tipo. El modelo empleado no es específico para desarrollo de software, sino que puede ser aplicado a un amplio rango de aplicaciones que van desde arquitectura hasta a ejes de manufactura. La mayor parte de este apartado será dedicado a la discusión de estándares de este tipo, ya que estos parecen ser lo más significativo, particularmente en un contexto comercial.

²⁰ Idem

²¹ Perry William, “Effective methods of EDP Quality Assurance”, p. 45

ISO 9000 ESTÁNDARES DE CALIDAD

- *El modelo de ingeniería de software:* Este tipo de estándar está basado en un modelo de ingeniería de software de desarrollo. Este se enfoca sobre una adherencia a una metodología específica de desarrollo de software; y frecuentemente especificará lenguajes particulares y compiladores.

El estándar establece el modelo a emplearse y entonces el cuerpo de acreditación, Ej. BSI QA en el Reino Unido para las series ISO 9000, es necesario para asegurar que la implementación sigue el estándar requerido.

En la práctica, tres modelos de acreditación son encontrados, contenidos en la Figura 3.1.

TIPOS DE ACREDITACIÓN	
Tipo de acreditación	Descripción
Primera parte	Monitoreo interno solamente.
Segunda parte	Monitoreo externo por un cliente.
Tercera parte	Monitoreo externo por un cuerpo estándar independiente.

Fig. 3.1

Obviamente es más efectivo tener el sistema de administración de calidad acreditado externamente. La ventaja de acreditación de la tercera parte sobre la acreditación de la segunda parte es que el proveedor sólo tiene que satisfacer a un acreditador. Claramente es indeseable tener que justificar las prácticas de calidad de uno a seis diferentes clientes, en términos de costo y tiempo gastados. En el pasado, ciertos clientes clave han asumido casi la tercera parte del estatus (o de la condición).

ISO 9000 ESTÁNDARES DE CALIDAD

- *El modelo de ingeniería de software:* Este tipo de estándar está basado en un modelo de ingeniería de software de desarrollo. Este se enfoca sobre una adherencia a una metodología específica de desarrollo de software; y frecuentemente especificará lenguajes particulares y compiladores.

El estándar establece el modelo a emplearse y entonces el cuerpo de acreditación, Ej. BSI-QA en el Reino Unido para las series ISO 9000, es necesario para asegurar que la implementación sigue el estándar requerido.

En la práctica, tres modelos de acreditación son encontrados, contenidos en la Figura 3.1.

TIPOS DE ACREDITACIÓN	
Tipo de acreditación	Descripción
Primera parte	Monitoreo interno solamente.
Segunda parte	Monitoreo externo por un cliente.
Tercera parte	Monitoreo externo por un cuerpo estándar independiente.

Fig. 3.1

Obviamente es más efectivo tener el sistema de administración de calidad acreditado externamente. La ventaja de acreditación de la tercera parte sobre la acreditación de la segunda parte es que el proveedor sólo tiene que satisfacer a un acreditador. Claramente es indeseable tener que justificar las prácticas de calidad de uno a seis diferentes clientes, en términos de costo y tiempo gastados. En el pasado, ciertos clientes clave han asumido casi la tercera parte del estatus (o de la condición).

Es vital que todas las partes comprendan que un estándar ni mejora directamente la calidad, ni asegura la perfección. Esto debe, sin embargo, asegurar que los procedimientos correctos están en su lugar y que serán desarrollados. El estándar provee un modelo, y el procedimiento de acreditación el medio para asegurar que las cosas son hechas correctamente. Además el proceso de acreditación provee un número de beneficios potenciales al proveedor:

- Provee validez externa para ver que cualquier inversión hecha en el QMS (Quality Management Standard - Administración de Estándares de Calidad) está siendo efectiva.

- Da al proveedor y a su sistema de calidad, credibilidad externa.

- Permite al proveedor vender a los clientes que insisten en la acreditación, como una condición de oferta.

- Califica al proveedor para ser incluido en la guía de compradores compilada por los cuerpos de acreditación y que circula entre clientes potenciales.

3.2 ISO 9000

3.2.1 LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE ESTÁNDARES (ISO)

ISO (International Standard Organization - Organización Internacional de Estándares) es una organización formada por cerca de 90 países, fundada en 1946 con sede en Ginebra, Suiza. Esta promueve el desarrollo de estandarización y actividades relacionadas para facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios, desarrollo intelectual, científico, tecnológico y económico. Se ocupa de

todos los campos, excepto la electricidad y la electrónica, los cuales están bajo la jurisdicción de la IEC (Comisión Electrónica Internacional).

Consiste de 170 comités técnicos, 640 subcomités, 1800 grupos de trabajo y 10 grupos de estudio. Estos representan los puntos de vista de manufactureros, vendedores y usuarios, profesionales de ingeniería, laboratorios de prueba, servicios públicos, gubernamentales, grupos de consumidores y organizaciones de investigación en cada uno de los 90 países miembros.

Su función es desarrollar estándares genéricos y específicos de calidad estableciendo, mediante comités técnicos, requisitos mínimos de calidad en los sistemas de producción y la administración de la empresa, a través de la implantación de sistemas de evaluación constantes para prevenir errores y mantener un nivel de calidad constante del producto.

3.2.2 ANTECEDENTES

A partir de 1977, algunos países de la Comunidad Económica Europea comenzaron a diseñar normas para operar y certificar Sistemas de Control de Calidad en la industria manufacturera.

En 1979 el Reino Unido emitió su estándar de Sistemas de Calidad BS-5750, (British Standard - Estándar Británico) fue el primer país en destacarse en ese sentido, y debido a que un elevado número de empresas lo implantaron, propiciaron la creación de un Sistema Nacional Británico de sistemas de calidad.

Ante el auge que tuvo en Inglaterra dicho estándar, ISO comenzó a trabajar para establecer un estándar internacional equivalente, que tomara como base el británico y en el que participan todos los organismos normalizadores de la Comunidad Económica Europea y de la Asociación Europea de Libre Comercio.

ISO 9000 ESTÁNDARES DE CALIDAD

Estos estándares fueron publicados en 1978 con el nombre de ISO 9000 y adoptados oficialmente por la Comunidad Económica Europea en 1992. (ver fig. 3.2)

FECHAS HISTÓRICAS IMPORTANTES	
1986	ISO 9002 Administración de calidad y aseguramiento de calidad - Vocabulario
1987	La 1ª edición de ISO 9000: Normas para la administración de calidad y aseguramiento de la calidad; Criterios de selección y uso. ISO 9001: Sistemas de calidad; Modelo para el aseguramiento de calidad en el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio. ISO 9002: Sistemas de calidad; Modelo para el aseguramiento de calidad en la producción y la instalación. ISO 9003: Sistemas de calidad; Modelo para el aseguramiento de calidad aplicable a la inspección y pruebas. ISO 9004: Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad. Criterios.
1987	La CEN (Institución Europea de Estándares, Bruselas) aprueba las ISO 9000-ISO 9004 como las normas europeas EN 29000-EN 29004.
1991	ISO 9000-3 Normas para la administración y el aseguramiento de calidad; guía para la aplicación del ISO 9001 al desarrollo, suministro y mantenimiento de software.

Fig. 3.2

Las normas más importantes fuera de la Organización Internacional de Estándares concernientes a la calidad del software, datan de 1981, cuando el IEEE (Institute of Electronic and Electric Engineers - Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) aprobó la norma para los planes de aseguramiento de calidad del software, sin embargo, el IEEE estaba enfocado sólo hacia la calidad de software.(ver fig. 3.3)

ANTECEDENTES DE LAS NORMAS RELATIVAS A LA CALIDAD DEL SOFTWARE	
IEEE Std. 730 1981 Normas para planes de aseguramiento de calidad del software.	IEEE Std. 1008 1987 Norma para probar unidades de software.
IEEE Std. 729 1983 Glosario de Ingeniería de software, terminología.	IEEE Std. 1012 1986 Norma para planes de verificación y validación de software.
IEEE Std. 823 1983 Norma para la configuración de software. Planes de aseguramiento.	IEEE Std. 1016 1987 Recomendaciones prácticas para las descripciones de diseño de software
IEEE Std. 829 1983 Norma para la documentación de pruebas del software.	IEEE Std. 1042 1987 Guía para el manejo de la configuración de software.
IEEE Std. 730/84 1984 Norma de planes para el aseguramiento de la calidad del software.	IEEE Std. 1058.1 1987 Normas para planes para la administración de proyectos de software.
IEEE Std. 830 1984 Guía para la especificación de los requerimientos del software.	IEEE Std. 1063 1987 Norma para la documentación de usuarios de software.
IEEE Std. 880 1986 Software para computadoras en los sistemas de seguridad de las estaciones de energía nuclear.	IEC SC 65A 1988 Arquitectura de sistemas de seguridad relativos a software.
IEEE Std. 983 1986 Guía para la planeación del aseguramiento de la calidad de software.	IEEE Std. 982.1 1988 Diccionario estándar sobre medidas para la producción de software confiable.
IEEE Std. 1002 1987 ADA como lenguaje para el diseño de programas.	IEEE Std. 982.2 1988 Guía para el uso del diccionario estándar sobre medidas para la producción de software confiable del IEEE.
IEEE Std. 990 1987 Taxonomía para los estándares de la ingeniería de software.	IEEE Std. 1028 1988 Norma para la revisión y auditoría de software.

Fig. 3.3

ISO 9000 ESTÁNDARES DE CALIDAD

La Organización Internacional de Estándares siguió otro camino, el cual consistía en crear estándares para los sistemas de calidad, independientemente del tipo de producto y de compañía. Por lo que en 1986 se aprobó la primera versión de ISO 9000, llamada ISO 8402 Control de Calidad y Aseguramiento de Calidad; Vocabulario.

Finalmente en 1987 la Organización Internacional de Estándares aprobó la primera de las cuatro partes principales de la serie ISO 9000. Todavía en 1987, La Institución Europea de Estándares aprobó las series ISO 9000 - ISO 9004 como las normas europeas EN 29000 - EN 29004. Los correspondientes estándares Europeo y Británico a ISO 9000 se presentan en la figura 3.4, la cual incluye las funciones de cada estándar.

LAS SERIES ISO 9000 DE ESTÁNDARES DE MANEJO DE CALIDAD			
ISO	EN	BS	DESCRIPCIÓN
ISO 9000	EN 29000	BS5750 pt 0	Una guía para seleccionar el estándar apropiado para un sistema de administración de calidad.
ISO 9001	EN 29001	BS5750 pt 1	La especificación de un QMS para diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.
ISO 9002	EN 29002	BS5750 pt 2	La especificación de un QMS para producción e instalación.
ISO 9003	EN 29003	BS5750 pt 3	La especificación para un QMS para inspección final y comprobación.
ISO 9004	EN 29004	BS5750 pt 4	La guía para instalar un QMS para conocer los estándares ISO 9001/2/3.

pt = parte

Fig. 3.4

Las normas ISO 9000 desde el principio no sólo eran para la manufactura, pero fueron las primeras compañías que aceptaron las normas y que actuaron de acuerdo con éstas.

Las normas ISO 9000 se ajustan a las necesidades del comercio internacional y permiten a las empresas de todo el mundo tener una seguridad sobre la confiabilidad de sus contrapartes.

La norma ISO 9000 contiene la información necesaria para tomar las políticas de la gerencia o el aseguramiento de la calidad y convertirlos en acción. Dispone de varios niveles de demostración y seguimiento de los procesos y genera evidencias documentadas de que el sistema es adecuado y de que el producto cumple con las especificaciones predeterminadas. Además, la norma ofrece un sustento legal para enfrentar reclamos contra el producto, siempre y cuando éste y los sistemas que lo generen estén dentro de los parámetros de la norma.

El documento que trata acerca de las normas ISO 9000 principia con la fijación de objetivos y campos de aplicación, después enumera las responsabilidades del cliente y del proveedor, así como los requisitos del sistema de aseguramiento de calidad. Este es, el capítulo principal, que establece las bases para alcanzar los objetivos y documentarlos en la forma adecuada, incluyendo la redacción de manuales, procedimientos, contratos, etc.

Existe un capítulo sobre el control de las adquisiciones y trato con proveedores y subcontratistas, identificación y seguimiento de productos, pruebas e inspecciones, equipo de inspección, medición y pruebas, así como el control y destino del producto no conforme o rechazado.

3.2.3 CALIDAD SEGÚN ISO 9000

En ISO 9000 calidad se define como el total de características de una entidad que se refleja en su habilidad para satisfacer necesidades implícitas o establecidas.

La definición de calidad utilizada en ISO 9000 es muy importante, ya que debe quedar claro que no trata sobre la calidad sino sobre sistemas de calidad, es decir ISO 9000 determina los requisitos que tiene que cubrir un sistema de calidad para estar de acuerdo con ISO 9000. El sistema de calidad en sí consiste en la estructura organizacional, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos necesarios para todas las actividades de una organización relacionadas con la calidad. (ver fig. 3.5)

VOCABULARIO DE ACUERDO CON ISO 9000	
Calidad - Quality	La totalidad de características de un producto o un servicio que muestran la capacidad de éste para satisfacer las necesidades mencionadas o implícitas.
Administración de la Calidad - Quality Management	Todas las actividades del funcionamiento general administrativo que determinan la política de calidad, objetivos y responsabilidades, y los cumple por medios como la planeación, el control, el aseguramiento y el mejoramiento de la calidad, dentro del sistema de calidad.
Sistema de Calidad - System Quality	La estructura organizacional, responsabilidades, procedimientos y recursos requeridos para la puesta en marcha de la administración de la calidad.
Desarrollo	Todas las actividades que se deben realizar para crear un producto de software.
Verificación	El proceso de evaluación de los productos de un segmento definido de trabajo para asegurar la exactitud y consistencia de los productos y estándares establecidos como una entrada hacia ese segmento definido de trabajo.
Validación	Es el proceso de la evaluación de software para asegurar el cumplimiento de los requisitos especificados.

Fig 3.5

3.2.4 LAS SERIES ISO 9000 UN ESTÁNDAR GENÉRICO DE ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD

Los principales estándares tratan de productos manufacturados. Otros proveen lineamientos para industrias de servicios y productos especializados tales como software. Los lineamientos también son preparados para procedimientos de auditoría.

La serie de estándares ISO 9000 enumeran reglas básicas que gobiernan la calidad de sistemas. La manera en que esta calidad de sistemas es implementada debe ser adaptada a la producción actual; cuando una compañía es asesorada para determinar qué estándares necesita para dar un producto final, éstos no son suficientes para confirmar que equipamiento de prueba es regularmente medida y cómo; ya que se debe analizar cuál es el apropiado para su tipo de producto y así determinar qué procedimiento deberá ser usado.

Lo anterior explica porque los equipos de asesoramiento de ISO 9000 siempre incluyen gente que está familiarizada con un negocio en particular o línea de producto.

Existen cinco estándares básicos en las series, desde ISO 9000 hasta ISO 9004:

- 9000 comprende lineamientos para la selección y uso, explica conceptos fundamentales de calidad, define términos clave y proporciona guías para la selección y uso de ISO 9001, 9002 y 9003.

- 9001 cubre las áreas de diseño y desarrollo, producción, instalación y mantenimiento de productos o servicios.

ISO 9000 ESTÁNDARES DE CALIDAD

- 9002 está limitado a la administración de calidad en la producción e instalación. Ambos incluyen revisión de contratos, control de proceso, manejo, almacenamiento, proporción de entrenamiento y auditoría interna de calidad.

- 9003 cubre medidas de calidad obligatorias para el abastecimiento en las áreas de inspección y prueba final. Asesoría y registro de procedimientos.

- 9004 proporciona lineamientos para desarrollo e implementación de sistemas de calidad y determinación de cuál es el lineamiento aplicable para cada elemento del sistema de calidad.

3.2.4.1 ISO 9001 MODELO PARA ASEGURAR CALIDAD EN EL DISEÑO, DESARROLLO, PRODUCCIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para conformar los estándares de ISO 9001 se deben considerar los estándares de Requerimientos del Sistema de Calidad; un conjunto de veinte cláusulas, cada uno de éstos diseñado para enfocarse a una porción del sistema de calidad. (ver fig. 3.6)

Cláusula 1. Administración de Responsabilidad.

El modelo reconoce la importancia de manejar la responsabilidad para la calidad a través de la organización. Con éste es imposible que el administrador principal lo supervise todo, así que el estándar provee explícitamente a un representante del administrador, quien es directamente responsable de la calidad y a su vez entrega cuentas o le responde al administrador principal.

Esta cláusula consta de cinco sub-cláusulas:

- Políticas de Calidad, esta sección fue escrita para asegurarse de que existe definido un documento de certificación de calidad. Para esto es necesario asegurarse de que las políticas y los objetivos son entendidos, implementados y mantenidos en todos los niveles en la organización.

- Responsabilidad y Autoridad, se necesita definir la responsabilidad, autoridad e interrelación de todo el personal.

- Verificación de Recursos y Personal, se deben llevar a cabo una serie de actividades para la verificación y ejecución de entrenamiento a personal.

- Representante Gerencial, se tiene que nombrar un representante de la gerencia que tenga la responsabilidad y autoridad sobre la implantación y mantenimiento del sistema de calidad.

- Revisión Gerencial, la gerencia debe revisar periódicamente el sistema de calidad.

Cláusula 2. Sistema de calidad.

El modelo requiere de la organización para establecer un sistema de calidad. El sistema deberá de ser documentado y deberán prepararse un plan y un manual de calidad. El alcance del plan está determinado por las actividades emprendidas y consecuentemente el estándar (ISO 9001/2/3) empleado. El enfoque del plan deberá asegurar que las actividades se desarrollan de una manera sistemática y documentada. Dicho sistema de calidad asegura que el producto o servicio vaya conforme a los requerimientos especificados.

Cláusula 3. Revisión de contrato.

El contrato especifica que cada orden o pedido del cliente deberá considerarse como un contrato. Los procedimientos de entrada de pedidos u órdenes deberán ser documentados y desarrollados. Los principales de esos procedimientos son:

- Asegurar que los requerimientos del cliente estén claramente definidos en el escrito.

- Destacar las diferencias entre el pedido y la cotización original, para que así puedan ser pactadas.

- Asegurar que los requisitos sean conocidos.

La importancia de esta cláusula radica en garantizar que el proveedor y el cliente comprenden los requisitos especificados de cada pedido u orden, y documentar estas especificaciones convenidas para evitar malos entendidos y conflictos posteriormente.

Cláusula 4: Control de diseño.

Los procedimientos de control de diseño se requieren para controlar y verificar las actividades de diseño, para llevar los resultados de la investigación de mercados a través de diseños prácticos. Las actividades clave cubiertas son:

- Planeación para investigación y desarrollo.
- Asignación de actividades al equipo calificado.
- Identificación de interfaces o conexiones entre grupos relevantes.
- Preparación de un informe de diseño.
- Producción de información técnica.

- Verificar que los resultados de la fase de diseño convienen o coinciden con los requerimientos.

- Identificación y documentación de todos los cambios y modificaciones.

La clave de esta sección es asegurar que la fase de diseño se desarrolla efectivamente, y asegurar también que los resultados de la fase de diseño reflejan fielmente los requerimientos.

Cláusula 5. Control de Documento.

Tres niveles de documentación son reconocidos por el estándar:

- Nivel 1: Planeación y política documentada.

- Nivel 2: Procedimientos.

- Nivel 3: Instrucciones detalladas.

La dirección deberá proveer documentación sistemática, es importante que cada nivel de documentación sea consistente con el anterior, dando más detalle conforme se vaya descendiendo de nivel.

La sistematización de la documentación puede llevar a una reducción en el volumen debido al retiro de documentos obsoletos y de sobrantes.

La buena existencia de documentación deberá incorporarse a cualquier nuevo sistema, y esto está más facilitado por el estándar, no especificando un formato particular, sino meramente especificando que los documentos son justos o detallados para el propósito requerido.

Cláusula 6. Compras.

El sistema de compras está diseñado para asegurar que todas las compras o adquisiciones de productos y servicios son conforme a los requerimientos estándares de la organización. Hay que poner énfasis en la verificación de los procedimientos de manejo o control de calidad del proveedor. En caso de un proveedor que se haya acreditado por su sistema de manejo de calidad, la supervisión puede disminuir considerablemente. Estos procedimientos deben ser documentados.

Cláusula 7. Productos proporcionados al comprador.

Todos los servicios y productos suministrados por el cliente deben ser revisados por conveniencia, de la misma forma que los suministros adquiridos de cualquier otro proveedor. Para asegurar esto, los procesos deben llevarse a cabo y documentarse, para que esos servicios y productos puedan ser rastreados a través de todos los procesos y almacenamiento.

Cláusula 8. Identificación y seguimiento del producto.

Para asegurar un control de proceso efectivo y para corregir cualquier mala conformación, es necesario identificar y rastrear materiales de entrada a salida. Esto también facilita seguir los problemas de calidad para sacar o saber las causas. Podría ser que el problema sea regresado a materiales suministrados, en tal caso el problema podría quedar fuera del sistema de calidad en su totalidad.

Cláusula 9. Control del proceso.

El control procesal requiere un detallado conocimiento del proceso mismo. Puede ser documentado, frecuentemente en forma gráfica, como un proceso de

diagrama de flujo o algo similar. Los procedimientos para la puesta o graduación pueden ser registrados. Instrucciones documentadas deben estar a la mano del equipo para asegurar que tienen la capacidad para desarrollar la tarea o labor como está especificada.

Cláusula 10. Inspección y prueba.

Consta de cuatro sub-cláusulas:

- Inspección y prueba de materiales.
- Inspección y prueba del proceso.
- Inspección y prueba del producto final.
- Registro de dicha inspección y prueba.

Todos los suministros que ingresan deben ser checados de alguna manera. El método variará de acuerdo a las condiciones de los procedimientos de manejo de calidad del proveedor, desde una revisión total hasta la revisión de las pruebas enviadas con los bienes o productos.

La supervisión "en proceso" se requiere para asegurar que todo va de acuerdo al plan. Al final del proceso, cualquier examen documentado de inspección final en el plan de calidad puede ser desarrollado. La evidencia de conformidad en estándares de calidad junto con detalles de cualquier ayuda en el proceso de revisión puede ser incluida. En un sistema efectivo, sin embargo, la inspección final y revisión no deben ser tan extensos como podrían serlo en otros casos.

Cláusula 11. Inspección, medición y prueba del equipo.

Cualquier equipo usado para medir y revisar debe ser calibrado y mantenido. Los procedimientos para asegurar que la calibración y mantenimiento son propiamente implementadas deben ser documentados, identificando las medidas requeridas y la precisión asociada con cada una. Los registros deben ser guardados.

Las actividades de revisión y calibración deben ser parte del mantenimiento regular. El administrador debe asegurarse de que las revisiones o chequeos se desarrollan en los intervalos preestablecidos y que un registro eficiente es llevado a cabo.

Cláusula 12. Estado de Inspección y prueba.

Todos los materiales y servicios podrían ser clasificados en una de tres categorías:

- Inspección o examen de espera.
- Inspección pasada.
- Inspección defectuosa o fracasada.

Este estado deberá ser claramente identificado en cualquier etapa. Es importante que la inspección sea debidamente autorizada ya que una falla en alguna etapa, puede provocar que un defecto no sea detectado y pase.

Cláusula 13. Control del producto no conformado.

El estándar define como el producto no conformado a todos los productos o servicios que rebasan los límites de tolerancia acordados con el cliente. Todos los

productos o servicios no conformados deben ser claramente identificados, documentados y, si es posible, físicamente separados de los productos que estén bien conformados.

Los procedimientos deben establecerse para rehacer los productos malos, disponerlos, recalificarlos u otros cursos documentados de acción.

Hay circunstancias donde el estándar permite la venta de productos defectuosos, considerando que el cliente ha sido previamente enterado de las circunstancias y se le ofrece por lo general una concesión.

Cláusula 14. Acción correctiva.

La acción correctiva es la clave para la continua mejoría. Tal acción debe ser implementada vía un programa sistemático que provea asesoría o guía y defina la obediencia de todas las partes. Los registros deben guardarse para que las futuras auditorías puedan investigar su efectividad.

Cláusula 15. Manejo, almacenaje, empaque y repartición.

El manejo y las actividades similares pueden ser diseñadas para proteger la calidad en la estructura del producto. Los subcontratistas empleados para la transportación deberán sujetarse a los mismos procedimientos documentados que los empleados o trabajadores internos. El alcance de esta cláusula está determinado por el contrato con el cliente. La cláusula cubre todas las actividades que están en la obligación contractual del proveedor.

Cláusula 16. Registro de calidad.

Los registros de calidad son vitales para asegurar que las actividades de calidad han sido actualmente desarrolladas. Estos forman las bases de las auditorías de calidad, internas y externas. No tienen que conformar un formato definido, sino que deben ajustarse a su propósito establecido. Como muchos existirán antes de que el sistema de calidad sea implementado, la intención es sistematizar y asimilar la práctica existente dondequiera que sea posible, para reducir esfuerzos en reproducir trabajo en esta área.

Cláusula 17. Auditorías internas de calidad.

El sistema de calidad deberá ser "vigilado" por la organización y no depender de inspección interna. Los procedimientos deben fijarse para establecer auditorías internas regulares como parte de un proceso normal de administración. El papel de las auditorías internas es identificar los problemas temporalmente y minimizar su impacto y costo.

Cláusula 18. Entrenamiento.

Identifica las necesidades de entrenamiento a través de la evaluación periódica de las personas y de sus movimientos en la empresa (admisión, transferencia, promoción).

Las actividades de entrenamiento deben ser implementadas y documentadas. En particular, procedimientos escritos son requeridos:

- Establecer necesidades de entrenamiento o capacitación.
- Desarrollar una actividad de entrenamiento.

- Registrar los requisitos de entrenamiento y las actividades completas de cada miembro del equipo.

El estándar requiere que en todas las etapas, el equipo requerido para desarrollar una función en particular tenga las habilidades, conocimientos y herramientas necesarias para hacer un trabajo adecuado. Los encargados revisarán el conocimiento formal e informal.

Cláusula 19. Servicio.

Donde los procedimientos de servicio sean requeridos, deben ser documentados y verificados. Los procedimientos deben asegurar que el servicio está actualmente desarrollándose y que se cuenta con los recursos suficientes. Es necesario establecer buenas conexiones con el cliente si su función es llevarlos a cabo efectivamente. Los mismos procedimientos de supervisión, así como son aplicados a procesos internos deberán ejecutarse con la función de servicio.

Cláusula 20. Técnicas de estadística.

Las técnicas de estadística son requeridas para usarse donde sea apropiado. El estándar no especifica técnicas o métodos particulares, sino los que podrían ser convenientes por un propósito determinado nuevamente.

COMPARACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LOS 3 PRINCIPALES ESTÁNDARES			
Cláusula	ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003
4.1	Manejo de responsabilidad	✓	✓
4.2	Sistemas de calidad	✓	✓
4.3	Revisión de contrato	✓	
4.4	Control de diseño		
4.5	Control de documento	✓	✓
4.6	Compras	✓	
4.7	Productos proveídos al comprador	✓	
4.8	Identificación del producto y su seguimiento	✓	✓
4.9	Control del proceso	✓	
4.10	Inspección y comprobación	✓	✓
4.11	Inspección, medición y comprobación del equipo	✓	✓
4.12	Inspección y comprobación del estado	✓	✓
4.13	Control del producto no conformado	✓	✓
4.14	Acción correctiva	✓	
4.15	Manejo, almacenaje, empaque y repartición	✓	✓
4.16	Registros de calidad	✓	✓
4.17	Auditorías internas de calidad	✓	
4.18	Entrenamiento	✓	✓
4.19	Servicio		
4.20	Técnicas estadísticas	✓	✓

Fig. 3.6

4.2.5 ISO 9000 EN MÉXICO

A principios de 1991 se emite la serie de normas de calidad NOM CC, 1 al 8, la cual incluye las normas ISO 9000 y otras relacionadas.

Cabe mencionar, que las normas nacionales de sistemas de calidad añadieron algunas aclaraciones y ampliaciones que enriquecieron en su momento el alcance de los modelos de gestión y aseguramiento de calidad, sin embargo, esto se prestó a polémica de que las normas mexicanas no eran equivalentes a las normas ISO 9000. Esta situación quedó aclarada en 1993, al reconocer la ISO oficialmente a las normas mexicanas como equivalentes al estándar internacional ISO 9000.

El Sistema de Calidad ISO 9000 no solamente ha tenido una muy amplia definición, sino que también se ha utilizado como base para certificar los sistemas de calidad de las empresas. En México ya se cuenta con normas que establecen los criterios para la operación de los organismos de Certificación de Sistemas de Calidad, Certificación de productos y Certificación de personal, a través de la Dirección General de Normas de la Secofi, conocidas como la serie NMX-CC. Sólo queda pendiente la definición de los criterios para el acreditamiento de los organismos de certificación. (ver fig. 3.7)

NORMA MEXICANA Y SU EQUIVALENTE CON LAS SERIES ISO 9000		
Norma nacional	Norma equivalente	Descripción
NOM CC 1-	ISO 8402-	Terminología sobre administración y aseguramiento de calidad.
NOM CC 2-	ISO 9000-	Prácticamente similar, la norma mexicana se denomina guía para la selección y uso de normas de aseguramiento de calidad, debiendo ser de gestión y aseguramiento de calidad.
NOM CC 3-	ISO 9001-	La norma mexicana consta de 21 requisitos en virtud de que el requisito de control del proceso se divide en dos.
NOM CC 4-	ISO 9002-	La norma mexicana consta de 19 requisitos por la misma razón.
NOM CC 5-	ISO 9003-	La norma mexicana tiene 13 requisitos ya que incluye la de revisión de contratos y la internacional no.
NOM CC 6-	ISO 9004-	Son equivalentes.
NOM CC 7-	DIS10011-1	Directrices para la ejecución de auditorías
NOM CC 8-	DIS10011-2	Certificación y calificación de auditores.

Fig. 3.7

Ante la ausencia aún en México de un mecanismo nacional de certificación de sistemas de calidad, las empresas del país han buscado la certificación a través de agencias extranjeras que operan en el país.

Los mecanismos de certificación de sistemas de calidad son de alcance nacional o cuando más, regional. La ISO no cuenta actualmente con ningún sistema internacional de certificación, por lo que ésta es otorgada por el propio certificador y en nada interviene la ISO. Por lo tanto, no es correcto decir que una empresa cuenta con la certificación o el reconocimiento de ISO; lo correcto es declarar que la empresa tiene su sistema de calidad certificado por determinada agencia, en el sentido de que cumple con el estándar ISO o cualquier otro, si fuera el caso.

En México existe también el Premio Nacional de Calidad (PNC), otorgado por un organismo vinculado a Secofi, los aspectos evaluados en este premio son equivalentes a ISO 9000. (ver fig. 3.8)

COMPARACIÓN DE ISO 9000 CON EL PREMIO NACIONAL DE CALIDAD		
	PNC	ISO 9000
Enfoque	La competitividad de toda la organización al ofrecer un "valor superior" a los clientes, empleados y accionistas, así como al centrarse en el mejoramiento continuo de todos los procesos, productos, personas, sistemas.	Conformidad con las políticas
Objetivo principal	Educativo, a través de un amplio sistema de planeación y diagnóstico aplicable a todo tipo de empresas y al dar reconocimiento a las mejoras, que deben compararse sus aprendizajes.	Establecer un criterio común para comparar a las empresas que se cumplen ciertos requisitos y sistemas
Concepto de calidad	Reflexión intencional al cliente en sus requisitos, que pueden incluir factores tales como diseño, velocidad de respuesta, servicio postventa, costo competitivo, personalización, etcétera.	Conformidad con la realización de ciertos requerimientos bien documentados
Concepto de resultados	Ocupa que se refieren a los clientes, al personal, a la productividad de toda la empresa, a "ventas y satisfacción".	Sus inputs. Además, no se valida que se hayan logrado mejoras específicas.
Concepto de evaluación	Compleja, incluye a especialistas de la Fundación Mexicana para la Calidad Total y a varios grupos independientes, que deben otorgar un consenso de firmas y debidamente.	Se revisa el manual de calidad de la empresa y otros documentos que se evalúan y resultan periódicamente.
Acreditación	Se basa que la empresa aprueba de sí misma y de compare sus esfuerzos de calidad con las mejores prácticas nacionales e internacionales.	Los estándares tienen un concepto consensado y de registro externo.
Mejoramiento continuo	Es la esencia del modelo PNC	No se consideran algo importante.
Calidad en el servicio	Es un factor central e incluye aspectos "nuevos" de la relación con los clientes.	El debate está en demostrar la capacidad interna de control.
Alcance del modelo	Toda la organización, todos sus procesos, todos sus clientes, todo su personal, etcétera.	Aproximadamente 10% del PNC.
Documentación	No se le da una gran importancia.	Es la esencia.

Fig. 3.8

3.3 CONTROL DE CALIDAD EN EL DESARROLLO, SUMINISTRO Y MANTENIMIENTO DE SOFTWARE: ISO 9000 PARTE 3

Las serie ISO 9000 se aplica a todo tipo de compañías y, por lo tanto, también a las de software, en 1991 se aprobó una norma específica para la producción de software por la Organización Internacional de Estándares llamado ISO 9000 Parte 3. Esta nueva norma - llamada *Guías para la aplicación de ISO 9001 al desarrollo, suministro y mantenimiento de software* - es uno de los pasos para la definición de los requisitos de sistemas de calidad de software a nivel internacional.

No es difícil predecir que ISO 9000 Parte 3 tendrá un gran impacto en las compañías de software y en su mercado. Ya que habrá una presión creciente sobre las compañías de software para tener certificados sus sistemas internos de calidad de acuerdo con ISO 9000 Parte 3, lo que originará cambios en la estructura interna y organización de las compañías de software y en todo el mercado internacional de éste.

Existe peligro para el desarrollo de las compañías de software de los países en desarrollo ya que sin la certificación ISO 9000 serán excluidos de los mercados en donde se convierta en pre-requisito esta norma.

En la actualidad todos los organismos de certificación que operan sistemas de certificación de calidad están acreditados a nivel nacional en algunos países europeos. Hasta ahora no se ha establecido algún procedimiento para obtener la acreditación internacional de organismos especializados que operan la certificación de los sistemas de calidad, lo peor es que no parecen operar en los países en desarrollo.

Por lo que, si las compañías fuera de las europeas, japonesas y estadounidenses quieren solicitar certificados ISO 9000 se deben tomar acciones inmediatas para establecer organismos de certificación con acreditación internacional, accesibles para estas compañías.

3.3.1 ISO 9000 PARTE 3 Y SU RELACIÓN CON LAS DEMÁS SERIES ISO 9000

ISO 9000 Parte 3 forma parte de las series ISO 9000, por lo que es necesario comprender cómo se relaciona ISO 9000 Parte 3 con el resto de las series ISO 9000.

Desde su primera edición en 1987, la serie ha crecido en tamaño y volumen, actualmente cuenta con 14 partes agrupadas en 3 subgrupos principales.

El primer grupo - ISO 9000 - consiste de las partes 1 a la 4 y da los lineamientos para la selección y el uso de 3 modelos de sistemas de calidad presentados en ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003.

De los 3 modelos de sistemas de calidad sólo el modelo ISO 9001 para asegurar la calidad del diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio es de relevancia para las compañías de software, en virtud de que ISO 9000 Parte 3 se refiere explícitamente a ISO 9001. La razón es que:

- ISO 9002 e ISO 9003 sólo se aplican básicamente a las industrias de manufactura,

- ISO 9001 ha incluido diseño, desarrollo y servicio y se aplica a un campo mucho más amplio.

Finalmente, ISO 9004 consiste de las partes 1-7 y establece las directrices generales de control de calidad y de elementos de sistemas de calidad para diferentes tipos de productos y/o actividades.

Toda la información del software se plasma en ISO 9000 Parte 3 y, a pesar de que se refiere a ISO 9001, ISO 9000 Parte 3 se aclara por sí sola. (ver fig. 3.9)

PANORAMA GENERAL DE LAS 14 PARTES ISO 9000			
PARTE	ISO	Páginas por año	
		1987	1983
<i>Control de calidad y normas de aseguramiento de calidad</i>	9000	22	192
Guías para selección y uso	9000-1	22	74
Guías generales para la aplicación de ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003	9000-2	-	73
Guías para la aplicación de ISO 9001 al desarrollo, suministro y mantenimiento de software	9000-3	-	34
Aplicación de la administración de la confiabilidad	9000-4	-	11
<i>Sistemas de Calidad; Modelo para el Aseguramiento de la Calidad...</i>		71	110
... en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio	9001	31	42
... en producción e instalación	9002	27	38
... en inspección y pruebas finales	9003	13	30
<i>Control de calidad y elementos del sistema de calidad;</i>	9004	73	90
Lineamientos	9004-1	73	416
Lineamientos para servicios	9004-2	-	43
Lineamientos para materiales procesados	9004-3	-	80
Lineamientos para el control del mejoramiento de calidad	9004-4	-	92
Lineamientos para planes de calidad	9004-5	-	41
Lineamientos para la administración de proyectos	9004-6	-	30
Lineamientos para la administración de configuración	9004-7	-	40
Total		166	718

Fig. 3.9

3.3.2 REQUISITOS DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD PARA PROVEEDORES

De acuerdo con ISO 9000 Parte 3, el proveedor deberá cumplir con algunos de los elementos de los sistemas de calidad. Los elementos que el proveedor debe tener en su sistema de calidad se agrupan en:

- estructuras organizacionales
- responsabilidades
- procedimientos
- procesos y
- recursos

Los Requisitos del sistema de calidad de acuerdo con ISO 9000 Parte 3 que el proveedor debe cumplir son:

- Definir su política y objetivos de calidad.

- Asegurar que su política sea entendida, implantada y mantenida.

- Definir la responsabilidad y autoridad de todo el personal.

- Identificar los requisitos de verificación internos, aportar los recursos adecuados y asignar personal entrenado para las actividades de verificación.

- Designar un administrador representativo el cual debe tener autoridad y responsabilidades definidas para asegurar que se lleven a cabo y mantengan los requisitos de ISO 9001.

- Llevar a cabo un sistema amplio, planeado y documentado de auditorías internas de sistemas de calidad.

- Establecer, documentar y mantener procedimientos para acciones correctivas.

- Establecer y mantener procedimientos para la identificación, colección, indexación, llenado, almacenamiento, mantenimiento y disposición de los registros de calidad.

- Seleccionar subcontratistas con base en su habilidad para cubrir requisitos de subcontratación.

- Establecer y mantener registros de subcontratistas aceptables.

3.3.3 ISO 9000 PARTE 3 E INSPECCIÓN DE CONFORMIDAD

La inspección de conformidad consiste en examinar o probar un producto de software para establecer si se cumple o no con los requisitos especificados. En ISO 9001 se enfatiza que los requisitos del sistema de calidad especificados en esta norma internacional son complementarios (no alternativos) a los requisitos técnicos (producto) especificados. Indican los requisitos que determinan qué elementos de los sistemas de calidad tienen que abarcar, pero no es el propósito de esta norma internacional estimular la uniformidad de los sistemas de calidad.

ISO 9000 Parte 3 representa la única norma internacional que apoya el cumplimiento de los requisitos especificados del producto de software adquirido. La importancia de ISO 9000 Parte 3 no se encuentra tanto en áreas donde existe por sí misma una estandarización internacional sino más bien a clientes específicos o cualquier otro tipo de software no estandarizado.

3.3.4 LA MOTIVACIÓN DE ISO 9000 PARTE 3

Las normas internacionales son poco frecuentes que sean impuestas por ley nacional o internacional. Es más común que las compañías tengan algún motivo para la aplicación de normas internacionales. Este es el caso de ISO 9000 en general y de ISO 9000 Parte 3 en particular.

3.3.4.1 EL PUNTO DE VISTA DEL COMPRADOR

El objetivo de cualquier comprador es de adquirir productos de software que cumplan con los requisitos especificados. Por lo que una compañía que ha tenido un sistema de calidad acorde con ISO 9000 Parte 3 es confiable, ya que su producto de software está cumpliendo con los requisitos especificados y por lo tanto reduce el riesgo del comprador.

También debido al objetivo de los compradores por reducir y simplificar los costos de los procesos de selección y evaluación de los proveedores, prefieren a aquellos que cuenten con certificados de ISO 9000 Parte 3.

Ahora si el comprador tiene en su lugar un sistema de calidad que cubra los requisitos de ISO 9000 Parte 3, o si el comprador del producto de software es una compañía que cumple con los requisitos de ISO 9001 o ISO 9002 deberá seguir los siguientes procedimientos organizacionales:

a) el comprador debe asegurarse de que el producto o servicio adquirido se ajuste a los requisitos especificados,

b) el comprador debe seleccionar a los proveedores con base en su capacidad de satisfacer los requisitos contractuales, incluyendo los de calidad.

Lo cual indica que cualquier proveedor que tenga un sistema de calidad certificado tendrá una tendencia a comprar software sólo a compañías que tengan un sistema de calidad certificado. Es por esta razón que muchos proveedores se ven orillados a establecer un sistema de calidad de acuerdo con ISO 9000.

3.3.4.2 EL PUNTO DE VISTA DEL PROVEEDOR

Los principales objetivos para los proveedores se dividen en externos e internos.

a) Objetivos Externos:

- Cobertura de los requisitos del cliente.
- Cobertura de los requisitos nacionales/internacionales, por ejemplo la Radio Technical Commission for Aeronautics sobre software en sistemas de transmisión, la Internacional Electrotechnical Commission sobre software relacionado con la seguridad de plantas de energía nuclear, el National Computer Security Center USA sobre software relacionado con la seguridad de cómputo.
- Mejoramiento de imagen.
- Mejoramiento/aseguramiento de la posición del mercado.
- Mejoramiento de la competitividad internacional.
- Apoyo de mercado.
- Reducción de responsabilidad de riesgo.
- Reducción de la prima de seguro de riesgo.

b) Objetivos Internos:

- Reducción de costos de inconformidad.
- Transferencia de costos de inconformidad y responsabilidad de riesgos del subcontratista.

- Mejoramiento de la organización interna.
- Motivación del personal.
- Reducción y/o anulación de costos de auditorías en los sistemas de calidad por parte de los clientes.

Los objetivos externos están dirigidos en su mayoría por el mercado, excepto en la reducción de costos por responsabilidad de riesgo y prima de responsabilidad de seguro, los objetivos internos están dirigidos a reducir los costos de la inconformidad de los productos de software. Se incluye también la motivación del personal a partir del proceso de aplicación de un sistema de calidad.

3.3.5 LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD

El ámbito de ISO 9000 Parte 3 se describe de la siguiente manera:

Los lineamientos están diseñados para describir los controles y métodos sugeridos para la producción de software. Se lleva a cabo esto evitando la inconformidad en todas las etapas de desarrollo hasta el mantenimiento.

3.3.5.1 ESTRUCTURA

Política de calidad: la administración del proveedor debe definir y documentar sus políticas y objetivos de calidad.

Responsabilidad y autoridad: se definirá la responsabilidad, autoridad e interrelación de todo el personal que administra, realiza y verifica el trabajo que afecta la calidad.

Recursos y personal para la verificación: el proveedor debe identificar internamente los requisitos de verificación, aportar los recursos adecuados y asignar personal capacitado para las actividades de verificación.

Administrador representativo: el proveedor debe señalar un administrador representativo con autoridad y responsabilidad para asegurar que los requisitos de ISO 9001 se cumplan y conserven.

Revisión gerencial: el sistema de calidad adoptado debe ser revisado periódicamente por la administración del proveedor.

Responsabilidad de la administración del comprador: el comprador, en coordinación con el proveedor, aportará la información necesaria y resolverá asuntos pendientes.

Revisión de conjunto: deben programarse revisiones regulares entre el proveedor y comprador.

Documentación de los sistemas de calidad: los elementos del sistema de calidad, requisitos y suministros deben estar claramente documentados.

Plan de calidad: el proveedor debe preparar y documentar un plan de calidad para establecer actividades de calidad para cada desarrollo de software.

Auditorías internas de sistemas de calidad: los proveedores deben llevar a cabo un amplio sistema de auditorías internas de sistemas de calidad planeadas y documentadas.

Acciones correctivas: el proveedor debe establecer, documentar y mantener procedimientos para las acciones correctivas.

3.3.5.2 ACTIVIDADES DE CICLO DE VIDA

Un proyecto de desarrollo de software se organizará de acuerdo a un modelo de ciclo de vida. Las actividades de calidad deben ser planeadas y aplicadas con respecto a la naturaleza del modelo de ciclo de vida utilizado. ISO 9000 Parte 3 está proyectada sin considerar el modelo de ciclo de vida utilizado.

Revisión de contrato: el proveedor establecerá y mantendrá procedimientos para la revisión de contrato y para la coordinación de las actividades respectivas.

Especificaciones de los requisitos del comprador: para el desarrollo de software el proveedor debe tener un listado completo y preciso de requisitos funcionales.

Planeación del desarrollo: el plan de desarrollo debe cubrir:

- la definición del proyecto,
- la organización de los recursos del proyecto (incluyendo estructura del equipo, responsabilidades y empleo de subcontratistas),
- fases de desarrollo,
- calendario del proyecto que identifique las tareas por realizar, los recursos y el tiempo requerido para cada una de éstas y su interrelación,
- identificación de planes desarrollados, como los de calidad, de configuración administrativa, de integración y de pruebas.

El plan de desarrollo debe actualizarse en la medida en que progrese el desarrollo. Este plan debe ser revisado y aprobado antes de su puesta en marcha.

Planeación de la calidad: dentro del plan de desarrollo el proveedor desarrollará un plan de calidad, el cual especificará los aspectos siguientes:

ISO 9000 ESTÁNDARES DE CALIDAD

- objetivos de calidad,
- definir un criterio de entrada y salida por cada fase,
- identificar los tipos de prueba, llevando a cabo actividades de verificación y validación,
- planear detalladamente las actividades de prueba,
- asignar responsabilidades específicas para las actividades de calidad.

Diseño: se deben tomar en cuenta también los siguientes aspectos inherentes al diseño de las actividades:

- metodología,
- el uso de experiencias anteriores,
- procesos subsecuentes, es decir los productos deben ser diseñados tan prácticamente que faciliten las pruebas, mantenimiento y el uso.

Aplicación: se debe considerar en cada aplicación:

- reglas como las de programación, lenguajes de programación, convenciones de nomenclatura consistentes, reglas adecuadas de comentarios y de códigos,
- metodologías de aplicación,

Revisiones: el proveedor debe realizar revisiones que aseguren el cumplimiento de los requisitos y los métodos.

Prueba de planeación: el proveedor debe establecer y revisar los planes de prueba, especificaciones y procedimientos antes de su inicio.

Pruebas: los resultados de la prueba deben de llevarse por escrito. Todo problema descubierto y sus posibles impactos, como la exactitud de la prueba, deben evaluarse.

Validación: antes de entregar el producto se debe validar como un producto terminado.

Entrega: se establecerán medidas para verificar la autenticidad e integridad del producto de software enviado.

Instalación: en este caso se pondrán en claro las funciones, responsabilidades y obligaciones del proveedor y comprador.

Plan de mantenimiento: para las actividades de mantenimiento, éstas deben ser realizadas conforme a un plan establecido.

Registros y reportes de mantenimiento: se debe contar con formatos predefinidos para llevar un control sobre las actividades de mantenimiento que se efectúen.

Procedimientos de liberación: comprador y proveedor estarán de acuerdo y documentarán los procedimientos para incorporar cambios en un producto de software que resulten de la necesidad de mantener su funcionamiento.

En el capítulo de la Ingeniería de la Información se tratan aspectos sobre la planeación de sistemas y se explican una serie de herramientas que sirven de apoyo a la misma, lo cual resulta útil en el desarrollo de los sistemas de calidad. Dichas herramientas no son únicas y cada organización las puede utilizar de acuerdo a sus necesidades y los recursos con los que cuenta.

3.3.5.3 ACTIVIDADES NO DEPENDIENTES DE LA FASE

Administración de configuración: proporciona un mecanismo para identificar, controlar y dar seguimiento a las versiones de cada artículo de software.

Plan de administración de configuración: el proveedor debe desarrollar y llevar a la práctica un plan de configuración:

Identificación configurativa y localización: el proveedor debe establecer y mantener procedimientos para identificar artículos de software durante todas las fases, empezando la identificación a través de su desarrollo, reproducción y distribución.

Control de cambio: el proveedor establecerá y mantendrá procedimientos para identificar, documentar, revisar y autorizar cualquier cambio a los artículos de software bajo la responsabilidad de la administración de configuración.

Reporte sobre el estado de configuración: el proveedor debe establecer y mantener los procedimientos para registrar, administrar y reportar el estado de los artículos de software.

Control de documentos: el proveedor establecerá y mantendrá procedimientos para controlar los documentos relacionados con los contenidos de ISO 9000 Parte 3. Estos procedimientos se aplicarán a documentos relevantes incluyendo los siguientes:

- Procedimientos documentados que describen el sistema de calidad.
- Documentos que describen la planeación y el avance de todas las actividades del proveedor y sus interacciones con su comprador.
- Documentos en los que se describa al producto de software en particular.

Aprobación y emisión de documentos: antes de emitir todos los documentos deben ser revisados y aprobados por personal autorizado.

Cambios en documentos: cualquier cambio debe ser revisado y aprobado de la misma forma como se realizaron la revisión y aprobación original.

Registro de calidad: el proveedor establecerá y mantendrá procedimientos para identificación, colocación, almacenamiento, mantenimiento, y disposición de los registros de calidad.

Evaluación del producto: se deben reportar y utilizar unidades de medición para manejar los procesos de desarrollo y entrega, y debe ser aplicable para el producto en particular. Las unidades de medición seleccionadas deben ser descritas de tal manera que los resultados sean comparables.

Evaluación del proceso: el proveedor debe de contar con medidas cuantitativas sobre la calidad de los procesos de desarrollo y de producción.

Herramientas y técnicas: el proveedor debe utilizar herramientas, instalaciones y técnicas para hacer efectivos los lineamientos del sistema de calidad ISO 9000 Parte 3.

Adquisición: el proveedor debe asegurarse que un producto o servicio vendido cumpla con los requisitos especificados. También debe elegir subcontratistas con base en su capacidad para cubrir los requisitos del subcontrato, incluyendo requisitos de calidad.

Validación del producto adquirido: el proveedor es responsable de la validación del trabajo subcontratado. Esto puede requerir revisiones de diseño y otras, en línea con su propio sistema de calidad.

Capacitación: el proveedor debe establecer y mantener procedimientos para identificar necesidades de capacitación y capacitar a todo el personal que realice actividades que afecten la calidad.

3.3.6 LOS PAÍSES EN DESARROLLO E ISO 9000 PARTE 3

Algunas conclusiones de los efectos que tendrá ISO 9000 Parte 3 en los países en desarrollo, específicamente en la industria de software, se pueden identificar problemas y oportunidades para las compañías.

a) Problemas.

- El principal problema es que para aplicar ISO 9000 Parte 3 se requiere de una compleja organización interna de su sistema de calidad, ya que muchas compañías ven el desarrollo de software más como un arte que requiere creatividad que como un proceso ingenieril que requiere autodisciplina y orden.

- El segundo problema es que las compañías de software con un sistema de calidad certificado se incrementan constantemente, por lo que las que no cuentan con un certificado de su sistema de calidad de software encontrarán cada vez más difícil colocar sus productos, ya que se les da preferencia a los proveedores que tienen establecido un sistema de calidad certificado.

- Otro problema, es muy difícil encontrar un organismo de certificación acreditado e internacionalmente aceptado operando la certificación de los sistemas de calidad en países no europeos.

- Además por los costos implicados, problemas de lenguaje y distancia, no hay probabilidad de que las compañías de software soliciten la certificación de su sistema de calidad con un organismo de certificación de algún país europeo.

b) Oportunidades

El desarrollo de software es un negocio riesgoso, por lo que las compañías de software buscan como establecer un sistema de calidad que reduzca los riesgos, en los términos de no cumplir con los requisitos del comprador.

ISO 9000 Parte 3 puede dar respuesta a estas compañías, ya que en su condición de norma internacional es precisamente la estandarización que ofrece a las compañías de software de los países en desarrollo la oportunidad de hacer frente a una imagen de calidad negativa.

ISO 9000 Parte 3 es un argumento fuerte para convencer al cliente potencial de que los productos de software entregados cumplirán con los requisitos del comprador.

3.4 CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD

3.4.1 CERTIFICACIÓN

La certificación de calidad es aquella función que a través del análisis y verificación continua, ayuda al mejoramiento de los procesos usando estándares, procedimientos y control de calidad.

Como se mencionó anteriormente la certificación de calidad tiene como principal responsabilidad comprobar si las necesidades del usuario han sido satisfechas; de acuerdo a las necesidades de otros usuarios y a las metas de la organización.

Las series ISO 9000 no sólo es definir requisitos para un sistema de calidad, sino además establecer caminos que permitan valorar independientemente y

objetivamente un sistema de calidad. En la figura 3.10 se enlistan las normas internacionales concernientes a la certificación.

PANORAMA GENERAL DE LAS NORMAS INTERNACIONALES CONCERNIENTES A LA CERTIFICACIÓN	
	ISO
Lineamientos para el desarrollo de manuales de calidad.	10 013
Lineamientos para auditar sistemas de calidad.	10 011
Auditoría.	10 011-1
Criterios de calificación para auditores de sistemas de calidad	10 011-2
Administración de programas de auditoría.	10 011-3

Fig. 3.10

El vocabulario utilizado en relación con la certificación de acuerdo con ISO 8402 es:

Auditoría de calidad: Examinación sistemática e independiente para determinar si las actividades de calidad y los resultados relacionados cumplen con los acuerdos planeados y si éstos se ejecutan de manera efectiva y son adecuados para alcanzar los objetivos.

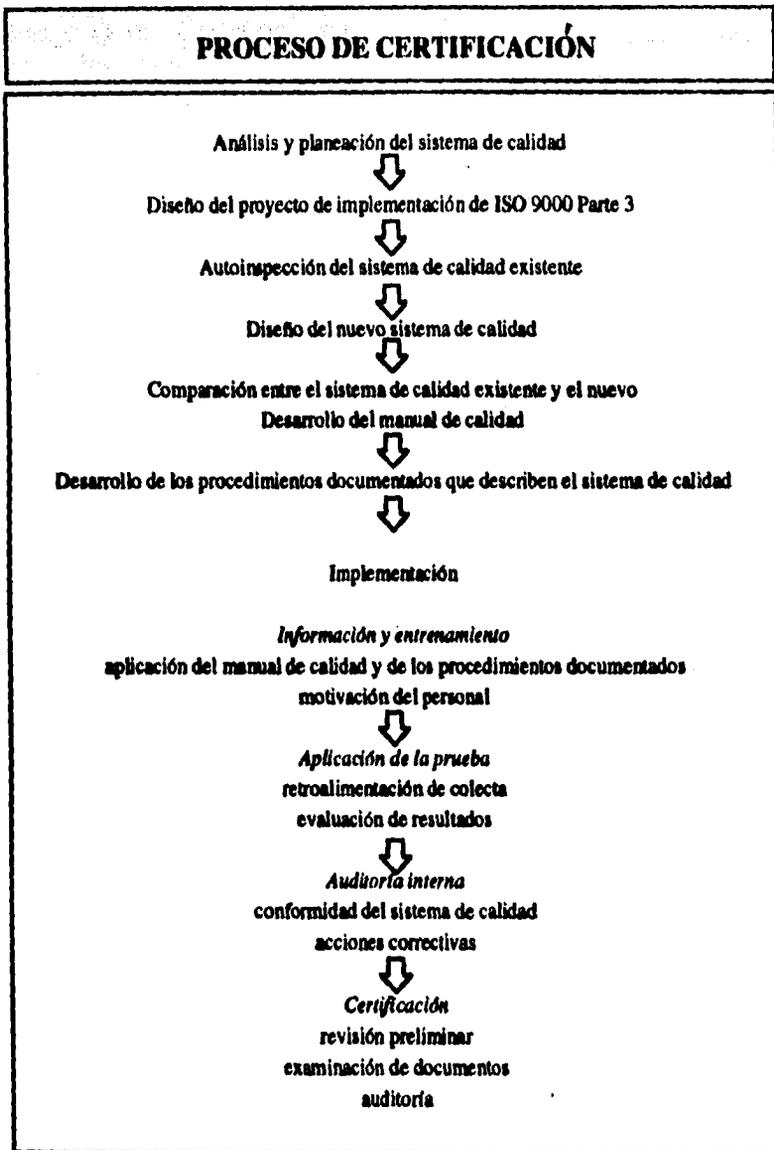


Fig. 3.11

ISO 9000 ESTÁNDARES DE CALIDAD

Certificación de sistemas de calidad: Es el reconocimiento formal de la cobertura de la norma internacional ISO 9001, ISO 9002 o ISO 9003 por un sistema de calidad específico.

El proceso de aplicación de un sistema de calidad acorde con ISO 9000 Parte 3 debe llevarse en forma cuidadosa y bien planeada.

Enseguida se describirán las fases del proyecto, las cuales son un camino práctico para establecer un sistema de calidad. (ver fig. 3.11)

3.4.1.1 ANÁLISIS Y PLANEACIÓN

Esta fase concierne al análisis del sistema de calidad existente y a la planeación y documentación del sistema de calidad nuevo o mejorado.

El proyecto debe comenzar con una fase de planeación, la que consiste en la definición de sus objetivos, de las personas responsables del proyecto y del plan de éste en términos de calendarización y recursos.

El primer paso es el análisis del sistema de calidad existente, enseguida, el nuevo sistema de calidad tiene que analizarse y compararse con el existente para determinar los cambios y la forma de llevarlos a cabo.

Ya que el sistema de calidad ha sido diseñado y aprobado por la gerencia, la fase final de planeación del sistema de calidad es la documentación. La parte principal del documento es el manual de calidad, el cual es examinado por el organismo de certificación, también solicitado por los clientes. Los contenidos del manual de calidad se presentan en la fig. 3.12 y el nuevo ISO 100013 *Lineamientos para desarrollar manuales de calidad proporciona información detallada.*

**MANUAL DE CALIDAD DE ACUERDO CON ISO 9000
Parte 3**

Debe contener:

Política de calidad

Las responsabilidades, autoridades e interrelaciones de personal que maneja, desempeña, verifica o revisa el trabajo que afecta la calidad

Los procedimientos del sistema de calidad e instrucciones

Un informe de revisión, actualización y control del manual

Fig. 3.12

3.4.1.2 APLICACIÓN

Los pasos para garantizar que el sistema de calidad no sólo esté bien documentado sino que esté bien organizado y aplicado.

El personal debe estar bien entrenado y motivado para adoptar realmente el sistema de calidad, éste debe ser apoyado con el manual de calidad y otros documentos del sistema.

El paso final antes de la aplicación de la certificación es la auditoría interna.

3.4.1.3 AUDITORÍA

La auditoría de los sistemas de calidad para la certificación tiene que seguir las reglas asentadas en ISO 1011 (ver fig 3.10), la realiza un organismo de certificación independiente, el cual debe estar acreditado, no necesariamente.

La auditoría consiste básicamente de tres partes:

a) Revisión preliminar, cuyos propósitos son:

- presentar los miembros del equipo de auditoría con la administración mayor de auditoría;

- revisar el alcance y los objetivos de la auditoría;

- confirmar que los recursos y las instalaciones solicitadas por el equipo auditor están disponibles;

- confirmar el tiempo y la fecha para la reunión de cierre y para cualquier posible reunión intermedia;

- aclarar cualquier detalle no definido del plan de auditoría.

b) Revisión de los documentos

Este punto incluye la revisión del manual de calidad y los procedimientos documentados que describen al sistema de calidad y cualquier otro documento solicitado por el equipo de auditoría.

c) Colecta de pruebas

Será colectada la evidencia mediante entrevistas y observación de actividades y condiciones en áreas de interés. La información reunida de entrevistas debe ser probada adquiriendo la misma información de otras fuentes independientes como la observación física, medidas y registros.

Las observaciones deben estar documentadas, el equipo de auditoría debe revisar todas sus observaciones para determinar cuáles van a ser reportadas como inconformidades.

Las inconformidades estarán documentadas en forma clara y concisa y que se apoyan en la evidencia.

La acción correctiva y las auditorías de seguimiento subsecuentes deben completarse dentro del periodo acordado por el cliente y auditor.

3.4.1.4 GASTO

Aplicar un sistema de calidad de acuerdo con ISO 9000 puede preverse que la cantidad del trabajo necesario para poner en marcha un sistema de calidad en una compañía de software debe ser sustancialmente mayor y tomar más tiempo.

Es necesario establecer un programa de gastos por procesos de certificación, donde se pueden considerar aspectos dentro del programa como plazo en meses, gastos hombre por mes, etc.

Es importante apuntar que para mantener el certificado se debe realizar una reauditoría regular por lo menos cada tres años (renovación) y una auditoría de monitoreo en intervalos aún menores. Estas auditorías debe realizarlas un organismo de certificación independiente.

3.4.2 GUÍA PARA EL REGISTRO DE ISO 9000.

Las empresas han comenzado a reconocer que el registro del ISO 9000 es una necesidad real para competir a nivel internacional. Estas empresas están descubriendo también que la implementación del sistema de calidad como ISO 9000 tiene requerimientos que implican costo y consumo de tiempo.

Afortunadamente, el camino al registro de ISO 9000 ha sido facilitado por compañías que han compartido sus métodos para implementación efectiva de sistemas de calidad. Estas compañías han demostrado que existen varias formas correctas para satisfacer los requisitos de estándares de ISO 9000, y sus experiencias podrán ser una herramienta valiosa de aprendizaje para las organizaciones que recién empiezan la jornada.

Du Pont, ha tenido una vasta experiencia con las normas del ISO 9000. Donald W. Marquardt, fundador del Centro de Administración y Tecnología Du Pont fue de entre los miembros originales del TC 176, el comité de trabajo que escribió y continuó la actualización de las series de normas del ISO 9000 inspirado en Marquardt y otros, muchos negocios han creado comités para tener sus operaciones mundiales registradas en las normas de ISO 9000.

En el año de 1987, la compañía aseguró su primer registro en Europa. Tres años después, su primer registro en Estados Unidos. A la fecha Du Pont a realizado el registro de 221 operaciones -90 en Europa, 106 en Norteamérica, 21 en el Pacífico de Asia y 4 en Sur América. Recogiendo los beneficios de ISO 9000, ¿Es ISO 9000 una buena inversión?. La compañía Du Pont, piensa que si lo es. Para apoyar esta afirmación, la compañía mantiene un funcionamiento, un registro de casos en los que el certificado ISO 9000 a contribuido directamente para alcanzar el éxito.

ISO 9000 de Du Pont comprometió al desarrollo de una guía de funcionamiento para el sistema de registro de calidad llamado "Una Guía para el registro de ISO 9000". La organización aproximada y detallada en la guía puede ayudar a las compañías a minimizar costos y conocer las necesidades del consumidor para el desarrollo efectivo de los sistemas de calidad relacionados a los estándares de ISO 9000.

ISO 9000 ESTÁNDARES DE CALIDAD

- Aseguramiento administrativo, decisión y compromiso.
- Entrenamiento y establecimiento de los recursos internos.
- Conducción de auditorías internas.
- Refuerzo de la documentación.
- Selección para el registro.
- Documentación e implementación de prácticas.
- Pre-evaluación.
- Registro de la evaluación.
- Registro.

b) Actividades internas para cada paso. Bajo cada paso están las actividades internas relevantes que se van complementando en cada etapa. Típicamente, las compañías completan todas las actividades internas en cada columna antes de moverse al próximo paso.

c) Consultorías y servicios de entrenamiento. Las organizaciones que buscan obtener registro frecuentemente usan los servicios profesionales de consultores y entrenadores de ISO 9000.

Los servicios enumerados en el mapa del camino son unas de las maneras en que muchas compañías han encontrado conveniente en sus esfuerzos por conocer los requerimientos del ISO 9000.

La línea de tiempo en la parte superior indica los intervalos entre paso es correcto en el promedio de 18 meses que es lo que les toma el obtener su registro. Este calendario es sólo una aproximación, el tiempo actual depende del estado inicial del sistema de calidad, la presencia del comité administrativo y el nivel de cumplimiento de cada miembro en la organización.

3.4.2.1 ASEGURAMIENTO ADMINISTRATIVO, DECISIÓN Y COMPROMISO

El primer paso del registro ISO 9000 comienza con una elaboración administrativa de una decisión bien sustentada para la implementación de un efectivo sistema de calidad.

El comité es esencial debido a que el proceso del ISO 9000, requiere no sólo involucrar los líderes, sino de los recursos que sólo ellos pueden asignar.

Antes de que los líderes creen el comité para el registro del ISO 9000, deben entender que es necesario. Una manera efectiva de lograr esto, es por medio de una sesión de entrenamiento de medio día o menos, ésta será reducida con alguien con experiencia en ISO 9000. Todos los administradores investigarán los procesos que se atenderán para el registro ISO 9000, incluyendo al jefe ejecutivo encargado de la oficina designada a su staff.

Una vez que los directores de la organización han decidido seguir el registro, deben de desarrollar un plan estratégico para la implementación del ISO 9000. El plan debe incluir el alcance del registro y una aceptación de la organización los requerimientos de recursos y una calendarización aproximada. Este paso debe contener siempre parte de los primeros procesos de elaboración de decisiones, previo a la creación del comité final de registro.

3.4.2.2 ENTRENAMIENTO Y ESTABLECIMIENTO DE LOS RECURSOS INTERNOS

El próximo paso es para establecer una infraestructura que incluya una administración representativa, grupo piloto y las áreas de coordinación.

La administración respectiva tendrá la autoridad y responsabilidad para el cumplimiento de las normas ISO 9000. Su implementación y mantenimiento. Esta labor en donde sea del 50% al 100% del tiempo de las personas durante la fase de la implementación, pero al llegar a la etapa del mantenimiento y mejora deja 25% del tiempo libre.

Du Pont encontró elementos representativos de esta administración , gasta un promedio del 80% de su tiempo durante la implementación del ISO 9000 debido a que la implementación de un sistema de calidad no es trabajo de una persona, el grupo piloto es esencial para ayudar a dirigir los esfuerzos y tomar decisiones estratégicas. La condición de la administración representativa, los equipos relativamente pequeños incluyen líderes de una mezcla de secciones de las varias funciones dentro de la organización. Los elementos de los grupos pilotos podrán esperar aplicar más del 10% al 20% de su tiempo en la etapa de implementación del ISO 9000.

Cada área involucrada en el ISO 9000 tendrá necesidad de un coordinador quien proveerá de fuerza los actos de la dirección estratégica del grupo piloto. Los coordinadores de área aplican del 15% al 25% de su tiempo en el ISO 9000.

El personal asignado a los tres trabajos necesitan conocer sobre los requerimientos de las normas y quién de ellos aplicará sus funciones , un seminario interactivo de dos días deberá ser suficiente para proporcionar los conocimientos y riesgos para la implementación . En general, por lo menos del 10 al 15% de las empresas requieren este entrenamiento.

3.4.2.3 CONDUCCIÓN DE AUDITORÍAS INTERNAS

Como los esfuerzos del registro comienzan desde abajo, la organización deberá determinar el punto de comienzo para una medición del avance: Las revisiones internas de calidad son una efectiva herramienta de medición, y estos marcarán el comienzo del tercer paso, aunque ISO 9000 requiere que la organización utilice auditores capacitados, esto no especifica que se requiera el gasto de entrenamiento.

Generalmente los auditores internos son entrenados en los requerimientos del ISO 9000 y quienes conducirán una auditoría. Muchas compañías contratan un experto, para dar inicio a sus programas de revisión interna, ISO 9000 requiere también que los auditores sean independientes de las áreas que auditan.

Las auditorías internas comparan el actual sistema de calidad - incluyendo documentación, políticas y prácticas - con las normas requeridas para una apropiada implementación del ISO 9000.

El resultado es un minucioso reporte en las áreas que requieren una adecuación o mejora para implementar un efectivo sistema de calidad que cumpla las normas requeridas por la ISO 9000.

Del resultado de esta auditoría, la administración representativa y el grupo piloto deberá seleccionar prioridades basadas en las necesidades de negocios y desarrollar la implementación de un plan más detallado adicionalmente, algunas áreas, necesitarán actualizar su documentación o desarrollarla donde no la hay. Los coordinadores de área seleccionarán equipos para trabajar en estas labores y necesidades.

3.4.2.4 REFUERZO EN LA DOCUMENTACIÓN

Los auditores internos de calidad identificarán en qué áreas no se están aplicando las normas y las áreas en las que existen, pero no están documentadas.

Procedimientos nuevos o actualizados que emparejen las prácticas actuales no son los únicos requisitos del ISO 9000, son necesarios para una efectiva operación de un sistema de calidad. La recopilación de las prácticas de normas podrán tomar más de un año, es la parte más grande del tiempo de implementación.

Los cambios de las prácticas de trabajo, atemorizan a algunas organizaciones, esto no debe de ser. Utilizando equipos compuestos por empleados que actualmente realizan la labor, auxiliarán en decidir dónde son necesarias las mejoras en documentación.

Los manuales de calidad son aspectos importantes de documentación, porque en éstos se describen las políticas y principios de la administración de calidad en la organización. La mayoría de manuales contienen entre 20 a 40 páginas con documentos complementarios. En esta etapa, únicamente un borrador básico del manual de calidad es necesario.

Es ahí, donde se comienza a elaborar un manual de calidad, y una sesión de entrenamiento de un día podrá ser valiosa para el equipo asignado a esta tarea. Una vez que se obtiene el boceto del manual, una persona con conocimientos en ISO 9000 deberá asegurar que se cumplan las normas requeridas.

3.4.2.5 SELECCIÓN PARA EL REGISTRO

En este punto, antes que la actual auditoría tome lugar, es importante el establecimiento de un vínculo con un tercer registro.

Esta organización deberá ser acreditada para asegurar que su registro proveerá de un reconocimiento del consumidor.

La visita inicial, que normalmente dura medio día, permite el registrar para aprender sobre la organización y el mejor plan para los recursos necesarios para el presupuesto. Desde que el registro de las prácticas muestra variación, es prudente en tener una primera reunión para ganar y entender el proceso del registro.

3.4.2.6 DOCUMENTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS

En algún punto, el esfuerzo de documentación comenzará a decrecer tal como si el sistema de calidad estuviera en su lugar.

Como el trabajo es terminado en documentación e implementando mejoras en las prácticas, las auditorías continúan y el manual de calidad es terminado. Alguna vez antes del actual avalúo un mínimo de revisión administrativa se aplicará. Esta revisión incluye los siguientes aspectos claves y efectivos del sistema:

- Tendencias en calidad del producto.
- Retroalimentación del consumidor.
- Nivel de los proyectos relacionados con calidad.

- Resultados de auditorías internas.
- Otras informaciones relevantes en los negocios.

Una vez que el sistema se encuentra implementando de un 70 a 80% y tiene por lo menos seis semanas, es la ocasión de prepararse para una pre-evaluación de los registros a otra tercera parte de la organización de auditoría.

3.4.2.7 PRE-EVALUACIÓN

La pre-evaluación es básicamente una prueba del vestido para la evaluación oficial. Esto es opcional, pero muchas organizaciones encuentran que este es un punto débil.

Durante la pre-evaluación, la tercera parte de los auditores auditan la organización y su manual de calidad para asegurar el cumplimiento con el sistema documentado. En otras palabras, se determina si la empresa lleva a la práctica lo que predica.

La duración de las pre-evaluaciones varía de acuerdo con el tamaño, estructura y la práctica de los auditores. Los resultados se hacen presentes antes de que los auditores abandonen las instalaciones, es aquí probablemente que la pre-evaluación mostrará diferencias en el sistema de calidad.

Cualquier diferencia se debe corregir antes del registro de evaluación. De hecho, para mantener neutralidad, no se podrá avisar a quién está bien y quién no, así como las diferencias encontradas. Como un resultado, algunas compañías prefieren utilizar una tercera parte del experimentado grupo auditor que ha sido entrenado en los registros de auditoría, como los formatos y procedimientos

antes que estos grupos recomienden acciones para corregir y encontrar las diferencias.

3.4.2.8 REGISTRO DE LA EVALUACIÓN

El registro de evaluación es elaborado para el archivo meses después que el sistema está completamente documentado e implementado. Esto permite registrar para encontrar evidencia clara de que la organización cumple con el sistema de calidad y con las normas del ISO 9000.

3.4.2.9 REGISTRO

En caso de que el resultado de la evaluación sea una recomendación para el registro, la organización deberá recibir un certificado en uno o dos meses. Si el registrador encuentra menos las diferencias, la organización tendrá alrededor de cuatro a ocho semanas para corregirlas. Diferencias mas grandes evitarán el registro y se requerirá una parcial o completa revisión del sistema.

El registro es solamente el inicio del proceso del ISO 9000, esto sirve para que la organización continúe la calidad y mejoras en los negocios. La organización continuará sus auditorías internas, revisiones administrativas y acciones correctivas. El registrador regresará periódicamente para conducir la vigilancia de las auditorías y asegurar el cumplimiento de los sistemas.

Los nueve pasos proporcionan una ruta bien marcada al registro ISO 9000. Las organizaciones tendrán mejores habilidades para priorizar necesidades y recursos implementando un sistema de calidad efectivo en el costo que lo lleve a las normas ISO 9000.

Casi todas las naciones industrializadas han adoptado ISO 9000, como sus sistemas de normas de calidad, haciendo un incremento importante para asegurar el registro. En suma para preservar la ventaja competitiva ISO 9000 puede mejorar productividad, reducir costos, mejorar el producto y calidad en el servicio, e institucionalizando mejoras continuas en la empresa entera.

3.4.3 ACREDITACIÓN

Es el reconocimiento formal a nivel nacional o internacional que determina si un organismo de certificación es competente y confiable en la operación de la certificación de sistemas de calidad, independientemente del sector de que se trate.

Los organismos que operen la certificación deben tener un sistema de calidad adecuado conforme a ISO 9001. Los organismos de certificación acreditados no están limitados a un sector específico, sino que operan en todas las áreas.

Algunos organismos acreditados de certificación operan a nivel internacional, la mayoría están concentrados en su mercado nacional (Fig 3.14). Todo el desarrollo continúa siendo europeo, algunos organismos de certificación acreditados han establecido una red europea de valoración de sistemas de calidad y organismos de certificación, dicha red garantiza que cualquier certificado expedido por algún miembro de la red sea aceptado y reconocido.

ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN ACREDITADOS QUE OPERAN LA CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE CALIDAD	
<p><i>E-Q-Net: Red Europea para la valoración y certificación de sistemas de calidad.</i></p> <p>Austria-ÖQS Bélgica-AIBVincote Dinamarca-DS Finlandia-SFS Francia-AFAQ Alemania-DQS Grecia-ELOT Islandia-STRI Irlanda-NSAI Italia-CISQ Países Bajos-KEMA Portugal-IPQ España-AENOR Suecia-SQS United Kingdom-SI</p>	<p><i>Otros países</i></p> <p>Canadá-QMI Israel-SII Japón-JMI Rusia-GOST Singapur-SISIR Eslovenia-IKM Sudáfrica-SABS Turquía-TSE EE.UU.-AGA</p> <p><i>Organismos acreditados de certificación que operan internacionalmente</i></p> <p>Det Norske Veritas (KEMA, Países Bajos) Lloyd's Register (Reino Unido) TÜV Rheinland (Alemania)</p>

Fig. 3.14

Cabe señalar que una limitación de todo el esquema ISO 9000 es la aceptación de certificación a través de las fronteras, puesto que no existen reglas internacionales que garanticen los certificados provenientes de diferentes organismos especializados.

CAPÍTULO IV

INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN

4.1 CONCEPTO DE INFORMACIÓN

“ La información es una serie de datos clasificados y ordenados con un objetivo común. La cual está orientada a reducir la incertidumbre del receptor y tiene características de poder duplicarse prácticamente sin costo, y no se gasta. Además no existe por sí misma, sino que debe expresarse en algún objeto (papel, cinta, etc.); de otra manera puede desaparecer o deformarse como sucede con la comunicación oral, lo cual hace que la información deba ser controlada debidamente por medio de adecuados sistemas de seguridad, confidencialidad y respaldo.”²²

“La palabra información es una noción abstracta no obstante que posee una connotación vinculada a la opinión y expresión de ideas; de aquí que la información se haya considerado como un elemento susceptible de ser transmitido por un signo o combinación de signos o como un proceso físico mecánico de transmisión de datos, teniendo como dato al elemento referencial acerca de un hecho. En sentido general un conjunto de datos constituye una información.”²³

²² Echenique, José Antonio, “Auditoría en Informática”, Editorial Mc Graw Hill, 1990 p. 3.

²³ Tellez, Julio. “Derecho Informático”. México 1987.

4.2 LA INGENIERÍA DE SOFTWARE COMO APOYO AL DESARROLLO DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD

La Ingeniería de la Información es una disciplina que sirve de apoyo para llevar a cabo la Planeación, Análisis, Diseño y Construcción de sistemas.

Dichos sistemas deberán satisfacer los requerimientos de la organización y estar ligados a la estrategia y las metas de la misma. (ver fig. 4.1)

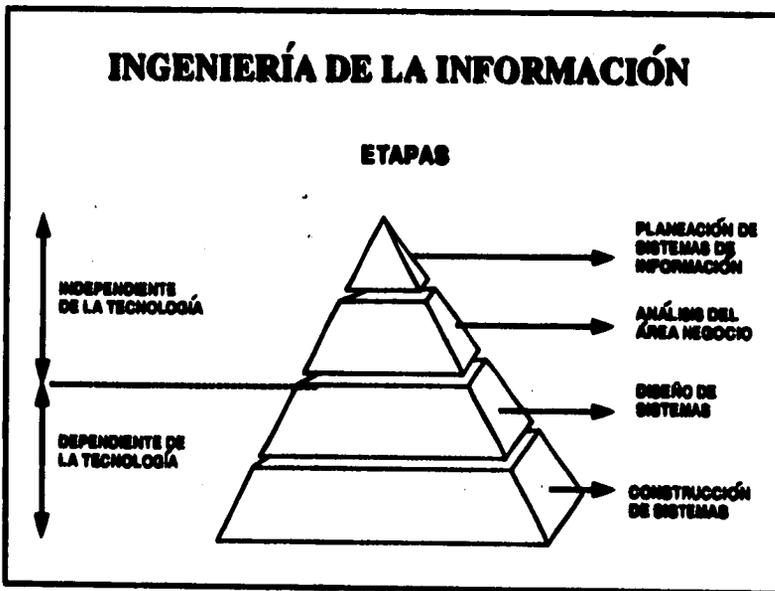


Fig. 4.1

4.2.1 OBJETIVOS DE LA INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN

- Dar apoyo a la dirección en la solución de sus necesidades de información.
- Procesar información de acuerdo a las metas y objetivos de la organización.
- Realizar sistemas a la medida de la organización y no de las personas.
- Administrar la información para que sea oportuna.
- Incrementar la rapidez en el desarrollo de sistemas.
- Reducir el mantenimiento de los sistemas.
- Involucrar a los usuarios en la creación de sistemas.
- Fomentar el desarrollo de sistemas abiertos para la mejor comunicación entre éstos.

4.2.2 FASES DE LA INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN

4.2.2.1 PLANEACIÓN DEL SISTEMA

Examina los planes y estrategias de la organización, para crear un modelo de información determinando su esquema funcional, identificando las necesidades de información, definiendo sus áreas y finalmente la elaboración del Plan de Sistemas de Información. (ver fig. 4.2 y 4.2.1)

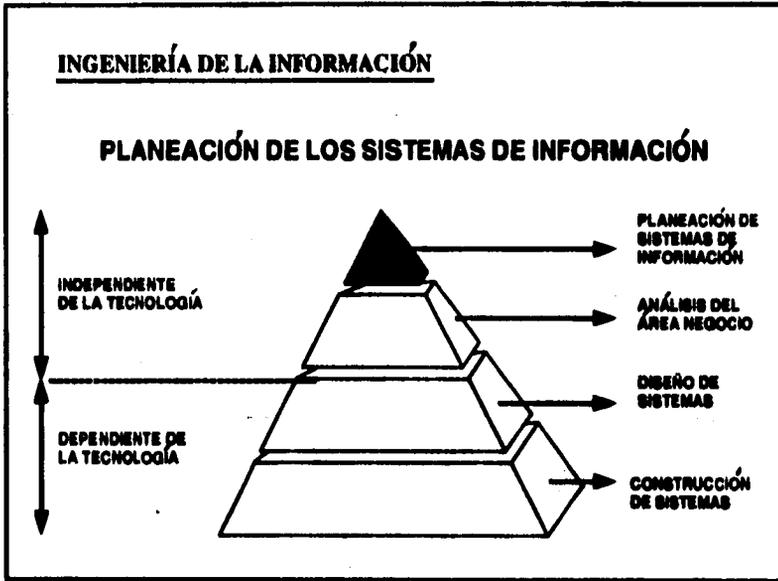


Fig. 4.2

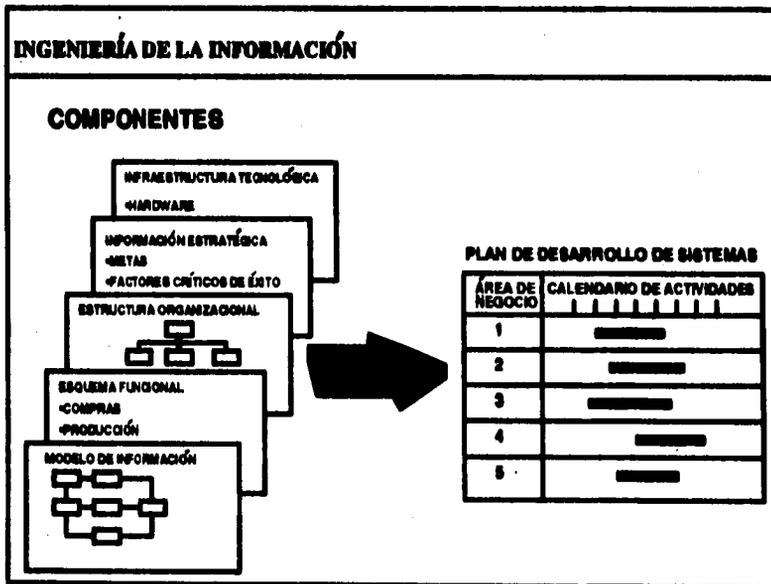


Fig. 4.3.1

4.2.2.2 ANÁLISIS DEL ÁREA DEL NEGOCIO

En esta fase se identifican los requerimientos de información para la creación de un modelo que muestre la interrelación entre datos y actividades de la organización, identificando los cambios en el modelo existente y evaluando la construcción del Sistema de Información. (ver fig. 4.3)

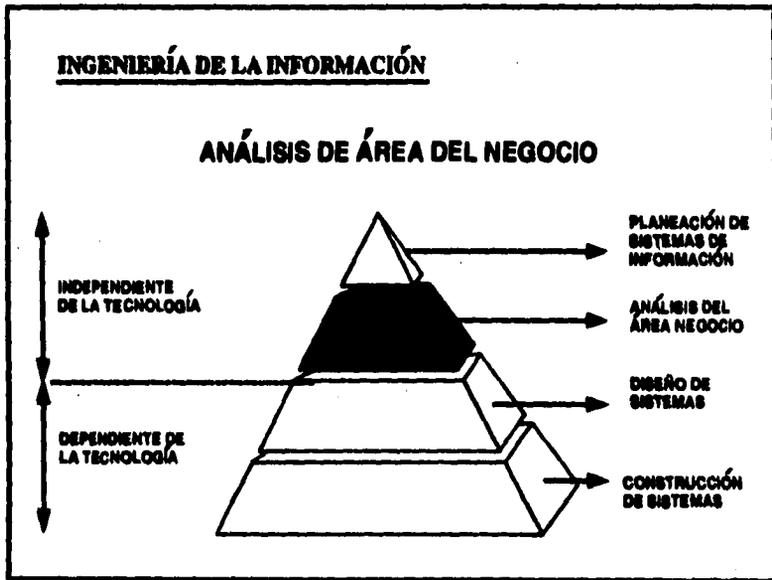


Fig. 4.3

4.2.2.3 DISEÑO DEL SISTEMA

En esta fase se definen cómo los procesos y datos obtenidos en el análisis pueden automatizarse mediante la elaboración de especificaciones de la aplicación, derivada de los requerimientos del análisis, apoyándose en prototipos y se determina el ambiente de operación de las aplicaciones. (ver fig. 4.4 y 4.4.1)

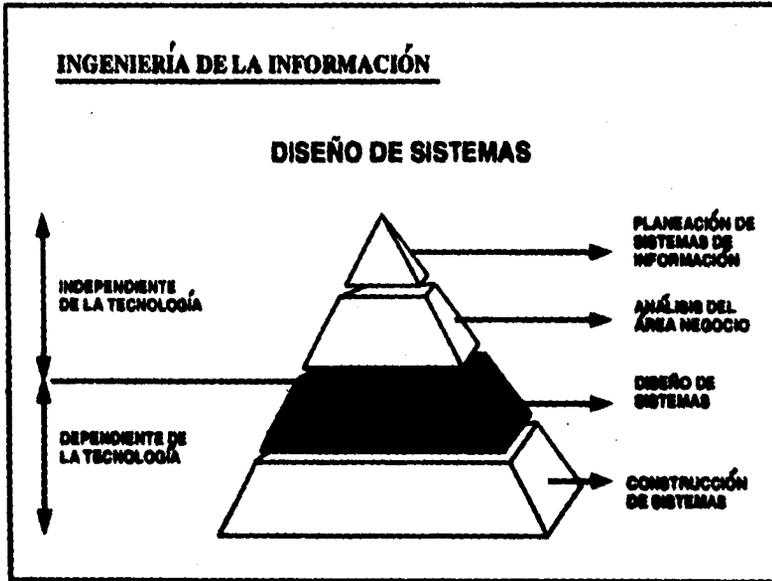


Fig. 44

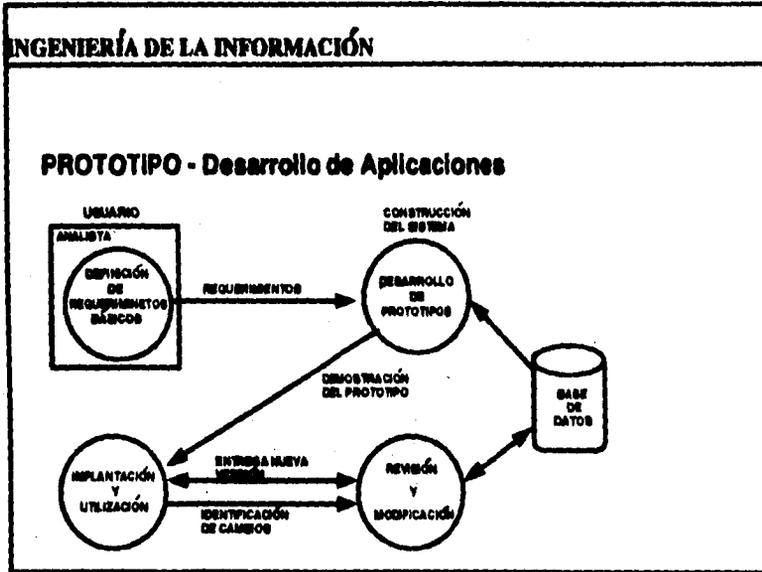


Fig. 4.41

4.2.2.4 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

Una vez obtenidas las especificaciones del diseño, se procederá a la creación del sistema, a través del prototipo diseñado. Se desarrollaran los procedimientos para la operación y mantenimiento del sistema, así como la capacitación de los usuarios. (ver fig. 4.5, 4.5.1 y 4.5.2)

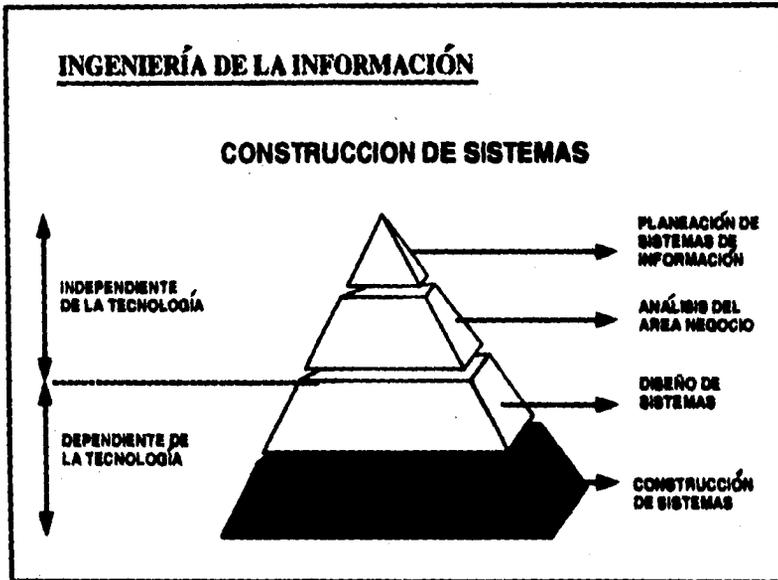


Fig. 4.5

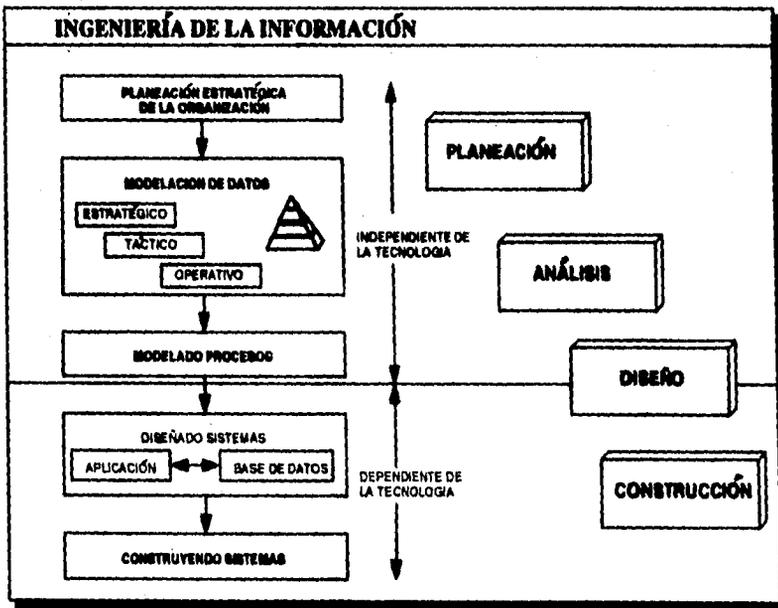


Fig. 4.5.1

INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN			
REQUERIMIENTOS POR ETAPA			
PLANEACIÓN	ANÁLISIS	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN
DATOS DATOS IMPORTANTES DE LA ORGANIZACION	MODELO DE DATOS	DISEÑO DE REGISTROS	VISTA DE DATOS POR PROGRAMA APLICATIVO
ACTIVIDADES PANORAMA ESTRATEGICO DE LAS FUNCIONES Y SUS METAS	PROCEBOS NECESARIOS Y COMO SE RELACIONAN	DISEÑO DE PROCEBOS	CODIFICACIÓN DETALLADA DE PROCEBOS
TECNOLOGÍA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA DE LA ORGANIZACIÓN	IDENTIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA	DEFINICIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE	APLICACIÓN DEL HARDWARE Y SOFTWARE

Fig. 4.53

4.2.3 ESTRUCTURA ESTRATÉGICA

Una vez definidas las etapas de la Ingeniería de la Información, e identificadas las estrategias de la organización se procede a la integración de las mismas junto con la Arquitectura de Sistemas, con el fin de llegar a la implantación del Sistema de información. (ver fig. 4.6)

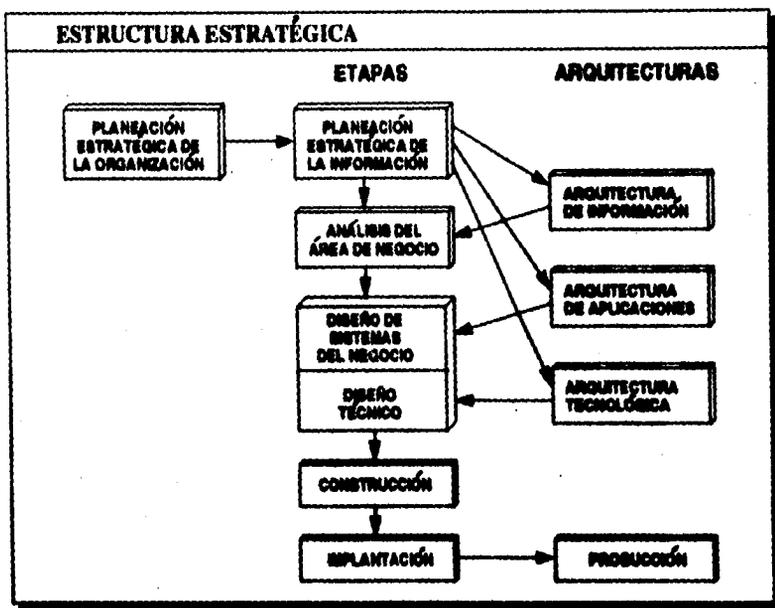


Fig. 46

4.2.3.1 ESTRATEGIA DE LA ORGANIZACIÓN

Un punto importante para conocer la Planeación Estratégica de la organización es saber cual es su propósito, identificando aspectos como:

- a) Misión: definición del objeto por el que se crea una organización
- b) Objetivos: conjunto de acciones para lograr la misión.
- c) Metas : conjunto de pasos cuantificables que se establecen para el logro de los objetivos.
- d) Factores Críticos de Éxito (FCE) : son los diferentes factores internos y externos que influyen en el éxito del proyecto; son las diferentes acciones no medibles que influyen en logro de la misión.

e) **Problemas** : situaciones que perjudican el cumplimiento de la misión de la organización.

f) **Oportunidades** : hechos que contribuyen a la solución de los problemas y al cumplimiento de la misión.

Basándose en el propósito y la estructura de la organización se diseñará un modelo funcional, que es una forma de representar la estructura de la organización.

4.2.4 HERRAMIENTAS

Se constituyen modelos para enfatizar ciertas propiedades críticas del sistema lo cual permite la comunicación con los usuarios de una manera enfocada sin distraerse con asuntos y características ajenas al sistema .

Por esta razón, las herramientas de modelado son usadas por el analista para:

a) **Concentrarse en las propiedades importantes del sistema y al mismo tiempo restar atención a otras menos importantes.**

b) **Discutir cambios y correcciones de los requerimientos del usuario, a bajo costo y con el riesgo mínimo.**

c) **Verificar que el analista comprenda correctamente el ambiente del usuario y que lo haya respaldado con información documental para que los diseñadores de sistemas y los programadores puedan construir el sistema.**

Algunas herramientas útiles en la administración de sistemas de información son :

- Diagrama de Flujo de Datos (DFD).
- Diagrama Entidad Relación (DER).
- Diagrama Warnier-Orr.
- Diagrama de transición de estado.
- Diagrama de árbol.
- Diagrama espina de pescado.
- Diagrama de jerarquía.
- Diagrama de actividad de negocios.
- Diccionario de datos.
- Especificaciones de proceso.
- Tablas de decisión y árboles de decisión
- Diagrama de contexto.
- Herramientas de modelado para la administración de proyectos.

4.2.4.1 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS (DFD)

Un DFD es una técnica gráfica que describe el flujo de información y las transformaciones que se aplican a los datos, conforme se mueven de la entrada a la salida. También se le conoce como un diagrama de burbujas.

El DFD puede usarse para representar un sistema o software a cualquier nivel de abstracción.

4.2.4.1.1 CARACTERÍSTICAS

a) Muestra gráficamente :

- el contexto del sistema
- la interfase entre los componentes del sistema
- el uso de la información entre las actividades
- las fuentes externas y lo que hace el sistema.

b) Modela el flujo de información de cualquier sistema ya sea manual o automatizada.

c) Es multidimensional.

4.2.4.1.2 COMPONENTES

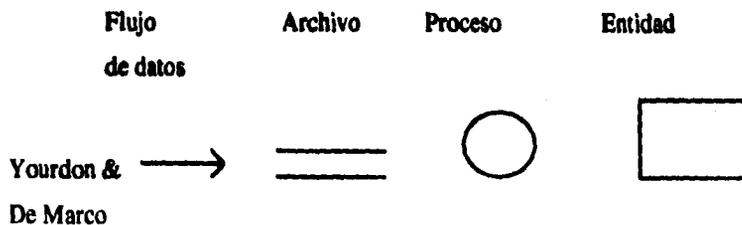
a) Flujo de datos. Traza el flujo de los datos a través de los procesos del sistema , describe las fases entre los componentes; también representa como se conectan o relacionan los procesos. La dirección del flujo está indicada por una flecha .

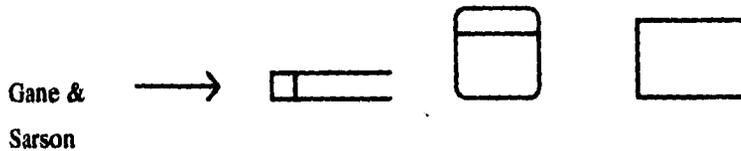
b) Archivo o depósito de información. Se descompone en un conjunto de atributos, los procesos conectados a un archivo, representan una actividad que hace uso de la información.

c) Proceso. Representa una función, transformación que se realiza sobre datos de entrada para producir salida, se descompone en un conjunto de procesos en el siguiente nivel del DFD.

d) Entidad externa. Muestra el origen de la información usada por el sistema y el destino de la información producida por el sistema.

4.2.4.1.3 NOTACIONES





4.2.4.1.4 CONSIDERACIONES PARA ELABORAR UN DFD SEGÚN GANE & SARSON

- Descomposición de procesos sólo cuando sea necesario.
- Tomar la decisión de cuándo documentar el sistema.
- Los archivos representan parte, una o más entidades.
- Las entidades externas no se descomponen.
- Uso de elementos importados.
- Permite duplicados en un nivel para evitar cruce de líneas.
- No tiene restricciones en cuanto al dibujo del diagrama.

4.3.2.4.1.5 CONSIDERACIONES PARA ELABORAR UN DFD SEGÚN YOURDON & DE MARCO

En general son las mismas que las de Gane & Sarson, sólo se diferencian en :

- No permiten mas de siete procesos por nivel empezando por el conceptual.
- Siempre se debe documentar.
- No permite duplicados

4.2.4.1.6 PASOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN DFD

- a) Identificar el nivel de DFD y determinar los procesos.

b) Identificar flujo de datos entre procesos. Tomando en cuenta que sólo existen flujos entre procesos, cuando depende de que suceda uno para que puedan darse los otros, o cuando depende de los datos que genera este proceso y que todo proceso debe tener un origen y un destino.

c) Identificar agentes externos y sus flujos de datos.

d) Identificar depósitos de información y sus flujos de datos.

e) Definir los siguientes niveles y repetir los pasos anteriores.

4.2.4.1.7 NIVELACIÓN Y BALANCEO

Este concepto busca cuidar la integridad entre los niveles, de tal forma que los flujos definidos en el primer nivel sean los que se utilicen en los niveles inferiores. Las reglas son las siguientes:

a) Los flujos de datos deben conservarse a través de los niveles, no deben aparecer ni desaparecer.

b) Todos los flujos de datos se originan y describen a nivel de contexto.

c) No se deben conectar los depósitos de datos entre sí.

d) No puede existir un flujo entre un agente externo y un depósito, debe pasar por un proceso.

4.2.4.1.8 EVALUACIÓN Y REFINAMIENTO

Pruebas de corrección

- Verificar los flujos faltantes
- Verificar los nombres de los flujos
- Definir los nombres
- Eliminar flujos nulos
- Probar procesos contra entradas
- Probar los nombres de procesos contra niveles inferiores

Pruebas de utilidad

- Mecanismos de accesibilidad:
complejidad de intereses
nombres de procesos
partición desigual

4.2.4.1.9 RECOMENDACIONES PARA ELABORAR DFD'S CONSISTENTES

- Evitar flujos de datos indefinidos
- Evitar generación espontánea de procesos
- Etiquetar flujos de datos y procesos
- Especificar si el depósito de información es sólo de entrada o sólo de salida
- Utilizar nombre significativos
- Evitar que el DFD sea muy complejo

4.2.4.2 DIAGRAMA DE ENTIDAD-RELACIÓN (DER)

Este diagrama representa gráficamente los datos y relaciones que se dan en el sistema bajo estudio.

4.2.4.2.1 COMPONENTES

a) Entidad . Es cualquier persona, lugar, cosa o evento del que se recopila información y que es de interés para el sistema.

Tipo de entidades:

- Físicas, que son tangibles y fáciles de comprender . Ejemplo:

Seres vivos: empleado, cliente, animal .

Equipo: automóvil, computadora.

Terreno y edificio: bodega, oficina.

Muebles y enseres: escritorio, teléfono.

- Conceptuales, son menos comprensibles y no son tangibles. Ejemplo:

Organizaciones: corporación, iglesia, gobierno.

Abstracción: Acuerdos: hipoteca, garantía, contrato,
estrategia, plano.

Características de las entidades.

- Se deben identificar por separado sus ocurrencias.
- Cada una por si misma debe jugar un papel importante en el sistema.
- Pueden describirse con dos o más atributos.

b) Atributos. Información que describe las características de una entidad:
color, valor, tamaño.

Características de los atributos.

- Deben describir una entidad.
- No usar el nombre de la entidad.
- Eliminar atributos repetidos.
- Sus nombres deben ser en singular.

c) Relaciones. Representación de una asociación entre dos entidades.

Características de las relaciones.

- Contiene información acerca de la relación entre las entidades.
- Pueden ser múltiples.
- Comparten atributos.
- Se identifican por una llave.
- Son multidireccionales.

Propiedades de las relaciones.

- Grado, número de entidades que conectan.
- Cardinalidad, número de ocurrencias de cada entidad.

4.2.4.2.2 CONSIDERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE UN DER

- Se deben realizar revisiones con usuarios.
- Fijar estándares.
- Identificar requerimientos independientes.
- Cuidar el aspecto físico.
- Definiciones claras y únicas.

4.2.4.2.3 PASOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN DER

a) Recopilar y organizar la información: entender la aplicación, realizar entrevistas con usuarios, recopilar documentos, diccionario de datos existente y estructura de archivos actuales.

b) Identificar las entidades del sistema, ésto es analizar textos de las entrevistas para deducir entidades al descubrir los textos genéricos de que se habla, asimismo documentar las entidades.

c) Encontrar los atributos de cada entidad, documentar los atributos definiendo los datos.

d) Establecer las relaciones entre las entidades.

e) Definir cardinalidad de las relaciones.

f) Definir las llaves de cada entidad, es decir el campo que las liga y documentar las relaciones.

g) Verificar calidad del diagrama

Entidades

- nombres significativos
- tener por lo menos dos atributos
- no usar sinónimos ni homónimos
- nombres claramente definidos.

Atributos

- nombres significativos
- no incluir el nombre de la entidad

- un valor por atributo
- definición formal de sus características

Relación

- cada entidad que une es correcta
- sólo tiene dos extremos
- tiene cardinalidad de grado.

4.2.4.3 DIAGRAMA WARNIER-ORR

Esta clase de diagramas son cuadros de descomposición que muestran la manera específica de la estructura jerárquica de las funciones, su única diferencia con los diagramas de árbol es su presentación en forma horizontal.

4.2.4.4 DIAGRAMA DE TRANSICIÓN DE ESTADO

Muestra los procesos como una red conectada de estados diferentes, los estados deben definirse para cada estación en proceso de trabajo; los dos estados más simples son estar activo y esperar.

Los diagramas de transición de estado son más útiles cuando el proceso está altamente automatizado.

4.2.4.5 DIAGRAMA DE ÁRBOL

En esta técnica de descomposición, una desviación se presenta como ramas que salen del tronco de un árbol. Cuando se desciende por una de ellas, ésta se abre para mostrar la separación de sus componentes; la ramificación continúa hasta llegar al nivel de detalle deseado.

Al utilizar esta técnica, una operación se puede dividir las veces que sean necesarias hasta que todas las tareas queden identificadas. Es útil para demostrar las fallas de las funciones, pero no muestra el flujo; Una variante de este diagrama es el árbol de decisiones, que muestra la lógica de decisión en un proceso.

4.2.4.6 DIAGRAMA ESPINA DE PESCADO

Al igual que los diagramas de árbol esta técnica utiliza una línea central de proceso, las principales actividades se ubican a lo largo de la línea formando intersecciones angulares. El sitio en que éstas se localizan representan la secuencia que comienza al frente o al lado derecho del modelo y se desplaza hacia la izquierda.

Los componentes de la actividad se marcan a lo largo de los puntos de intersección sobre líneas más cortas que corren paralelas a la línea principal de proceso. Este modelo no presenta el flujo sino la secuencia a un nivel general.

4.2.4.7 DIAGRAMA DE JERARQUÍA

Son diagramas de descomposición similares a los árboles, empiezan con un enunciado global de la acción y luego se dividen en niveles de detalles más bajos; la relación es vertical y muestra como las acciones de cada nivel se dividen en componentes.

Esta técnica permite la apreciación de las ramificaciones, pero no muestra el flujo. Un ejemplo es el organigrama estándar.

4.2.4.8 DIAGRAMA DE LA ACTIVIDAD DE NEGOCIOS

Son diagramas de flujo que identifican las actividades que se van a realizar y representan el flujo de trabajo y la relación entre estas actividades. Las relaciones de otras funciones se indicarán como puntos de referencia de interface y se visualizarán todos los flujos existentes.

Estos diagramas aportan la información necesaria para entender una operación de negocios a través de la representación gráfica del flujo de trabajo y de la información asociada.

4.2.4.9 DICCIONARIO DE DATOS

Los diccionarios de datos son un componente importante del análisis estructurado ya que por sí solos los diagramas de flujo de datos no describen el objeto de investigación. El diccionario de datos proporciona más información relacionada con el sistema.

Un diccionario de datos es un catálogo, un depósito, de los elementos (flujos de datos, almacenes de datos y procesos) en un sistema, los cuales se centran alrededor de los datos y la forma en que están estructurados para satisfacer los requerimientos de los usuarios y las necesidades de la información. El diccionario guarda los detalles y descripciones de todos estos elementos.

Es un conjunto de definiciones consistentes en los datos que aparecen en los DFD's.

"Es una lista organizada de todos los datos del sistema, con definiciones precisas y rigurosas para que el usuario como el analista tengan un entendimiento

común de todas las entradas, salidas, componentes de almacenes y cálculos intermedios."²⁴

El objetivo de un diccionario de datos es el proveer información en la definición, estructura y uso de cada dato que son utilizados en una organización.

4.2.4.9.1 IMPORTANCIA DEL DICCIONARIO DE DATOS

Se utiliza el diccionario de datos por las siguientes razones:

- a) Para manejar los detalles en sistemas grandes.
- b) Para comunicar un significado común para todos los elementos del sistema.
- c) Para documentar las características del sistema.
- d) Para facilitar el análisis de los detalles con la finalidad de evaluar las características y determinar dónde efectuar cambios en el sistema.
- e) Localizar errores y omisiones en el sistema.

El diccionario de datos define los datos haciendo lo siguiente:

- a) Describe el significado de los flujos y almacenes que se muestran en los DFD's.

²⁴ Yourdon, Edward. "Análisis Estructurado Moderno" p.212.

b) Describe la composición de paquetes de datos complejos que se mueven a lo largo de los flujos, los cuales pueden descomponerse en unidades más elementales.

c) Describe la composición de los paquetes de datos en los almacenes.

d) Especifica los valores y unidades relevantes de piezas elementales de información en los flujos de datos y en los almacenes de datos.

e) Describe los detalles de las relaciones entre almacenes que se enfatizan en un diagrama entidad-relación.

4.2.4.9.2 CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN ACERCA DE LOS DATOS

La información recolectada puede ser:

- General: nombre, descripción.
- De Formato: tipo de dato, longitud, edición, unidades (miles, millones, toneladas, kilogramos, etc.)
- De Control: Fuente u origen, fecha de actualización, tabla de referencias cruzadas con programas, autorizaciones de acceso y actualización.
- Relaciones: localización física, relaciones en la estructura (padre-hijo).

4.2.4.9.3 BENEFICIOS DE UN DICCIONARIO DE DATOS

- Elimina redundancia.
- Facilita la documentación
- Facilita el mantenimiento.
- Mejora la comunicación usuario-analista.

- Facilita el desarrollo de la base de datos.

Un diccionario de datos puede ser por departamento, el cual contiene información para la aplicación de usuario específico para el departamento y controlada por su propietario y público, el cual tiene información compartida por todos en el sistema.

Cada pieza de información está definida en el diccionario de datos y se compone de los siguientes elementos:

- a) **Identificador:** el nombre del dato.
- b) **Aplicación:** el nombre del diccionario de datos particular de la aplicación.
- c) **Aplicación Controlada:** nombre de la aplicación en la cual los datos fueron originalmente creados.
- d) **Propietario:** Identificación del creador del dato.
- e) **Tipo de dato:** establece la categoría que abarca el dato:
 - **Campo:** datos elementales.
 - **Archivo.**
 - **Programa:** procesos.
 - **Subrutina.**
 - **Pantalla.**
 - **Misceláneo:** flujos de datos.
- f) **Tamaño:** en caracteres, de los tipos de dato CAMPO.
- g) **Archivo:** lugar donde se encuentra el dato.
- h) **Indicador de compartido:** dato compartido o no compartido.
- i) **Sistema:** Sistema global
- j) **Alias:** Nombre alerno, da la oportunidad de asignar un nombre a un campo del diccionario de datos fácil de recordar.

k) **Texto:** documentación del dato, completa la información acerca del mismo y puede referirse al propósito, el procedimiento detallado de su creación, o cualquier otra información que pueda ser útil.

4.2.4.9.4 NOTACIÓN DEL DICCIONARIO DE DATOS

A continuación se muestra una de las notaciones más comunes, la cuál utiliza símbolos sencillos :

- está compuesto de
- + y
- () optativo (puede estar presente o ausente).
- { } iteración
- [] seleccionar una de varias alternativas.
- comentario
- ⊙ identificador (campo clave) para un almacén.
- | separa opciones alternativas en la construcción.

4.2.4.10 ESPECIFICACIONES DE PROCESO

"Es una descripción de la tarea que debe realizar una burbuja o proceso primitivo de un DFD."²⁵

Hay varias herramientas que se pueden utilizar para producir especificaciones de proceso: tablas de decisiones, lenguaje estructurado, pre/post condiciones, diagramas de flujo, etc.

²⁵ Ídem. p.227.

Se puede utilizar cualquier método para realizar especificaciones de proceso mientras se satisfagan dos requerimientos:

a) La especificación de proceso debe expresarse de una manera que puedan verificar tanto el usuario como el analista.

b) El proceso debe especificarse en una forma que pueda ser comunicada efectivamente al público que esté involucrado; ya que típicamente el analista es quien escribe las especificaciones de proceso, un público diverso de usuarios, administradores, auditores, etc. será el que leerá las especificaciones de proceso.

Se recomienda utilizar una combinación de herramientas de especificaciones, según:

- Las preferencias del usuario.
- las preferencias del analista.
- la naturaleza propia de los diversos procesos.

4.2.4.10.1 REGLAS PARA LA ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES DE PROCESO

a) Cada especificación de proceso debe describir las reglas que gobiernan la transformación del flujo de datos que llegan al proceso y los flujos de datos que salen de éste.

b) Una especificación de proceso debe mostrar la política que gobierna la transformación de flujo de datos y no el método para implantar esa política.

c) Se debe dar a conocer primero la condición y después la política bajo cada condición.

d) Se debe procurar no introducir redundancia en la especificación.

e) Debe existir una especificación de proceso por cada proceso primitivo funcional en el modelo.

4.2.4.10.2 LENGUAJE ESTRUCTURADO

"Es lenguaje español (o inglés u otro) con estructura, es decir, es un subconjunto de todo el idioma con importantes restricciones sobre el tipo de frases que pueden utilizarse y la manera en que pueden juntarse dichas frases."²⁶

Su propósito es hacer un balance razonable entre la precisión del lenguaje formal de programación y la informalidad y legibilidad del lenguaje cotidiano.

4.2.4.10.2.1 VENTAJAS

a) Se usa en todo el ciclo de vida del proyecto, es decir, el análisis para describir políticas, en diseño para describir lógica y en programación para describir programas y en la elaboración de manuales de procedimientos.

b) Se puede acoplar a un procesador de lenguaje.

c) Se puede hacer conciso, preciso y legible.

d) Se puede usar en forma integrada con el DD y los DFD para validar consistencia.

e) Se puede escribir rápidamente y de manera natural.

²⁶ Idem. p.231.

4.2.4.10.3 PRE/POST CONDICIONES

"Las pre/post condiciones son una manera de describir la función que debe realizar el proceso, sin decir mucho acerca del algoritmo o procedimiento que se utilizará."²⁷

Son útiles cuando:

a) El usuario tiene tendencia a expresar la política llevada a cabo por la burbuja en términos de un algoritmo particular que ha estado utilizando durante décadas.

b) El analista está razonablemente seguro de que existen muchos algoritmos distintos que podrían usarse.

c) El analista desea que el programador explore varios de estos algoritmos, pero no quiere involucrarse personalmente con tales detalles y, sobre todo, no quiere enredarse en discusiones con el usuario acerca del mérito relativo de cada uno.

Las precondiciones describen todas las cosas que deben darse, si las hay, antes de que el proceso pueda comenzar a ejecutarse. Las precondiciones describen lo siguiente:

- Qué entradas se encuentran disponibles.**
- Qué relación debe existir entre las entradas.**
- Qué relaciones deben existir entre entradas y almacenes de datos.**

²⁷ **Idem. p.240.**

- Qué relaciones deben existir entre diferentes almacenes o dentro de un almacén dado.

Las postcondiciones describen lo que debe darse cuando el proceso ha ocurrido, describen lo siguiente:

- Las salidas que generará o producirá el proceso.
- Las relaciones que existirán entre los valores de salida y los valores originales de entrada.
- Las relaciones que existirán entre valores de salida y los valores en uno o varios de los almacenes.
- Los cambios que se hayan dado en los almacenes.

4.2.4.11 TABLAS DE DECISIÓN Y ÁRBOLES DE DECISIÓN

Existen situaciones donde ni el lenguaje estructurado ni las pre/post condiciones son adecuadas para escribir especificaciones de proceso. Esto se da sobre todo si el proceso debe producir alguna salida o tomar alguna acción basada en decisiones complejas, es decir si las decisiones se basan en diversas variables y si dichas variables pueden tomar diversos valores.

Las tablas de decisión proporcionan un mecanismo para registrar lógicas de decisión complejas.

Procedimiento de desarrollo:

- Listar las acciones.

INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN

- Listar las condiciones.
- Asociar las acciones y condiciones.
- Definir las reglas de decisión indicando, que ocasiones ocurren para un conjunto de condiciones.

CONDICIONES	REGLAS DE DECISIÓN
ACCIONES	

El árbol de decisiones es una representación gráfica de las decisiones, eventos y consecuencias asociadas a un problema. Se pueden utilizar probabilidades para cada rama y calcular los valores esperados.

Para crear una tabla de decisiones deben de seguirse los siguientes pasos:

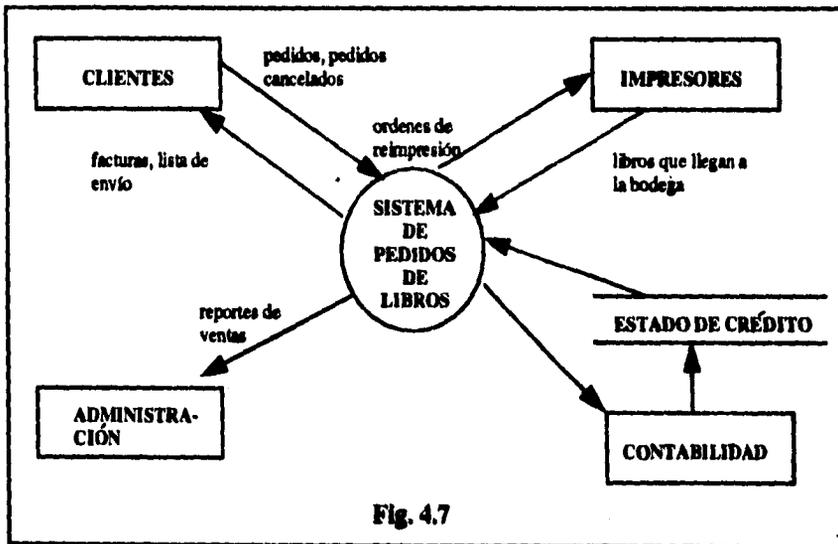
- Identificar todas las condiciones, o variables, de la especificación. Identificar todos los valores que cada variable pueda tomar.
- Calcular el número de combinaciones de las condiciones. Si todas las condiciones son binarias, entonces existen 2^n combinaciones de n variables.
- Identificar cada posible acción que se pide en la especificación.
- Crear una tabla de decisiones "vacía", listando todas las condiciones y acciones en el lado izquierdo y numerando las combinaciones de las condiciones en la parte superior de la tabla.
- Listar todas las combinaciones de condiciones, una para cada columna de la tabla.

f) Examinar cada columna e identificar las acciones apropiadas que se deben tomar.

g) Identificar con el usuario las omisiones, contradicciones o ambigüedades.

4.2.4.12 DIAGRAMA DE CONTEXTO

Es un caso especial del diagrama de flujo de datos, en donde una sola burbuja representa todo el sistema. (ver fig. 4.7)



El Diagrama de Contexto enfatiza varias características importantes del sistema:

a) Las personas, organizaciones y sistemas con los que se comunica el sistema. Se conocen como terminadores.

INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN

b) Los datos que el sistema recibe del mundo exterior y deben procesarse de alguna forma.

c) Los datos que el sistema produce y que se envían al mundo exterior.

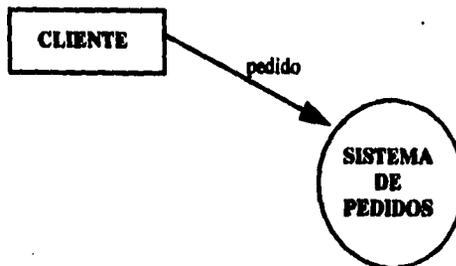
d) Los almacenes de datos que el sistema comparte con los terminadores; estos almacenes de datos se crean fuera del sistema para su uso, o bien son creados en éste y usados fuera.

e) La frontera entre el sistema y el resto del mundo.

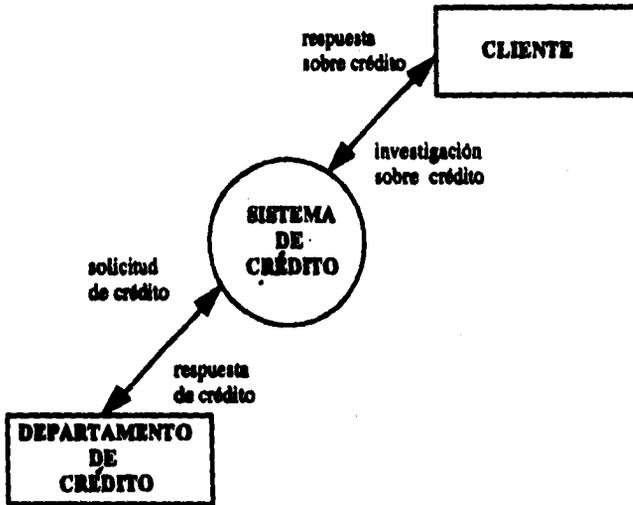
La parte más fácil del diagrama de contexto es el proceso, el cual consiste en una sola burbuja. El nombre dentro del proceso suele ser el nombre del sistema completo o un acrónimo convenido.



Los terminadores se representan con rectángulos en el diagrama de contexto; se comunican con el sistema a través de flujos de datos o de control.



Los flujos modelan datos que entran y salen del sistema, además de las señales de control que recibe o genera. Los flujos de datos se incluyen en el diagrama de contexto si se necesitan para detectar un acontecimiento en el ambiente al que deba responder el sistema, para producir una respuesta, para ilustrar datos que sean transportados entre terminadores por el sistema o cuando éste produce datos para responder a un acontecimiento.



4.2.4.13 HERRAMIENTAS DE MODELADO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Dos de las herramientas útiles para administrar un proyecto son las conocidas como Diagramas de PERT y GANTT.

Existen algunas razones por las que la Administración de proyectos requiere de modelados:

- a) Para estimar el tiempo, dinero y personal necesario para el desarrollo del proyecto.
- b) Para actualizar y revisar dichas estimaciones a medida que el proyecto avanza.
- c) Para administrar las tareas y actividades de quienes laboran en el proyecto.
- d) Finalmente, el administrador no sólo debe administrar tareas, sino también personas. Debe asegurarse que los analistas, programadores, diseñadores y demás estén haciendo lo que deben hacer, cuando deben hacerlo.

4.2.4.13.1 DIAGRAMA GANTT

También conocido como itinerario de tareas, en el cual cada actividad se muestra con una indicación de cuando comienza y cuando termina, el área sombreada indica tiempos de ocio posible, mientras que las actividades encerradas en rectángulos blancos pertenecen al camino crítico.

El Diagrama de GANTT presenta en gran medida el mismo tipo de información que el diagrama PERT ; su principal diferencia es el hecho de que muestra la duración de cada actividad, mientras que el diagrama PERT no lo hace, debido a que es una representación un tanto más tabular del proyecto, a menudo puede usarse para representar una gran cantidad de información en una forma relativamente compacta.

4.2.4.13.2 DIAGRAMAS PERT

Es el método más sofisticado de planeación, las siglas PERT provienen de Técnica de Revisión y Evaluación de Programas. Los proyectos constan de eventos y actividades. El diagrama de PERT usa nodos y rutas (arcos) para representar la interrelación de las actividades del proyecto, los nodos indican eventos y las rutas muestran las actividades necesarias para moverse de un nodo a otro.

El diagrama de PERT es más valioso cuando un proyecto está siendo planeado y diseñado. Al concluir la red , se estudia para determinar la ruta crítica, es decir la ruta desde el principio hasta el fin, bajo la cual el tiempo total necesario será mayor que el de cualquier otra ruta. Si las actividades a lo largo de esta ruta no se concluyen a tiempo, todo el proyecto se retrasará. Por lo tanto, la atención del coordinador debe ser dirigida continuamente hacia estas actividades.

En el desarrollo una red PERT para un proyecto de sistema de información, primero hay que identificar las tareas y tiempos asociados con cada actividad. El tiempo necesario para cada actividad es la duración. A continuación, hay que identificar la secuencia de actividades y observar los puntos donde las tareas específicas deben preceder a otras y donde ciertas actividades pueden ocurrir simultáneamente con otras.

El siguiente paso es analizar la calendarización del proyecto, se debe conocer:

- Qué tan pronto es posible comenzar el evento.
- Qué tan tarde puede comenzar el evento sin afectar la duración total del proyecto.

La ruta crítica es el conjunto de actividades que los coordinadores deben monitorear más de cerca ; ya que identifica los eventos que tienen que comenzar

y terminarse a tiempo y que no requieren más que el tiempo de duración estimado; de otro modo, todo el proyecto se retrasará.

Los diagramas PERT son muy útiles en el diseño, como ya se ha indicado. En sistemas grandes es difícil mantener los diagramas y tenerlos actualizados para mostrar el estatus actualizado de todas las actividades. Por esta razón, muchos coordinadores usan una combinación de diagramas : diagramas PERT para planear el desarrollo y mostrar las interdependencias y diagramas de barras para mostrar la calendarización de las actividades.

Las herramientas mencionadas como apoyo a la planeación de sistemas, pueden ser aplicadas para la planeación y el desarrollo de cualquier sistema de calidad bajo la norma ISO 9000.

4.3 ARQUITECTURA DE SISTEMAS

La Arquitectura de Sistemas se entiende como el diseño que nos lleva a la construcción de un Sistema, dentro de ésta se interrelacionan tres tipos de arquitectura; una de éstas es la arquitectura de la información, en la que se estructuran los datos de acuerdo a su funcionamiento dentro de la organización; otro es la arquitectura de aplicaciones, en la cual se refleja la relación entre las áreas de la organización y las fases de la administración mediante los procesos; y por último, la arquitectura de tecnología, en donde se determina la plataforma tecnológica, incluyendo hardware y software, y en su caso paquetes aplicativos. (ver fig. 4.8, 4.8.1 y 4.8.2)

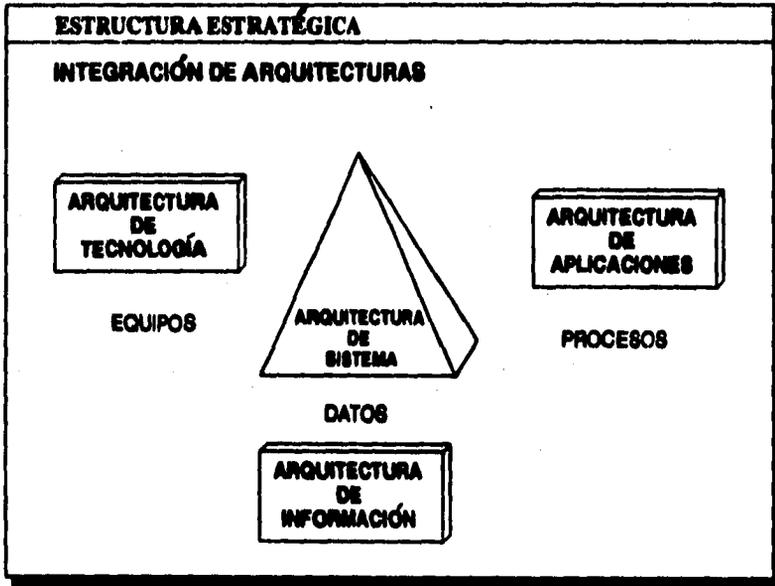


Fig. 48

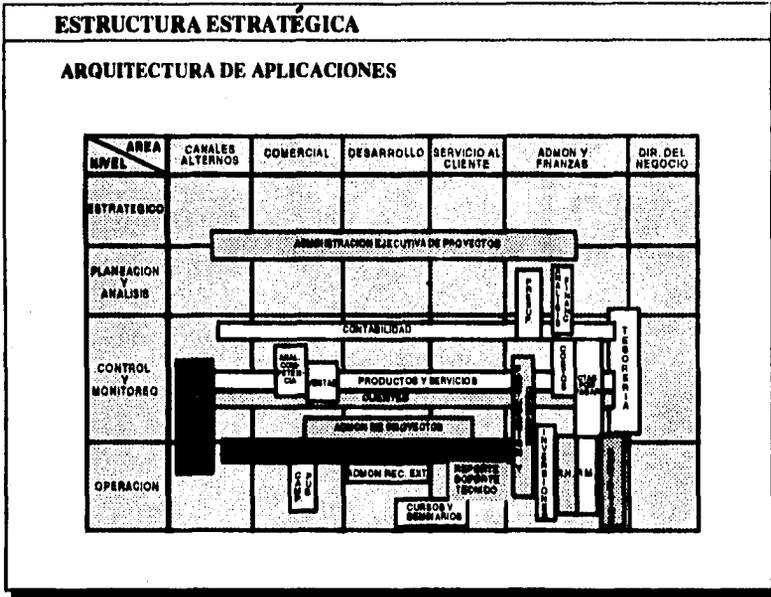


Fig. 4.8.1

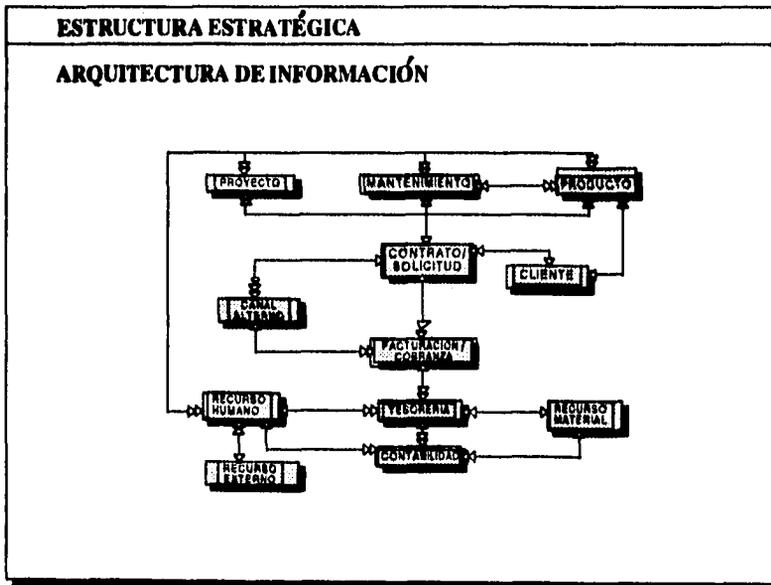


Fig. 4.8.2

4.3.1 PLANEACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Es la fase de la Ingeniería de la Información en la cual se hace un estudio a nivel de la organización a través de las siguientes etapas:

- Identificación de las necesidades de información
- Evaluación de la situación actual
- Determinación de la tecnología adecuada.

Cuyo propósito primordial es el apoyo de la organización para el logro de sus objetivos. (ver fig. 4.9)

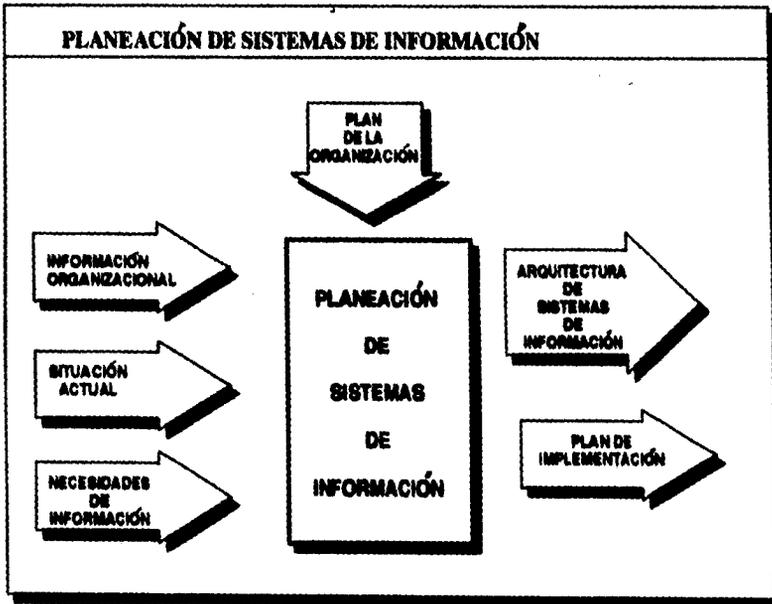


Fig. 4.9

4.3.1.1 RAZONES

Es importante realizar una Planeación de los Sistemas de Información para: contar con información útil a cualquier nivel de la organización sin necesidad de reproceso; mejorar la comunicación; realizar sistemas que apoyen a la organización y que respondan a los cambios de la misma; mejorar la selección y control en el desarrollo de proyectos, etc.

Para una buena Planeación de los Sistemas de Información es necesario tomar en cuenta consideraciones tales como:

- Entender y evaluar los planes del negocio y el uso de la información vista desde la perspectiva de la dirección.
- Definir la arquitectura para futuros desarrollos.
- Establecer la estructura tecnológica.
- Definir el plan de sistemas de información a corto y largo plazo.
- Documentar el proceso de planeación para que pueda ser actualizado.

4.3.1.2 NIVELES QUE PARTICIPAN

Los niveles que se recomienda que participen para la Planeación de los Sistemas de Información son:

- Responsable de la organización.
- Responsable de los Sistemas de Información.
- Responsables de la planeación.

Se recomienda que participen sólo estos niveles porque son los que toman decisiones organizacionales, es decir que afectan la dirección y el buen funcionamiento de la organización.

Además así se tiene una mejor comunicación y un mayor control ya que si participan más niveles de la organización sería más difícil.

4.3.1.3 COMITÉ PARA LA PLANEACIÓN

El comité encargado de realizar la Planeación de los Sistemas de Información, tiene como una de sus funciones principales la organización del proyecto, a través de la formación de un grupo de trabajo que llevará a cabo actividades tales como, el desarrollo y revisión del plan de trabajo, verificar que todo se realice de acuerdo al plan establecido, revisión de los resultados obtenidos, evaluación de los cambios solicitados, revisión de procedimientos de control y reporte de la situación del proyecto, entre otros.

Para llevar a cabo la Planeación de los Sistemas de Información se establecerán las condiciones para su desarrollo:

- Obtener el compromiso con la Dirección de la Organización.
- Determinar que áreas están involucradas.
- Definir responsables del proyecto. (internos y externos)
- Junta inicial para plantear la realización del proyecto, en ésta se revisan los propósitos y objetivos, se presenta el plan de trabajo y se define un comité de evaluación.

4.3.1.4 METODOLOGÍA PARA LA PLANEACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Debido a que en las organizaciones la obtención de información oportuna y veraz representa un factor esencial en la toma de decisiones, así como mejorar la comunicación, evitar el reproceso y mejorar la selección y realización de procesos, es necesario contar con una buena Planeación de Sistemas, por lo cual se propone la siguiente metodología. (ver fig. 4.10)

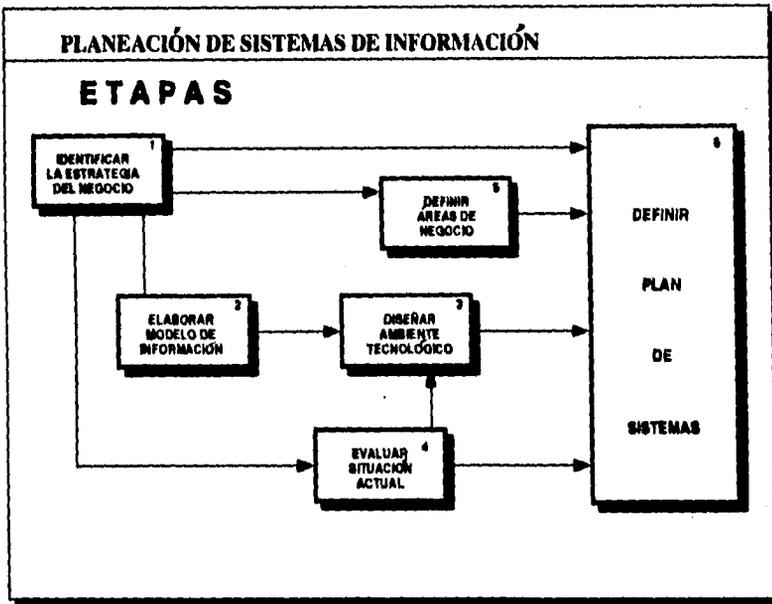


Fig. 4.10

4.3.1.4.1 IDENTIFICAR LA ESTRATEGIA DEL NEGOCIO

Se deberá recolectar información de la organización para así obtener la información estratégica, que viene siendo los objetivos, metas, problemas identificados, factores críticos de éxito, necesidades de información, unidades organizacionales y problemas tecnológicos, ya que se obtuvo toda esta información se procederá al análisis de la misma, con el fin de :

- a) Obtener documentación existente en la cual se describan las metas y objetivos.
- b) Crear un inventario inicial de metas.
- c) Determinar qué ejecutivos deberán participar.
- d) Establecer formato de las entrevistas.
- e) Realizar entrevistas enfocándose a metas y problemas.
- f) Organizar y documentar.
- g) Revisar y validar en caso de ser necesario.
- h) Actualizar los cambios que sean requeridos.

Lo anterior nos permite determinar la información estratégica de la organización, en base al análisis se elaboran las conclusiones, identificando necesidades, se elabora un diagnóstico y se determina la base del futuro tecnológico. (ver fig. 4.11)

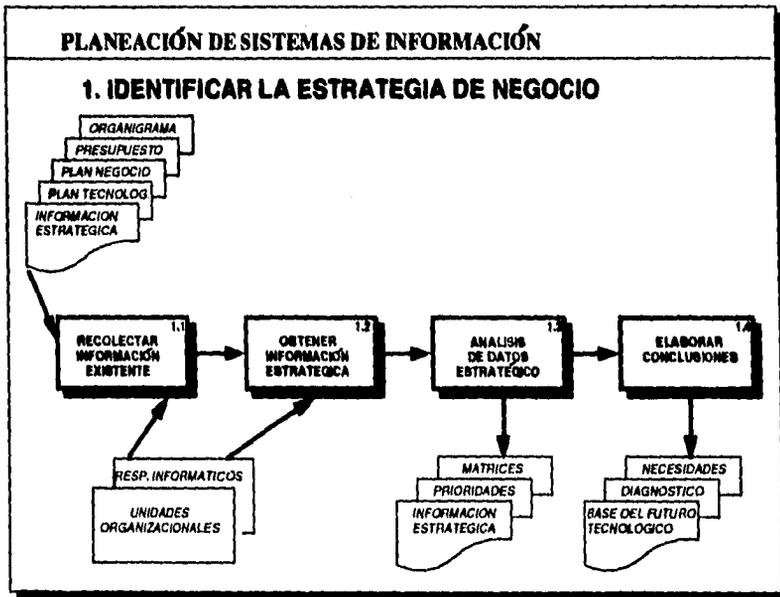


Fig. 4.11

Recomendación

Para esta etapa se pueden utilizar las siguientes herramientas:

a) Diagramas de Contexto

b) Matrices

- Unidades Organizacionales / Problemas
- Unidades Organizacionales / Factores Críticos de Exito
- Metas / Unidades Organizacionales
- Metas / Factores Críticos de Exito
- Metas / Problemas

4.3.1.4.2 ELABORAR MODELO DE INFORMACIÓN

En base a las necesidades de información, a la información estratégica y a las unidades organizacionales, obtenidas de la etapa anterior se procede a la identificación de datos, entidades y funciones de la organización, para de ello obtener un análisis de datos y funciones mediante la elaboración del modelo entidad-relación y la agrupación de datos en caso de la identificación de datos-entidad y diagramas, descripciones y descomposición de funciones en el caso de la identificación de funciones del negocio; teniendo como resultado el modelo de datos/funciones, por último se elaborará un informe dirigido a los directivos de la empresa. (ver fig. 4.12)

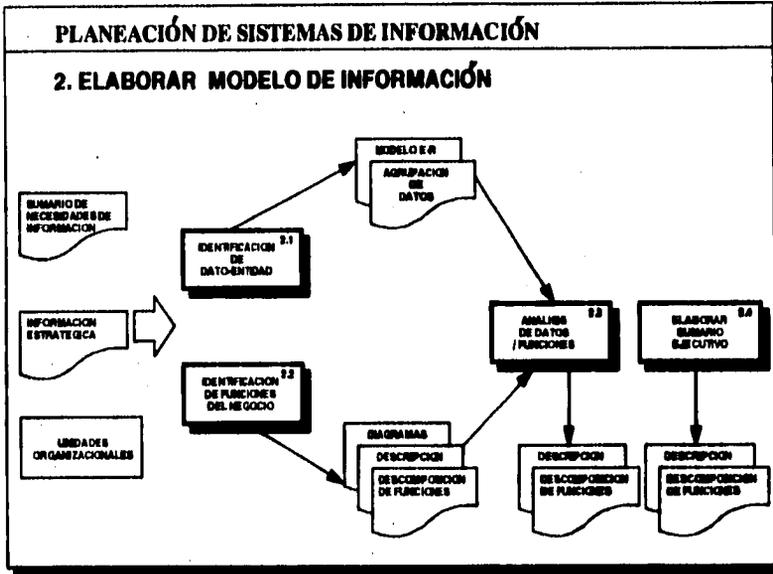


Fig. 4.12

Recomendación

Para esta etapa se pueden utilizar las siguientes herramientas:

- a) Diagrama Entidad-Relación
- b) Diagramas de descomposición de funciones
- c) Diagramas de contexto
- d) Diagramas de funciones-procesos
- e) Matrices:
 - Funciones / Entidades
 - Funciones / Metas
 - Funciones / Problemas
 - Procesos / Entidades
 - Metas / Entidades
 - Funciones / Unidades Organizacionales
 - Funciones / Factores Críticos de Exito
 - Entidades / Factores Críticos de Exito

4.3.1.4.3 DISEÑAR AMBIENTE TECNOLÓGICO

El objetivo de esta etapa es definir la estructura de sistemas y la arquitectura tecnológica las cuales se fundamentan en el modelo de datos y el diagrama de descomposición funcional. Definidos estos dos puntos se identifican los proyectos por realizar y se asignan prioridades a los mismos, considerando la información estratégica. (ver fig. 4.13 y 4.13.1)

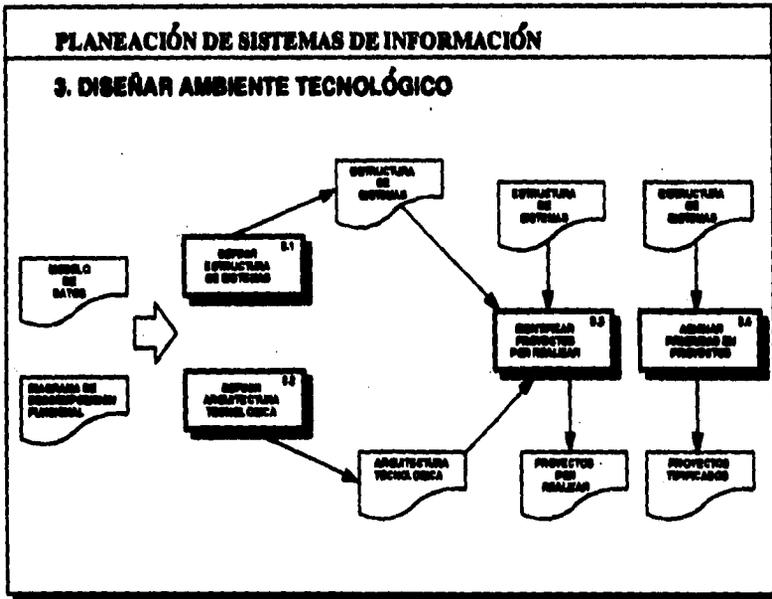


Fig. 4.13

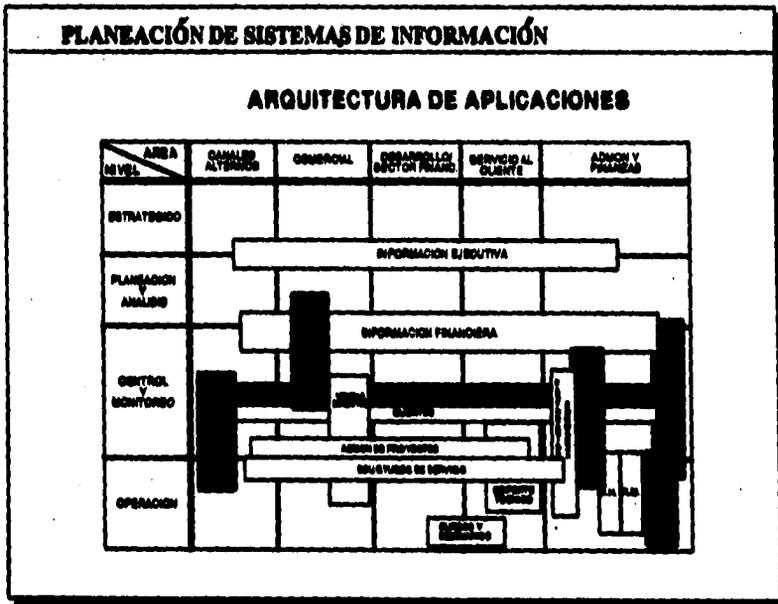


Fig. 4.13.1

Recomendación

Para esta etapa se pueden utilizar las siguientes herramientas:

a) Modelos de datos

b) Matrices

- Sistemas actuales / Unidades Organizacionales
- Sistemas / Archivos
- Arreas / Niveles organizacionales
- Arreas / Proceso Administrativo

4.3.1.4.4 EVALUAR LA SITUACIÓN ACTUAL

Para evaluar la situación actual de una organización se debe enfocar tres aspectos importantes que son la evaluación de los sistemas actuales, los archivos de la organización y el ambiente tecnológico.

La evaluación de los sistemas actuales se hace mediante un estudio y análisis de los sistemas de información existentes y de los planes de desarrollo informático de cada una de las unidades organizacionales, para identificar los proyectos críticos y llegar a una evaluación e inventario de los sistemas, de la misma forma para la evaluación de los archivos de la organización, habrán de considerarse los archivos de información existentes y los planes de desarrollo informático de las unidades organizacionales para llegar a una evaluación e inventario de los archivos.

Para la evaluación del ambiente tecnológico se revisan los planes de desarrollo de las unidades organizacionales, el hardware y el software base con que opera la organización; con lo que se obtienen las necesidades prioritarias y la evaluación e inventario de la infraestructura.

A través de estas evaluaciones e inventarios obtendremos un sumario de evaluación de los sistemas de información donde se encontrará plasmada la situación actual de la organización, que proporcionará información estratégica. (ver fig. 4.14)

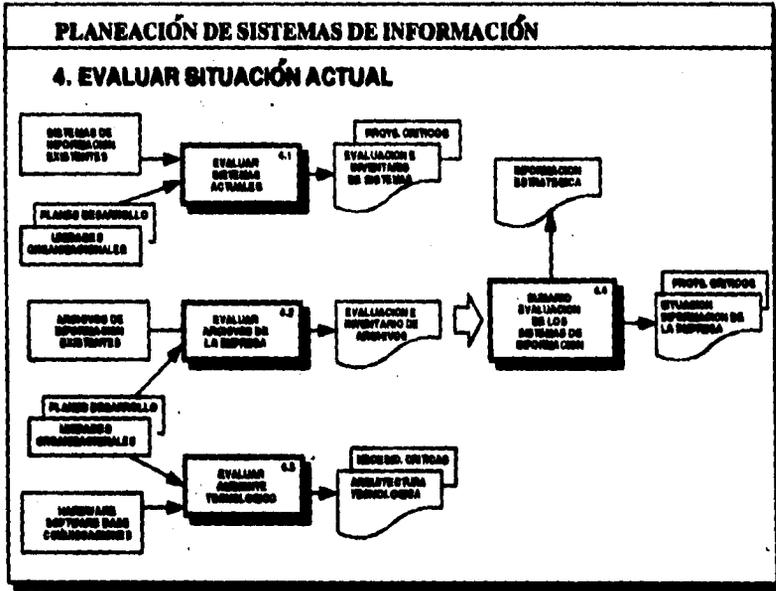


Fig. 4.14

Recomendación:

Para esta etapa se pueden utilizar las siguientes herramientas:

- a) Diagramas de Flujo de Datos
- b) Matrices
 - Sistemas Preliminares / Entidades
 - Sistemas Actuales / Unidades Organizacionales
 - Sistemas / Archivos
 - Sistemas Actuales / Criterios de Evaluación

4.3.1.4.5 DEFINIR ÁREAS DEL NEGOCIO

En esta etapa se identifican las áreas del negocio las cuales fueron determinadas en el modelo de datos, para asociarlas con la estructura de sistemas y con ésto determinar la arquitectura de aplicaciones. (ver fig. 4.15)

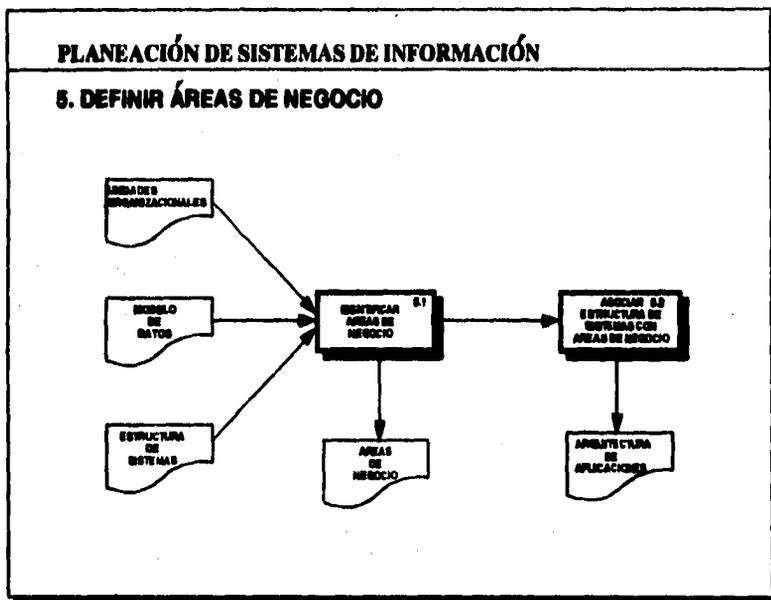


Fig. 4.15

Recomendación

Para esta etapa se pueden utilizar las siguientes herramientas:

a) Diagramas de Descomposición

b) Matrices

- Sistemas Propuestos / Sistemas Actuales
- Sistemas Propuestos / Metas

4.3.1.4.6 DEFINIR EL PLAN DE SISTEMAS

Finalmente se conjugan los resultados obtenidos de las etapas anteriores, como son el modelo de datos, la arquitectura de aplicaciones, proyectos actuales y proyectos por realizar; para organizar la infraestructura Informática de la organización, elaborando un plan táctico, el cual indica con qué recursos se cuenta para darle seguimiento al plan y un plan estratégico que definirá el curso de acción para concluir con la elaboración del plan de sistemas. (ver fig. 4.16 y 4.16.1)

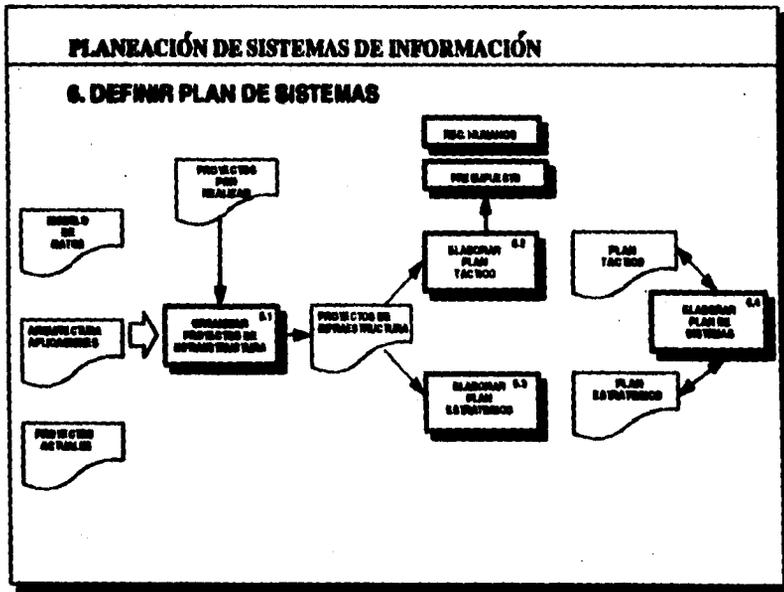


Fig. 4.16

CONCLUSIONES

Una vez finalizado este trabajo se tienen las siguientes conclusiones:

1) Es notable la influencia que ha tenido Estados Unidos en el desarrollo de la Política Informática en América Latina incluyendo México, ya que como una potencia mundial marca la pauta a seguir por los países en vías de desarrollo; en México como resultado de esta influencia se obtuvieron las bases para establecer normas y medidas que regulen la situación actual, el avance y el crecimiento de la informática en nuestro país tanto en el sector público como en el privado.

2) De esta forma la Política Informática se convierte en el instrumento que a través de medidas y acciones regula el buen uso y aprovechamiento de los recursos informáticos con que cuenta una organización. En México se ha ido consolidando paulatinamente, en lo que se refiere a la Administración Pública Federal se ha creado un órgano regulador representado por INEGI cuya responsabilidad es formular esta política a nivel nacional en el sector público.

3) A pesar de que a través de los años se han intentado establecer lineamientos que protejan a la información y a los programas de cómputo no se ha llegado a dar una solución que satisfaga todas las necesidades. Para que exista una efectiva Legislación Informática, es necesario que el avance tecnológico y la búsqueda de una protección jurídica crezcan en forma simultánea y que las reglas jurídicas de carácter preventivo y correctivo sean aplicadas en forma estricta.

4) En lo que respecta al Tratado de Libre Comercio y su repercusión en la Informática, se considera necesario hacer un esfuerzo para aprovechar al máximo los beneficios que éste trae consigo.

CONCLUSIONES

5) La metodología expuesta sirve de apoyo para obtener la certificación de sistemas de calidad. Esta contempla los elementos necesarios para el desarrollo de sistemas y propone el uso de algunas herramientas para su elaboración; sin embargo, cada organización puede utilizar otras metodologías de acuerdo a los recursos con que cuente y a sus necesidades.

6) Las políticas y los objetivos de un Sistema de Calidad deben ser entendidos, implementados y mantenidos en todos los niveles de la organización, con el fin de definir un documento de certificación de calidad.

7) ISO 9000 es una norma abierta que se puede aplicar a cualquier tipo de organización sin importar su actividad, proporcionándole ventajas como pueden ser mejorar la productividad, reducir costos, calidad en el producto y en el servicio.

8) ISO 9000 parte 3 es la única norma internacional que apoya al cumplimiento de los requisitos especificados del producto de software adquirido, mediante la inspección de conformidad que consiste en examinarlo.

9) El desarrollo de las compañías de software se puede ver detenido si éstas no cuentan con la certificación ISO 9000, ya que serán descartadas de los mercados en donde se vuelva un requisito y les será cada vez más difícil colocar sus productos, pues se les da preferencia a los proveedores que cuentan con un sistema de calidad certificado.

10) Es indispensable fijar un programa de gastos por procesos de certificación, donde se pueden considerar aspectos dentro del programa como plazo en meses, gastos hombre por mes, etc.

CONCLUSIONES

11) Es importante recalcar que para mantener el certificado se debe llevar a cabo una reauditoría regular por lo menos cada tres años y una auditoría de monitoreo en periodos aún menores. Estas auditorías debe realizarlas un organismo de certificación independiente.

12) La ISO reconoce oficialmente a las normas mexicanas como equivalentes al estándar internacional ISO 9000. En México ya se cuenta con normas que establecen criterios para la operación de los organismos de Certificación de Sistemas de Calidad, Certificación de productos y Certificación de personal.

13) La elaboración de un Programa Institucional de Desarrollo Informático conforme a las normas de calidad ISO 9000 es un instrumento útil para el buen uso y aprovechamiento de los recursos con que cuenta una Institución con el fin de llegar al logro de sus objetivos, para llevar a cabo nuestras actividades con mayor seguridad y menor incertidumbre.

14) Un inconveniente de ISO 9000 es la aceptación de certificación a través de las fronteras, puesto que no existen reglas internacionales que garanticen los certificados provenientes de diferentes organismos especializados. Sería bueno el establecimiento de una red internacional para la evaluación y certificación de sistemas de calidad que garantice que los certificados de cualquier miembro de la red sean aceptados por la mayoría de las naciones y de los clientes.

15) Ya sea para competir en los mercados internacionales o para optimizar las operaciones con clientes nacionales, la realidad es que las normas y los estándares son una de las claves del éxito. Y así como muchos empresarios se han esforzado por obtener altos grados académicos, también las empresas tienen que pasar su prueba de aptitud y aspirar a obtener su certificado de calidad.

APÉNDICES

A. LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

I. Propósitos

Los Lineamientos están encaminados a:

- a) Advertir los riesgos en los sistemas de información y las medidas de seguridad disponibles para enfrentar esos riesgos.
- b) Crear un marco de asistencia para aquellos responsables, en los sectores público y privado, del desarrollo y de la aplicación de medidas, prácticas y procedimientos coherentes para la seguridad de los sistemas de información.
- c) Promover la cooperación entre los sectores público y privado en cuanto al desarrollo y la aplicación de tales medidas, prácticas y procedimientos.
- d) Estimular la confiabilidad de los sistemas de información.
- e) Facilitar el desarrollo y la utilización de los sistemas de información nacional e internacionalmente.
- f) Promover la cooperación internacional que se da entorno a la obtención de seguridad en los sistemas de información.

II. Ámbito

Los Lineamientos están dirigidos a los sectores públicos y privado.

APÉNDICE A

Los Lineamientos se aplican a todos los sistemas de información.

Los Lineamientos pueden ser complementados con prácticas y procedimientos adicionales para proveer seguridad de los sistemas de información.

III. Definiciones

Para los objetivos de estos Lineamientos:

a) "Datos" son una representación de hechos, conceptos o instrucciones de manera formalizada para una adecuada comunicación, interpretación o procesamiento por seres humanos o por medios automatizados.

b) "Información" es el significado que se le asigna

B. PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO DE PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN

Algunos datos sobre piratería de software en México indican que por cada copia legal existen de 7 a 9 copias ilegales y aproximadamente el 92% de las empresas utilizan copias piratas. Esto se ha convertido en un problema fuerte para consolidar una industria de software tecnológicamente avanzada, además de generar problemas fiscales por evasión de impuestos y legales por copiado y tráfico ilícito de programas para computadoras.

Por lo anterior se ha considerado oportuno dar a conocer el procedimiento para el registro de programas de computación que los interesados deberán realizar ante la Dirección General del Derecho de Autor, dependiente de la Secretaría de Educación Pública.

Antecedentes

Debido a la preocupación manifestada por los desarrolladores de programas de computación en cuanto a la protección de su obra la SEP determinó la necesidad de darles protección por lo que el 8 de octubre de 1984 publicó un Acuerdo Secretarial donde se reconoce a los programas de cómputo como obras producidas por autores, en los términos de las disposiciones de la Ley Federal de Derechos de Autor.

En dicho acuerdo, se dispuso que los programas de computación podían inscribirse en el Registro Público del Derecho de Autor, mediante la presentación de las 10 primeras y las 10 últimas hojas del programa fuente u objeto, o de ambos, a elección del solicitante.

A pesar de que esta medida fue un avance para la protección de los desarrolladores de software no fue suficiente para garantizar la no violación de los derechos correspondientes, por lo que a través de diferentes instancias entre ellas la Asociación Nacional de la Industria de Programas para Computación (ANIPCO), se promovió la modificación de la Ley Federal de Derechos de Autor, por lo que el 17 de julio de 1991 se reformaron y adicionaron diversas disposiciones a la Ley Federal de Derechos de Autor, entre las que se incluyó la relativa al Artículo 7º, fracción j, donde se reconoce en forma específica al programa de computación como obra autoral protegida por la ley. Dentro de dichas reformas se establecieron:

- la prohibición de copias no autorizadas, salvo para propósito de archivo o respaldo;

- confidencialidad de los expedientes ante la Dirección General del Derecho de Autor, los cuales sólo pueden ser consultados con la autorización de su titular, su causahabiente o por mandato judicial;

- sanciones penales de 6 meses a 6 años de cárcel y multa por el equivalente de cincuenta a quinientos días de salario mínimo, a cualquier persona que sin autorización de su autor haga una reproducción con fines de lucro.

Derechos de Autor

Los derechos que la ley otorga al autor de una obra se puede dividir en dos tipos:

Reconocimiento de su calidad de autor, como creador intelectual de una obra y la protección de ésta en cuanto a cualquier alteración o modificación sin su consentimiento.

Estos derechos son inherentes a su persona, perpetuos, inalienables, imprescriptibles e irrenunciables, por lo que no se pueden cederse ni transferirse, salvo disposición testamentaria. La protección que la ley otorga a los autores de programas de computación, como creación intelectual, le permite estar en condiciones de acreditar su titularidad y que el contenido de éstos sea respetado por cualquier otra persona.

El reconocimiento del derecho de explotación por sí o a través de terceros, con propósitos de lucro. El autor puede disponer de los derechos patrimoniales que su obra le represente, pudiendo ser explotada por otras personas sólo con su autorización expresa y bajo los términos y condiciones que mejor convengan a sus intereses. Por lo que la explotación de una obra puede ser realizada por su propio autor, por un tercero a quien éste ceda los derechos patrimoniales en forma total o parcial, en cuyo caso el autor puede reservarse parte de la explotación para sí o para otra persona, los términos y condiciones para su comercialización se definirán en el convenio o contra que para tal efecto se celebre.

Cualquiera de las posibilidades señaladas deberán quedar totalmente definidas en el convenio o contrato respectivo, pero en todos los casos los derechos de autor son de su titular, por que cualquier violación de los derechos señalados serán sancionados en los términos previstos por la ley.

Registro de Programas de Computación

La Dirección General del Derecho de Autor (de la SEP) tiene a su cargo el Registro del Derecho de Autor, el que se podrán:

- inscribir los programas de computación presentados por su autor o autores;

APÉNDICE B

- los convenios o contratos que impliquen algún cambio en relación de los derechos patrimoniales de autor o de la obra (programa de computación); escrituras o estatutos;

- escrituras o estatutos de alguna sociedad de autores;
- pactos o convenios entre sociedades de autores mexicanos o extranjeras;
- poderes para realizar gestiones ante dicha Dirección, así como para el cobro de percepciones derivadas del derecho de autor.

El registro puede ser solicitado en forma individual a nombre de una persona física como autora de un programa de computación.

En el caso de una obra creada por varios autores, cada uno de los coautores podrá solicitar la inscripción de la obra completa, excepto en los casos en que los interesados lo convengan de otra forma, en tal caso los derechos otorgados por las leyes les corresponderán en partes iguales, salvo que se pacte otra cosa o que cada uno de ellos este en la posibilidad de demostrar la titularidad respectiva, en tal caso podrá disponer libremente de la parte que le corresponda.

La ley establece que una persona moral no puede representar el derecho de autor; cuando en el desarrollo de un programa exista la participación de una o varias personas como colaboradores de una organización, es importante que a través del contrato se defina la relación laboral entre el desarrollador y la empresa o institución contratante, estableciendo las condiciones relativas al reconocimiento del derecho de autor y al de explotación. En el caso de que sea como colaboradores remunerados, para efectos de registro el derechos de autor corresponderá a la persona física o moral que los haya contratado, con la obligación de mencionarlos como colaboradores; cuando la colaboración sea gratuita, el derecho de autor corresponderá en partes iguales a todos ellos.

Procedimiento para el Registro

El procedimiento que la Dirección General del Derecho de Autor ha establecido para la inscripción y registro de los programas de computación es el siguiente:

1. Presentar solicitud de inscripción por duplicado según el formato correspondiente.

2. Realizar el pago de ocho nuevos pesos por concepto de derechos por cada programa, en cualquier sucursal de banca múltiple, con la forma HD-5 de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

3. Acompañar a la solicitud de registro dos ejemplares engargolados y firmados, listado -instrucciones- del programa en código fuente u objeto, ajuicio del solicitante. Asimismo, señalar el nombre completo del autor o del titular de los derechos patrimoniales de autor, así como el título de la obra.

4. Adjuntar una breve explicación de las funciones del programa por duplicado.

Para la inscripción de sistemas de computación -conjunto de programas- es necesario, además de lo descrito en los puntos 1, 2 y 4, agotar los siguientes requisitos:

- a) Presentar 2 ejemplares engargolados y firmados de las 10 primeras y las 10 últimas hojas del listado que conforma el sistema, señalando el nombre del autor, así como el título de la obra.

APÉNDICE B

b) Presentar 2 ejemplares de todo el sistema de computación grabado en código fuente u objeto en cualquier tipo de soporte magnético (microficha, diskette, disco compacto, etc.) y adherirle una etiqueta en la que conste el nombre del autor o del titular de los derechos patrimoniales de autor, así como el título de la obra.

c) Acompañar una lista numerada de los programas que conforman el sistema de computación.

Toda persona interesada en inscribir su obra en el registro deberá solicitar el formato ante dicha Dirección para su correspondiente llenado.

SÍMBOLOS PARA MEDIOS DE ENTRADA-SALIDA



Documento:
utilizado para señalar cualquier documento impreso ya sea de entrada o de salida.



Desplegado visual en línea:
utilizado para representar cualquier dato o información desplegada por el sistema de cómputo



Tambor magnético:
utilizado para representar cualquier dato almacenado sobre un tambor magnético



Disco magnético: utilizado para representar cualquier dato almacenado en disco magnético



Cinta magnética:
utilizado para representar cualquier dato almacenado en cinta magnética.

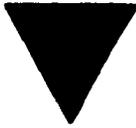
SÍMBOLOS PARA MEDIOS DE ENTRADA-SALIDA



Almacenamiento en línea:
utilizado para representar
cualquier dispositivo de
almacenamiento conectado en
línea.



Cinta de papel:
utilizado para representar cualquier
dato almacenado en una cinta de
papel.



Almacenamiento fuera de línea:
utilizado para representar cualquier
dato almacenado fuera de línea.

SÍMBOLOS PARA PROCESAMIENTO



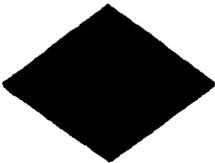
Procesamiento por computadora:
utilizado para indicar cualquier
clase de procesamiento realizado
por el sistema de cómputo.



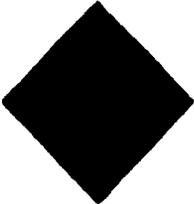
Procesamiento predefinido:
utilizado para indicar cualquier
proceso no definido en forma
específica en el diagrama de flujo.



Entrada / salida:
utilizado para mostrar cualquier
operación de entrada o salida



Decisión:
utilizado para mostrar cualquier
punto en el proceso donde se debe
tomar una decisión, con el objeto
de determinar la acción subsecuente.



Disco magnético: utilizado para
representar cualquier dato almacenado
en disco magnético



Operación manual:
utilizado para indicar cualquier
operación realizada fuera de línea y que
no requiere de dispositivos mecánicos.

SÍMBOLOS PARA PROCESAMIENTO

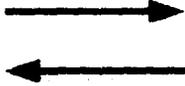


Entrada manual:
utilizado para indicar cualquier
operación de entrada que no sea
mecánica.



Operación auxiliar:
utilizado para señalar cualquier
proceso mecánico que complemente
el procesamiento hecho por la
computadora.

SÍMBOLOS DESCRIPTIVOS



Flujo direccional:
utilizado para señalar la dirección del flujo o la secuencia de procesamiento y otros eventos.



Enlace de comunicación:
utilizado para indicar cualquier transmisión de datos por métodos de comunicación.



Símbolo terminal:
utilizado para indicar el principio y el fin de un conjunto relacionado de procesos de cómputo.



Conector de fuera de página:
utilizado para conectar partes de los diagramas de flujo que continúan en otra página.

GLOSARIO

Adquisición: Alcanzar la posesión de una cosa por el trabajo, compra o cambio o por donación o sucesión.

Arquitectura de Sistemas: Se entiende como el diseño que nos lleva a la construcción de un Sistema.

Auditoría: Examen de las operaciones financieras, administrativas, informáticas y de cualquier otro tipo de una entidad pública o de una empresa por especialistas ajenos a éstas y con objeto de valorar la situación de las mismas.

Autonomía: Potestad de que, dentro del Estado, pueden gozar las entidades políticas que lo integran, en una determinada esfera territorial, y que les permite - cuando la tienen - la gestión de sus intereses locales por medio de organizaciones propias formadas libremente por los ciudadanos.

Banco de Datos: Conjunto de datos relativos a una área relativa de conocimientos, y organizado para ser ofrecido para consultas de usuarios.

Bases de Datos: Conjunto de datos organizados en vía de su utilización por programas correspondientes a aplicaciones distintas, a efecto de facilitar la evolución independiente de datos y programas.

Bienes Informáticos: Están formados por el equipo informático (computadora), los suministros informáticos (papel, cintas magnéticas, cintas para impresora, manuales, etc.), programas de computación (sistemas operativos, compiladores, etc.) y equipo de suministro de apoyo y auxiliares a la informática (limpiadores, equipo de control ambiental, equipo de no interrupción de corriente, etc.)

Calidad: Se puede definir como la satisfacción del cliente, utilizando para ello adecuadamente los factores humanos, económicos, administrativos y técnicos, de tal forma que se logre un desarrollo integral y armónico del hombre, de la empresa y de la comunidad.

Calidad total: Es incorporar más inteligencia y mayor sensibilidad a cualquier producto o servicio para servir mejor a la sociedad. Implica todo lo relacionado con la empresa, es decir, tecnologías, administración, ingeniería y mano de obra.

Certificación de calidad: Es aquella función que a través del análisis y verificación continua, ayuda al mejoramiento de los procesos usando estándares, procedimientos y control de calidad.

Control de calidad: Es un conjunto de esfuerzos de los miembros de un país o una organización para mantener o superar los estándares de calidad presentando el servicio adecuado a satisfacción completa del cliente.

Cliente: es aquella persona que adquiere lo que necesita, pero se concibe como alguien a quien se le debe proporcionar algo adicional, esto es lo que conocemos como seguimiento o tratamiento de una relación que va más allá del simple hecho de comprar y vender, se trata de establecer algo más personal con el cliente; la estrategia principal es dar un valor agregado al cliente a través de un servicio de calidad.

Comité: Reunión de miembros escogidos en una asamblea para examinar ciertos asuntos.

Computadora: Es una máquina que puede aceptar datos en una forma prescrita, procesarlos y proporcionarlos en un formato específico ya sea como información o bajo la forma de otros procesos. La computadora se constituye esencialmente

por componentes físicos (hardware) y por el soporte lógico (software). Comprende de una unidad central de proceso, memorias, unidades de entrada-salida, una fuente de alimentación y un gabinete donde se encuentra todo.

Contingencias: Cosa que puede suceder.

Contrato: Convenio en virtud del cual se produce o se transfiere una obligación o un derecho (art. 1793 del Código Civil para el Distrito Federal).

Contrato Informático: Todo acuerdo de partes en virtud del cual se crean, conservan, modifican o extinguen obligaciones relativas a los sistemas, subsistemas o elementos destinados al tratamiento sistematizado de la información.

Control: Proceso realizado para verificar que lo hecho responde a lo requerido por el proyecto.

Convenio: Acuerdo de dos o más personas destinado a crear, transferir, modificar o extinguir una obligación (art. 1792 del Código Civil para el Distrito Federal).

Coordinar: Ordenar metódicamente. Reunir esfuerzos tendientes a un objetivo determinado.

Delitos informáticos: Actos ilícitos en los que se tengan a las computadoras como instrumento o fin.

Democracia: Sistema de gobierno caracterizado por la participación de la sociedad, totalmente considerada, en la organización del poder público y en su ejercicio. La democracia se funda en la consideración elemental, de sentido

GLOSARIO

común, según la cual las cosas que interesan o afectan a todos deben de tratarse y resolverse con el concurso de todos.

Descentralización: Actividad legislativa dirigida a desprender del Estado centralizado determinadas funciones, para entregarlas a órganos autónomos.

La descentralización puede ser política o administrativa. La política, hace referencia a la estructura del Estado, en cuanto afecta a la organización de sus poderes o a la administrativa, hace referencia a la manera de realizar los servicios públicos y a la distribución de los órganos encargados de cumplirlos.

Descentralizar: Transferir a diversas corporaciones parte de la autoridad que antes ejercía el Estado.

Desarrollo: Nivel socioeconómico alcanzado, representado por el progreso cualitativo y duradero de la economía de una país o una empresa.

Diagrama de Actividad de Negocios: Son diagramas de flujo que identifican las actividades que se van a realizar y representan el flujo de trabajo y la relación entre estas actividades. Las relaciones de otras funciones se indicarán como puntos de referencia de interface y se visualizarán todos los flujos existentes.

Diagrama de Árbol: En esta técnica de descomposición, una desviación se presenta como ramas que salen del tronco de un árbol. Cuando se desciende por una de éstas, se abre para mostrar la separación de sus componentes; la ramificación continúa hasta llegar al nivel de detalle deseado.

Diagrama de Entidad-Relación: Este diagrama representa gráficamente los datos y relaciones que se dan en el sistema bajo estudio.

Diagrama de Espina de Pescado: Al igual que los diagramas de árbol esta técnica utiliza una línea central de proceso, las principales actividades se ubican a lo largo de la línea formando intersecciones angulares.

Diagrama de Flujo de Datos: Es una técnica gráfica que describe el flujo de información y las transformaciones que se aplican a los datos, conforme se mueven de la entrada a la salida. También se le conoce como un diagrama de burbujas.

Diagrama de Jerarquía: Son diagramas de descomposición similares a los árboles, empiezan con un enunciado global de la acción y luego se dividen en niveles de detalles más bajos; la relación es vertical y muestra como las acciones de cada nivel se dividen en componentes.

Diagrama de Transición de Estado: Muestra los procesos como una red conectada de estados diferentes, los estados deben definirse para cada estación en proceso de trabajo; los dos estados más simples son estar activo y esperar.

Diagrama de Warnier-Orr: Esta clase de diagramas son cuadros de descomposición que muestran la manera específica de la estructura jerárquica de las funciones, su única diferencia con los diagramas de árbol es su presentación en forma horizontal.

Diccionario de datos: Es una lista organizada de todos los datos del sistema, con definiciones precisas y rigurosas para que el usuario como el analista tengan un entendimiento común de todas las entradas, salidas, componentes de almacenes y cálculos intermedios.

Dictamen: Opinión o consejo que el perito en cualquier ciencia, o arte formula, verbalmente o por escrito, acerca de una cuestión de su especialidad, previo

GLOSARIO

requerimiento de las personas interesadas o de una autoridad de cualquier orden, o espontáneamente, para servir un interés social singularmente necesitado de atención. El dictamen pericial es uno de los medios de prueba autorizado por la generalidad de las legislaciones, tanto civiles como penales.

Economía: Conjunto de actividades de una colectividad humana en lo que respecta a la producción y al consumo de las riquezas. Ciencia que estudia las leyes que rigen la producción, distribución, circulación y consumo de bienes y servicios para la satisfacción de las necesidades.

Enajenar: Pasar a otro el dominio de un bien o servicio.

Electrónica: Parte de la física y de la técnica que estudia y utiliza las variaciones de las magnitudes eléctricas para captar, transmitir y explotar la información.

Especificación de Proceso: Es una descripción de la tarea que debe realizar una burbuja o proceso primitivo de un DFD.

Estadística: Ciencia que tiene por objeto agrupar y estudiar metódicamente datos y hechos que se prestan a una valuación numérica.

Estado: Nación (o grupo de naciones) sometidas a un sólo gobierno.

Estándar: Es un conjunto de lineamientos fijados para unificar criterios y llegar al objetivo establecido.

Estrategia: Plan a seguir, establecido con el fin de realizar de la mejor manera la solución a un problema.

Factor: Es un elemento que contribuye a la producción o realización de algo.

GLOSARIO

Factores Críticos de Éxito (FCE) : Son los diferentes factores internos y externos que influyen en el éxito del proyecto; son las diferentes acciones no medibles que influyen en logro de la misión.

Fideicomisario: Persona física o moral que recibe el beneficio derivado de un fideicomiso. Así, el artículo 347 de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito dice que pueden ser fideicomisarios las personas físicas o morales que tengan capacidad jurídica necesaria para recibir el provecho que el fideicomiso implica.

Fideicomiso: Operación mercantil mediante la que una persona -física o moral-, llamada fideicomitente, destina ciertos bienes a la realización de un fin lícito determinado, encomendado ésta a una institución fiduciaria (art. 346 de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito).

Fideicomitente: Persona física o moral que constituye un fideicomiso, para destinar ciertos bienes o derechos a la realización de un fin lícito y determinado y encarga dicha realización a una institución fiduciaria. Dice el artículo de la Ley General de Operaciones de Crédito, que solamente pueden ser fideicomitentes las personas físicas o morales que tengan la capacidad jurídica necesaria para hacer la afectación de bienes que el fideicomiso implica, y las autoridades judiciales o administrativas competentes, cuando se trate de bienes cuya guarda, conservación, administración, liquidación, reparto o enajenación corresponda a ellas o a las personas que las mismas designen.

Fiduciario: Es la persona encargada por el fideicomitente de realizar el fin del fideicomiso. El fiduciario se convierte en titular del patrimonio constituido por los bienes o derechos destinados a la realización de tal finalidad. Establece el artículo 350 de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, que sólo

GLOSARIO

pueden ser fiduciarios las instituciones de crédito expresamente autorizadas para ello, esto es, las instituciones fiduciarias.

Función Informática: Proceso de analizar las necesidades de información, determinar las formas de satisfacerlas, crear y actualizar los sistemas de información y procesamiento de datos con el propósito de apoyar de la mejor manera posible a las demás áreas de la institución; así como administrar las actividades y los recursos necesarios para ello.

Hardware: Estructura física del equipo de cómputo.

Información: La palabra información es una noción abstracta no obstante que posee una connotación vinculada a la opinión y expresión de ideas; de aquí que la información se haya considerado como un elemento susceptible de ser transmitido por un signo o combinación de signos o como un proceso físico mecánico de transmisión de datos, teniendo como dato al elemento referencial acerca de un hecho. En sentido general un conjunto de datos constituye una información.

Informática: Ciencia del tratamiento automático y racional de la información considerada como soporte de los conocimientos y las comunicaciones.

Infraestructura: Conjunto de las obras subterráneas de una construcción. Conjunto de instalaciones.

Ingeniería de la Información: Es una disciplina para llevar a cabo la planeación, definición, diseño y construcción de sistemas de información.

Input: Instrucción, dato o comando necesario para la realización de determinada función. Factor de producción.

GLOSARIO

Inversión: Acción y efecto de usar el capital en negocios productivos.

Lenguaje Estructurado: Es lenguaje español (o inglés u otro) con estructura, es decir, es un subconjunto de todo el idioma con importantes restricciones sobre el tipo de frases que pueden utilizarse y la manera en que pueden juntarse dichas frases.

Licitar: Ofrecer precio por una cosa en almoneda o subasta.

Legislación Informática: Conjunto de reglas jurídicas de carácter preventivo y correctivo derivadas del uso de la informática, es decir, que aquí se trata de una reglamentación de puntos específicos.

Macroeconomía: Se refiere a la economía en su conjunto, a la del país o incluso mundial. Trata de descubrir las características generales de la economía para establecer sus leyes.

Mantenimiento: Alimento que se da a una cosa con el fin de actualizarlo y de hacerlo útil.

Metas : Conjunto de pasos cuantificables que se establecen para el logro de los objetivos.

Microeconomía: Es el estudio de la unidad económica, de la unidad productiva y del comportamiento del consumidor individual; también es llamada economía de la empresa.

Misión: Definición del objeto por el que se crea una organización.

GLOSARIO

Modelo: Representación de la realidad o parte de ella que se hace con el fin de estudiarla.

Modificación: Cambio realizado para lograr el buen funcionamiento de algo.

Monopolio: Mercado en el cual sólo un productor tiene el control.

Norma: Es una guía general que establece los requisitos y lineamientos para pedir la certificación, lo que las normas procuran es que toda la estructura de la empresa comprenda el tipo de organización interna, las funciones y responsabilidades de cada puesto de trabajo y la manera en que cada quien realiza sus tareas.

Objetivos: Conjunto de acciones para lograr la misión.

Oligopolio: Mercado en el cual un grupo de productores tiene el control.

Operación: Conjunto de los medios que se ponen en juego para conseguir un resultado.

Oportunidades : Hechos que contribuyen a la solución de los problemas y al cumplimiento de la misión.

Periféricos: Dícese del elemento de un sistema de tratamiento de la información que es distinto de la unidad central y sirve esencialmente para comunicar con el exterior.

Piratería: Copia ilegal de los programas de cómputo, o cualquier otra obra intelectual.

GLOSARIO

Planeación: Es un proceso en el que se establecen metas, se definen estrategias y políticas; todo esto con el fin de asegurar la implantación de los planes fijados.

Política Informática: Conjunto de medidas y acciones que a través de los medios disponibles influyen en el modelo y desarrollo de aplicaciones de la tecnología Informática.

Pre/Post Condiciones: Las pre/post condiciones son una manera de describir la función que debe realizar el proceso, sin decir mucho acerca del algoritmo o procedimiento que se utilizará.

Presupuesto: Supuesto previamente. Ingresos y egresos para un período de tiempo determinado, de una corporación, de un organismo público, de un Estado.

Problemas : Situaciones que perjudican el cumplimiento de la misión de la organización.

Procedimiento: Serie de pasos que nos indican la forma adecuada para llevar a cabo determinada función o actividad.

Procesar: Tratar la información por medio de un ordenador.

Producto es el resultado de las actividades o procesos y los productos e incluye servicio, hardware, materiales procesados, software o la combinación de éstos.

Producto: Es el resultado de las actividades o procesos e incluye servicio, hardware, materiales procesados, software o la combinación de éstos.

Producto no conformado: El producto o servicio que rebasa el límite de tolerancia acorde con el cliente.

GLOSARIO

Programación: Es la actividad de definir el método de solución de un problema.

Protección: Conjunto de las medidas empleadas para mantener la seguridad.

Proveedores: Son los fabricantes, distribuidores y vendedores de bienes informáticos, así como los prestadores de servicios informáticos.

Redes: Conexión de diferentes computadoras que pueden intercambiar información y utilizar los recursos propios y ajenos. Conjunto de interconexiones que relacionan terminales informáticos geográficamente dispersos.

Recurso: Elemento que constituye la riqueza o la potencia de una nación. Medio de subsistencia.

Renta: Pago hecho por el uso de un bien o servicio. Utilidad o rédito anual.

Ruta Crítica: es el conjunto de actividades que los coordinadores deben monitorear más de cerca ; ya que identifica los eventos que tienen que comenzar y terminarse a tiempo y que no requieren más que el tiempo de duración estimado; de otro modo, todo el proyecto se retrasará.

Satisfacción: Es lograr lo propuesto, esto es, que con el servicio proporcionado sean cubiertas todas las expectativas del cliente.

Sector: Grupo de la sociedad que interviene en la economía de un país. Sector público y sector privado.

Servicio: Es la serie de acciones que se toman, apegándose a las especificaciones fijadas por el cliente y que llevan a la consecución de los objetivos.

GLOSARIO

Servicios Informáticos: Es la prestación de un trabajo o realización de actividades relacionadas con la informática como servicios de consultoría, servicios de planeación de locales e instalación de equipo de cómputo, servicios de auditoría y diagnóstico en informática, mantenimiento preventivo y correctivo de equipo de cómputo, etc.

Sistemas: Conjunto de elementos relacionados entre sí para lograr un fin común.

Software: Estructura lógica, conjunto de programas e instrucciones que permiten obtener del equipo de cómputo los beneficios que puede dar.

Staff: Conjunto de personal que sirve de apoyo a una o a varias áreas de la organización.

Telecomunicaciones: Conjunto de medios de comunicación a distancia. Servicio que agrupa todas las transmisiones y todos los procedimientos de localización electrónica.

Usuarios: Son todas aquellas entidades (públicas o privadas) o individuos que requieren satisfacer determinadas necesidades a través de los bienes informáticos.

Viabilidad: Dícese del proyecto que tiene condiciones para realizarse.

SIGLARIO

ALC: Acuerdo de Libre Comercio.

ANIPCO: Asociación Nacional de la Industria de Programas para Computación.

APF: Administración Pública Federal

BS: British Standard (Estándar Británico).

CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

DD: Diccionario de Datos.

DER: Diagrama Entidad Relación.

DFD: Diagrama de Flujo de Datos.

DGPI: Dirección General de Política Informática.

EN: European Norm (Norma Europea).

FCE: Factores Críticos de Éxito.

GATT: General Agreement of Trade and Tarifs (Acuerdo general sobre aranceles y comercio).

SIGLARIO

IEEE: Institute of Electronic and Electric Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos).

INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

ISO: International Standard Organization (Organización Internacional de Estándares).

LAN: Local Area Network (Red de Área Local).

PERT: Técnica de Revisión y Evaluación de Programas.

PIDI: Programa Institucional de Desarrollo Informático.

QMS: Quality Management System (Administración de Estándares de Calidad).

TLC: Tratado de Libre Comercio.

SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

SECOFI: Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

SEP: Secretaría de Educación Pública.

SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

SPP: Secretaría de Programación y Presupuesto.

WAN: Wide Area Network (Red de Área Extendida).

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- A. Seen, James. Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Edit, Mc Graw-Hill, México, 1992.
- C. Gilies, Alan. Software Quality Theory and Management. Edit. Chapman & Hall.
- Echenique, José Antonio. Auditoría en Informática. Edit, Mc Graw Hill, México, 1990.
- Gordon, Davis. Principios de Procesamiento de Datos. Edit, Trillas, México.
- Hernández, Jiménez Ricardo. Administración de Centros de Cómputo. Edit, Trillas, México.
- Kerzner, Harold. Project Management: a Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling. Edit, Van Nostrand, Reinhold, 3ra. edición, 1989.
- Kezsom, Deborah S., Schilling, Donald L., Edward, Katherine A.. Dynamic Project Management: a Practical Guide for Managers and engineers. Edit, Wiley Interscience, 1989.
- Martin, J. y Lesen, J. Strategic Information Planning Methodologies. Edit, Prentice Hall, New Jersey, USA, 1989.
- Mora, José Luis, Molino Enzo. Introducción a la Informática. Edit, Trillas, México, 1983.

BIBLIOGRAFÍA

- Pressman, Roger S. **Ingeniería de Software**, Edit, Mc Graw-Hill, México, 1989.
- Téllez Valdés, Julio. **Contratos Informáticos**. Edit, UNAM, México D.F., 1988.
- Téllez Valdés, Julio. **Derecho Informático**. Edit, UNAM, México D.F., 1987.
- Yourdon, Edward. **Análisis Estructurado Moderno**, Edit. Prentice Hall, México. 1993.

REVISTAS

- Grupo Consultivo de Política Informática. **Elementos para un Programa Estratégico en Informática**, México, 1994.
- INEGI, **La Situación de la Informática en México**, México, 1993.
- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XV, No. 1, México, 1992.
- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XVI, No. 2, México, 1993.
- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XVI, No. 3, México, 1993.
- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XVI, No. 4, México, 1993.
- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XVI, No. 5, México, 1993.
- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XVI, No. 6, México, 1993.

BIBLIOGRAFÍA

- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XVII, No. 1, México, 1994.
- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XVII, No. 2, México, 1994.
- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XVII, No. 3, México, 1994.
- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XVII, No. 4, México, 1994.
- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XVII, No. 5, México, 1994.
- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XVII, No. 6, México, 1994.
- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XVII, No. 7, México, 1994.
- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XVII, No. 8, México, 1994.
- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XVII, No. 9, México, 1994.
- INEGI, **Boletín de Política Informática**, Año XVII, No. 10, México, 1994.
- INEGI, **Guía para la elaboración del Programa Institucional de Desarrollo Informático**, México, 1989.
- Manufactura, **El Diploma de Eficiencia por Jaime Acosta Polanco**, Vol.1, No.2, Sept-Oct, México D.F.,1994.
- Manufactura, **Control de Calidad por Gómez Saavedra Eduardo**, México, 1994.
- Manufactura, **Calidad Total por Peón Escalante Joaquín**, Vol. 1, Nº 2, México, 1994.

BIBLIOGRAFÍA

- Quality progres, **Quality, Standards and Free Trade**, Vol. 27, No. 5, Mayo 1994.
- Quality progres, **Road Map to ISO 9000 Registration**, Vol.27, No.5, Mayo 1994.
- Quality progres, **Value-Added Audit Training**, Vol. 27, No. 5, Mayo 1994.

LEYES

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, Edit. Harla, 1993.
- **Legislación de la Administración Pública Federal México**, Edit. Delma, 1994.
- **Ley Federal de Derechos de Autor**, Edit. Pac S.A. de C.V., México, 1994.

MATERIAL DE APOYO

- Software AG de México. **Material del Seminario sobre Ingeniería de Software**, México, 1994.
- Rivera Soler, Ricardo. **Apuntes de la materia Administración de Centros de Cómputo**. 1992-1993.
- De la Parra, Eric. **Seminario esfuerzo en el servicio y su atención personal**. AMA, México, 1993.

BIBLIOGRAFÍA

DICCIONARIOS

- **Computer Dictionary**, Edit, Microsoft Press, USA, 1991.
- **Diccionario de Derecho**. De Pina, Rafael, Edit, Porrúa, S.A., México, 1978.
- **Diccionario General de Informática**. Guirao, P., Edit, Mitre, Barcelona, España, 1985.
- **Larousse**, México, Edit, Larousse, 1992.