



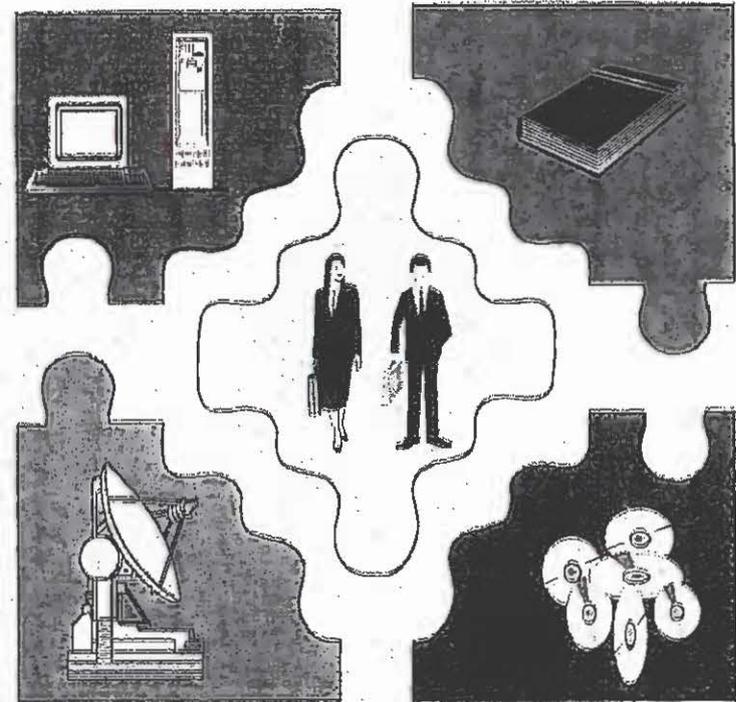
División de Ingeniería Eléctrica



Departamento de Ingeniería en Computación

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE CENTROS DE CÓMPUTO



Heriberto Olguín



Heriberto Olguín

Organización y Administración de Centros de Cómputo

Primera edición
Marzo 1997

G.-

ORG.ADM
CENTROS
COMP
7-C
G.- 907687

FACULTAD DE INGENIERIA UNAM.



907687

1ª Edición 1997

© Derechos Reservados

Heriberto Olguín

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería,

División de Ingeniería Eléctrica,

Departamento de Ingeniería en Computación

Edificio DIME, Cubículo 13,

Ciudad Universitaria, D.F.

Impreso y hecho en México

ISBN 968-36-5186-0

COMENTARIOS RESPECTO AL LIBRO

1. A la aparición de la tecnología de computación electrónica, fueron connotados profesionistas del área de las ciencias exactas los que se hicieron cargo de la conducción de las funciones, sin tener ellos una adecuada y completa formación en ciencias administrativas.

La incontenible penetración de las computadoras en todos los ámbitos del saber y del desarrollo humano, demanda la óptima utilización de los recursos informáticos, por lo que la administración de la informática debe necesariamente ocupar un sitio preponderante.

A lo largo de mi trayectoria profesional de 17 años de Dirección del Centro de Cómputo de la Tesorería del D.F., 18 en el de Pronósticos para la Asistencia Pública; y 25 de asesor en Informática en distintas empresas e instituciones gubernamentales; 15 de cátedra en la especialidad de Administración de Centros de Cómputo en UPIICSA del IPN., y 20 en la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM; 20 años como miembro de la Academia Mexicana de Informática, A.C., y diplomado con mención honorífica en la especialización en alta Dirección en Informática Gubernamental por el INAP.; nunca tuve en mis manos un libro sobre Organización y Administración de Centros de Cómputo tan completo y actualizado como el escrito por el Ing. Heriberto Olguín Romo.

Sin duda esta obra es recomendable a los directivos y a los profesionales en informática, contralores y auditores de la misma especialidad, para estudiantes de licenciatura en informática, y como obra de consulta básica en toda biblioteca cuyas especialidades sean la administración y la informática.

Dr. Ricardo Rivera Soler

2. El libro Organización y Administración de Centros de Cómputo es producto de la vida rica en experiencias profesionales que ha tenido Heriberto Olguín, quien aborda los diversos aspectos necesarios para el éxito en el trabajo: el conocimiento de las nuevas tecnologías, la organización, manejo y motivación del personal y de uno mismo; así como la comprensión de los problemas desde una perspectiva práctica.

Es una obra que ayudará a los ingenieros en computación recién egresados a adquirir una percepción más real y completa de los problemas a que tendrán que enfrentarse y de cómo las soluciones deben considerar y balancear diversos aspectos, no sólo desbordar entusiasmo por las tecnologías de moda.

Para quienes hemos tenido la oportunidad de tratar a Heriberto, como jefe, maestro o amigo, este trabajo es el reflejo del intenso entusiasmo, inquietud y perseverancia con que emprende todas las acciones de su vida.

Arturo Velásquez Mayoral

PRÓLOGO

La asignatura de Organización y administración de centros de cómputo involucra la integración de aspectos técnicos, conocimientos administrativos, experiencia práctica y circunstancias específicas; la conformación de un texto que cubra los temas más relevantes, que sea congruente con los objetivos de la asignatura y sobre todo actual, entendiendo esto no como lo último, sino como lo más adecuado, no es una tarea sencilla.

La carencia de un texto consolidado se había venido dando desde la creación misma de la carrera de Ingeniero en Computación, en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, a fines de la década de los setenta.

Un esfuerzo de la magnitud del presente, que conjuga tenacidad, conocimiento, actualización y experiencia, sólo podría llevarlo a cabo un académico de reconocido prestigio, pero con la suficiente práctica profesional para reflejar el compromiso de la entrega a la misión que él mismo se forjó: *enseñar y formar*.

El *Ing. Heriberto Olguín Romo* conjuntó y plasmó por escrito temas que por varios años utilizó, aplicó y fue perfeccionando; recopilaciones de vivencias que se pudieran implantar en diversas instituciones, algunas de las cuales, con orgullo pude compartir en el ejercicio de nuestra profesión, tanto con el propio *Ing. Olguín* como con algunos de los miles de ingenieros que por generaciones han escuchado su cátedra.

Cada cierto tiempo la sociedad se reestructura a sí misma y cambia su visión del mundo; modifica su organización, su estructura y la forma como percibe la realidad. El cambio más importante que estamos enfrentando hoy en día es la evolución de la sociedad industrial a la sociedad del conocimiento, donde la inteligencia y el desarrollo consistente en nuevos conocimientos serán las variables que marcarán las posibilidades de éxito.

La capacidad de desarrollo de una mentalidad analítica y la recepción de experiencias reales, se pudieran considerar como dos valores agregados que dará la lectura del texto.

Seguramente la mezcla de temas pudiera prestarse a polémica y a puntos de vista diferentes, pero la perseverancia hará que nuevas versiones perfeccionen el material actual.

Con admiración y respeto, al *amigo*, al *profesional*... al **MAESTRO**.

Ing. Héctor Javier Arzona Urrea

INTRODUCCIÓN

Las notas que a continuación se presentan están dirigidas a los alumnos de la asignatura *Organización y administración de centros de cómputo*, la cual forma parte del plan de estudios de la Licenciatura de Ingeniería en Computación, que se imparte en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Dado que la carrera de Ingeniero en Computación es eminentemente técnica, se ha tratado de que los egresados cuenten, en esta asignatura y con este texto, con aquellos elementos que les permitan la dirección de la función informática desde el punto de vista técnico-organizacional y administrativo, pero en las clases se hace énfasis en el aspecto ejecutivo, ya que las experiencias que se les transmiten serán herramientas que aplicarán en el inmediato ejercicio de su profesión.

Los capítulos tratados se han escrito y seleccionado con base en la experiencia del autor, que por más de 20 años ha dirigido centros de cómputo; también han surgido de trabajos elaborados por los alumnos, ya sea cursando la asignatura o en lo plasmado en su seminario o tesis de licenciatura.

Seguramente que el contenido de este texto será de gran utilidad para algunos de los actuales o próximos dirigentes de la función informática en empresas e instituciones, ya que la variedad, selección y especialización de los capítulos toca temas de administración, planeación y organización, así como tecnicismos con la fluidez y vocabulario tal, que permite afirmar que cualquier ejecutivo no técnico pudiera aprovecharlos en donde preste sus servicios.

El índice del texto contempla: capítulos, temas y subtemas; se ha escrito de esta manera con el fin principal de que el lector tenga fácil acceso a la parte que seleccione, por lo que resultaría redundante el comentar, en esta introducción, el contenido de cada capítulo.

De cualquier manera, un texto como éste no puede aliviar todos los problemas que confunden al ingeniero teórico-experimental, la cátedra cotidiana y las analogías con experiencias reales que se manejan en las clases, no se podrán suplir sino complementar. Sabemos que día con día surgen nuevas tecnologías en Informática, por lo que algunos temas que ahora se tratan podrán actualizarse en una futura edición.

Agradecimientos

Mi vida profesional en la dirección de centros de cómputo se inició en el *Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería (CECAFI)* de la UNAM, al que tuve la fortuna de dirigir, desde su fundación, por diez y medio años; años inolvidables por las experiencias adquiridas, pero sobre todo por los amigos que ahí logré, entre ellos deseo mencionar a: el *M. en C. José Ricardo Ciria Merce*, el *M. en C. Carlos Augusto Ramos Laríos*, el *M. en C. Alejandro Jiménez García*, el *Ing. Salvador Barra Arias*, el *Ing. Sócrates Muñiz Zafra* y muchos, muchos más que ahí se formaron y que en la actualidad con mucho orgullo mencionan el haber pertenecido al CECAFI. Deseo hacer patente mi reconocimiento y agradecimiento al *Profesor Emérito Ing. Jacinto Viqueira Landa*, por la oportunidad que me brindó al proponerme como candidato para dirigir el CECAFI; así como al *Dr. Juan Casillas García de León* por haberme designado para fundar y conducir el primer Centro de Cómputo de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, el CECAFI.

Deseo agradecer a todas aquellas personas que me reiteraron el que elaborara el presente texto; y a las que manifestaron su opinión sobre la inclusión de algunos los temas aquí tratados. Agradezco los comentarios que recibí por parte del *Ing. Luis G. Cordero Borboa*; doy las gracias al *Ing. Arturo Enrique Velásquez Mayoral*, por sus atinadas observaciones y por el diseño de la portada.

Agradezco a los ingenieros *Héctor Francisco Bautista González* y *Cuauhtémoc Freyre Mercado*, quienes fueron mis alumnos y tuve la fortuna de haber sido miembro del jurado en su examen profesional. Ellos, gustosamente, accedieron a elaborar un resumen completo de su trabajo de tesis titulado *Reingeniería de programación: Una propuesta para la solución de los problemas de mantenimiento de software*; dicho resumen es el origen del "Capítulo X: Reingeniería de programación" del presente libro.

Muchas gracias a la *Mtra María Cuairán Ruidíaz*, Jefa de la Unidad de Apoyo Editorial de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, por su apoyo para la revisión y registro de la obra.

Mi reconocimiento a la *Lic. Amelia Guadalupe Fiel Rivera*, integrante de la Unidad de Apoyo Editorial de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, quien llevó a cabo la corrección de estilo del presente libro; mi más cumplido agradecimiento.

Un especial reconocimiento al *Ing. Héctor Javier Arrona Urrea*, quien siempre ha demostrado ser un gran amigo y compañero; así como, un excelente profesional.

Heriberto Olguín

ÍNDICE

	Pág.
Prólogo	xi
Introducción	xiii
Agradecimientos	xv
Índice	xvii
CAPÍTULO I: EL EJECUTIVO	1
1. Evolución personal del ejecutivo desde el trabajo individual hasta el trabajo de equipo	3
2. Elementos básicos de la estructura mental de un dirigente	4
2.1. El objetivo	5
2.2. La meta	6
2.3. El plan	7
2.4. La estructura de organización	8
2.5. Las personas	9
2.6. Responsabilidad por resultados	10
2.7. Delegación de autoridad basada en la obtención de resultados	11
2.8. Procedimiento para delegar autoridad	12
2.9. Jerarquización y tolerancia de errores en la delegación de autoridad	12
3. Vitalidad de una empresa	14
4. El diálogo como instrumento de la unidad	15
4.1. El diálogo	16
4.2. Camino hacia la unidad	18
4.3. Desarrollo de juntas efectivas	19
CAPÍTULO II: LA PLANIFICACIÓN	23
1. Introducción	25
2. La necesidad de planificar	25
3. Concepto y objeto de la planificación	26
4. El proceso integrado de planificación estratégica	27
4.1. La etapa filosófica	27
4.2. La etapa analítica	30
4.3. La etapa operativa	30
4.4. La etapa de acción y desarrollo	32
5. Guía general para un diagnóstico de una organización	34

	Pág.
CAPÍTULO III: LA ORGANIZACIÓN	39
1. Concepto y objeto de la organización	41
2. Clases y tipos de organigramas	42
3. Reglas para establecer el organigrama	44
4. La participación y el organigrama	44
Etapas de evolución en los centros de cómputo	47
5. Dirección de informática. Descripción de puestos	48
5.1. Organigrama de una dirección de informática para una empresa mediana o grande	51
5.2. Organigrama de una dirección de informática para una empresa grande	52
6. Definición de puestos para una dirección de informática	53
6.1. Director de informática	53
6.2. Responsable de estudios de la programación	53
6.3. Jefe de proyecto	53
6.4. Definidor o responsable de la concepción de las aplicaciones	54
6.5. Jefe de grupo de ingenieros de aplicaciones	55
6.6. Asesor en proceso de datos	55
6.7. Jefe de grupo de asesores en proceso de datos	55
6.8. Coordinador de servicios	56
6.9. Analista	56
6.10. Programador de aplicaciones	57
6.11. Programador de sistemas	57
6.12. Jefe de grupo de análisis y de programación	58
6.13. Administrador de bases de datos	58
7. Especificaciones de otros puestos	59
7.1. Jefe del departamento de operación de equipo de cómputo	59
7.2. Supervisor de operación de equipo de cómputo	60
7.3. Operador de computadoras	61
7.4. Auxiliar de operador de computadoras	62
7.5. Supervisor de captura	63
7.6. Capturista	64
7.7. Jefe de cintotecarios	65
7.8. Cintotecario	66
7.9. Jefe del departamento de programación y control de la producción	67
7.10. Responsable de mesa de control	68
7.11. Controlador de procesos	69
7.12. Operador de corte y separación	70

	Pág.
8. Círculos de calidad	71
8.1. Principios y condiciones de los círculos de calidad	72
8.2. Selección y condiciones que debe reunir un líder de un círculo de calidad	73
8.3. Funciones de un líder	73
8.4. El secreto del líder	74
8.5. Reglas generales de conducción de grupos	75
8.6. El líder en la reunión del círculo	76
 CAPÍTULO IV: SELECCIÓN DEL LOCAL E INSTALACIONES PARA CENTROS DE CÓMPUTO	77
1. Selección del local	79
2. Necesidades de espacio	79
3. Disposición en planta	80
4. Resistencia del piso	80
5. Puertas de acceso	81
6. Paredes y techo	81
7. Piso falso	81
8. Iluminación	82
9. Vibraciones	82
10. Tratamiento acústico	82
11. Capacidad del equipo de aire acondicionado	82
12. Condiciones de temperatura y humedad	83
13. Filtros y humidificación	83
14. Distribución de aire en la sala	84
14.1. Distribución por techo	84
14.2. Distribución por piso falso	84
14.3. Dos canalizaciones	85
14.4. Suministro de aire frío por piso real y salida de aire caliente por falso plafón	86
14.5. Suministro de aire frío por piso falso y retorno de aire caliente por falso plafón	87
14.6. Suministro de aire frío por piso falso y retorno de aire caliente por parte superior de la unidad autocontenida	88
15. Ductos	89
16. Protección contra incendios	89
16.1. Situación en el área del equipo de cómputo	89
16.2. Seguridad de la estructura de la sala de cómputo	89
16.3. Tipos de equipo contra incendio	89
16.4. Puntos que se verificarán para realizar pruebas de concentración de gas para un sistema contra incendios	90

	Pág.
16.5. Instrucciones de manejo del panel de control de un sistema contra incendios	93
17. Almacenamiento de información	94
18. Instalación eléctrica	94
18.1. Diagrama unifilar de alimentación eléctrica para un edificio con su PGEED y sala de cómputo de gran tamaño con su PGEED	97
18.2. Diagrama unifilar de alimentación eléctrica para una sala de cómputo de gran tamaño con PGEED exclusiva	98
18.3. Diagrama unifilar de alimentación eléctrica para un edificio con sala de cómputo de gran tamaño con una sola PGEED	99
19. Amenazas y medidas de seguridad en un centro de cómputo	100
20. Cálculo de la capacidad de equipos	101
CAPÍTULO V: LA INFORMÁTICA EN LA EMPRESA	103
1. ¿De quién depende la informática en la empresa?	105
2. Organización de la informática en la empresa	105
2.1. Estudios y sistemas o desarrollo de la información	105
2.2. Explotación de equipo o fabricación de la información	106
3. Formas de organización	106
3.1. Funcional	106
3.2. Por proyectos	106
3.3. Matricial	106
4. Cualidades de la información	107
5. Personajes y prácticas en los sistemas de información	107
6. ¿Fracasan los sistemas en las empresas?	108
7. Causas tradicionales de fracaso	110
<i>Causa número 1: Comunicación deficiente entre</i> informático y usuario	110
<i>Causa número 2: Tecnología anticuada</i>	110
<i>Causa número 3: Estrategia informática inadecuada</i>	111
<i>Causa número 4: La inopia total en informática</i>	112
8. Personajes nefastos	113
<i>Personaje nefasto número 1: El virrey de la informática</i>	113
<i>Personaje nefasto número 2: El inefable proveedor</i>	115
<i>Personaje nefasto número 3: El geniecito recién egresado</i>	117
<i>Personaje nefasto número 4: El usuario resentido</i>	118
<i>Personaje nefasto número 5: El directivo desorientado</i>	119

	Pág.
9. Prácticas nefastas	119
<i>Práctica nefasta número 1: El que a cualquier santo se le hinca</i>	119
<i>Práctica nefasta número 2: Soluciones "sencillas y económicas"</i>	120
<i>Práctica nefasta número 3: Malinchismo</i>	121
<i>Práctica nefasta número 4: El club de becarios en desarrollo</i>	122
10. Precauciones elementales	123
10.1. Busque un integrador de sistemas	123
10.2. Desconfie. Piense mal y acertará	124
10.3. Seguimiento. Un poco de rutina no mató a nadie	124
10.4. Piense con estrategia	124
10.5. Diga no a los becarios dentro de su empresa o institución no educativa	124
10.6. Supere el síndrome de marca	124
10.7. Encauce a los geniecitos	125
10.8. Personal o sistemas locales	125

CAPÍTULO VI: PARÁMETROS POR CONSIDERAR EN LA SELECCIÓN DE EQUIPO DE CÓMPUTO

1. Precio	129
1.1. Del sistema	129
1.2. De instalación	129
1.3. Generales	130
2. Conversión	131
2.1. Facilidad	131
2.2. Capacitación de personal	131
2.3. Apoyo al sistema	131
2.4. Facilidades para pruebas de las aplicaciones del cliente	132
3. Soporte de la firma	132
3.1. Organización	132
3.2. Plazos de entrega	132
3.3. Mantenimiento y servicio	132
3.4. Actitud de la oferta	133
3.5. Posibilidad de utilizar otros equipos de cómputo	133
4. Hardware	134
4.1. Seguridad funcional	134
4.2. Tiempo total de máquina	134
4.3. Posibilidades de comprobación	134
4.4. Rendimientos y características	135
4.5. Asesoramiento comparado	135
4.6. Posibilidades de crecimiento	135
4.7. Compatibilidad	136

	Pág.
5. Software	136
5.1. Lenguajes	136
5.2. Simulación-emulación	136
5.3. Sistemas operativos	136
5.4. Soportes de programación para tiempo real	136
5.5. Programas de computación	137
6. Requisitos que deberán reunir los proveedores y garantías ofrecidas	137
7. Criterios por aplicar para seleccionar a un proveedor	140
7.1. Criterios que se aplicarán para las evaluaciones	140
7.2. Criterios que se aplicarán para la adjudicación de los contratos	141
8. Matriz de selección	141
9. Métodos de evaluación técnica	141
9.1. Muestras	141
9.2. Fechas para la entrega de los bienes y para la iniciación de la prestación de los servicios	142
9.3. Lugar para la entrega de los bienes y para la iniciación de la prestación de los servicios	142
9.4. Período de garantía de los bienes	142
10. Información adicional	143
10.1. Equipamiento	143
10.2. Pruebas de desempeño	143
10.3. Procedimiento para la inspección de los bienes	144
10.4. Patentes, marcas y derechos de autor	144
11. Instrucciones para la elaboración y presentación de las ofertas	144
11.1. Elaboración de las ofertas	144
11.2. Presentación de las ofertas	145
12. Descalificación de proveedores	145
13. Anexos que deberá llenar el proveedor	146
<i>Instructivo para el llenado de cuestionarios</i>	148
Cuestionario N° 1: Datos generales de la empresa	150
Cuestionario N° 2: Asistencia técnica	151
Cuestionario N° 3: Mantenimiento	152
Cuestionario N° 4: Capacitación	154
Cuestionario N° 5: Centros de servicio del proveedor	155

	Pág.
CAPÍTULO VII: ADMINISTRACIÓN DE REDES Y SISTEMAS	157
1. ¿Cómo entender la administración de redes y sistemas?	159
1.1. Administración de redes	159
1.2. Administración de sistemas	159
1.3. Tareas por cumplir	160
1.4. Correlación de redes y la administración de sistemas	160
2. ¿Por qué administrar?	161
3. ¿Qué es un centro de administración de redes y sistemas?	161
4. Tendencias	164
5. Cinco elementos básicos de la administración de redes	165
6. Errores más comunes al hablar de administración de redes	165
7. Definición de administración de redes y áreas que la componen	166
8. La administración de redes se compone de cinco elementos fundamentales	167
8.1. Administración de la configuración de la red	167
8.2. Administración de la seguridad	167
8.3. Administración del rendimiento	167
8.4. Administración de fallas	167
8.5. Administración de costo y uso de la red	168
9. ¿Cuál es el costo de la administración de redes?	168
10. ¿Qué puede hacer un administrador de sistemas?	168
11. Aspectos que deben considerar los directores de sistemas	170
12. ¿Cuál es el desafío de un ejecutivo en sistemas?	171
13. Tendencias en administración de redes de telecomunicaciones	172
14. Bases de la administración de redes	173
14.1. Áreas funcionales de administración de sistemas	173
14.2. Administración de sistemas	173
14.3. Bases de información de administración	173
15. Administración de sistemas	173
15.1. Áreas funcionales de administración de sistemas	173
16. Administración de las redes de telecomunicaciones	174
17. Anatomía de las redes de telecomunicaciones	175
18. Arquitectura física de una red de administración de telecomunicaciones	177
19. Estandarización en redes de telecomunicaciones	179
20. Áreas y objetivos de la estandarización	179
21. El conmutador, trascendente en las soluciones del futuro	180
22. Conclusiones	180

	Pág.
CAPÍTULO VIII: NATURALEZA DE LAS ORGANIZACIONES	181
1. Principios de organización	183
1.1. Principio de unidad de objetivos	183
1.2. Principio de eficiencia	183
1.3. Principio de alcance de la dirección	183
1.4. Principio de escalonamiento	183
1.5. Principio de delegación	183
1.6. Principio de obligación	184
1.7. Principio de paridad de la autoridad y la obligación	184
1.8. Principio de la unidad de mando	184
1.9. Principio del nivel de autoridad	184
1.10. Principio de la organización del trabajo	184
1.11. Principio de la definición funcional	184
1.12. Principio de separación	185
1.13. Principio de equilibrio	185
1.14. Principio de flexibilidad	185
1.15. Principio de facilitación de la función dirigente	185
2. Clases de trabajo en una organización	185
2.1. División del trabajo	185
2.2. Fuente de autoridad	186
2.3. Relaciones	186
3. Factores para la dirección	186
4. Conceptos de organización	188
4.1. Organización formal	188
4.2. Organización informal	189
5. Importancia de la organización	189
5.1. Facilita la administración	189
5.2. Promueve el crecimiento y la diversificación	189
5.3. Dispone el aprovechamiento de las novedades tecnológicas	189
5.4. Alienta el desarrollo y la efectividad de los seres humanos	190
5.5. Estimula el esfuerzo creador	190
CAPÍTULO IX: ALGUNAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMÁTICA	191
1. Informática cliente/servidor	193
1.1. Arquitectura cliente/servidor	194
1.2. Ventajas de la arquitectura cliente/servidor	199
1.3. El modelo cliente/servidor en sistemas operativos autónomos	200
1.4. El paradigma de orientación a objetos	200
1.5. Implantación de aplicaciones cliente/servidor	201
1.6. DBMS y SQL	203
1.7. Procesamiento de transacciones	205
1.8. El sistema frontal (<i>front-end</i>)	207

	Pág.
1.9. Métodos de conexión y comunicaciones	208
1.10. CAIRO	209
2. Informática distribuida	211
2.1. Introducción	211
2.2. Ventajas de la informática distribuida	212
2.3. Desventajas de la informática distribuida	213
2.4. Componentes requeridos en un entorno distribuido	215
2.5. Base de datos distribuida	216
2.6. Sistemas de archivos distribuidos	216
2.7. Seguridad en entornos distribuidos	216
2.8. Aplicaciones de informática distribuida	217
3. Base de datos distribuida	218
3.1. Directrices generales para el desarrollo de sistemas de bases de datos distribuidas	218
3.2. Conexiones cliente/servidor	219
3.3. Procesamiento de transacciones	220
3.4. Particionamiento y replicación	221
3.5. Sistemas orientados a objetos distribuidos	222
4. Tecnología orientada a objetos	225
4.1. Niveles de la tecnología orientada a objetos	225
4.2. Algunos tipos de objetos	227
4.3. Clase de objeto e instancias de objetos	229
4.4. Objetos en entornos distribuidos	230
5. INTERNET	232
5.1. Conexión TCP/IP	234
5.2. Acceso a Internet	237
5.3. Proveedores de servicios Internet	238
5.4. Direccionamiento en Internet	240
5.5. Servicios disponibles en Internet	240
CAPÍTULO X: REINGENIERÍA DE PROGRAMACIÓN	247
1. Introducción	249
2. Mantenimiento del software	251
2.1. Definiciones de mantenimiento	251
3. Naturaleza del trabajo de mantenimiento	252
4. Factores que afectan el esfuerzo de mantenimiento	253
5. Mejoramiento del mantenimiento durante el desarrollo	253
5.1. Actividades de análisis	254
5.2. Actividades de diseño arquitectónico	254
5.3. Actividades de diseño detallado	254
5.4. Actividades de implementación	254
5.5. Otras actividades	254

	Pág.
6. Reingeniería	255
6.1. Propósitos de la reingeniería	255
7. Tipos de reingeniería	256
7.1. Reestructuración	256
7.2. Ingeniería inversa	256
7.3. Administración de configuración y cambios	256
8. Tipos de herramientas de reingeniería	257
8.1. Analizadores de programa	257
8.2. Métricas	257
8.3. Reestructuración	257
8.4. Ingeniería inversa	257
8.5. Pruebas	257
8.6. Convertidores	257
8.7. Manejadores de configuración y cambios	257
8.8. Herramientas de redocumentación	257
9. El puente a nuevas tecnologías	258
10. Reingeniería contra reemplazo	258
10.1. Reestructuración de código del programa	259
10.2. Reestructuración de datos	259
10.3. Ingeniería inversa, migración	259
10.4. Reemplazo total/parcial	259
11. Reconocimiento de los sistemas frágiles	259
12. Analizadores de código y herramientas de medición	260
12.1. Qué tan entendible es el software	261
12.2. Factores de entendimiento	261
13. Métricas de complejidad	262
13.1. Complejidad ciclomática de McCabe	262
13.2. Extensión de la complejidad ciclomática	263
13.3. Complejidad esencial	263
14. Ciencia Halstead del software	264
14.1. Tamaño	264
14.2. Volumen	265
14.3. Esfuerzo	265
15. Reestructuración	266
15.1. Objetivos de la reestructuración	266
15.2. Reestructuración de la lógica del programa	266
15.3. Programas bien estructurados	267
15.4. Cuando reestructurar	268
15.5. Herramientas de reestructuración lógica del programa	268

	Pág.
16. Reestructuración de datos	268
16.1. Candidatos para la reestructuración de datos	270
16.2. Herramientas de reestructuración de datos	270
16.3. Ingeniería inversa	271
16.4. Ingeniería inversa de datos	271
16.5. Ingeniería inversa de lógica	273
16.6. Alcances y tendencias	273
16.7. Administración de configuración y cambios	275
16.8. Administración de bibliotecas	276
16.9. Control de cambios	277
16.10. Beneficios	277
17. Tabla de productos clasificados sobre herramientas de reingeniería	277

CAPÍTULO XI: ANÁLISIS DE CONTRATOS DE COMPRAVENTA Y MANTENIMIENTO DE BIENES INFORMÁTICOS		281
1. Partes generales de los contratos de compraventa y mantenimiento de bienes informáticos		283
1.1. Encabezado		283
1.2. Declaraciones		283
2. Posibles cláusulas para contratos de compraventa de bienes informáticos		285
Primera. Objeto del contrato		286
Segunda. Relación de anexos		286
Tercera. Precio convenido		286
Cuarta. Forma de pago		286
Quinta. Contribuciones fiscales		287
Sexta. Patentes y derechos de autor		287
Séptima. Propiedad de los bienes		287
Octava. Caso fortuito o fuerza mayor		287
Novena. Entrega e instalación de los bienes		288
Décima. Transportación		288
Undécima. Tiempo de máquina para compilación y pruebas de programas		288
Duodécima. Información técnica y software		289
Decimotercera. Partes y refacciones		289
Decimocuarta. Capacitación		289
Decimoquinta. Asesoría técnica		290
Decimosexta. Seguros		290
Decimoséptima. Garantía		290
Decimooctava. Procedimiento para realizar las pruebas de aceptación de los bienes		290
Decimonovena. Fianzas		293
Vigésima. Rescisión		293

	Pág.
Vigésimoprimera. Procedimiento de rescisión	294
Vigésimosegunda. Vigilancia de la ejecución de las actividades contractuales	295
Vigésimotercera. Reconocimiento contractual	295
Vigésimocuarta. Legislación aplicable	296
Vigésimoquinta. Reubicación de los bienes	296
Vigésimosexta. Confidencialidad	296
Vigésimoséptima. Derecho de comodato en favor de "El Proveedor"	297
Vigésimoctava. Incumplimiento de "El Cliente" en las fechas de terminación de la preparación del sitio de instalación	298
Vigésimonovena. Incumplimiento de "El Proveedor" en las fechas de terminación de la instalación de los bienes	299
Trigésima. Permanencia en el país	299
Trigésimoprimera. Responsabilidad patronal	300
Trigésimosegunda. Responsabilidad por daños	300
Trigésimotercera. Registro	300
2.1. Firmas del contrato	301
3. Algunos aspectos de los anexos para contratos de compraventa de bienes informáticos	301
4. Posibles cláusulas para contratos de mantenimiento de bienes informáticos	303
Primera. Objeto del contrato	303
Segunda. Relación de anexos	304
Tercera. Precio convenido	304
Cuarta. Forma de pago	305
Quinta. Contribuciones fiscales	305
Sexta. Duración y prórroga	305
Séptima. Cesión de derechos y obligaciones	306
Octava. Patentes y derechos de autor	306
Novena. Caso fortuito o fuerza mayor	308
Décima. Certificación de mantenimiento	308
Undécima. Registros	309
Duodécima. Obligaciones de "EL CLIENTE" para el mantenimiento	309
Decimotercera. Mantenimiento de los equipos	309
Decimocuarta. Mantenimiento preventivo	310
Decimoquinta. Mantenimiento correctivo	311
Decimosexta. Crédito por fallas	313
Decimoséptima. Mantenimiento mixto	315
Decimoctava. Cargos adicionales por mantenimiento	316
Decimonovena. Cambios de ingeniería	316
Vigésima. Partes y refacciones	317
Vigésimoprimera. Responsabilidad patronal	318

	Pág.
Vigésimosegunda. Sistema de evaluación	318
Vigésimotercera. Responsabilidad por daños y perjuicios	319
Vigésimocuarta. Fianza	319
Vigésimoquinta. Rescisión	320
Vigésimosexta. Procedimiento de rescisión	321
Vigésimoséptima. Permanencia en el país	321
Vigésimoctava. Vigilancia de la ejecución de las actividades contractuales ..	322
Vigésimonovena. Legislación aplicable	322
4.1. Firmas del contrato	323
5. Posibles anexos para contratos de mantenimiento de bienes informáticos ..	323
Anexo A "Relación de los equipos y precio de los servicios en moneda nacional"	324
Anexo B "Relación del programa de apoyo para los servicios de mantenimiento y documentación para desarrollar los mantenimientos preventivos y correctivos"	325
1. Objeto	325
2. Documentación	325
Anexo C "Especificaciones para la prestación del mantenimiento mixto" ...	326
Anexo D "Glosario de términos"	327
Anexo E "Centros de servicios de "EL PROVEEDOR""	331
Anexo F "Plan y horario para la prestación de los servicios de mantenimiento"	332
1. Objeto	332
2. Garantías de los servicios de mantenimiento	333
3. Equipo de pruebas	333
4. Cambios de ingeniería	333
5. Operación y mantenimiento del equipo durante la vigencia del presente contrato	334
Anexo G "Relación de cursos"	339
Anexo H "Términos y condiciones adicionales"	340

APÉNDICES

	Páginas
APÉNDICE A	
Políticas, normas y procedimientos para la elaboración de sistemas	(1 a 71)
Apartado 1 Metodologías para el desarrollo de sistemas	(1 a 9)
Apartado 2 Metodología para la elaboración de programas entendibles	(1 a 9)
Apartado 3 Glosario de términos	(1 a 8)
APÉNDICE B	
Políticas y lineamientos para el uso y optimización de recursos informáticos	(1 a 11)
APÉNDICE C	
Selección de personal para una dirección de informática ...	(1 a 15)
APÉNDICE D	
Perfil del ejecutivo de hoy	(1 a 6)
APÉNDICE E	
Algo para no olvidar	(1 a 8)
APÉNDICE F	
El tiempo	(1 a 4)

BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO

I

EL EJECUTIVO

CAPÍTULO I

EL EJECUTIVO

Un ejecutivo es una persona que guía y dirige el trabajo de un grupo de personas y que entrega resultados a través de la acción de estas mismas personas.

1. Evolución personal del ejecutivo desde el trabajo individual hasta el trabajo de equipo

- 1.1. El dominio personal de la técnica profesional es suficiente hasta el momento en que se toma un puesto ejecutivo.
- 1.2. La situación nueva de tener que dirigir, coordinar y controlar el trabajo de un grupo de personas, presenta problemas sobre los cuales no hay experiencia.
- 1.3. El trabajo comienza a desbordar a la persona.
 - a) Se tienen tantas actividades por desarrollar, que no se tiene tiempo para planear.
 - b) Se tienen tantos problemas por resolver, que no queda tiempo para estudiar por qué se tienen tantos problemas.
 - c) Se lleva tanto tiempo la supervisión personal de los trabajos de cada uno de los subordinados, que no hay tiempo para integrar un trabajo de conjunto con una comunicación efectiva.
- 1.4. Empiezan a aparecer síntomas de que algo anda mal:
 - a) Temor para decidir.
 - b) Acción errática.
 - c) Centralización de la autoridad.
 - d) Reacción negativa del propio grupo de trabajo.
 - e) Dificultad cada vez mayor para coordinar y controlar.

- 1.5. Se plantea la necesidad personal de un cambio ideológico y de actitud hacia el trabajo de equipo, o sea, una nueva concepción del ejecutivo como persona y de su trabajo en el equipo.
- 1.6. La inercia de una forma de trabajo individualista aparece como problema en el grupo, que se resiste al cambio.
- 1.7. Se toma la decisión de establecer el proceso de integración del trabajo en equipo a través de juntas efectivas.
- 1.8. Se hace indispensable reconocer como necesarias, importantes y complementarias las diversas funciones en la empresa y orientarlas para su debida integración.
- 1.9. Se requiere integrar los intereses creados dentro del marco de los intereses del conjunto.
- 1.10. Se hace necesario crear un orden común de confianza para el ejercicio de la autoridad y responsabilidad.
- 1.11. Se acepta el compromiso como condición de crecimiento de la persona en el conjunto a través de una mayor efectividad.

2. Elementos básicos de la estructura mental de un dirigente

El objetivo: Es un resultado por alcanzar dentro de un campo determinado, que no se agota y que le da sentido a la actividad de una persona o de un grupo de personas.

La meta: Es un resultado por alcanzar en un plazo determinado. Es un paso hacia el objetivo.

El plan: Es un camino predeterminado de acción para alcanzar una meta.

El problema: Es un obstáculo que se atraviesa en el camino para alcanzar una meta.

La estructura de organización:

Es la forma en que se relacionan las personas responsables de alcanzar la meta.

Las personas:

Son los sujetos de acción que le dan vida a la estructura de organización.

Los medios y métodos:

Son los instrumentos que requieren las personas para cumplir su cometido.

El control de resultados:

Es el elemento que permite asegurar que la meta se alcance.

2.1. El objetivo

- a) El objetivo es un resultado por alcanzar dentro de un campo determinado, que no se agota y que le da sentido a la actividad de una persona o de un grupo de personas.
- b) El ser humano requiere la orientación para su inteligencia, para no hacer cosas sin sentido, es decir, sin objetivo.
- c) Las relaciones entre el objetivo de conjunto, el del equipo al que uno pertenece, el específico y el personal, marcan el grado de compromiso de la persona.
- d) La polarización de los distintos esfuerzos hacia un mismo objetivo evita la dispersión y la división interna.
- e) El reconocimiento de las aportaciones propias de los demás, es decir, de sus objetivos, facilita la aceptación mutua.
- f) Los distintos objetivos en un equipo son importantes, necesarios y complementarios.
- g) Los objetivos, al ser permanentes, facilitan la integración en el tiempo de las diferentes etapas recorridas.
- h) Los objetivos son para ser aceptados por alguien y no únicamente teóricos.
- i) Un objetivo siempre debe responder a un "para qué".
- j) Los objetivos son para ser vividos.

2.2. La meta

- a) La meta es un resultado por alcanzar en un plazo determinado. Es un paso hacia el objetivo.
- b) La meta es el mejor resultado que hoy se puede fijar en la línea del objetivo.
- c) Contiene todas las características del objetivo, sólo que no lo agota.
- d) Debe ser posible y factible para una o varias personas.
- e) La meta es la realización del objetivo en el tiempo.
- f) La meta puede ser total, como suma de metas parciales individuales, o común para todos los integrantes de un grupo determinado.
- g) La meta precisa la responsabilidad personal en forma medible o apreciable, y por lo tanto, determina la delegación de autoridad.
- h) La meta determina un compromiso concreto.
- i) Permite la planeación.
- j) Permite el control de resultados parciales.
- k) Permite la creación de un orden común.
- l) La meta da la referencia sólida al diálogo personal.
- m) La meta permite la satisfacción de la realización personal y del deber cumplido.

Nota:

El objetivo y la meta son partes de un proceso mental que se aplica, no sólo en el campo económico, sino en general, en todas las actividades que desarrolla el hombre dentro de las estructuras de la convivencia humana, como son:

- a) La familia, como la estructura básica de carácter social.
- b) La escuela, como la estructura básica de carácter cultural.
- c) La empresa, como la estructura básica de carácter económico.
- d) El municipio, como la estructura básica de carácter político.
- e) La iglesia, como la estructura básica de carácter religioso.
- f) Las estructuras intermedias, recreativas, etc.

2.3. El plan

Así como un reloj, cuando tiene todas sus partes esenciales armadas en su orden, sirve para medir el tiempo, así también un plan cuando tiene todas sus partes esenciales en orden, sirve para orientar la acción.

Siempre existen dos opciones para realizar una acción: con un plan previamente elaborado, o sin plan. La diferencia en los resultados obtenidos, los cuales habrán costado más o menos esfuerzo, tiempo, dinero, gente, etc., según se haya procedido siguiendo o no un plan.

Un PLAN es un camino predeterminado de acción para alcanzar un resultado

Sus partes esenciales son:

- a) Título del plan.
- b) Resultado preciso que se quiere alcanzar con la realización de este plan (qué, cuándo, dónde y quién).
- c) Relación de los principales obstáculos o problemas que debe superar el plan para alcanzar el resultado que se pretende.
- d) Relación completa y detallada paso por paso del camino por seguir, el cual, superando los obstáculos previstos, permitirá llegar hasta el resultado que se pretende.
- e) Ventajas que se desprenderán si se alcanza el resultado que se pretende.
- f) Relación completa y detallada de los diferentes recursos de toda índole que se requerirán para la realización completa del plan.
- g) Elementos necesarios para establecer un control sobre este plan, de tal forma que la realización de la acción corresponda con lo planeado.
- h) Aprobación del plan.

Para que tenga sentido hablar de control sobre la acción o de coordinación entre varias acciones simultáneas, es necesario darle su valor real al trabajo de planeación, o sea, tener planes completos y no sólo parte de ellos.

2.4. La estructura de organización

Una estructura social es un conjunto específico de elementos constitutivos de un todo, cuya razón de ser se define por su objetivo de servicio.

Los elementos que constituyen la estructura, para que realmente lo sean, no sólo se suman, sino que deberán ser integrados en el todo y por lo mismo deberán estar en función de ese todo de tal forma de integrar una verdadera unidad.

En cuanto conjunto de elementos, toda estructura social es una red de relaciones: de los elementos entre sí, de los elementos respecto del todo y en relación con su finalidad.

La presencia de la persona, que le da vida a la estructura, hace necesario que se tome en cuenta que en la estructura social hay un doble elemento: uno, que es la estructura en sí (políticas, normas, costumbre, posiciones, etc.), y otro, el modo como reaccionan subjetivamente las personas que la constituyen.

Entre persona y estructura se establece una relación recíproca de causa y efecto. Las personas constituyen y modifican estructuras, y éstas condicionan y redondean personalidades.

La estructura social siempre está sujeta a un proceso de cambio originado por los cambios de carácter externo y por la evolución cultural de los seres humanos que la componen.

Se puede decir que una estructura social cambiará cuando se introduzcan nuevos elementos, cuando haya una nueva distribución de estos elementos, cuando ocurra un cambio de actitud en las personas que la componen, o cuando se le dé una nueva orientación a dicha estructura.

Lo importante debiera ser la preocupación constante, por parte de los ejecutivos, de incrementar el potencial humanizante de las estructuras en que actúan, es decir, que se promoviera para lograr mayor efectividad en cuanto a:

- a) La orientación de las inteligencias mediante el conocimiento de objetivos.
- b) El ejercicio de la capacidad de decisión, mediante la creación de un orden común a través del proceso de delegación de autoridad.

- c) El intercambio de valores personales de verdad, de bien y de belleza a través de la creación de las oportunidades de diálogo personal, lo cual llevará a mejores relaciones de amistad y de compromiso personal.

2.5. Las personas

ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE EL PROCESO DE COMPARTIR RESPONSABILIDAD Y DELEGAR AUTORIDAD

El ejecutivo es una persona que guía y dirige a un grupo de personas y que entrega resultados de su acción a través del trabajo de estas mismas personas.

El ejecutivo responde por el total de resultados en una organización, cuenta con la autoridad que puede ser ejecutada por las personas que componen esta organización.

Este ejecutivo, sin embargo, no puede por sí mismo tomar todas las decisiones que se requieren para la buena marcha de la organización.

Por lo tanto, necesita compartir esta responsabilidad con otras personas a las cuales deberá delegarles parte de su autoridad, es decir, facultarlas para que tomen decisiones bajo su responsabilidad:

En otras palabras:

- Hay una sola responsabilidad que se comparte, sin perderse.
- Hay una sola autoridad para decidir, que se delega bajo control.
- El proceso que hace fluir correctamente esta única responsabilidad y esta única autoridad, se llama *delegación de autoridad basada en la obtención de resultados*.
- Si el proceso es adecuado, se obtiene una formación en la responsabilidad y en el compromiso, y una realización según sus propias facultades de todas y cada una de las personas que colaboran con el ejecutivo.
- Si el proceso no es adecuado, se deforma el sentido de responsabilidad, se genera temor a comprometerse y se frustra a todas y cada una de estas personas.
- A través del buen o mal uso de la autoridad, por lo tanto, se forman o se destruyen personas.

2.6. Responsabilidad por resultados

Responder por resultados significa que una persona obtiene crédito pleno o descrédito pleno si se alcanza o no, un resultado particular. El hecho de responder por resultados es personal, y significa que si algo sale bien o sale mal, hay alguien que puede decir "yo soy el responsable".

En tanto como sea posible, cada persona en un puesto debería ser responsable de **alcanzar** resultados específicos, teniendo desde luego la autoridad necesaria.

Una persona no tiene de hecho autoridad, cuando es criticada constantemente por los pequeños errores.

La responsabilidad por resultado es la piedra angular de la administración. Sin ella, el personal se hace negligente, el impulso para la acción se va perdiendo y se disipa la **iniciativa**.

2.6.1. Requisitos necesarios para que haya responsabilidad por resultados

- a) El resultado por alcanzar debe ser factible para la persona.
- b) Se debe tener la energía suficiente y necesaria para exigir esa responsabilidad por resultados, cuando no se cumple.
- c) Los resultados totales alcanzados deben ser la base para la apreciación justa de una persona.
- d) Debe haber incentivos del tipo apropiado que impulsen a responder por resultados.
- e) Debe haber confianza en el propio personal.

2.6.2. Ideas que deben tenerse presentes al exigir responsabilidad por resultados

- a) Informar al superior sobre un problema, no releva al subordinado de su responsabilidad.
- b) Ordenar a un subordinado, no releva al superior de su responsabilidad.

- c) La actividad intensa sin obtener los resultados prefijados, no releva a la persona de su responsabilidad.
- d) Dar excusas muy razonables, presentándolas perfectamente bien elaboradas, no releva de la responsabilidad.
- e) Los comités o juntas, no relevan a la persona de su propia responsabilidad.
- f) El informe escrito y circulado, no releva a la persona de su responsabilidad.
- g) Las funciones de asesoría y consultoría, no relevan a la persona de su responsabilidad.

2.7. Delegación de autoridad basada en la obtención de resultados

Es necesario reconocer que la mayor parte de las decisiones, en cierta manera, son un juego donde siempre hay riesgo.

El ejecutivo que puede compartir responsabilidad y, por lo tanto, delegar autoridad, con lo cual desarrolla a sus colaboradores de tal modo que tomen parte de la carga de decisiones (o sea, tomar riesgos), adelanta también en cuanto a su propia formación.

Para delegar autoridad, teniendo como base la obtención de resultados, hay que especificar el resultado que se quiere obtener, y no el camino que debería recorrerse:

- a) ¿Qué es lo que se espera obtener?
- b) ¿Cuándo se espera obtener?
- c) ¿En dónde se espera obtener?
- d) ¿De quién se espera obtener?

Los resultados totales por obtener deben dividirse en resultados parciales, de tal manera que cada persona sepa el resultado que le corresponde y qué se espera de ella.

Si se definen los resultados por alcanzar, se tiende a delegar la autoridad necesaria para llevarlos a cabo, y así el ejecutivo puede manejar los problemas sólo por excepción, es decir, cuando algo anormal ha impedido que el personal a sus órdenes lo resuelva en forma satisfactoria.

Si se definen los resultados esperados, se evita que el personal se distraiga e intrigue, tratando de ser apreciado. Cada quien sabe que responde por los resultados que se esperan de su trabajo.

2.8. Procedimiento para delegar autoridad

- a) Determinar los resultados totales por alcanzar que debe entregar el ejecutivo en un tiempo determinado.
- b) Distribuir los resultados totales por alcanzar entre las diferentes personas que colaboran directamente con el ejecutivo.
- c) Discutir estos resultados parciales con estas personas, hasta que haya un claro entendimiento y una aceptación del compromiso de entregarlos.
- d) Establecer la autoridad que es necesaria para cada una de estas personas, y hacerla efectiva.
- e) Determinar qué resultados de una persona necesitan ayuda especial de otras, estableciendo responsabilidades concretas de coordinación entre ellas.
- f) Fijar los resultados específicos que se esperan de cada persona en un tiempo determinado.
- g) Tomar como una base para apreciar la capacidad de una persona, el cumplimiento de los resultados esperados de ella, y de acuerdo con esto, compensarla.

2.9. Jerarquización y tolerancia de errores en la delegación de autoridad

La jerarquización y tolerancia de errores en la delegación permite, en tanto como sea posible, que cada persona sea responsable por un resultado (o resultados) para lo cual dispondrá de toda la autoridad necesaria para alcanzarlo.

Para alcanzar este resultado total, la persona deberá durante el camino tomar muchas decisiones parciales o subordinadas.

El subordinado no deberá responder específicamente de los pequeños errores de cualquiera de estas decisiones; sí deberá responder en alguna forma por el resultado total y el costo total en gastos y pérdidas en su caso.

La debida jerarquización y tolerancia de errores en la delegación de autoridad evita la exagerada importancia que se suele atribuir a las cosas pequeñas, descuidando los resultados globales. Hace que resalten los puntos importantes por los cuales debe responder una persona.

Para lograr que funcione, es necesario:

- a) Establecer con cada persona los resultados totales que se esperan de su trabajo y los límites que tiene para obtenerlos.
- b) Relacionar los resultados totales por obtenerse con la apreciación y retribución de la persona, aclarándolo con ella misma.

Precauciones durante su aplicación:

- a) La aplicación de la delegación de autoridad y su correspondiente jerarquización y tolerancia de errores, debe ser gradual y proporcional a los resultados que se vayan obteniendo por parte del subordinado.
- b) Los errores que se cometan no deben nulificar o afectar drásticamente los resultados totales por obtenerse. La delegación de autoridad no excluye nunca la necesidad de control.
- c) Se debe mantener, en la mente de cada uno de los integrantes del grupo de trabajo, que la responsabilidad por los resultados totales que deben obtenerse no cesa en ningún momento. Es necesario crear y mantener un clima de responsabilidad.
- d) Debe permitirse cierta libertad para cometer errores específicos que no trasciendan en alguna de las decisiones subordinadas. Sin esta libertad, no es posible crear la confianza necesaria para tomar decisiones.

3. Vitalidad de una empresa

Es la potencia que se está generando hoy para asegurar el éxito y el progreso del mañana. Es responsabilidad constante de los directivos hacer hoy las cosas que darán fuerza a la institución en el futuro.

Síntomas de que la vitalidad de una empresa está disminuyendo y que pueden observarse a tiempo, es decir, cuando se está teniendo éxito:

- a) Cuando se tiende a continuar los mismos sistemas de trabajo, aun cuando se están confrontando situaciones totalmente nuevas.
- b) Fallas en definir nuevas metas personales y de la empresa, que sean significativas y que impliquen un reto a la propia capacidad. Y esto no con generalizaciones que ya no indican nada, sino con precisión y, además, comprendiendo no sólo el presente, sino a largo plazo.
- c) La falta de pensamiento reflexivo, como una distinción de pensamiento activo, que mantiene la operación actual. El pensamiento reflexivo pide la investigación y plantea preguntas sobre lo adecuado o no de los procedimientos actuales, lo cual a veces puede parecer embarazoso. Cuando se descuida por atender los problemas actuales empieza a declinar la vitalidad.
- d) El aumento del institucionalismo, significa que una empresa tiene su propia existencia independientemente de las personas que la integran.

La gente en esta posición piensa que el éxito de la empresa está asegurado sin su personal intervención, y que así sucederá siempre.

- e) Cuando la institución va creando la reputación de ser de una posición segura y estable, en donde ya no se necesitan correr riesgos. Aparece como si ya se hubiera arribado a un destino y no que se estuviera moviendo hacia él. La gente atraída en estas condiciones, será también del mismo tipo, o sea, buscará la seguridad y estabilidad como fin personal también.
- f) La tendencia a no variar la forma en que se atacan y se resuelven los problemas, que obliga a la gente nueva a seguir los mismos procedimientos sin oportunidad de cambiarlos.

- g) La poca tolerancia para la crítica personal constructiva desalienta cualquier deseo personal de mejorar el trabajo. Esto se manifiesta cuando se empieza a usar un lenguaje ambiguo, que "sugiere la posible existencia de un error", en lugar de marcarlo directamente, con lo cual nadié puede sentirse lesionado.

Mientras más pronto se detecten, en su caso, estos síntomas y se tome una acción correctiva, será mejor.

La vitalidad de una institución la da la gente que la forma. El sentido de la palabra vitalidad hace ver que es un atributo de personas humanas, que no puede ser encontrado en cosas, máquinas, dinero o fuentes materiales de cualquier clase.

Vitalidad es algo que la gente demuestra a través de la competencia sostenida, del impulso creativo, del fuerte sentimiento ético y de responsabilidad que significa la necesidad interior de hacer lo que es correcto y lo que se requiere de uno.

4. El diálogo como instrumento de la unidad ⁽¹⁾

El hombre se siente solo, abandonado, cuando para nadie es sujeto, centro de iniciativa y de libertad, cuando se siente un simple objeto entre objetos innumerables más o menos anónimos; por tal razón, se puede estar terriblemente solo en medio de la multitud y no hay lugar donde el hombre esté más solo que en la muchedumbre.

La vida moderna tiende a eliminar de las relaciones interhumanas todo carácter de intimidad, de personalidad. Las conversaciones habituales en las oficinas, los salones, las distintas agrupaciones y aun de la mayoría de las familias, son casi siempre impersonales. Se habla de negocios, de cosas, de acontecimientos, de ideas abstractas; rara vez las personas se interpelan en verdad de cara a cara, de sujeto a sujeto.

Muchos hombres nunca han sido para alguien un sujeto, un ser único no intercambiable; son únicamente miembros de una ciudad, de una agrupación, de una familia; para la mayoría de los patrones, el servicio doméstico y los obreros son simples instrumentos que no tienen rostro.

⁽¹⁾ Tomado del libro: *La comunicación de las existencias* de Ignace Lepp.

Ahora bien, lograr una comunicación directa, personal con una o varias personas, es el anhelo más profundo del corazón humano. Si este anhelo no se cumple, el resultado es tristeza, melancolía, angustia, neurosis. Sólo un amor personal es capaz de dar a los hombres el sentimiento de ser algo único, de romper el marco de lo objetivo. Pero cuántos son los que nunca se sintieron amados por alguien. La misma familia es, con suma frecuencia, un lugar de soledad, una experiencia nueva que se abre ante el hombre trágicamente solo. En la mayoría de las familias, los miembros se quedan casi siempre (como por una especie de hábito contraído en la vida social) en el plano de lo objetivo y un falso pudor les impide ser los unos para los otros lo que querrían ser en lo más profundo de sí mismos.

El médico, el asistente social, el profesor, si bien ejercen profesiones llamadas sociales, sólo rara vez encuentran al hombre en el cliente o alumno; los miran únicamente como casos y ellos mismos sólo cuentan como función".⁽¹⁾

4.1. El diálogo

La palabra es la actuación concreta de la capacidad de comunicarse del ser humano. Comienza a haber palabra cuando comienza a haber comunicación, cuando el mundo interior de una persona comienza a entrar dentro del mundo interior de otra persona. Silencio es soledad, palabra es compañía.

La palabra debiera ser la expresión de la riqueza interior de una persona, pero muchas veces pierde ese sentido y se vuelve mecánica, utilitaria, impersonal.

El testimonio es un tipo especial de palabra, es la palabra de invitación a que la persona a quien se dirige el testimonio, acepte como verdadero o como bueno, lo que yo le digo que es verdadero o bueno. El testimonio tiene como garantía la palabra de la persona misma.

Cuando se llega a tener diálogo en estas condiciones, se produce el encuentro entre dos personas que modifica sus vidas. La palabra de cada una de ellas ha sido actuante y ha modificado por eso el mundo interior del otro.

¹ Tomado del libro: *La comunicación de las existencias* de Ignace Lepp.

A través del diálogo, por tanto, se puede lograr el intercambio de valores personales de verdad, de bien, de belleza, que enriquecen a todos y cada uno de los componentes de un grupo.

La persona que quiere dialogar no debe presentarse armada de coacción externa, sino solamente utilizará los caminos legítimos de la educación humana, de la persuasión interior, de la conversación ordinaria y su actitud será siempre de respeto a la dignidad y a la libertad de la otra persona. El clima del diálogo es la amistad, más todavía, el servicio.

Entre las características del diálogo se pueden citar las siguientes:

- **Claridad:**
El diálogo supone y exige ser entendido; es un intercambio de pensamiento, es una invitación al ejercicio de las facultades superiores del hombre.
- **Afabilidad:**
El diálogo no es orgulloso, no es hiriente, no es ofensivo. Su autoridad la tiene por la verdad que expone, por el amor que difunde, por el ejemplo que propone; no es un mandato ni una imposición. Es pacífico, evita los modales violentos, es paciente, es generoso.
- **Confianza:**
Tanto en el valor de la propia palabra como en la disposición para acogerla por parte del otro, el diálogo promueve la familiaridad y la amistad; entrelaza los espíritus en una mutua adhesión a un bien que excluye todo fin egoísta.
- **Prudencia:**
El diálogo toma muy en cuenta las condiciones psicológicas y morales del que oye: si es niño, si es una persona ruda, si no está preparada, si es desconfiada, etc.

4.2. Camino hacia la unidad

Diálogo:

El medio para generar confianza es principalmente el diálogo, que permite conocer lo que piensa el otro y viceversa.

El diálogo equilibra a la persona, que muchas veces confunde un problema de la inteligencia con un problema de amor propio y de la voluntad.

El diálogo permite afirmarse en los valores en que uno cree.

Confianza:

Para comunicarse es necesario tener confianza mutua. Confiarse al otro participándolo de lo que uno es, lo que uno siente, lo que uno espera. Esto significa ponerse en las manos del otro.

La confianza se gana, no se exige y de aquí nace la nobleza de dar y recibir confianza en forma espontánea.

Comunicación:

Para conocer al otro es necesario comunicarse íntimamente para llegar al verdadero ser de cada uno y no quedarse en los accidentes superficiales y por tanto, quedarse aislado.

Conocimiento:

Para apreciar a otro es necesario conocer sus cualidades para estimarlas, ponderando el valor de sus afectos, apreciándolo como persona distinta y procurando su mayor realización personal.

Amistad:

La amistad no consiste en dar cosas o dar tiempo, sino darse con lo que uno es. La amistad es darse totalmente, efectivamente y en forma definitiva. La amistad es interdependencia mutua. Se expresa a través del diálogo y de la participación; participación que va progresando en el hacer, en el tener y por último en el ser.

Unidad:

La unidad es meta y es camino. Varias personas que tienden a ser un nosotros, se unen en la marcha y en el esfuerzo para lograr una unidad en lo fundamental y no uniformidad en lo secundario.

Todo lo anterior podría resumirse como: llegar a la unidad con las diversidades de nuestras personalidades y a través de la comunicación personal, que se logra con un diálogo transformante y unitivo.

4.3. Desarrollo de juntas efectivas

4.3.1. Análisis del grupo

- a) ¿Para qué se va a formar el grupo precisamente?
- b) ¿Debe tener sesiones regulares a plazo fijo? ¿Cuándo?
- c) ¿Cuánto tiempo debe durar el grupo, como grupo?
- d) Resultados personales precisos que pretende alcanzar quien organiza el grupo.
- e) Análisis de los participantes habituales en las juntas, en relación con el inciso a).
 - Interés por actuar en la junta.
 - Habilidad técnica para comunicarse.
 - Efectividad para establecer buenas relaciones humanas en la junta.
- f) Análisis de las posibles barreras para una comunicación efectiva dentro del grupo:
 - La diferencia de posición dentro de la organización entre jefes y subalternos, sobre todo cuando existen temores de tipo personal.

- La suposición infundada de que se ha entendido la comunicación:
 - Por no tomar en cuenta las reacciones emocionales personales.
 - Por no pensar que entendemos cosas diferentes con las mismas palabras.
- El obstáculo que representa en si, que la acción de una persona no concuerde con las palabras que esa misma persona dice.

4.3.2. Preparación necesaria para una sesión específica:

Grupo: _____

Fecha: _____

Sesión N°: _____

Duración: de las _____ a las _____ en punto.

- a) Finalidades precisas de esta sesión.
- b) Análisis de la probable reacción del grupo, así como del comportamiento particular que puede esperarse de cada miembro, con relación al inciso a).
- c) Programa detallado para el desarrollo de la junta:
 1. Introducción
 2. Preguntas base para sugerir la discusión.
 3. Indicaciones de que el desarrollo de la junta alcanzó o no su finalidad.
 4. Conclusiones reales obtenidas en la junta, las que deberán ser enviadas a los participantes, especificando la responsabilidad correspondiente para obtener los resultados derivados de la sesión.

- d) Participantes seleccionados y con su copia del orden del día.
- e) Material de referencia que deberán tener listo los siguientes participantes.
- f) Detalles especiales que deberán tenerse listos en el lugar donde se va a efectuar la junta.

CAPÍTULO

II

LA PLANIFICACIÓN

CAPÍTULO II

LA PLANIFICACIÓN ⁽¹⁾

1. Introducción

Una cuestión muy debatida por todos los que afrontamos responsabilidades empresariales es: ¿sigue siendo válido emplear sistemas de planificación en una época de incertidumbre y de cambios constantes? Sinceramente, se piensa que sí. Es más: se considera que en los tiempos que corren necesitamos más que nunca planificar y establecer objetivos que signifiquen un auténtico progreso.

Realmente vivimos en una época marcada por el cambio. Muchas cosas han cambiado en la sociedad y en la empresa. Y muchas más cambiarán en el futuro -los productos, los mercados, las tecnologías, las estructuras de las empresas, los niveles de mando-. Pero precisamente por esta razón debemos planificar. No podemos permitir que la empresa navegue como un barco que va a la deriva siguiendo el rumbo que nos marca el azar. Sólo si planificamos podremos innovar y aprovechar los cambios como factores de oportunidad. Sólo si planificamos, la empresa llegará a buen puerto y podrá cumplir su misión.

2. La necesidad de planificar

La gestión del cambio en un entorno que cambia y evoluciona de forma acelerada es, a la vez, un desafío y una oportunidad. Debemos planificar para un futuro incierto, porque si algo sabemos con certeza del futuro es que no será una extensión del pasado, y que en él la tasa de cambio seguirá acelerándose.

Debemos planificar en medio de las revoluciones actuales porque la tasa de progreso tecnológico se acelera y produce un cambio discontinuo en forma de "saltos", y porque la población cambia rápidamente en número, en edad, distribución geográfica y nivel de educación, y las expectativas de la gente son cada vez mayores.

Mientras la vida económica de las decisiones directivas se acorta, el grado de integración se incrementa. El promedio de vida rentable de un producto cada día es menor, como lo es el tiempo promedio que transcurre entre una invención técnica y su aplicación práctica: la innovación.

¹ Management: La tecnología punta del mando. Páginas 25 a 32. Francisco Javier Palom Izquierdo; Colección "Productiva"; Marcombo, S.A., 1989. Boixareu Editores.

Entre otras muchas razones, debemos planificar porque el tamaño de las empresas y organizaciones lo exige, para poder coordinar, organizar y controlar. Los buenos resultados obtenidos sin planificación son fruto de la suerte y no de la buena dirección. Gracias a la planificación, los *mánagers* pueden lograr que ocurran cosas que nunca hubieran sucedido por sí solas.

3. Concepto y objeto de la planificación

En líneas generales, la planificación es un proceso mediante el cual determinamos de dónde venimos, en qué situación estamos, a dónde queremos ir y cómo y cuándo llegaremos allí. La planificación tiene un propósito muy concreto: decidir qué debemos hacer hoy, esta semana, este mes, o este año, para estar en una situación determinada el próximo mes, el próximo año, o dentro de 5 o 10 años.

La planificación no se ocupa de las decisiones futuras, sino del impacto futuro de las decisiones actuales. Al planificar, trabajamos hacia atrás desde nuestros objetivos para decidir qué debemos hacer ahora a fin de alcanzarlos en una fecha futura.

La planificación no está encaminada a eliminar el riesgo -asumir riesgos es esencial para el progreso- sino a asegurar que se aceptan los riesgos oportunos en el momento oportuno.

La planificación está orientada a garantizar el uso eficaz de los recursos disponibles para el logro de los objetivos más importantes. Tiende a prevenir la crisis antes de que aparezca (una serie continuada de crisis indica una pobre planificación).

- Orientado hacia la consecución de objetivos específicos y medibles.
- Basado en información actual respecto al entorno y las expectativas futuras.
- Involucra a los subordinados y asegura su comprensión e integración.
- Asigna tareas, responsables y plazos.
- Establece la base para el control.

Fig. 1. Características esenciales que debe reunir un buen plan

A muchos *mánagers* no les gusta planificar por las siguientes razones: lleva tiempo (si no disponemos de tiempo para planificar es porque no lo hicimos ayer), implica pensar (es un trabajo duro), requiere papel y escritura (los planes deben constar por escrito para demostrar su real existencia y poder revisarlos cuando sea preciso), exige utilizar procedimientos sistemáticos y, sobre todo, exige un compromiso hacia un resultado específico en un tiempo determinado.

Por último, el objetivo de la planificación no es "desarrollar un plan", sino establecer un proceso de **planificación en marcha como una rutina para todo el equipo de dirección y, en definitiva, para toda la empresa.**

4. El proceso integrado de planificación estratégica

En un proceso de planificación pueden distinguirse cuatro etapas esenciales: filosófica, analítica, operativa, y de acción y desarrollo (ver Fig.3 en la siguiente página).

4.1. La etapa filosófica

La finalidad de esta etapa es establecer los principios y valores de la empresa, definir su misión presente y futura, y establecer las políticas generales de actuación.

Los principios empresariales constituyen el sistema de valores que guía los actos de la organización dentro y fuera. Deben ser la representación auténtica de las convicciones más profundas del conjunto de los directivos respecto a las cuestiones más importantes, como el compromiso de la empresa con la sociedad y las relaciones con terceros.

Los principios del grupo empresarial son el conjunto de valores fundamentales por los que se rigen los hechos de la empresa, tanto a nivel interno como a nivel externo, en las relaciones de la empresa con sus clientes, proveedores, accionistas, colaboradores, centros oficiales y, en general, con la sociedad a la que debe servir.

Fig. 2. Definición de principios empresariales

Etapas:

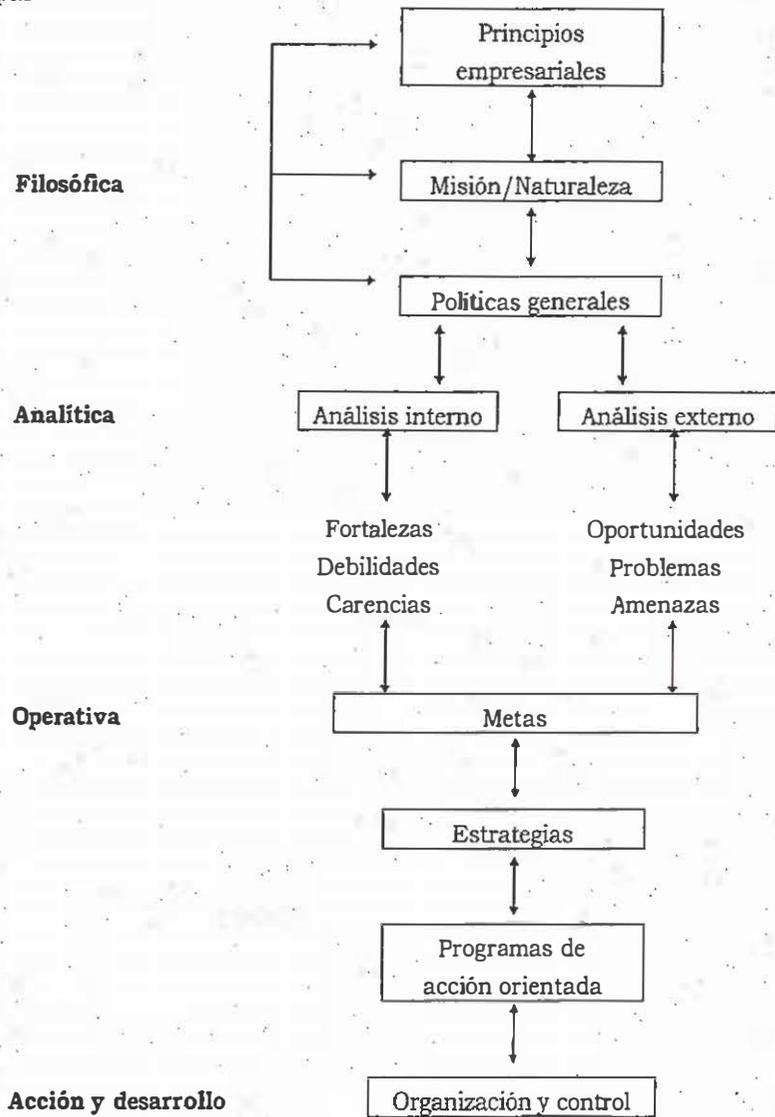


Fig. 3. El proceso integrado de planificación estratégica

La misión viene a ser el objetivo central de la empresa, lo que le da sentido y razón de ser a la organización. Mientras los principios describen los valores en los que creemos, la misión describe qué vamos a hacer con estos principios de tipo filosófico. Por eso la misión es dinámica, orientada hacia el futuro y hacia las necesidades del mercado y de la sociedad. Describe la dirección general hacia la que nos vamos a mover como empresa o como grupo.

Para definirla correctamente hay que tener en cuenta ciertas consideraciones.

- Debe estar al día y redefinirse periódicamente cada tres o cinco años.
- Debe ser única, exclusiva, original y diferencial.
- No debe referirse a resultados económicos, sino a la contribución y al valor que proporciona a la sociedad.
- Debe ser motivadora para todos los que componen la empresa.
- Debe ser concisa: 180 palabras son suficientes.

Fig. 4. Puntos que caracterizan la misión u objetivo central de la empresa

Las políticas son como los cauces que determinan nuestra forma de actuación en cada área de la gestión y de la empresa, nos ayudan a actuar y condicionan nuestros actos.

Políticas son la expresión de acuerdos que sirven de guía y canalización de los razonamientos, decisiones y acciones de la gestión hacia la consecución de los objetivos de la empresa.

Fig. 5. Definición de políticas generales

Las políticas se escalonan según su grado de concreción y su acercamiento a la práctica directa.

Existen políticas generales que atañen al conjunto de la empresa, políticas departamentales que afectan a cada departamento en su área de actividad, y políticas operacionales que se refieren a actividades concretas de núcleos específicos de actividad.

4.2. La etapa analítica

Esta etapa tiene como finalidad identificar las fortalezas, debilidades y carencias que tiene la empresa a nivel interno, así como las oportunidades, problemas y amenazas que existen o pueden existir en el exterior, es decir, en el entorno. Gracias a este análisis interno y externo será posible establecer y generar objetivos alcanzables y diseñar estrategias viables.

El análisis interno viene a ser algo parecido a pasar por el escáner las áreas más importantes que componen la organización, a fin de conocer qué recursos y características representan una auténtica ventaja diferencial y, por lo tanto, hay que explotar al máximo (fortalezas), qué recursos y características representan una actual o potencial desventaja competitiva (debilidades) y, por último, qué recursos y características debería poseer la organización para ser competitiva en el futuro y que en la actualidad no posee todavía (carencias).

En el análisis externo es preciso estudiar tanto las circunstancias del entorno actual como las circunstancias del entorno futuro, a fin de descubrir qué factores pueden hacer que la situación de la empresa mejore significativamente (oportunidades), qué factores pueden tener un impacto negativo (problemas) y qué factores en el entorno conviene tener siempre en cuenta, independientemente de la probabilidad de que se cumpla o no, dada su gran magnitud y envergadura (riesgos y amenazas).

4.3. La etapa operativa

Esta etapa tiene como finalidad generar los objetivos, encontrar estrategias que permitan alcanzarlos, y organizar estas estrategias en forma de programas de acción que sirvan para definir responsabilidades y establecer los presupuestos.

Las metas son el punto crucial por considerar en todo proceso de planificación. Describen de forma específica y medible los resultados más importantes que deseamos alcanzar en el futuro. Puede decirse que todo lo desarrollado en un proceso de planificación hasta llegar a los objetivos, no es más que una preparación para generarlos de manera inteligente y adecuada, y todo lo que se desarrolla después tiene como propósito decidir cómo alcanzarlos.

La palabra "estrategia" proviene etimológicamente de la palabra griega *strategos*, que significa general, y es el arte de dirigir asuntos. A nivel de empresa, es el arte o la manera de alcanzar los objetivos.

Elegir las estrategias operativas más adecuadas para la consecución de los objetivos requiere capacidad de análisis y de decisión entre diferentes alternativas.

Según Peter Drucker "la mejor estrategia consiste en aprovechar los puntos fuertes de la empresa en zonas de oportunidad". Es precisamente desde esta perspectiva donde se debe iniciar cualquier análisis estratégico, sin descuidar, claro está, los puntos débiles y las carencias de la empresa, ni los problemas y amenazas del entorno.

En la figura 6 se muestra una matriz que sirve para identificar estrategias teniendo en cuenta estos conceptos.

Fortalezas	Oportunidades				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Conocimientos altos en proceso de datos y sistemas de información.	X1	X2	X3	X4	X5
Hardware alquilado.					
Equipo humano orientado al resultado.					
Productividad análisis/programación.					
Aceptación de cambios					

(1) Cambiar a un sistema de informática distribuida.
(2) Eliminar listados inútiles.
(3) Revisar listados de alto volumen y costo.
(4) Revisar procesos que ocupan mucho personal administrativo.
(5) Incrementar exactitud.

Fig. 6. Ejemplo de matriz utilizada para identificar estrategias en un departamento informático

Los programas de acción son el instrumento que nos permitirá poner en práctica todo lo planificado anteriormente. Una vez halladas las estrategias hay que concretarlas en acciones determinadas, nombrar al responsable de llevarlas a cabo, definir cómo ejecutarlas, en qué momento y con qué costo.

4.3. La etapa de acción y desarrollo

Los programas de acción orientada a objetivos son precisamente los documentos que reflejan por escrito y de forma detallada y específica qué tareas y en qué orden se han de hacer, qué plazos se han de cumplir en cada una, quién es el responsable de cada tarea, qué costo tiene cada uno y qué resultados se prevé lograr.

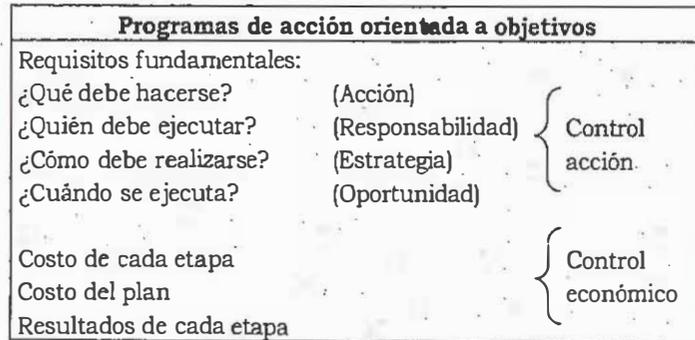


Fig. 7. Los programas de acción son un instrumento de control económico y de control de la acción

Pero no basta con desarrollar los programas de acción. Antes de probarlos definitivamente deben ser examinados por el grupo, contestando a las siguientes cuestiones:

- ♦ ¿Son concretos, detallados y conducen a resultados prácticos?
- ♦ ¿Son coherentes en cuanto a las fechas, los plazos y los pasos por realizar?
- ♦ ¿Son comprensibles? ¿Hay puntos oscuros en su redacción? ¿Pueden dar lugar a confusiones en las tareas, las responsabilidades, etc.?
- ♦ ¿De verdad están orientados a la consecución de un objetivo?
- ♦ ¿Cuál es el grado de probabilidad de que se cumplan?
- ♦ ¿Existen reservas suficientes?
- ♦ ¿Los implicados los aceptan y están suficientemente preparados para llevarlos a cabo?

Etapa N°	Programa de acción						
	División, Departamento, Centro:		Responsable del programa:		Fecha:		
Objetivo cifrado:							
Etapa	Acción responsable	Fecha		Costo		Resultado	
		Previsto	Real	Previsto	Real	Previsto	Real

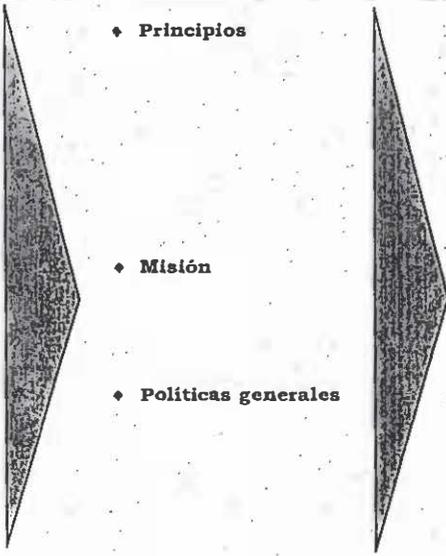
Fig. 8. Ejemplo de programa de acción orientada a objetivos que describe acciones, responsables, fechas, costos y resultados

Por último, el conjunto de programas de acción, a través de su valoración económica, detallada ya en éstos, debe permitir establecer los presupuestos e iniciar la etapa de acción y desarrollo, de organización y control. ⁽¹⁾

En las siguientes páginas, se muestra un resumen esquemático del presente capítulo, el cual he llamado a propósito: "Guía general para un diagnóstico de una organización", ya que si lo analizamos con detenimiento, podremos aplicarlo en cualquier empresa; estoy seguro que a muchos les será de gran utilidad en el futuro.

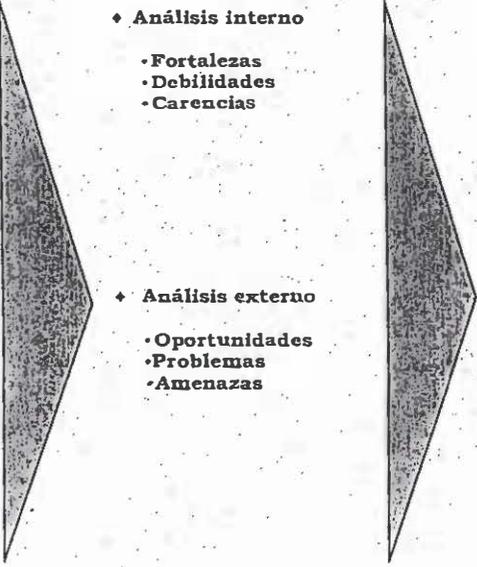
¹ Management: La tecnología punta del mando. Páginas 25 a 32. Francisco Javier Palom Izquierdo; Colección "Productiva"; Marcombo, S.A., 1989. Boixareu Editores.

GUÍA GENERAL PARA UN DIAGNÓSTICO DE UNA ORGANIZACIÓN

ETAPAS	ELEMENTOS	DESCRIPCIÓN Y ACCIONES
<input type="checkbox"/> Filosófica: Establece los principios y valores de la organización, define su función presente y futura, y establece las políticas generales de actuación.	 <ul style="list-style-type: none"> ◆ Principios ◆ Misión ◆ Políticas generales 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Sistema de valores que guía los actos de la organización, dentro y fuera de la empresa. Convicciones de los integrantes respecto a las cuestiones más importantes, así como el compromiso de la organización con la sociedad y las relaciones con terceros. ◆ Objetivo central de la organización, lo que le da sentido y razón de ser. En qué dirección se moverán los integrantes de la organización. ◆ Expresión de acuerdos que sirven de guía y canalización de los razonamientos, decisiones y acciones de la gestión hacia la consecución de los objetivos de la organización. Ayudan a actuar y condicionan los actos de los directivos de la organización.

GUÍA GENERAL PARA UN DIAGNÓSTICO DE UNA ORGANIZACIÓN

(CONTINUACIÓN)

ETAPAS	ELEMENTOS	DESCRIPCIÓN Y ACCIONES
<input type="checkbox"/> Analítica Identifica las fortalezas, debilidades y carencias que tiene la organización a nivel interno, así como las oportunidades, problemas y amenazas que pueden existir en el exterior.	 <ul style="list-style-type: none"> ◆ Análisis interno <ul style="list-style-type: none"> • Fortalezas • Debilidades • Carencias ◆ Análisis externo <ul style="list-style-type: none"> • Oportunidades • Problemas • Amenazas 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Analiza las áreas que componen la organización para conocer qué recursos y características representan una auténtica ventaja diferencial y hay que explotar al máximo (fortalezas); así como qué recursos y características representan una actual o potencial desventaja competitiva (debilidades), y qué recursos y características debería poseer la organización para ser competitiva en el futuro y en la actualidad no posee todavía (carencias). ◆ Estudiar tanto las circunstancias del entorno actual como las circunstancias del entorno futuro, a fin de descubrir qué factores pueden hacer que la situación de la organización mejore significativamente (oportunidades); qué factores pueden tener un impacto negativo (problemas); y qué factores latentes en el entorno conviene tener siempre en cuenta, independientemente de la probabilidad de que se cumplan o no, dada su gran magnitud y envergadura (riesgos o amenazas).

GUÍA GENERAL PARA UN DIAGNÓSTICO DE UNA ORGANIZACIÓN

(CONTINUACIÓN)

ETAPAS	ELEMENTOS	DESCRIPCIÓN Y ACCIONES
<p><input type="checkbox"/> Operativa</p> <p>Generar las metas y encontrar las estrategias que permitan alcanzarlas y organizar estas estrategias en forma de planes de acción que sirvan para definir responsabilidades y establecer presupuestos.</p>	<p>♦ Metas</p> <p>♦ Estrategias</p> <p>♦ Programas de acción orientada.</p>	<p>♦ Describen en forma específica y medible los resultados más importantes que deseamos alcanzar en el futuro.</p> <p>♦ Elegir las estrategias operativas más adecuadas para la consecución de las metas requiere capacidad de análisis y de decisión entre diferentes alternativas. La mejor estrategia consiste en aprovechar los puntos fuertes de la organización en zonas de oportunidad, sin descuidar los puntos débiles y las carencias de la organización, ni los problemas y amenazas del entorno.</p> <p>♦ Son el instrumento que nos permitirá poner en práctica todo lo planificado anteriormente. Una vez halladas las estrategias hay que concretarlas en acciones determinadas, nombrar al responsable de llevarlas a cabo, definir cómo ejecutarlas, en qué momento y con qué costo.</p> <p>Son los documentos que reflejan por escrito y de forma detallada y específica qué tareas y en qué orden se han de hacer, qué plazas se han de cubrir en cada una, quién es el responsable de cada tarea, qué costo tiene cada una y qué resultado se prevé lograr.</p>

GENERAL PARA UN DIAGNÓSTICO DE UNA ORGANIZACIÓN

(CONTINUACIÓN)

ETAPAS	ELEMENTOS	DESCRIPCIÓN Y ACCIONES
<p><input type="checkbox"/> Acción y desarrollo</p>	<p>♦ Organización y control</p>	<p>♦ Aplicación de un conjunto de técnicas conductoras para obtener una organización estructurada en forma tal, que con la correspondiente división de actividades y su debida coordinación, se obtenga la máxima rentabilidad.</p> <p>La organización es la fase de la labor del jefe de la organización que tiende a adecuar los recursos previstos en la planificación para conseguir las metas.</p> <p>Conjunto de procedimientos administrativos que nos permiten medir las desviaciones entre las metas y los logros alcanzados con el fin de establecer las medidas correctivas.</p>

CAPÍTULO

III

LA ORGANIZACIÓN

CAPÍTULO III

LA ORGANIZACIÓN

1. Concepto y objeto de la organización ⁽²⁾

Desde el punto de vista empresarial, puede definirse la organización como la aplicación de un conjunto de técnicas conducentes para obtener una empresa estructurada en forma tal, que con la correspondiente división de actividades y la debida coordinación de éstas, se obtenga la máxima rentabilidad. La organización es la fase de la labor del mánager que tiende a adecuar los recursos previstos en la planificación para conseguir los objetivos.

La organización tiende a estructurar la empresa creando órganos con funciones distintas, pero coordinados todos ellos entre sí para obtener el último fin de la empresa, que es el beneficio y el progreso. Establece la estructura de la empresa, determina relaciones, describe puestos de trabajo, califica estos puestos, etc.

Una vez fijados los objetivos que queremos conseguir y los medios que vamos a necesitar para conseguirlos, así como los pasos que hemos de dar para llegar a ellos, es indispensable organizar y coordinar a los hombres que han de realizar las tareas, disponer de forma razonable y conveniente los activos tangibles, equipos y materiales que precisamos, para que todo el esfuerzo realizado esté dirigido en la dirección de los objetivos y podamos conseguirlos más plenamente.

Es completamente lógico que si cada persona trabaja por su cuenta o no tiene los medios necesarios, la actividad de la empresa será un completo fracaso, y entonces sí que nos encontraremos ante objetivos inalcanzables. Precisamente la organización lo dispone todo a través de los cauces para que discurra la información necesaria para actuar y controlar, reparte las tareas de la forma más conveniente, adjudicando a cada una de las personas que las han de realizar la autoridad para llevarlas a cabo y reparte la responsabilidad consiguiente, si bien estos puntos necesitan de una acción dinámica del mánager: la delegación de autoridad. Así se consigue un todo integrado por una serie de elementos que trabajan en la misma dirección.

² Management La tecnología punta del mando. Páginas 63 a 66. Francisco Javier Palmu izquierdo. Colección "Productiva", Marcombo, S.A. 1989. Boixeres Editores.

La organización consiste en crear dinámicamente una cierta estructura inamovible, no estática, compuesta de órganos para desarrollar las funciones adecuadas, por hombres adecuados en los puntos adecuados y en los momentos adecuados, para conectarlas y comunicarlas entre sí de tal forma que permita el constante aprovechamiento de oportunidades y el logro de los objetivos de la empresa a través de la buena gestión, impulsando la creatividad al servicio del mercado.

La organización constituye, esencialmente, una estructura^a. El organigrama es la estructura que refleja una organización.

2. Clases y tipos de organigramas

Primero apareció el organigrama funcional: refleja una estructura organizativa apoyada en funciones y en los órganos que las desempeñan.

Es una estructura piramidal que parte de la cumbre empresarial y desciende, en línea jerárquica, en varios escalones. Se crean grupos primarios empresariales, compuestos por un jefe y sus subordinados directos que constituyen su *span* de control.

El órgano especializado o asesor se constituye en *staff*.

Este tipo de organigrama necesita delegación de autoridad y unidad de mando. También necesita el control de la autoridad delegada.

El organigrama funcional no es viable a partir de una cierta dimensión de empresa conjugada con una heterogeneidad de objetivos básicos (productos o zonas geográficas, por ejemplo).

Al llegar a esa dimensión y complejidad críticas, la empresa se ve obligada a sustituir su organigrama funcional por un organigrama divisional.

La división podría definirse como una estructura de organización montada sobre unidades completas de gestión rentable, dependiendo de un mando único superior. Cada unidad es, en cierto modo, una empresa, una integración de funciones elementales bajo el mando único del jefe de la división.

La estructura de organización funcional permite lograr la máxima cantidad posible de objetivos del tipo de los propuestos. En cambio, la estructura de organización divisional aumenta el campo de acción de objetivos medibles por cuentas de explotación, que se extienden del director general a cada uno de los jefes de división, mientras que en el organigrama funcional solamente el director gerente desarrolla objetivos medibles por cuenta de explotación.

En el organigrama divisional siguen existiendo funciones, línea y staff. La función permanece al plasmarse funcionalmente el organigrama parcial de cada división.

Al descender un escalón los objetivos medibles por cuenta de explotación, se inicia el camino hacia una dirección por objetivos del tipo citado en sentido vertical descendente.

Veamos algunas ventajas del organigrama divisional frente al funcional:

- ♦ Al reunir en un mismo grupo y con un mismo jefe todas las actividades y comunicaciones referidas concretamente a cada uno de los grupos de productos, por ejemplo, las decisiones podrán ser más rápidas.
- ♦ Los objetivos son más concretos, y las posibilidades de motivación y de participación se acrecientan al concretarse.

Y ahora veamos algunos inconvenientes:

- ♦ Uno de los inconvenientes básicos del organigrama funcional radica en la creación de compartimientos estancos inherentes a las propias funciones. Cada responsable de un órgano tiene claramente especificados sus objetivos y se "despega" del resto.
- ♦ En el organigrama divisional se transfieren los mismos problemas. Al igual que los órganos a nivel función, a nivel división cada uno puede tender a trabajar por su cuenta y esto es grave para la empresa.
- ♦ Por otra parte, al situar a los hombres más capaces de transmitir gran número de comunicaciones en puntos clave, si falla uno de ellos la estructura se resiente notablemente.
- ♦ El dispersar los servicios centralizados en el organigrama funcional puede originar criterios y normas distintos en las diferentes divisiones.

- ♦ Presenta grandes limitaciones, unas derivadas de la propia actividad de la empresa, que puede resultar indivisible en divisiones, y otras derivadas de la propia dimensión de la empresa, a la que resultaría antieconómico un organigrama divisional de no alcanzar una dimensión mínima.

3. Reglas para establecer el organigrama

Para establecer el organigrama de la empresa debemos asentarnos sobre pilares firmes y seguir una serie de normas:

- ♦ Toda organización debe modelarse sobre los objetivos de la empresa. La organización debe adaptarse a los objetivos y no los objetivos a la organización. Nunca debemos copiar el organigrama a otra empresa, en todo caso adaptarlo a nuestras peculiaridades.
- ♦ La organización debe adaptarse a los hombres de que disponga la empresa o de los que pueda disponer.
- ♦ Un organigrama es una entidad inamovible pero nunca estática. Debe adaptarse constantemente al cambio, tanto interno como externo, y debe ser revisable periódicamente.
- ♦ La posición del hombre en el organigrama no es inamovible.
- ♦ La creación de un órgano no implica mantenerlo siempre en el organigrama. Una vez logrado el objetivo para el que se creó puede ya no ser necesario el órgano.

4. La participación y el organigrama

Los conceptos de organigrama antes expuestos no son hoy suficientes y ya se están desarrollando nuevas estructuras de organización más flexibles y participativas como los círculos de calidad, grupos de innovación.

Estas nuevas formas tienden a tratar de resolver el problema de la integración de los hombres en la empresa, a lograr su participación activa de forma que desarrollen voluntariamente su deseo de realización dentro de la propia empresa y exista una coincidencia entre sus objetivos individuales y la misión de la entidad empresarial, promoviendo el autocontrol y sustituyendo la autocracia y el paternalismo por el liderazgo.

En el organigrama de grupo o participativo, el concepto de grupo y de empresa como grupo social característico adquiere especial relevancia.

Cualquier tipo de organigrama participativo, sociológico o de grupos, exige participantes. La participación no se decreta, se merece. Si no descentralizamos no tendremos participantes: la delegación de autoridad es el mejor camino para la participación.

Las empresas más eficaces son las que han sabido trabajar en equipos y formar un grupo de trabajo con un líder auténtico a su frente.

- ¿Qué normas hay que cumplir para obtener un organigrama de grupo o participativo? Pueden servir las siguientes, según el ideario de Lickert:

⇨ **¿Cuándo existe grupo?** En una empresa existe grupo, y por tanto equipo, cuando cada miembro tiene el sentimiento de que el grupo existe y la conciencia de sus deberes y derechos para con el grupo

⇨ **La esencia del grupo coherente y solidario** radica más en la conciencia del deber hacia los miembros del grupo que en el sentimiento del derecho sobre ellos.

⇨ **Reuniones y equipo.** Podemos reunirnos poco y constituir un excelente equipo y viceversa. El hombre es un ser social que da su pleno resultado en el seno del grupo. El grupo motiva y realiza al hombre. El grupo integra en los objetivos generales de la empresa los objetivos de sus componentes.

⇨ **Definición de grupo empresarial.** Es el naturalmente formado por el jefe y su span de control. Un jefe y sus subordinados no están aislados entre sí, sino que forman un todo con vida y desarrollo propios.

⇨ **El grupo es un órgano decisorio.** El objetivo de toda reunión de grupo es decidir. La decisión de grupo es tomada por el jefe de grupo con el apoyo sincero de la totalidad o de la gran mayoría de los componentes del grupo, lográndose de este modo una responsabilidad solidaria, que si bien se concentra en el jefe es compartida sinceramente por todos los componentes del grupo.

⇒ **Decisiones por tomar en grupo.** Todas aquellas que afectan a más de uno de los componentes del grupo. Las decisiones de rutina ordinaria no deben tomarse en grupo.

⇒ **Calidad de la decisión de grupo.** Las decisiones serán las mejores posibles, pues estarán logradas a través de una información completa que incluya todos los aspectos y puntos de vista de las personas afectadas.

⇒ **Cumplir las reglas de la dinámica de grupo.** Las reuniones deben celebrarse de acuerdo con las normas de la dinámica de grupo. La conducción de reuniones y otras técnicas son fundamentales para el éxito del organigrama de grupo. El jefe ha de dirigir reuniones.

⇒ **La solidaridad.** Cada componente del grupo debe tener grabados los problemas de sus compañeros. Y, por supuesto, el jefe debe conocer los problemas y dificultades con que han de luchar sus subordinados directos. (2)



ETAPAS DE EVOLUCIÓN EN LOS CENTROS DE CÓMPUTO

ETAPAS	1. INICIACIÓN	2. EXPANSIÓN	3. FORMALIZACIÓN	4. MADUREZ
APLICACIONES:	Orientada a la reducción de costos: - Nóminas - Facturación - Clientes	Proliferación de aplicaciones en todas las áreas funcionales: - Ventas - Inventarios - Personal - Ca h flow - Pedidos. - Presupuestos	Freno en nuevas aplicaciones; énfasis en el control: - Compras (control) - Programación	Aplicaciones con bases de datos: - Modelos de simulación - Modelos de planificación financiera - On-line: personal, clientes - Data entry on-line
ESPECIALIZACIÓN DEL PERSONAL:	Especialización para la eficiencia del computador: - Operadores - Programadores - Analistas	Especialización para desarrollar diversas aplicaciones: - Programadores de sistemas - Programadores de aplicaciones científicas - Programadores de aplicaciones de gestión - Analistas de sistemas funcionales (contabilidad, producción, etc.)	Especialización para asegurar el control y la efectividad: - Programadores de sistemas del computador - Programador de mantenimiento	Especialización para la tecnología de bases de datos y redes de computadoras: - Programador de sistemas de base de datos distribuidas - Programador de aplicaciones - Cliente/servidor - Internet - Programador de sistemas del sistema operativo - Programador de aplicaciones con bases de datos y redes de computadoras - Analistas de sistemas con bases de datos y redes de computadoras
DIRECCIÓN: Organización:	El CC se sitúa en el departamento que lo usa primero; generalmente es un departamento pequeño.	Orientada a la venta. El Director del CC es ascendido en la organización; se asignan analistas y programadores para trabajos en las diversas áreas funcionales.	Orientada al control. El CC sale fuera de las áreas funcionales de las primeras aplicaciones. Se crea un Comité de Informática Se ejerce el control por centralización.	Orientada al "planing" y control de recursos. El CC se convierte en un área funcional separada, se sitúa a nivel más elevado. Descentralización del análisis y la programación en los usuarios. Alta especialización en configuración y operación de la computadora y de la(s) red(es) de computadoras. "Consulting" para diseño y programación del sistema.
"Planing"	No existe presupuesto.	No existe presupuesto.	Rígorosos presupuestos para "hardware" y nuevas aplicaciones.	Planes a tres-cinco años para "hardware", equipo de telecomunicaciones, personal y nuevas aplicaciones.
Control:	Falta de control. Prioridades FIFO. No se pasan cargos a los usuarios.	Falta de control.	Proliferación de controles para ajustar un presupuesto que hace agua por todos lados.	Refinamiento del control, eliminando los innecesarios. Política de bases de datos. Cargos por servicios del computador central y de la red de telecomunicaciones a los usuarios.

5. DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

DIRECTOR DE INFORMÁTICA

BRINCA EDIFICIOS ALTOS DE UN SOLO PASO
 ES MÁS PODEROSO QUE UNA LOCOMOTORA
 ES MÁS RÁPIDO QUE UNA BALA
 LE DICTA LAS POLÍTICAS A DIOS

SUBDIRECTOR DE INFORMÁTICA

BRINCA EDIFICIOS CHICOS DE UN SOLO PASO
 ES MÁS PODEROSO QUE UNA MÁQUINA DE PATIO
 ES TAN RÁPIDO COMO UNA BALA
 CAMINA SOBRE EL AGUA SI EL MAR ESTÁ EN CALMA
 HABLA CON DIOS

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE OPERACIÓN DE EQUIPO DE CÓMPUTO

BRINCA EDIFICIOS CHICOS CON UN POCO DE VUELO Y VIENTOS FAVORABLES
 ES CASI TAN PODEROSO COMO UNA MÁQUINA DE PATIO
 ES TAN RÁPIDO COMO UNA POSTA (MUNICIÓN)
 CAMINA SOBRE EL AGUA EN UNA ALBERCA BAJO TECHO
 HABLA CON DIOS CON PERMISO ESPECIAL

JEFE DE ANALISTAS DE SISTEMAS

BRINCA TEJABANES MUY APENAS
 EN EL JUEGO DE ESTIRAR LA CUERDA, PIERDE CON LA LOCOMOTORA
 PUEDE DISPARAR UNA BALA
 NADA BIEN
 OCASIONALMENTE SE DIRIGE DIOS A ÉL

ANALISTA DE SISTEMAS

DEJA LA PARED RASGUÑADA AL TRATAR DE BRINCAR EDIFICIOS
 LO ATROPELLAN LAS LOCOMOTORAS
 ALGUNAS VECES PUEDE MANEJAR UNA PISTOLA SIN HERIRSE
 NADA DE "PERRITO"
 HABLA CON LOS ANIMALES

EMPLEADO DEL ÁREA DE INFORMÁTICA

CHOCA CON LOS EDIFICIOS
 DE CADA TRES LOCOMOTORAS QUE VE, RECONOCE DOS
 NO SE LE DA PARQUE
 FLOTA PERO CON SALVAVIDAS
 HABLA CON LAS PAREDES

JEFE DE PROGRAMADORES

SE TROPEZA CON LAS ESCALERAS AL ENTRAR A UN EDIFICIO

DICE "MIRA EL PU - PU"

SE MOJA CON UNA PISTOLA DE AGUA

JUEGA EN CHARQUITOS DE LODO

MURMURA CONSIGO MISMO

PROGRAMADOR

LEVANTA LOS EDIFICIOS PARA PASAR

DE UNA PATADA SACCA LAS LOCOMOTORAS DE LA VÍA

PESCA BALAS CON LOS DIENTES Y SE LAS COME

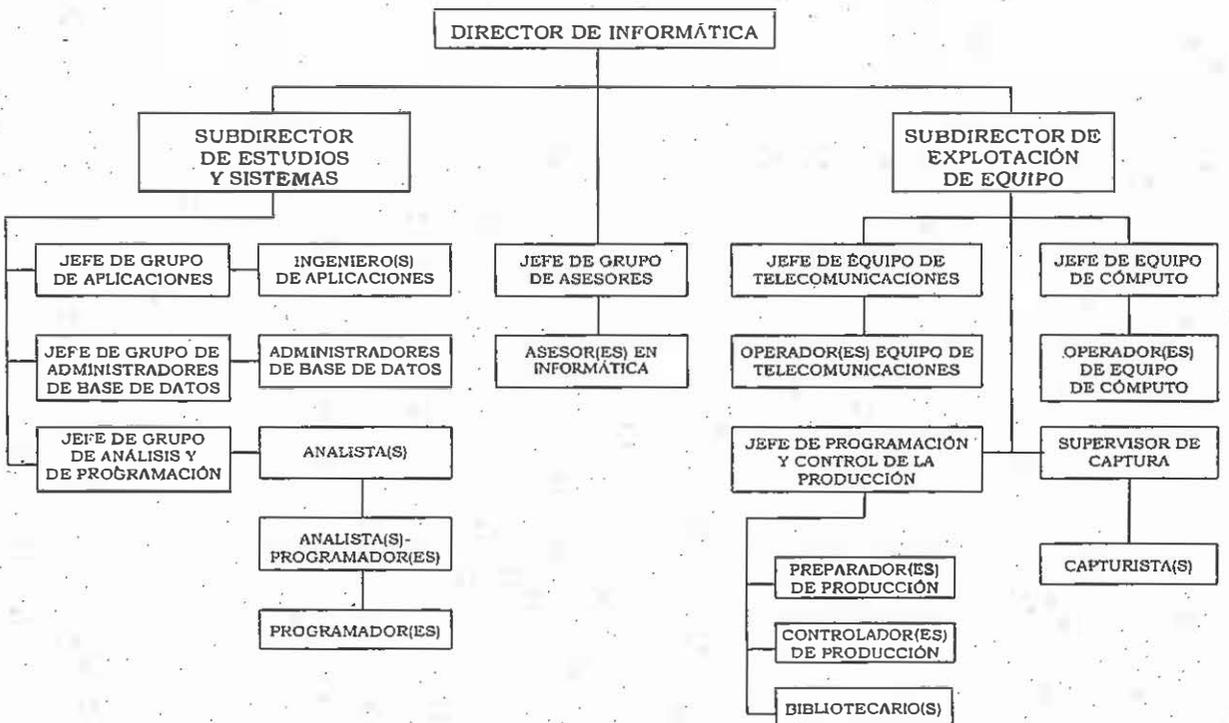
CONGELA EL AGUA DE UNA MIRADA

!ES DIOS!

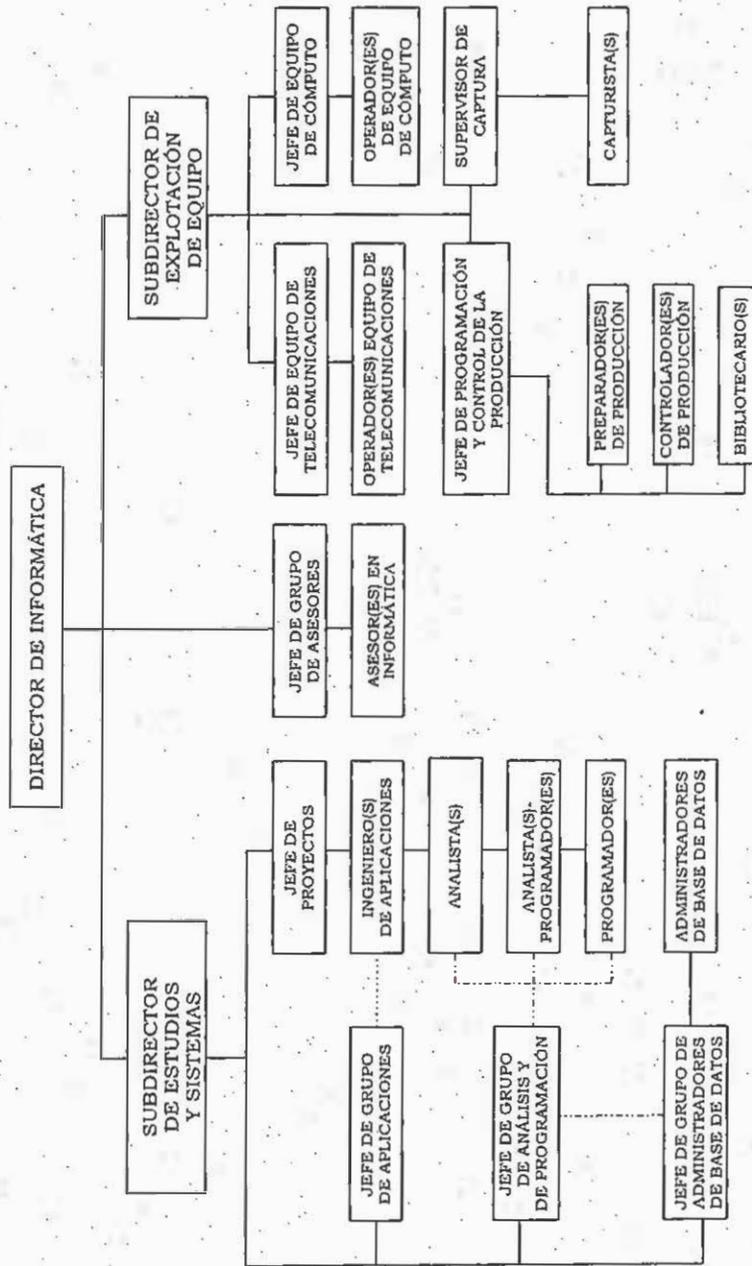
OPERADOR DE EQUIPO DE CÓMPUTO

!ES ATEO!

5.1. ORGANIGRAMA DE UNA DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA PARA UNA EMPRESA MEDIANA O GRANDE



5.2. ORGANIGRAMA DE UNA DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA PARA UNA EMPRESA GRANDE



6. Definición de puestos para una dirección de informática

6.1. Director de informática

El director de informática es el responsable, ante la dirección general, del establecimiento y del funcionamiento de los equipos de cómputo, de manera que satisfaga las necesidades de información de la empresa a corto y a largo plazo. Es el asesor de la dirección en cuanto a la utilización del equipo de cómputo y el director técnico y administrativo de todas las actividades del proceso de datos. Ayuda a la dirección a determinar las necesidades en lo referente a la información necesaria para la empresa, para que pueda alcanzar sus objetivos y hacer frente a sus obligaciones. Informa a la dirección lo concerniente al interés de la utilización del equipo de cómputo para responder a sus necesidades y en cuanto a sus posibilidades.

Las cualidades esenciales son las requeridas a un nivel de dirección elevado, comprendiendo la posibilidad de vender sus ideas a otros y especialmente a la dirección.

6.2. Responsable de estudios de la programación

Será responsable ante el director de informática de todas las funciones que se enumeran a continuación que tengan relación con los estudios y la programación, según la importancia de la empresa podrá igualmente supervisar los trabajos del jefe de ingenieros del sistema. Asumirá normalmente las funciones del director de informática con carácter interino.

Sus cualidades son semejantes a las del director de informática, pero a un nivel menos elevado.

6.3. Jefe de proyecto

Los jefes de proyecto son responsables ante el director de informática o ante el responsable de los estudios y de la programación, según el caso, de la puesta en marcha del proceso de datos para los trabajos definidos en el plan de mecanización y de los cuales están encargados. Ayudan a los jefes de los servicios usuarios a determinar las necesidades de información necesarias para alcanzar sus objetivos, dirigen el estudio y justifican la solución mediante las computadoras que satisfarán sus necesidades, controlan la progresión de estos trabajos hasta la explotación.

Dirigen a los ingenieros de aplicaciones, a los analistas y los programadores que trabajan sobre el proyecto y precisan las relaciones existentes entre su proyecto y los próximos trabajos. Establecen las consignas de puesta en práctica de los trabajos y dan formación, en su caso, al personal de mantenimiento y de ejecución. Una vez que la aplicación se encuentra en estado de ejecución, ya no son consultados más que en los casos de modificaciones fundamentales.

Debe tener capacidad para comprender los problemas complejos y aquellos que frecuentemente no estén bien definidos. Esto requiere una mente clara, lógica, analítica, la facultad de discernir los factores clave, imaginar las soluciones prácticas y astutas, y elegir la más apropiada.

Debe tener mente lo suficientemente sintética para ver el conjunto del problema estudiado, sus pormenores, sin dejarse abrumar por los detalles.

Necesita capacidad para comunicarse realmente con los demás.

Requiere capacidad de mando, de dirección y de organización de un grupo de trabajo.

6.4. Definidor o responsable de la concepción de las aplicaciones

Este empleo es inmediato entre el de jefe de proyecto y el de analista. Ha sido creado para responder a las necesidades de la responsabilidad derivada de la complejidad creciente de los trabajos mecanizados.

El ingeniero de aplicaciones trabaja, o bien, directamente a los órdenes del responsable de los estudios y de la programación, en cuyo caso deberá tener las responsabilidades y las cualidades del jefe de proyecto (pero a un nivel menor); o en un proyecto, bajo la responsabilidad de un jefe de proyecto.

Si el ingeniero de la aplicación trabaja solo, las cualidades requeridas son las de un jefe de proyecto a un nivel menos elevado.

Si el ingeniero de aplicaciones trabaja bajo la responsabilidad de un jefe de proyecto, las cualidades requeridas son más bien las de un analista de formación superior, o las de un jefe de grupo de análisis. Sobre todo, debe ser capaz de sintetizar los diferentes elementos de los trabajos que le han sido confiados.

6.5. Jefe de grupo de ingenieros de aplicaciones

Este puesto no existe, generalmente, más que en las instalaciones muy grandes. Es un puesto esencialmente jerárquico y se trata como los puestos análogos de la empresa.

6.6. Asesor en proceso de datos

Este empleo se denomina actualmente Ingeniero en Sistemas. La organización expuesta establece una distinción, entre los ingenieros de aplicaciones y jefes de proyecto que están vinculados con el servicio por automatizar, y los asesores de proceso de datos o ingenieros de sistemas, que están más vinculados con la cuestión técnica de la informática.

El ingeniero de sistemas es el asesor técnico de la empresa en todo lo concerniente a los problemas de proceso de datos en nivel de dirección, concepción, análisis, diseño, desarrollo, pruebas, operación y mantenimiento.

Debe poseer capacidad para comprender los problemas complejos y que con frecuencia están mal definidos. Esto requiere una mente clara, lógica, analítica, la facultad de discernir los factores clave, de imaginar soluciones prácticas y astutas y elegir la más apropiada.

Debe tener una mente lo suficientemente sintética como para enjuiciar el conjunto de un problema o de varios problemas.

Necesita capacidad de comunicación con los demás para que sean aceptados sus consejos.

6.7. Jefe de grupo de asesores en proceso de datos

Este es un empleo esencialmente jerárquico, pero que exige conocimientos técnicos muy completos y que no puede ocuparlo más que un asesor de proceso de datos.

6.8. Coordinador de servicios

Aunque el coordinador de servicios no forma parte del servicio de proceso de datos, jerárquicamente y funcionalmente está ligado a este servicio, y trabaja en estrecho contacto con las personas encargadas de concebir y poner a punto los mecanismos respectivos.

Es totalmente innecesario que el coordinador de servicio posea conocimientos profundos del campo de la computación; sin embargo, deberá conocer perfectamente el funcionamiento de su servicio, estar dispuesto favorablemente hacia la novedad y el cambio, y tener ciertas cualidades de analista. Deberá estar capacitado para dar a cada detalle su importancia exacta, sin perder de vista el objetivo final, que consiste en mejorar el funcionamiento del servicio.

Deberá tener autoridad suficiente para que las informaciones que él facilite no se presten a discusión.

El jefe de servicio será normalmente el mejor coordinador, pero su trabajo le permite raramente ocuparse de este cargo.

6.9. Analista

La función del analista se encuentra en los diferentes empleos ya enumerados; sin embargo, el proceso de datos exige alcanzar un nivel de detalle que se impone la creación de un empleo específico. El empleo o cargo del analista es actualmente uno de las más ambiguos que existen. Según las empresas y los organismos considerados, puede extenderse desde el jefe de proyecto hasta el programador de aplicaciones.

El analista es el responsable de la concepción y de la puesta a punto del expediente de análisis, en el cual deben figurar todos los elementos necesarios y suficientes para la programación y el buen funcionamiento de los sistemas, que permitirá alcanzar los objetivos fijados por el ingeniero de aplicaciones o el jefe de proyecto. Deberá verificar que los sistemas proporcionen los resultados deseados, sin exceder el margen de errores o de rechazos previamente definidos, y prever los procedimientos de control y de reanudación para obtener estos resultados. Habrá de documentar los sistemas, de tal manera que una tercera persona pueda leer fácilmente el expediente de análisis y, asimismo, deberá comprobar que los documentos necesarios para la explotación estén completos y sean fácilmente comprensibles.

Debe poseer una mente analítica; es decir, capaz de investigar y encontrar todos los constituyentes de una operación. Ser detallista. Tener capacidad de síntesis como para reconstruir una operación a partir de sus constituyentes a fin de verificar el análisis. Ser preciso y ordenado.

Es deseable que el analista tenga un conocimiento teórico del trabajo analizado, pero no es necesario que haya trabajado en el servicio: un periodo de formación será suficiente. Conocimientos prácticos de programación.

6.10. Programador de aplicaciones

El programador de aplicaciones es responsable de transformar el expediente de análisis, suministrado por el analista, de tal manera que pueda ser ejecutado por el equipo de cómputo. Deberá comprobar que el sistema concebido de este modo alcance efectivamente los objetivos previstos. Es responsable de su trabajo ante el jefe de grupo de análisis y de programación, pero deberá trabajar en estrecha colaboración con el analista encargado de la aplicación, a fin de que pueda estar seguro de que ha comprendido bien sus directrices.

Debe poseer una mente lógica y analítica para enfocar correctamente la solución del problema, y la facultad de discernir las estructuras fundamentales del sistema. Capacidad para aprender y asimilar las nuevas técnicas y apreciar su campo de aplicación. Ordenado y metódico a fin de aceptar los estándares impuestos. Detallista. Aptitud para redactar un expediente de programación. Tenacidad y paciencia para trabajar en proyectos de larga duración sujetos a numerosas modificaciones. Capacidad para trabajar dentro de un grupo pequeño e integrado. Preocupación absoluta por el trabajo.

6.11. Programador de sistemas

El programador de sistemas es el asesor de los programadores de aplicaciones, o de toda otra persona que tenga necesidad de estas informaciones, en lo concerniente a las relaciones entre los programas y el sistema operativo. Es el responsable, en su caso, de la programación de los módulos de programa o de los programas que utilicen las posibilidades del sistema operativo en mayor grado que lo hacen normalmente los lenguajes empleados.

Es el encargado de la actualización y mantenimiento del sistema operativo.

Requiere todas las cualidades que se establecen para el programador de aplicaciones y además: la *tendencia para profundizar* en la técnica del equipo de cómputo, en la investigación del rendimiento y en el trabajo de asesor.

6.12. Jefe de grupo de análisis y de programación

Este empleo o cargo es el de un director cuya función no es la de analizar o programar, sino la de definir y controlar el trabajo del grupo de análisis y de programación. Es responsable, según el caso, ante el director de informática o ante el jefe de estudios y de programación, de la *planificación* y de la ejecución de los trabajos de análisis, de la programación, de las pruebas de los proyectos en desarrollo y del mantenimiento de los programas en curso de explotación.

La cualidad esencial es la de un director: sentido realista de las cosas posibles e imposibles. Debido a que el personal de análisis, y sobre todo el de programación, está generalmente muy preocupado por la perfección técnica de su trabajo, el jefe de grupo debe ser capaz de imponer un funcionamiento óptimo, teniendo en cuenta las posibles limitaciones del equipo de cómputo y los objetivos finales del proceso de datos. Realismo.

6.13. Administrador de base de datos

Es la persona encargada del diseño físico y manejo de la base de datos y de la evaluación, selección e implementación del sistema de administración de la base de datos; así también deberá coordinar las acciones sobre toda la base de datos, tales como: 1. Seguridad en la red mediante restricciones en el *login* con horarios de acceso limitado para firmarse en la red, acceso restringido a ciertos recursos y contraseña con fecha de caducidad; 2. Seguridad en las aplicaciones desarrolladas por la empresa, mediante una clave y una contraseña, de tal manera que exista un control de privilegios, con base en las políticas y normas de seguridad para el acceso a la base de datos; 3. Respaldos periódicos de la base de datos.

Sus cualidades deberán ser similares a las del programador de aplicaciones.

7. Especificaciones de otros puestos

A continuación se describen otros puestos que pueden existir en un centro de cómputo, de los cuales se particularizan su objetivo, funciones, cualidades y formación requerida.

7.1. Jefe del departamento de operación de equipo de cómputo

Objetivo:

Asegurar que el equipo de cómputo se mantenga en óptimas condiciones de operación y seguridad, cumpliendo con las normas y estándares de la instalación.

Funciones:

- ♦ Observa y controla el funcionamiento del equipo de cómputo.
- ♦ Fija los controles del equipo de cómputo y sus periféricos.
- ♦ Vigila las actividades de los operadores.
- ♦ Detecta e investiga la naturaleza y origen de las fallas o paros anormales del equipo de cómputo: hardware, software, programas, archivos, etc.
- ♦ Procura las óptimas condiciones de operación del equipo y desarrolla nuevas técnicas operativas.
- ♦ Selecciona al personal requerido en su departamento y prevé la capacitación y actualización de dicho personal.
- ♦ Coordina y vigila que se cumplan los mantenimientos preventivos o correctivos de los equipos para captura y proceso de datos.
- ♦ Garantiza la seguridad y confidencialidad de la información existente en el centro de cómputo.
- ♦ Vigila el cumplimiento de las normas de seguridad para la instalación.
- ♦ Y demás actividades inherentes al puesto.

Cualidades:

- ♦ Conocer el funcionamiento del equipo de cómputo y del sistema operativo vigente.
- ♦ Capacidad para dirigir y asesorar al personal de su departamento y contar con don de mando.
- ♦ Diplomacia para trato con usuarios y personal de la compañía proveedora.
- ♦ Buen nivel de cultura general, mucho sentido común, metódico, detallista, ecuanime ante situaciones delicadas y capacidad para tomar decisiones enérgicas, a fin de mantener el equipo en funcionamiento en caso de situaciones comprometidas.
- ♦ Capacidad para imponer disciplina, asegurándose, principalmente, de que se respeten estrictamente los estándares y procedimientos.

Formación:

- ◆ Nivel de licenciatura relacionada con la informática, como por ejemplo: Ingeniero en Computación, Ingeniero en Sistemas Computacionales, Licenciado en Informática o similar.
- ◆ En caso de no contar con licenciatura, se requerirá un mínimo del 70% de avance en una licenciatura relacionada con la computación; así como, comprobar experiencia mínima de un año en un puesto similar y contar con las cualidades indicadas anteriormente y conocimientos de inglés técnico en computación.

7.2. Supervisor de operación de equipo de cómputo

Objetivo:

Supervisar la operación de los diferentes equipos de cómputo y de sus periféricos; así como, vigilar y agilizar el flujo de los procesos, registrando y reportando las fallas de equipo y de procesos.

Funciones:

- ◆ Prepara los dispositivos de entrada/salida necesarios para la ejecución de los procesos.
- ◆ Prepara, dirige y ordena la producción del día, conforme a las instrucciones recibidas.
- ◆ Responde a los mensajes del sistema operativo.
- ◆ Controla la salida de los diferentes procesos.
- ◆ Ayuda y asesora a los operadores y auxiliares de operador en las dificultades anormales o no previstas.
- ◆ Facilita la formación y actualización de los operadores y auxiliares de operador.
- ◆ Supervisa, en su turno, las actividades del personal de operación.
- ◆ Vigila que el equipo de cómputo sea operado correctamente.
- ◆ Reporta las fallas que presente el equipo de cómputo.
- ◆ Supervisa la limpieza de los equipos de cómputo.
- ◆ Verifica que el equipo de cómputo y sus periféricos operen en forma normal inmediatamente después de que se hubiesen realizado los mantenimientos preventivos o correctivos.
- ◆ Vigila que el personal cumpla con los procedimientos técnicos, administrativos y de seguridad en la instalación.
- ◆ Y demás actividades inherentes al puesto.

Cualidades:

- ◆ Conocer el funcionamiento del equipo de cómputo y del sistema operativo vigente.
- ◆ Disposición para seguir las instrucciones recibidas y aceptar la disciplina del equipo de cómputo, sentido común y reacciones rápidas.
- ◆ Ordenado, metódico y dedicado al trabajo mecanizado, buena condición física para poder hacer frente a largos periodos de trabajo de detalle, de horas extraordinarias y nocturno.
- ◆ Capacidad para imponer disciplina y contar con don de mando.

Formación:

- ◆ Estudios del 50% de cualquier licenciatura relacionada con la computación.
- ◆ Haber sido operador de computadora cuando menos por un año.
- ◆ Conocimientos medios de inglés técnico.

7.3. Operador de computadoras

Objetivo:

Vigilar y agilizar el flujo de los procesos, registrar y reportar las fallas de equipo y de procesos; así como, utilizar en forma eficiente los recursos disponibles del centro de cómputo.

Funciones:

- ◆ Opera y controla el equipo de cómputo conforme a los instructivos respectivos.
- ◆ Activa los procesos de usuarios conforme al programa de producción.
- ◆ Prepara el equipo periférico para su funcionamiento.
- ◆ Asigna dispositivos periféricos a los procesos en operación.
- ◆ Prueba el correcto funcionamiento del equipo de cómputo y de sus periféricos, inmediatamente después de que se hubiesen terminados los mantenimientos preventivos o correctivos.
- ◆ Registra y reporta a su supervisor las fallas del equipo de cómputo y de sus periféricos.
- ◆ Supervisa las tareas de limpieza del equipo de cómputo.
- ◆ Mantiene, conforme a los procedimientos establecidos, las bitácoras de producción.
- ◆ Y demás actividades inherentes al puesto.

Cualidades:

- ♦ Ordenado y dedicado al trabajo mecanizado, buena condición física para poder hacer frente a largos períodos de trabajo, de horas extraordinarias y nocturnas.
- ♦ Disposición para seguir las instrucciones recibidas y aceptar la disciplina y metodologías de trabajo establecidas.
- ♦ Dispuesto a capacitarse continuamente en aspectos de computación.

Formación:

- ♦ Haber concluido el ciclo del bachillerato (preparatoria o vocacional).
- ♦ Haber tomado, cuando menos, un curso de *operación* de equipo de cómputo.
- ♦ Conocimientos elementales de inglés.

7.4. Auxiliar de operador de computadoras.

Objetivo:

Auxiliar al operador del equipo de cómputo en el manejo de los dispositivos periféricos.

Funciones:

- ♦ Auxilia a los operadores de computadora en el manejo de ésta.
- ♦ Opera los dispositivos periféricos del equipo de cómputo.
- ♦ Transporta los insumos de cómputo, desde el almacén o la mesa de control, a los dispositivos periféricos y viceversa.
- ♦ Efectúa la limpieza de los equipos de cómputo y dispositivos periféricos.
- ♦ Recopila la información producto de los sistemas procesados y la transporta a la mesa de control.

Cualidades:

- ♦ Ordenado y dispuesto para seguir las instrucciones recibidas y aceptar la disciplina y metodologías de trabajo establecidas.
- ♦ Dispuesto a capacitarse continuamente en computación.

Formación:

- ♦ Estar cursando el ciclo del bachillerato (preparatoria o vocacional).
- ♦ Haber tomado un curso sobre la operación de dispositivos periféricos de equipos de cómputo.
- ♦ Conocimientos elementales de inglés.

7.5. Supervisor de captura

Objetivo:

Coordinar los calendarios de actividades de captura, revisar y asignar el trabajo de acuerdo al programa del día.

Funciones:

- ♦ Asigna cargas de trabajo al personal de captura de datos.
- ♦ Lleva el control de documentos en cuanto a la recepción, clasificación, producción, almacenamiento y entrega de éstos.
- ♦ Supervisa los trabajos de captura de datos.
- ♦ Inspecciona los trabajos de captura para comprobar que éstos se realicen conforme a los instructivos correspondientes.
- ♦ Resuelve los problemas y dudas que se presenten en la captura de datos.
- ♦ Elabora el informe de actividades.
- ♦ Mantiene actualizados los instructivos de captura.
- ♦ Reporta fallas de terminales y programa el mantenimiento preventivo, de común acuerdo con el supervisor de operación.
- ♦ Y demás actividades inherentes al puesto.

Cualidades:

- ♦ Conocer el funcionamiento de algún equipo de captura.
- ♦ Capacidad para dirigir y asesorar al personal a su cargo y contar con don de mando.
- ♦ Seguridad en sí mismo, buena voluntad, capacidad para aceptar responsabilidades y las disciplinas y metodologías establecidas.
- ♦ Inteligencia razonable, ordenado, metódico y detallista.
- ♦ Capacidad suficiente para mantener en buen estado la documentación correspondiente.

Formación:

- ♦ Haber concluido el ciclo del bachillerato (preparatoria o vocacional) o una carrera técnica o comercial posterior a la secundaria.
- ♦ Haber trabajado y destacado como capturista.
- ♦ De preferencia, haber trabajado en un puesto similar.

7.6. Capturista

Objetivo:

Grabar y verificar información (datos), que se encuentra en documentos fuente, a medios magnéticos, responsabilizarse del buen uso y funcionamiento del equipo, así como de los documentos en su poder.

Funciones:

- ♦ Extrae del documento fuente la información que se grabará en medios magnéticos.
- ♦ Verifica y corrige la grabación de datos del documento fuente.
- ♦ Reporta oportunamente las fallas que presente la terminal de captura.
- ♦ Elabora el informe de documentos grabados y verificados.
- ♦ Y demás actividades inherentes al puesto.

Cualidades:

- ♦ Ordenado y dedicado al trabajo mecanizado, buena condición física para poder hacer frente a largos periodos de trabajo y dispuesto para laborar horas extraordinarias y nocturnas.
- ♦ Disposición para seguir las instrucciones recibidas sobre los diferentes documentos por capturar, y aceptar la disciplina y metodologías de trabajo establecidas.

Formación:

- ♦ Haber concluido el ciclo de educación secundaria.
- ♦ Haber aprobado, por lo menos, un curso de mecanografía y otro de ortografía y tener conocimientos elementales de lo que es una computadora.
- ♦ De preferencia, haber trabajado en un puesto similar.

7.7. Jefe de cintotecarios

Objetivo:

Coordinar y supervisar los controles de registro e identificación de dispositivos magnéticos (cintas y discos) y de los CD-ROM, y que se cumpla con los estándares para la identificación y reposición de éstos.

Funciones:

- ♦ Distribuye los dispositivos magnéticos y CD-ROM, según su contenido.
- ♦ Implanta el código de identificación para el sistema de archivo de la cintoteca.
- ♦ Controla y distribuye las cargas de trabajo al personal a su cargo.
- ♦ Inspecciona los dispositivos de almacenamiento para determinar si están dañados o gastados.
- ♦ Elabora informe de actividades.
- ♦ Audita en forma periódica la cintoteca.
- ♦ Vigila que se cumpla con los estándares.
- ♦ Controla la transferencias de los archivos de respaldo, en medios magnéticos y en CD-ROM, a lugares alternos fuera del edificio del centro de cómputo.
- ♦ Garantiza la seguridad y confiabilidad física de los dispositivos de almacenamiento.
- ♦ Y demás actividades inherentes al puesto.

Cualidades:

- ♦ Buen nivel de cultura general, mucho sentido común, metódico, detallista, ecuánime ante situaciones delicadas y capacidad para tomar decisiones, a fin de mantener en completo orden la cintoteca.
- ♦ Capacidad para imponer disciplina y hacer que se respeten los estándares y procedimientos.

Formación:

- ♦ Estudios mínimos del 50% en cualquier ciclo de licenciatura, de preferencia Biblioteconomía.
- ♦ Haber llevado, por lo menos, uno de los siguientes cursos: Uso y aplicaciones de las computadoras, Conceptos sobre informática o Introducción a las computadoras.
- ♦ Conocimientos medios del lenguaje inglés.

7.8. Cintotecario

Objetivo:

Identificar, registrar y almacenar dispositivos magnéticos (cintas y discos) y CD-ROM.

Funciones:

- ♦ Lleva el registro y control de los dispositivos magnéticos de la cintoteca y de los CD-ROM.
- ♦ Lleva el control de uso de las cintas y dispositivos magnéticos.
- ♦ Actualiza la información exterior o física de los dispositivos de almacenamiento y los reetiqueta.
- ♦ Ordena los dispositivos de almacenamiento en los lugares que les corresponden en los estantes asignados.
- ♦ Efectúa la limpieza y certificación de las cintas magnéticas.
- ♦ Elabora reportes de cintas con errores y dañadas.
- ♦ Ejecuta los procedimientos necesarios para transferir los archivos de respaldos a lugares alternos.
- ♦ Y demás actividades inherentes al puesto.

Cualidades:

- ♦ Ordenado y dispuesto para seguir las instrucciones recibidas y aceptar la disciplina y metodologías de trabajo establecidas.
- ♦ Contar con espíritu de servicio y buena condición física.
- ♦ Interesado en capacitarse en aspectos de informática.

Formación:

- ♦ Haber concluido el ciclo del bachillerato (preparatoria o vocacional).
- ♦ Conocer el manejo del equipo para la limpieza y certificación de cintas magnéticas.

7.9. Jefe del departamento de programación y control de la producción

Objetivo:

Programar la producción de las solicitudes de proceso requeridas por los usuarios; así como, establecer los procedimientos que permitan llevar el control de ésta, a fin de optimizar los tiempos de respuesta respectivos.

Funciones:

- ♦ Observa y controla que los procesos de producción se realicen conforme a los lineamientos derivados de la programación de la misma producción y de las normas establecidas.
- ♦ En coordinación con los involucrados, establece metodologías que permitan optimizar los tiempos de respuesta y el control de la producción.
- ♦ Determina los programas y calendarios de producción conforme a los requerimientos de los usuarios y a los equipos de cómputo disponibles.
- ♦ Obtiene datos estadísticos de la producción, a fin de contar con información que facilite su programación.
- ♦ Supervisa el control de las solicitudes de usuarios para su proceso y entrega de resultados.
- ♦ Vigila el cumplimiento de los programas y calendarios de producción.
- ♦ Selecciona al personal requerido en su departamento y prevé su capacitación y actualización.
- ♦ Garantiza la seguridad y confidencialidad de la información existente en su departamento.
- ♦ Y demás actividades inherentes al puesto.

Cualidades:

- ♦ Capacidad de coordinación y producción en el trabajo, organizado y con don de mando.
- ♦ Diplomacia para entenderse con los usuarios.
- ♦ Buen nivel de cultura general, mucho sentido común, metódico, detallista y con capacidad para tomar decisiones enérgicas, a fin de que los programas y calendarios de producción se cumplan.
- ♦ Capacidad para imponer disciplina, asegurándose que se respeten estrictamente los estándares y procedimientos establecidos.
- ♦ Poseer una mente analítica, es decir, capaz de investigar y encontrar todos los constituyentes de un proceso, ser detallista.

Formación:

- ◆ Es esencial tener experiencia acerca de las posibilidades y limitaciones del equipo de cómputo.
- ◆ Buen conocimiento de los problemas y de los alcances de la informática; es muy conveniente que haya trabajado por un periodo prolongado en el servicio de proceso de datos.
- ◆ Es deseable que conozca la organización de la empresa o institución en donde se ubica el centro de procesamiento de datos.
- ◆ El conjunto de las cualidades requeridas responde, generalmente, a una formación superior de licenciatura, científica o técnica, o a conocimientos equivalentes adquiridos por experiencia, así como conocimientos de inglés técnico en computación.

7.10. Responsable de mesa de control

Objetivo:

Llevar a cabo la recepción, control y entrega de insumos y productos de solicitudes de usuarios, conforme a los calendarios y programas de producción.

Funciones:

- ◆ Controla la entrada y salida de información en el centro de procesamiento de datos.
- ◆ Registra la información que se recibe y entrega en el centro de procesamiento de datos.
- ◆ Realiza el seguimiento de las solicitudes de proceso hasta la entrega del producto final.
- ◆ Revisa los programas y calendarios de producción, a fin de comunicar los retrasos existentes.
- ◆ Y demás actividades inherentes al puesto.

Cualidades:

- ◆ Seguridad en sí mismo, buena voluntad, capacidad para aceptar responsabilidades y observar la disciplina y metodologías de trabajo establecidas.
- ◆ Inteligencia razonable y sentido común.
- ◆ Ordenado, metódico y detallista.
- ◆ Capacidad administrativa suficiente para mantener la documentación a su cargo en buen estado, así como el nivel adecuado de insumos de cómputo requeridos.
- ◆ Facilidad para establecer buenas relaciones humanas, ya que habrá de tener trato con los usuarios del centro de procesamiento de datos.

Formación:

- ◆ Estudios del 50% en cualquier licenciatura, de preferencia relacionada con ingeniería industrial o informática.
- ◆ Es deseable que haya trabajado por un tiempo razonable en un centro de procesamiento de datos.
- ◆ Es conveniente que conozca la organización de la empresa o institución en donde se ubica el centro de procesamiento de datos.

7.11. Controlador de procesos

Objetivo:

Establecer con los usuarios los detalles de las solicitudes de proceso; así como, agilizar las cargas de trabajo y revisar que los resultados de los procesos estén acordes a las normas de calidad y oportunidad.

Funciones:

- ◆ Controla la realización de los procesos.
- ◆ Establece la rutina que seguirán los procesos conforme a los programas y calendarios de producción.
- ◆ Revisa la producción obtenida.
- ◆ Conserva el registro escrito de todos los procesos, a fin de llevar un control y realizar las comprobaciones necesarias.
- ◆ Proporciona al área de operación los procedimientos adecuados para la eficiente operación de los procesos.
- ◆ Y demás actividades inherentes al puesto.

Cualidades:

- ◆ Seguridad en sí mismo, buena voluntad, capacidad para aceptar responsabilidades, así como las disciplinas y metodologías de trabajo establecidas.
- ◆ Contar con espíritu de servicio y buena condición física.
- ◆ Dispuesto a capacitarse continuamente en aspectos de computación.

Formación:

- ◆ Estudios del 25 al 40% en alguna licenciatura relacionada con la informática.
- ◆ Es deseable que haya trabajado en un centro de procesamiento de datos.
- ◆ Conocimientos elementales de inglés técnico en computación.

7.12. Operador de corte y separación

Objetivo:

Operar las máquinas de corte y separación de listados; así como, desglosar y encuadernar los diferentes reportes emitidos por el centro de cómputo.

Funciones:

- ◆ Opera las máquinas para cortar y separar listados.
- ◆ Separa documentos originales, en formas continuas, de sus copias, desechando el papel carbón.
- ◆ Corta formas continuas, manteniendo el orden de éstas y las encuaderna.
- ◆ Conserva o archiva los listados conforme a las instrucciones recibidas.
- ◆ Transporta listados para su corte o separación y los entrega en el lugar que se le indique.
- ◆ Y demás actividades inherentes al puesto.

Cualidades:

- ◆ Ordenado y dispuesto para seguir las instrucciones recibidas y aceptar la disciplina y metodologías de trabajo establecidas.
- ◆ Contar con espíritu de servicio y buena condición física.
- ◆ Dispuesto para capacitarse para ocupar algún puesto diferente en el centro de procesamiento de datos.

Formación:

- ◆ Haber concluido el ciclo de educación secundaria.
- ◆ Haber recibido y aprobado un curso sobre la operación de máquinas de corte y separación de formas continuas.
- ◆ De preferencia haber trabajado en un puesto similar.

8. Círculos de Calidad ^[3]

- ➔ Un círculo de calidad es un pequeño grupo de empleados que **realizan** tareas semejantes y se reúnen para **identificar, analizar y solucionar** problemas del propio trabajo, ya sea en cuanto a calidad o productividad.
- ➔ Los círculos de calidad son grupos de empleados con un líder o jefe de equipo que cuenta con el apoyo de la organización de la institución o empresa, cuya misión es transmitir a la Dirección propuestas de mejora de los métodos y sistemas de trabajo.
- ➔ Se dice que los círculos no constituyen ni un movimiento, ni un programa, ni un sistema, ni un método, sino esencialmente una nueva forma de vida de trabajo, obtenida por una nueva mentalización del empleado.
- ➔ Los círculos pueden ser implementados en cualquier tipo de organización, para lo cual no es imprescindible cambiar de estructura. Lo único que cambia es la filosofía del trabajo y el enfoque de las relaciones humanas en la empresa.
- ➔ Los círculos de calidad se reúnen para estudiar un problema de trabajo o una mejora posible del producto, pero no basta con identificar los fallos o los aspectos por mejorar. La misión del círculo es analizar, buscar y encontrar soluciones, y proponer la más adecuada a la Dirección.
- ➔ Los círculos de calidad suponen que los empleados no sólo aportan su fuerza de trabajo, sino también su experiencia, su talento y su inteligencia.
- ➔ Los componentes de los círculos estudian y analizan los problemas con métodos y técnicas científicas, hasta conseguir plantear varias alternativas de solución. Después de llegar al consenso, proponen a la Dirección de la empresa las mejores alternativas.

Todas las propuestas de los círculos de calidad presentadas a la Dirección son estudiadas cuidadosamente. Si son aceptadas serán puestas en práctica, y se reconocerá el mérito del círculo que las haya presentado.

- ➔ El círculo de calidad es el mejor sistema para aprovechar el potencial creativo e innovador que tienen todos los hombres y mujeres que componen la empresa o institución.

³ Círculos de Calidad, Teoría y Práctica. Páginas: 35 a 37 y 61 a 64. Francisco Javier Palom Izquierdo. Colección "Productiva". Marcombo, S.A., 1987. Boixareu Editores.

Los círculos de calidad, como cristalización práctica de una nueva filosofía de empresa, tienen unos propósitos acordes con esta nueva forma de entender al trabajo y al empleado. Estos son:

- a) Contribuir al desarrollo y perfeccionamiento de la empresa o institución.
- b) Lograr que el lugar de trabajo sea cómodo.
- c) Aprovechar y potenciar al máximo todas las capacidades del individuo.

8.1. Principios y condiciones de los círculos de calidad

Los pilares sobre los que se sustentan los círculos de calidad son:

- 1) El reconocimiento a todos los niveles de que nadie conoce mejor una tarea, un trabajo o un proceso que aquel que lo realiza cotidianamente.
- 2) El respeto al individuo, a su inteligencia y a su libertad.
- 3) La potenciación de las capacidades individuales a través del trabajo en grupo.
- 4) La referencia a temas relacionados con el trabajo.

De estos principios fundamentales, se desprenden las siguientes condiciones para el funcionamiento de los círculos de calidad:

- a) Participación voluntaria.
- b) Formación.
- c) Trabajo en grupo.
- d) Grupo democrático.
- e) Respeto al compañero.
- f) Méritos colectivos y nunca individuales.
- g) Grupo reducido.
- h) Reuniones cortas y en tiempo de trabajo.
- i) Respetar el horario.
- j) Reconocimiento.
- k) Apoyo de la alta Dirección.

8.2. Selección y condiciones que debe reunir un líder de un círculo de calidad

Será necesario que en la primera reunión, de lo que se espera sea un círculo de calidad, asista un coordinador, quien deberá orientar a los miembros del círculo, con objeto de indicarles las características y condiciones que debe tener el líder del círculo, de tal forma, que la elección democrática recaiga en una persona idónea y de acuerdo con los planes del coordinador.

Las condiciones que un líder debe reunir son las siguientes:

- ⇒ *Condiciones humanas:* Entusiasmo, poder de convicción, ascendencia sobre sus compañeros, ordenado y metódico, capacidad de mando.
- ⇒ *Nivel cultural:* Suficiente para dirigir reuniones, hablar en público, conocimientos técnicos de la producción o actividad del círculo, conocimientos mínimos de técnicas estadísticas.
- ⇒ *Adhesión a la empresa:* Lealtad absoluta a la empresa y a los mandos superiores, interés por los resultados del negocio.
- ⇒ *Voluntariedad:* A veces, el coordinador deberá convencerle para que acepte la responsabilidad, pero nunca deberá imponerse el puesto, forzando su libre aceptación.

8.3. Funciones de un líder

Las principales funciones del líder son las siguientes:

- ☞ Dirigir las reuniones de su círculo.
- ☞ Orientar a los miembros del círculo en sus tareas entre reuniones.
- ☞ Formar a los miembros en las técnicas específicas.
- ☞ Infundir el espíritu de equipo en el círculo y de igualdad entre sus miembros.
- ☞ Reportar al coordinador.
- ☞ Efectuar la presentación de proyectos a la Dirección.

8.4. El secreto del líder

El secreto del éxito de un círculo de trabajo está en el hecho de que el líder consiga infundir entre sus miembros un espíritu de equipo que unifique criterios y tendencias, enderece actitudes, orientando todos los objetivos al fin común del círculo. A continuación, se detallan algunas técnicas más importantes.

8.4.1. **Espíritu de victoria.** Un círculo debe mantener la misma actitud de un equipo deportivo que está ganando el partido. Atentos y vigilantes para no perder posiciones, activos para avanzar en el proyecto, pero serenos y sin nerviosismos ni inquietudes, porque el partido se está ganando, se lleva ventaja.

8.4.2. **Entusiasmo por sinergismo.** Sinergismo es un término utilizado en química que puede también aplicarse a la psicología. En ambos casos el concepto es el mismo: el resultado total de un conjunto es mayor que la suma de cada una de sus partes. En el círculo se debe vivir con un entusiasmo contagioso, de tal forma que se potencia el valor del colectivo.

8.4.3. **Las ideas pertenecen a todos los miembros.** Un líder también tiene ideas y probablemente será el componente de un círculo que disponga de más ideas aprovechables. Sin embargo, un buen líder hará que sus ideas surjan entre los miembros del círculo y se las atribuirá a ellos. Si las ideas son de ellos, tenemos asegurado el interés en la realización y en la puesta en práctica de un proyecto. Si las ideas son de quien dirige el círculo, es probable que no sean tan bien aceptadas.

8.4.4. **La participación general.** En todo grupo hay siempre quien por su timidez se queda en un rincón callado y su participación se limita a un continuo asentimiento a las decisiones de los demás. El líder debe evitar esta situación, procurando que estos miembros del círculo más introvertidos, también participen en las discusiones.

8.4.5 **Evitar el rechazo de las ideas.** Nunca un líder debe rechazar abiertamente la idea o sugerencia de un miembro del círculo, si no quiere convertir el diálogo en monólogo. En efecto, el rechazo de las ideas de un individuo contribuye a un progresivo enmohecimiento. El líder, ante una idea absurda o inoportuna, deberá agradecerla, en un principio, tomar nota, explicar la causa de no tomarla inmediatamente en consideración y seguir adelante.

8.5. Reglas generales de conducción de grupos

El buen líder deberá observar una serie de reglas generales que favorecen las relaciones humanas que son muy conocidas de los vendedores experimentados, pero que no suelen ser aplicadas por la mayoría de las personas. Se enumeran a continuación las más importantes:

8.5.1. **Conseguir el asentimiento rápido de los demás.** Si se desea vender una idea difícil, debe prepararse al auditorio, obteniendo asentimientos sinceros previos que correspondan a otras ideas de más fácil aceptación. Al llegar a la exposición de la idea más difícil existirá predisposición para una respuesta positiva.

8.5.2. **Dramatización en la exposición de ideas.** Un programa cuya aceptación supone un esfuerzo para el círculo tendrá más probabilidades de éxito si se expone dramáticamente, es decir, con gráficos, gesticulando, haciendo intervenir al interlocutor y participando todo el círculo si es posible.

8.5.3. **Nombrar con frecuencia a los interlocutores y mostrar el reconocimiento a sus ideas.** Decía Dale Carnegie que el propio nombre es la palabra más dulce e importante que desea oír toda persona. El buen líder debe pronunciar con frecuencia los nombres de los que han intervenido en la conversación, lo que dará importancia a los interesados y les predispondrá a favor del líder.

Igualmente, el líder aprovechará las intervenciones de los miembros para el reconocimiento de sus buenas ideas y procurará halagarles con sinceridad.

8.5.4. **Reconocimiento de los propios errores y olvido de los cometidos por los demás.** El buen líder debe reconocer cuanto antes -y públicamente- sus propios errores y tratar de disimular y olvidar los de los demás. Esta actitud atraerá la simpatía y adhesión de todos. Nunca se debe decir que el interlocutor se equivoca y menos en público, sino que debe admitirse el punto de vista del otro y aclarar la situación con una argumentación que evite el escollo.

8.5.5. **Evitar la discusión violenta.** El líder no debe provocar ni aceptar una discusión. Es falso que de la discusión nace la luz. Más bien, nace la chispa. La discusión puede ser causa del empecinamiento de un miembro del grupo, que puede llegar hasta sus últimos días, esclavo de su testardez.

8.6. El líder en la reunión del círculo

Antes de la reunión, el líder deberá haberla preparado, fijando el programa u orden del día.

El inicio de la junta requerirá unas palabras del líder, como inducción para que los asistentes se relajen y se ambienten.

A continuación, se lee el resumen de la reunión anterior y el líder establece el punto en que debe proseguirse el estudio, cualquiera que sea la fase de avance en que se encuentre el círculo:

- Elección del problema por resolver.
- Toma de datos.
- Análisis del problema.
- Propuesta de solución.
- Proyecto que se presentará.

La tarea del líder durante la reunión será:

- ↪ Encausar el tema dentro de los límites establecidos.
- ↪ Animar la participación.
- ↪ Felicitar por las buenas ideas.
- ↪ Evitar que un miembro se convierta en orador continuo.
- ↪ Resumir acuerdos. ⁽³⁾

CAPÍTULO

IV

SELECCIÓN DEL LOCAL E INSTALACIONES PARA CENTROS DE CÓMPUTO

³ Círculos de Calidad, Teoría y Práctica. Páginas: 35 a 37 y 61 a 64. Francisco Javier Palom Izquierdo. Colección "Productiva". Marcombo, S.A., 1987. Boixareu Editores.

CAPÍTULO IV

SELECCIÓN DEL LOCAL E INSTALACIONES PARA CENTROS DE CÓMPUTO



FACULTAD INGENIERIA

1. Selección del local

Ha de analizarse:

- ♦ Acceso de máquinas.
- ♦ Disponibilidad y requerimientos de la fuerza eléctrica adecuada.
- ♦ Espacio para el equipo de aire acondicionado.
 - Unidad autocontenida (controles compresor, bomba, humidificador, deshumidificador).
 - Intercambiador de calor.
- ♦ Altura del techo, área de paredes exteriores y área de ventanas de cristal.
- ♦ Capacidad de carga de piso (loza o piso firme).
- ♦ Normas de seguridad.
- ♦ Peligro de inundación.
- ♦ Protección contra incendios.
- ♦ Facilidad de comunicación interior y exterior con los restantes servicios.

2. Necesidades de espacio

G.- 907657

- ♦ Componentes específicos deseados, tales como: consolas, servidores, nodos, racks de modems, equipo de conectividad de redes (multiplexores, ruteadores, concentradores, ether-switchs, etc., unidades de cinta magnética, unidades de disco, impresoras (de baja o alta velocidad), etc.
- ♦ Relación largo-ancho del local.
- ♦ Ubicación de las columnas.
- ♦ Previsión para futuras ampliaciones.
- ♦ Espacio para archivar en la sala del equipo de cómputo: cintas, discos y discos compactos del día, etc.
- ♦ Espacio para sillas, estantería, mesas, etc.
- ♦ Integración del área de trabajo del equipo de cómputo con otras áreas.

3. Disposición en planta

- ◆ Hablar con el representante de planificación de instalaciones del proveedor.
- ◆ Antes de hacer el pedido de cables de comunicaciones, entre el procesador y los diferentes dispositivos electrónicos, el cliente debe aprobar la disposición y conocer:
 - Unidades de control asignadas a cada canal.
 - Dispositivos en todas las unidades.
 - Prioridad de las unidades de control en cada canal.
 - Unidades de entrada/salida o dispositivos conectados a cada unidad de control.
- ◆ Debe haber acceso visual entre la consola de la unidad central y las unidades de cinta, discos removibles y entrada/salida.
- ◆ Estudiar los desplazamientos más frecuentes de los operadores.
- ◆ Distancia y localización del almacén de paso para los insumos de cómputo, tales como: papel stock, formas especiales, cintas para impresora, cintas magnéticas nuevas, alcohol isopropílico, tela de bramante, etc.
- ◆ Ubicación de la bóveda de almacenamiento de cintas y discos magnéticos.
- ◆ Aislar las unidades productoras de polvo, tales como: lectora, perforadoras, impresoras, separadoras y cortadoras de formas continuas; así mismo, los equipos de generación y duplicación de microfichas que requieren de sustancias (amoníaco y otros solventes del revelado) que pueden ser elementos de contaminación en la sala del computador.
- ◆ Zona con unidades exigentes en limpieza de aire (unidades de discos y cintas magnéticas).
- ◆ Adquirir e instalar previamente los cables exteriores necesarios.
- ◆ Tramitar con mucha anticipación las líneas telefónicas requeridas con la compañía telefónica. Y contactar con la institución, apropiada a fin de realizar los trámites o permisos para las telecomunicaciones.

4. Resistencia del piso

- ◆ En las hojas de especificaciones comprobar el peso y dimensiones de las unidades.
- ◆ Tener en cuenta la resistencia y nivelación del piso falso.
- ◆ Comprobar la resistencia del piso.

5. Puertas de acceso

- ◆ Las puertas del local serán de doble hoja y con anchura total de 1.4 a 1.6 m.
- ◆ Es necesaria una salida de emergencia.
- ◆ Tener en cuenta las dimensiones máximas de los equipos si hay que atravesar puertas y ventanas de otras dependencias.

6. Paredes y techo

- ◆ Las paredes irán con pintura plástica lavable para poder limpiarlas fácilmente.
- ◆ Deberán pintarse el techo real y las placas del falso plafón.
- ◆ Es mejor usar placas metálicas o de madera prensada para el piso falso con soportes y amarres de aluminio.
- ◆ La altura libre entre piso falso y falso plafón debe estar entre 2.70 y 3.30 m.

7. Piso falso

- ◆ Debe permitir cambios en la ubicación de unidades.
- ◆ Debe cubrir los cables de comunicaciones entre la unidad central de proceso y los dispositivos periféricos, cajas de conexiones y cables de alimentación eléctrica.
- ◆ Deberá proporcionar seguridad al personal.
- ◆ Debe permitir que el espacio entre los dos suelos actúe como una cámara plena de aire, que facilite el reparto de las cargas.
- ◆ La altura recomendable será de 30 cm si el área de la sala de cómputo es de 100 m² o menos, y de 40 a 60 cm si es mayor de 100 m². La altura mínima podrá ser de 18 cm si la sala es pequeña. Todo lo anterior es con objeto de que el aire acondicionado pueda fluir adecuadamente en la cámara plena.
- ◆ Puede ser de acero, aluminio o madera resistente al fuego.
- ◆ El mejor piso deberá estar soportado por pedestales o gatos mecánicos.
- ◆ Tener en cuenta la frecuencia con la que se moverán los equipos.
- ◆ Estudiar mínima rotura, apariencia, costo.
- ◆ Cuando se utilice como cámara plena para el aire acondicionado, tendrá que cubrirse el piso firme con pintura antipolvo.
- ◆ Hay que considerar la resistencia eléctrica transversal del recubrimiento del piso falso para evitar cargas electrostáticas.
- ◆ Los valores de esta resistencia estarán por debajo de 2×10^{10} ohms.

8. Iluminación

- ♦ En el área de máquinas debe mantenerse un promedio mínimo de 450 luxes a 70 cm del suelo.
- ♦ Debe evitarse la luz solar directa para poder observar la consola y las señales.
- ♦ Las reactancias (balastras de los equipos de iluminación del tipo *slim line*) estarán fuera de la sala.
- ♦ La iluminación no se alimentará de la misma acometida que el equipo de cómputo.
- ♦ Del 100% de iluminación, deberá distribuirse el 25% para iluminación de emergencia y se conectará al sistema de fuerza ininterrumpible.

9. Vibraciones

- ♦ Si hay vibraciones superiores a las normales es necesario estudiarlas antes de colocar los equipos y utilizar los dispositivos antivibratorios necesarios (juntas de neopreno).

10. Tratamiento acústico

- ♦ Las principales fuentes de ruido son las lectoras de formas, impresoras y ventiladores.
- ♦ El suelo debe amortiguar la transmisión de la vibración a otras áreas.
- ♦ Las paredes deben evitar que el ruido pase a los locales adyacentes.
- ♦ Las puertas deben cerrar bien.
- ♦ Se tratará adecuadamente el techo, lo mejor es el techo poroso (tipo acustone) con base en módulos.
- ♦ Si existen conductos de aire en la cámara plena del piso falso, debe evitarse que el ruido generado por las máquinas se transmita a otras dependencias.

11. Capacidad del equipo de aire acondicionado

- ♦ Se tendrá en cuenta:
 - Disipación térmica de las máquinas.
 - Disipación térmica de las personas.
 - Cargas latentes, aire de renovación.
 - Pérdidas por puertas y ventanas.
 - Transmisión de paredes, techos y suelos.
 - Disipación de otros aparatos.

- ♦ Las cargas caloríficas del equipo de cómputo y sus periféricos las proporcionará el proveedor por lo común deben especificarse en BTU/hora o en kcal/hora.
- ♦ El proveedor del equipo de cómputo también proporcionará la cantidad de aire que requieren los ventiladores de los diferentes dispositivos de cómputo, por lo regular en pies cúbicos por hora o en metros cúbicos por hora.
- ♦ El aire acondicionado para la sala de cómputo deberá ser independiente del general del edificio.
- ♦ El calor disipado por los diferentes dispositivos de cómputo, obliga a necesitar aire frío todo el año.
- ♦ La alimentación eléctrica deberá ser directamente desde la planta de generación de energía eléctrica para emergencia (PGEEE); de ninguna manera deberá conectarse a la salida del equipo *no-brake*, ya que por el encendido y apagado automático de motores y compresores ocasionaría disminución en el voltaje y ruido eléctrico al equipo de cómputo.

12. Condiciones de temperatura y humedad

- ♦ Las condiciones de proyecto serán las indicadas por el proveedor del equipo de cómputo.
- ♦ Cifras aproximadas pueden ser:
 - Rango de temperatura de 18 a 22 grados centígrados.
 - Humedad relativa (HR): 50% ± 5%.
- ♦ En tiempos cortos podrían alcanzarse de 16 a 24 grados centígrados y de 40 a 70% de HR, con máxima temperatura húmeda de 24 grados centígrados.
- ♦ Cuando el aire frío se inyecte directamente a los equipos, su temperatura no será inferior a 17 grados centígrados y su HR no será superior al 80%.

13. Filtros y humidificación

- ♦ Se requieren filtros de tipo absoluto con una eficiencia del 99% sobre partículas de 3 micrones.
- ♦ Si hay contaminación, elegir los filtros adecuados.
- ♦ El aire de renovación o ventilación será tratado antes de ser introducido en la sala, tanto en temperatura y humedad como en filtrado.
- ♦ Son recomendables los tipos de humidificadores de vapor.

14. Distribución de aire en la sala

- ◆ Los componentes de las máquinas se refrigeran, normalmente, mediante la circulación rápida de aire por ventiladores.
- ◆ La entrada de aire se efectúa por debajo de las máquinas a través de rejillas.
- ◆ El aire caliente es expulsado por la parte superior de las máquinas.
- ◆ Debe considerarse con cuidado el sistema de distribución para eliminar áreas con excesiva velocidad de aire.
- ◆ El aire de renovación o ventilación vendrá en función del volumen de la sala. Se proyectará para obtener de 1.5 a 2 renovaciones por hora y para crear una sobrepresión que evitará la entrada de polvo y suciedad por las puertas, procedentes de las zonas adyacentes.
- ◆ En las zonas contaminadas el aire de renovación se descontaminará previamente.

14.1. Distribución por techo

Por medio de este sistema:

- ◆ Se impulsa el aire frío por el techo.
- ◆ Se retorna también por el techo a través de rejillas colocadas encima de las salidas de aire caliente.
- ◆ Se tratan menores volúmenes de aire.
- ◆ Tiene poca flexibilidad para cambios de posición de unidades.
- ◆ Debe estudiarse para no crear corrientes de aire frío.

14.2. Distribución por piso falso

De acuerdo con este sistema:

- ◆ El espacio entre el suelo del edificio y el piso falso se utiliza como una cámara plena de aire.
- ◆ Todo el aire se descarga en la sala a través de registros en el suelo.
- ◆ El aire retorna a la unidad acondicionadora por rejillas en el techo.
- ◆ Se necesita una cierta cantidad de recalentamiento para controlar la humedad relativa del aire antes de que entre en la sala.
- ◆ El sistema debe tener controles de la temperatura del aire en el piso falso.
- ◆ Hay que colocar cuidadosamente las rejillas y los retornos para no crear tiros de aire frío a caliente.

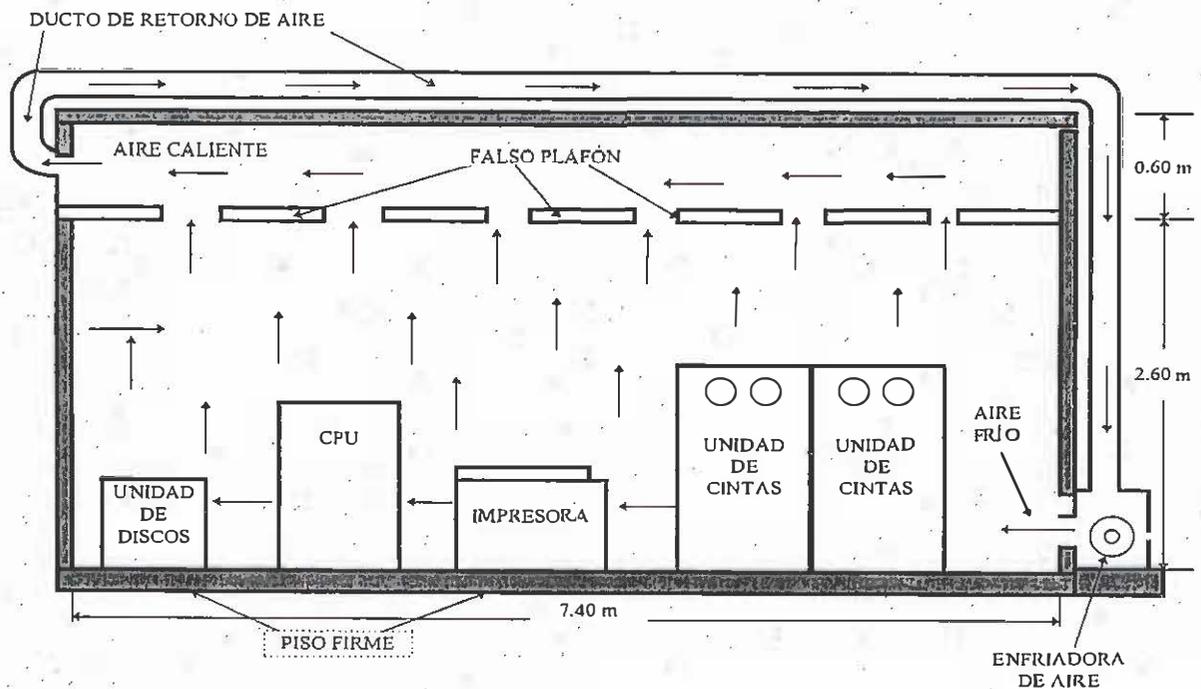
14.3. Dos canalizaciones

Es un sistema muy eficaz en el que:

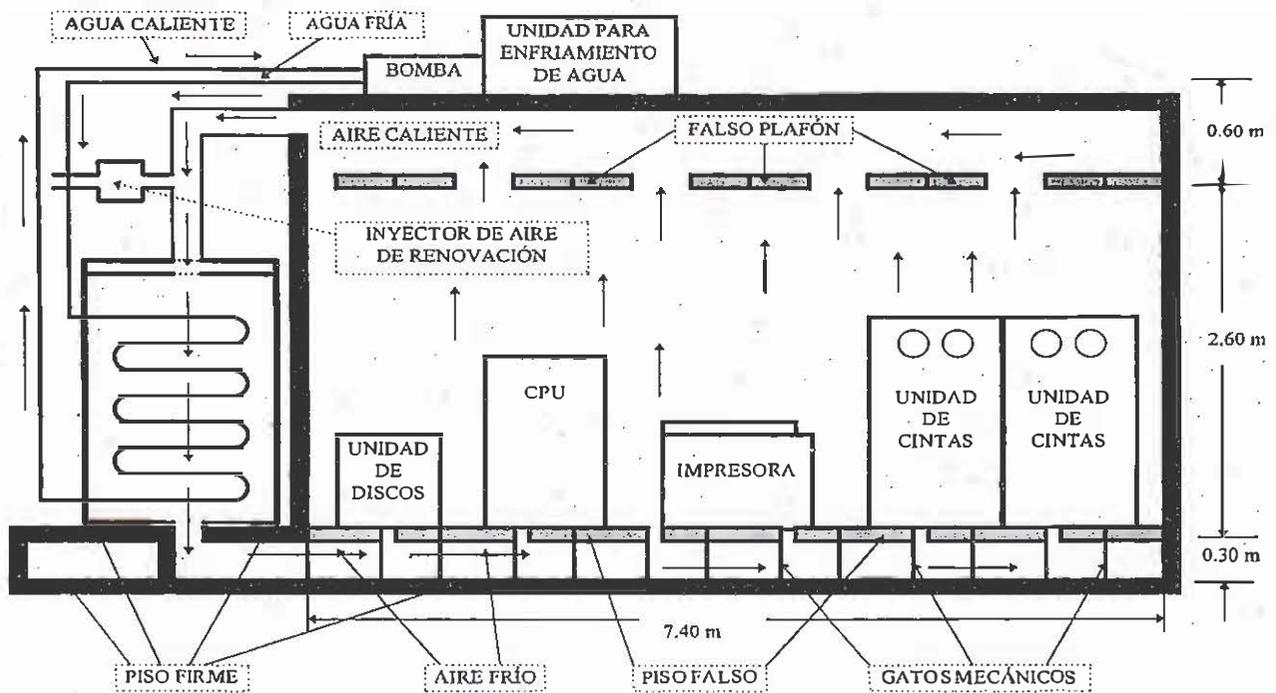
- ◆ Una unidad de controles separados suministra aire y filtrado a las tomas de aire de los dispositivos de cómputo.
- La otra unidad suministra aire directamente a la sala por canalización diferente y absorbe el resto de la carga de calor (iluminación, personas, etc.).

En las tres siguientes páginas se muestran diagramas de flujo de aire acondicionado; en ellos se ejemplifican posibilidades de instalación en una sala de cómputo de gran tamaño. Se recomienda que se utilicen equipos de aire acondicionado de 10 TR con unidades integradas dentro de la sala de cómputo. Las intercambiadoras de calor serán de agua si la distancia a la sala de cómputo es grande; en caso contrario se utilizarán intercambiadoras de calor a base de gas.

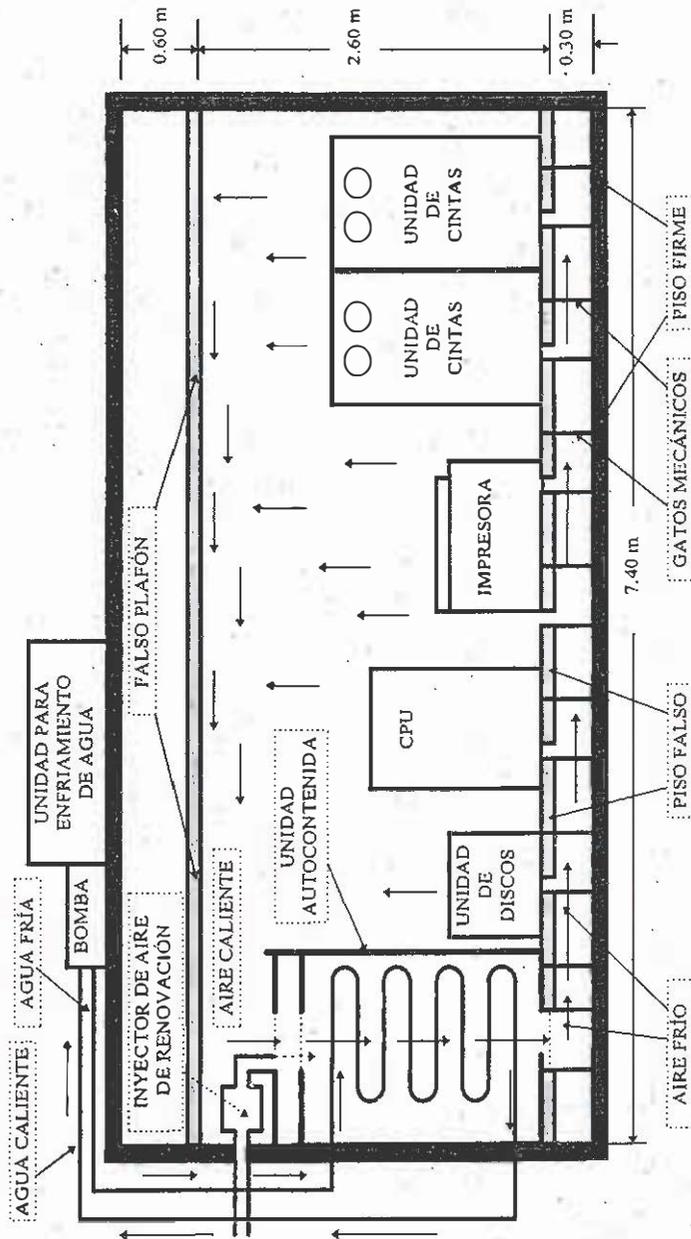
14.4. SUMINISTRO DE AIRE FRÍO POR PISO REAL Y SALIDA DE AIRE CALIENTE POR FALSO PLAFÓN



14.5. SUMINISTRO DE AIRE FRÍO POR PISO FALSO Y SALIDA DE AIRE CALIENTE POR FALSO PLAFÓN



14.6. SUMINISTRO DE AIRE FRÍO POR PISO FALSO Y RETORNO DE AIRE CALIENTE POR PARTE SUPERIOR DE LA UNIDAD AUTOCONTENIDA



15. Ductos

- ♦ Serán de material que no desprenda partículas al paso del aire.
- ♦ No deberán tener revestimientos internos de fibras.

16. Protección contra incendios

16.1. Situación en el área del equipo de cómputo

- ♦ El área del equipo de cómputo debe estar en un edificio o habitación que sea resistente al fuego.
- ♦ La sala del equipo de cómputo no debe situarse encima, debajo o adyacente a un área donde se procesen, fabriquen o almacenen materiales inflamables o explosivos.
- ♦ La sala del equipo de cómputo deberá contar con puertas de emergencia.

16.2. Seguridad de la estructura de la sala de cómputo

- ♦ Las paredes del área del equipo de cómputo deben ser de material incombustible. Si el área del equipo de cómputo tiene una o más paredes exteriores adyacentes a un edificio que sea susceptible de incendio, la instalación de ventanas irrompibles mejorará la seguridad del personal y del equipo contra los escombros y el agua.
- ♦ El techo falso debe ser de material incombustible o resistente al fuego.
- ♦ Todas las canalizaciones y materiales aislantes deben ser de materiales incombustibles y que no desprendan polvo.
- ♦ El piso falso instalado sobre el piso real debe ser incombustible.
- ♦ El techo de la sala y área de almacenamiento de discos y cintas magnéticos deben ser impermeables.
- ♦ Debe preverse un sistema de drenaje en el piso firme.

16.3. Tipos de equipo contra incendio

- ♦ Habrá sistema de detección de humos, por ionización, para aviso anticipado.
- ♦ El sistema deberá hacer sonar una alarma e indicar la situación del detector activado.
- ♦ El sistema de detección no deberá interrumpir la corriente de energía eléctrica al equipo de cómputo.

- ◆ Un dispositivo manual de emergencia para cortar el sistema eléctrico y el aire acondicionado deberá instalarse en cada salida de la sala de cómputo.
- ◆ Deben ubicarse suficientes extintores portátiles de CO₂ (recomendados para equipo eléctrico), tanto en la sala de cómputo como en el local del sistema de fuerza ininterrumpible en lugares estratégicos.
- ◆ Una instalación de CO₂ automática está compuesta por una red de difusores dispuestos en toda la sala y unidos por medio de tuberías de acero estirado sin soldadura a tanques de CO₂ a 250 kg/cm² y está almacenado en estado líquido.
- ◆ El CO₂ actúa por choque, enfriamiento y ahogo.
- ◆ La descarga debe ser automática con base en señales enviadas por los detectores o puede ser en forma manual, accionando botones o palancas.
- ◆ Anteriormente se utilizaba el gas halón en lugar del CO₂; el halón es un gas inodoro, no nocivo para la salud y no afecta a los equipos de cómputo, también crea una atmósfera inerte y se dispersa muy rápidamente. Actualmente se estudia por situaciones de posible contaminación ambiental o efectos sobre la capa de ozono y por ello se prefiere el uso del CO₂.
- ◆ Los detectores de ionización del aire se colocan tanto en el techo falso como abajo del piso falso, repartidos de una manera uniforme y todos ellos estarán conectados al tablero de control del equipo contra incendio, en este tablero se localiza un reloj que puede calibrarse de 0 a 60 segundos para provocar el disparo del CO₂ a través de boquillas de aspersión estratégicamente distribuidas en el techo y bajo el piso falso de la sala del equipo de cómputo. También puede activarse manualmente a través de botones o palancas. Los cilindros de CO₂ deben colocarse en la propia sala, o en un lugar inmediato a ella. Se precisan tuberías desde los cilindros hasta las boquillas.

16.4. Puntos que se verificarán para realizar pruebas de concentración de gas para un sistema contra incendios

La planeación es la única clave para una prueba exitosa de un sistema de gas CO₂. Existe un número importante de aspectos por considerar antes de hacer la prueba. Para ayudarnos a que la prueba sea exitosa, debemos tener en cuenta los siguientes puntos que nos permitirán hacer los preparativos y que deberán verificarse antes de llevar a cabo la prueba de concentración.

- 1 Disponibilidad del área donde se hará la prueba, el día y la hora programadas.
- 2 Retirar del área de prueba, papeles o materiales que puedan volar durante la prueba de descarga.
3. Si también se va a probar la descarga bajo el piso falso, éste deberá ser aspirado o limpiado de polvo, escombros o papel que pudieran introducirse en el equipo de cómputo.
- 4 Comparar el volumen del riesgo que se probará con el volumen original de la memoria de cálculo; los dos volúmenes deben ser iguales.
- 5 Verificar el local, así como el piso falso en busca de orificios o huecos por los cuales pudiera fugarse el agente, originando una baja en el porcentaje de concentración. Estos orificios o huecos se sellarán o se dejarán abiertos.
- 6 Verificar que la tubería, boquillas de descarga y equipo operacional sean los correctos.
- 7 Limpiar o sopletear la tubería para evitar que los residuos de aceite ensucien el local o las rebabas bloqueen los orificios de las boquillas de descarga.
- 8 Que las conexiones y soportes de las tuberías estén lo suficientemente apretados o fijos para evitar fugas y movimientos peligrosos de la tubería durante la descarga.
- 9 Asegurar los módulos del falso plafón alrededor de las boquillas de descarga para que soporten la descarga de alta velocidad del gas.
- 10 Verificar que no exista alguna fuga de agente a otra área con protección, la cual pudiera ser activada con la descarga del agente.
- 11 Verificar el funcionamiento de todos los elementos del sistema, incluyendo el sistema de detección de incendios, antes de la prueba de descarga.
- 12 Los puntos seleccionados para las mediciones de concentración deben ser discutidos y aprobados por el personal responsable de la prueba.
- 13 Los cilindros que contienen el gas para la prueba deben pesarse y etiquetados con su peso y tipo de agente.

14. Si la prueba se hace con gas CO₂, se deberá poner la cantidad adecuada (82% del peso del CO₂). Los contenedores del CO₂ deben ser presurizados con nitrógeno a la presión que funciona el sistema.
15. El sistema de aire acondicionado que sirva a esta área ¿estará operando durante la prueba?; si el sistema de aire acondicionado se apaga, ¿cuál es el tiempo en que el extractor se para completamente?; o si tiene compuertas automáticas, ¿en cuánto tiempo cierran?
16. Es recomendable que si existe un sistema de alarma adicional, éste sea silenciado durante la prueba. Verificar que el sistema de aire acondicionado no sea puesto en marcha nuevamente.
17. Hacer las preparaciones adecuadas para la ventilación del local después de terminada la prueba. Verificar si se requieren ventiladores o extractores adicionales; si es así, ¿se tienen disponibles?
18. Si el sistema está conectado a un servicio externo de seguridad se debe notificar a éste, el día, hora y duración de la prueba.
19. ¿Es necesario o deseable que haya gente en el interior del local durante la prueba?, si es así, se requieren equipos de respiración autónomos si la prueba es con CO₂ y el tiempo excede al tiempo de exposición recomendado.
20. Es necesaria una plática previa para el personal relacionado con la prueba de descarga.

- 16.5. Instrucciones de manejo del panel de control de un sistema contra incendios

NORMAL	En condiciones normales, todos los indicadores rojos y ámbar deberán estar apagados. Solamente el indicador de color verde permanecerá encendido.
PROBLEMA	Cualquier problema en el sistema, deberá ser anunciado por indicador ámbar (problema) en el panel de control y con un sonido interno agudo.
ALARMA	El estado de alarma será anunciado por indicador rojo (alarma) en el panel de control.
DESCARGA	La descarga de CO ₂ se efectuará transcurridos 30 segundos (aprox.), después de sonar el sistema de alarmas audiovisuales y sonoras.
ABORTO	Este interruptor de color rojo, colocado a la derecha del panel de control, sólo operará antes del disparo de CO ₂ (30 segundos de alarma).
RESTABLECIMIENTO	Existe un interruptor integrado al panel de control, el cual sirve para restablecer el sistema en caso de alarma (verificar que las estaciones manuales de alarma estén en posición normal).
SILENCIADOR	Este interruptor integrado al panel de control opera: <ol style="list-style-type: none"> a) Silencia las alarmas y mantiene intermitentemente encendidos los indicadores de alarma, b) Silencia la alarma interna del problema, aun cuando los indicadores de problema ámbar permanecen encendidos.

Este instructivo será enmarcado a un lado del panel de control e indicará los teléfonos del proveedor para llamarle en caso de algún problema.

17. Almacenamiento de información

- ♦ Las cintas, discos magnéticos y CD-ROM se deberán almacenar en una sala aparte, con acceso por la sala de equipo de cómputo, y deberá estar equipada con todos los equipos de seguridad posibles, tanto de condiciones ambientales como de extinción de incendios, con garantía de 10 horas, ya que la información almacenada tiene más valor que el mismo equipo de cómputo.
- ♦ Estas cintas o discos magnéticos se deberán almacenar en armarios fabricados expreso.
- ♦ Materiales adecuados para proteger estructuras metálicas.
- ♦ Los espesores que se indican proporcionar suficiente defensa ante un fuego tipo de 3 horas de duración:
 - Mortero o cemento sobre malla metálica o perfiles sin pintar 6 cm.
 - Mortero bastardo sobre malla metálica o perfiles sin pintar 6 cm.
 - Mortero o cemento y vermiculita o perlita sobre malla metálica o perfiles sin pintar 4.75 cm.
 - Placas de hormigón ligero 6 cm.
 - Placas de fibra amianto 6 cm.

Ladrillos fabricados con mortero o cemento: macizos, huecos, hormigón sin finos sobre perfiles sin pintar 8 cm.

18. Instalación eléctrica

- ♦ Se comprobarán, con el proveedor del equipo de cómputo, los voltajes de trabajo del mismo equipo.
- ♦ La tolerancia en tensión no deberá ser mayor de 10% ni menor de 8% de la tensión nominal que especifique el fabricante del equipo de cómputo.
- ♦ La tolerancia en frecuencia será de 1/2 Hz.
- ♦ La variación de voltaje entre fases no tendrá que ser mayor del 2.5% de la media aritmética de las tres fases.
- ♦ Respecto al contenido de armónicas el máximo será inferior al 5% con el equipo desconectado.
- ♦ La acometida de energía eléctrica que alimente al equipo de cómputo deberá ser completamente independiente y a ella no se conectará ninguna otra carga, a fin de evitar interferencias. El proveedor del equipo de cómputo deberá dar su visto bueno por escrito.

- ♦ La sección de los conductores eléctricos de la acometida deberá calcularse para la potencia consumida por el equipo de cómputo, señalada en las hojas de especificaciones, y deberá considerarse un 75% adicional como margen de seguridad y posible crecimiento. Así se evitará todo riesgo de caída de tensión y podrán preverse futuras ampliaciones del equipo de cómputo.
- ♦ La acometida independiente llegará desde el equipo de fuerza ininterrumpible y de ahí se alimentará un tablero de distribución que quedará situado en un lugar visible y accesible dentro de la sala del equipo de cómputo.
- ♦ Este tablero constará, fundamentalmente, de un interruptor general, voltímetro para tres fases, indicadores luminosos e interruptores termomagnéticos para cada uno de los circuitos derivados, que corresponderán a los dispositivos que necesiten alimentación directa.
- ♦ Cada interruptor termomagnético irá rotulado con el nombre de la máquina que le corresponda.
- ♦ En los tableros deberán considerarse espacios para, al menos, un 30% más de posiciones trifásicas, a fin de cubrir futuras ampliaciones.
- ♦ El interruptor general de este tablero puede ir en serie con uno o varios botones de emergencia distribuidos estratégicamente por la sala. Los circuitos derivados saldrán del tablero general y terminarán, cada uno de ellos, abajo del piso falso, en una caja de conexiones situada en las proximidades de la máquina a la que van a alimentar, es necesario que los conductores eléctricos vayan dentro de tubería del tipo "licuata", a fin de evitar los campos electromagnéticos que se producen por el paso de la corriente eléctrica, y que puede generar ruidos o interferencias en los cables de comunicaciones que van del procesador central a los dispositivos periféricos.
- ♦ Estos circuitos derivados irán protegidos en mangueras flexibles o bajo tubo traqueal (tubo licuatai).
- ♦ Para el cálculo de secciones de estos circuitos se tendrán presentes los consumos parciales indicados en la hoja de especificaciones, que proporciona el proveedor, aunque es aconsejable no colocar nunca conductores de sección inferior a 10 mm².
- ♦ Las cajas de conexiones bajo el piso falso serán ancladas y aisladas o plastificadas exteriormente por razones de seguridad.
- ♦ Cada caja contendrá las demás de tamaño apropiado para las tres fases, neutro (si la alimentación es a 220 volts) y tierra física. Las cajas irán también rotuladas con el número de la máquina a la que alimentan.

- ♦ La toma de tierra física será también independiente, con una resistencia total de 3 ohms, que incluirá conductor más electrodo.
- ♦ La sección del conductor de tierra física será igual a una de las fases e irá aislado en todo su recorrido.
- ♦ El electrodo estará situado a más de 15 metros de otra toma de tierra física.
- ♦ Habrá una red de enchufes o contactos auxiliares monofásicos a 117 volts por toda la sala, sacados de otra alimentación eléctrica, diferente de la del equipo de cómputo.
- ♦ Es necesario que las terminales, microcomputadoras e impresoras remotas, que se localizan dentro del edificio de la sala de cómputo, o fuera de él, estén alimentadas por energía eléctrica regulada y cuenten con una alimentación de tierra física, a fin de mantenerlas en operación cuando se presenta una interrupción de energía eléctrica por la compañía suministradora.
- ♦ Es indispensable que la alimentación a los equipos de cómputo sea mediante energía eléctrica regulada; para ello, y dependiendo de las condiciones, deberá considerarse:

⇒ Primero:

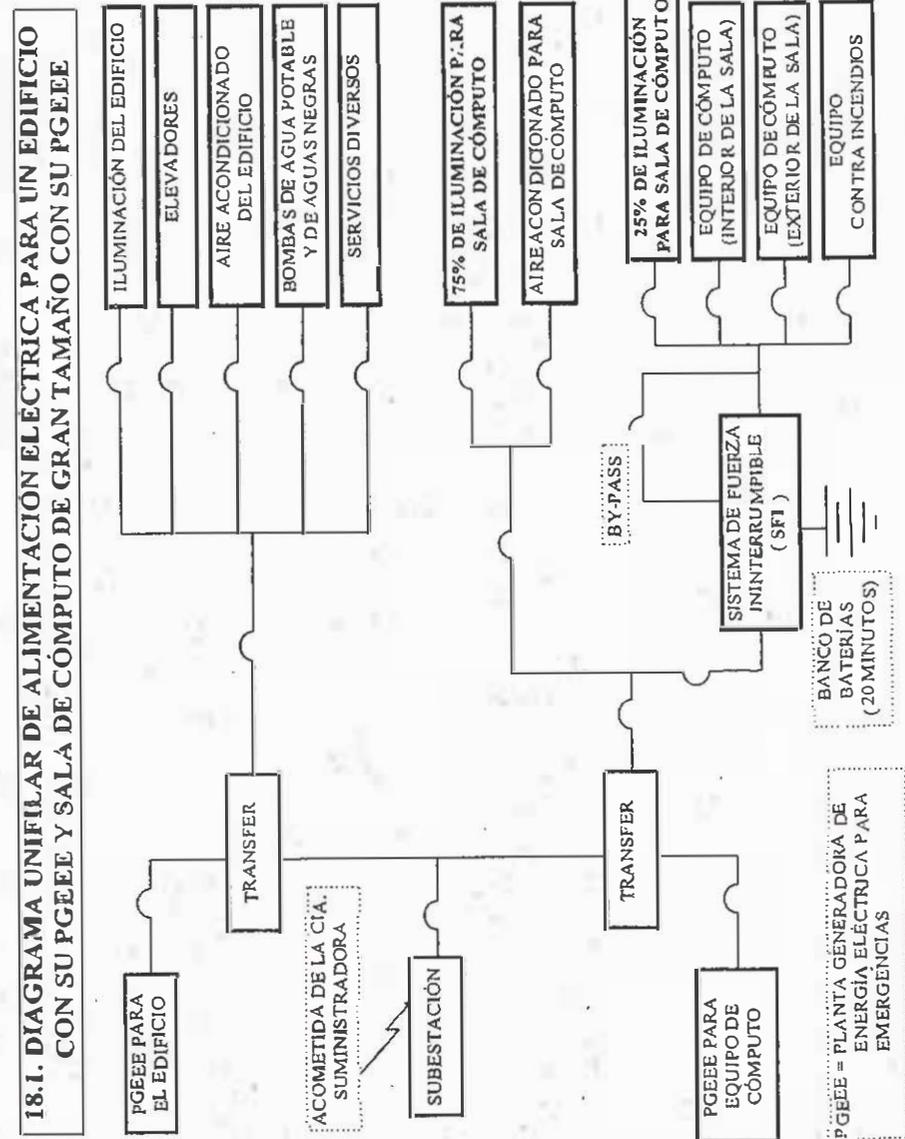
A través de un sistema de energía ininterrumpible (equipo no-brake), respaldado por un tablero de transferencia y una planta de generación de energía eléctrica para emergencia (PGEEE), que aunque resulta de alto costo nos proporciona continuidad en el servicio.

⇒ Segundo:

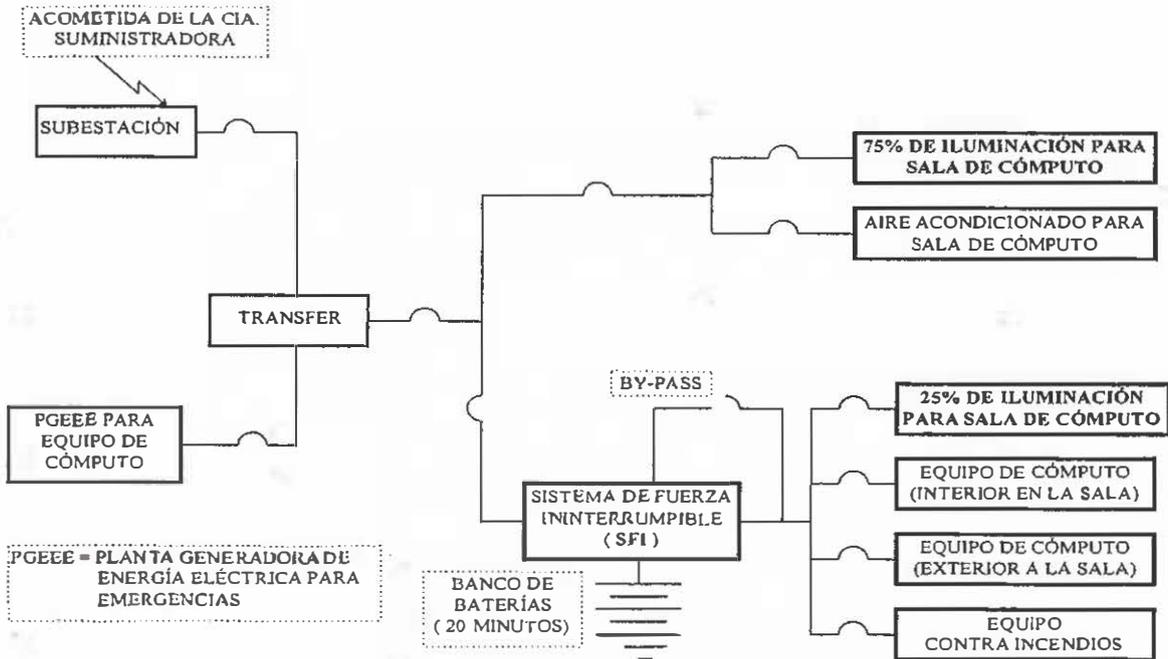
A través de un regulador de voltaje, el cual puede tener dispositivos que eliminen ciertas armónicas perjudiciales al equipo de cómputo.

⇒ Tercero:

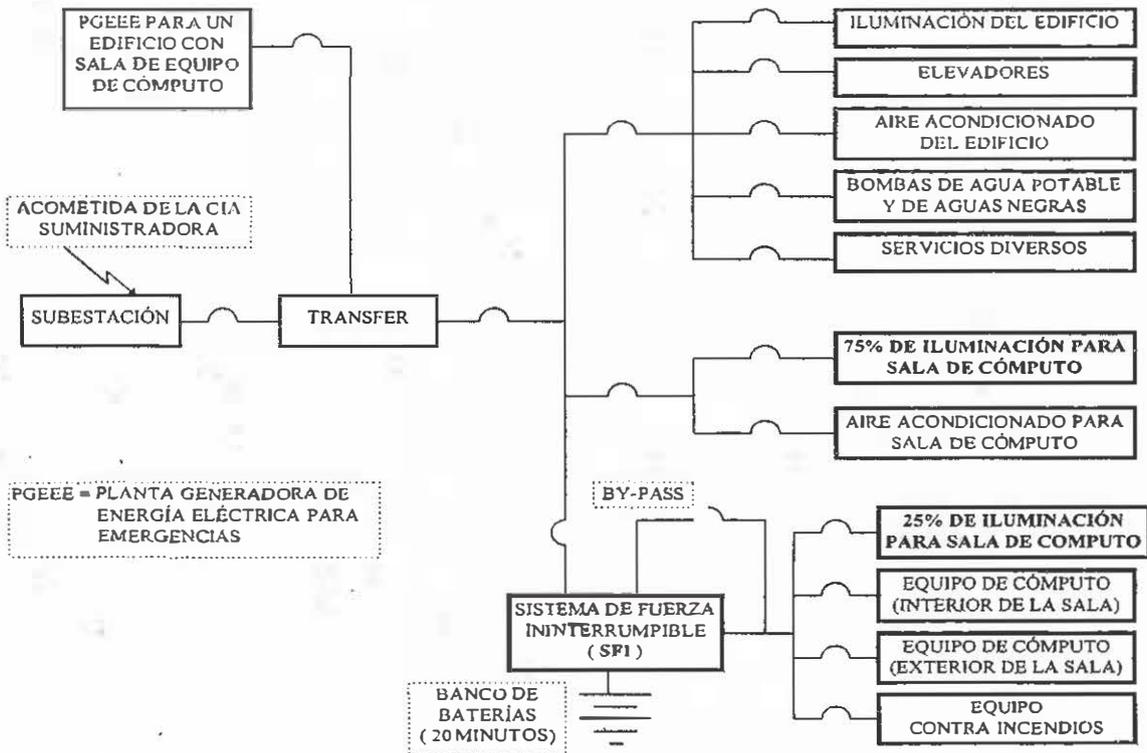
Para equipos de cómputo pequeños del tipo PC a través de un multicontacto que permita eliminar armónicas y conectado a un regulador de voltaje individual o de mayor capacidad o conectado a un equipo no-brake con regulador de voltaje.



18.2. DIAGRAMA UNIFILAR DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA PARA UNA SALA DE CÓMPUTO DE GRAN TAMAÑO CON PGEEE EXCLUSIVA



18.3. DIAGRAMA UNIFILAR DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA PARA UN EDIFICIO CON SALA DE CÓMPUTO DE GRAN TAMAÑO CON UNA SOLA PGEEE



19. Amenazas y medidas de seguridad en un centro de cómputo

AMENAZAS	MEDIDAS DE SEGURIDAD												
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
Debidas al entorno:													
• Fuego	X	X	X	X	X		X					X	X
• Terremoto	X	X		X	X		X					X	
• Tormentas	X	X		X	X		X					X	
• Inundación	X	X		X	X		X					X	
• Fallo de energía			X	X		X							
• Fallo aire acondicionado				X		X							
Debidas al hombre:													
Daños malintencionados	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X
Fraude								X		X	X	X	X
Malversación								X		X	X	X	X
Robo			X		X			X	X	X	X	X	X
Uso no autorizado de recursos			X		X			X	X	X	X	X	X
Sabotaje/espionaje			X	X	X			X		X	X	X	X
Daños fortuitos				X							X	X	X
Claves:													
a.	Diseño del edificio					h.	Control de acceso al sistema						
b.	Construcción del edificio					i.	Aseguram. de ventanas y puertas						
c.	Colocación dispositivos detección					j.	Programa de selección de personal						
d.	Identific. y prueba equipo backup					k.	Adhesión a auditorías, medios de registro y procedimientos de control						
e.	Sistema aviso bomberos/policia					l.	Estand. y procedimientos documentados						
f.	Backup de energía/aire acondicionado					m.	Formación y entrenamiento de personal						
g.	Previsiones meteorológicas												

20. Cálculo de la capacidad de equipos

En esta sección se dan una serie de elementos que permiten calcular, de manera sencilla y práctica, la capacidad de los siguientes equipos:

- ♦ Aire acondicionado
- ♦ Sistema de Fuerza Ininterrumpible (SFI o no-brake o UPS)
- ♦ Planta generadora de energía eléctrica para emergencia (PGEEE)

Para el cálculo de la capacidad del equipo de aire acondicionado debemos considerar que la disipación de calor de los equipos de cómputo (BTU/HRA) la proporciona el proveedor; deberá considerarse que **12,000 BTU/hora= 1 TR** (TR = Tonelada de refrigeración) para equipos grandes existen en el mercado unidades de 10, 15 y 20 TR.

Para **fines prácticos** (en la zona metropolitana de la ciudad de México) la disipación de calor generada por personas, iluminación, paredes, techos, pisos, puertas y ventanas, **se considera que debe ser de 500 BTU/hora por metro cuadrado** de la sala de cómputo, con una altura de 2.70 m (piso falso a falso plafón).

Supongamos que el proveedor nos presenta la siguiente tabla:

Capacidades de dispositivos de cómputo						
Tipo de dispositivo	Número de fases	Número de conductores	Calibre del conductor	Capacidad interruptor en amperes	Consumo en KVA	Disipación BTU/hora
Disposit. 1	1	3	12	30	18	13,000
Disposit. 2	1	3	10	40	22	28,000
Disposit. 3	2	3	12	30	18	54,000
Disposit. 4	1	3	6	60	38	67,000
Disposit. 5	1	3	4	60	52	37,000
Disposit. 6	3	4	12	30	24	25,000
Disposit. 7	2	3	10	40	20	9,000
Disposit. 8	1	3	12	30	16	16,000
Disposit. 9	1	3	14	15	12	18,000
TOTALES:					220	267,000

Con los elementos anteriores, considerando también los diagramas unifilares de alimentación eléctrica de páginas anteriores, se deberá calcular:

- 1) Capacidad del equipo de aire acondicionado, si la sala de cómputo tiene una superficie de:
- | | |
|----------------------|-----------------------|
| a) 50 m ² | c) 100 m ² |
| b) 75 m ² | d) 150 m ² |
- 2) Calcular la capacidad del sistema de fuerza ininterrumpible (SFI o UPS o no-brake), si:
- | | |
|--|---|
| a) La iluminación total de la sala de cómputo consume: | b) El equipo contra incendio consume: |
| - Si es de 50 m ² -- 8 KVA | - Si es de 50 m ² -- 8 KVA |
| - Si es de 75 m ² -- 12 KVA | - Si es de 75 m ² -- 12 KVA |
| - Si es de 100 m ² -- 16 KVA | - Si es de 100 m ² -- 16 KVA |
| - Si es de 150 m ² -- 24 KVA | - Si es de 150 m ² -- 24 KVA |
- 3) Calcular la capacidad de la planta generadora de energía eléctrica de emergencia (PGEEE), si:
- | | |
|---|--|
| c) Contactos, pueden consumir: | d) Cada Unidad de aire acondicionado de 10 TR consume 25 KVA considerando todos sus componentes eléctricos (compresor, bombas, resistencias, etc.) |
| - Si es de 50 m ² -- 8 KVA | |
| - Si es de 75 m ² -- 12 KVA | |
| - Si es de 100 m ² -- 16 KVA | |
| - Si es de 150 m ² -- 24 KVA | |

CAPÍTULO

V

LA INFORMÁTICA EN LA EMPRESA

CAPÍTULO V

LA INFORMÁTICA EN LA EMPRESA

1. ¿De quién depende la informática en la empresa?

En una encuesta realizada a 108 empresas norteamericanas, se encontró que los porcentajes de dependencia de la informática fueron los siguientes:

• Del director de control de gestión.....	35%
• Del director financiero.....	20%
• Del director general adjunto.....	12%
• Del director administrativo.....	12%
• Del director de explotación.....	06%

La tendencia actual es la de poner la función del tratamiento de la información como una función *staff* al servicio de la totalidad de la empresa y bajo el mando directo de un responsable de alto nivel adscrito a:

- ◆ La dirección general de la empresa
- ◆ La secretaría general
- ◆ El consejo de administración

Otra tendencia propugna la existencia de un *comité de informática* en el que estarían representados los distintos directores, además del responsable directo de los servicios de informática. Dicho comité, que depende del director general de la institución o empresa, tomaría colegiadamente las decisiones de más alto nivel en relación con el tratamiento de la información.

2. Organización de la informática en la empresa

La informática en la empresa se puede dividir en dos actividades fundamentales:

- ◆ Estudios y sistemas o desarrollo de la información, y que comprende el análisis, diseño, desarrollo, pruebas y mantenimiento.

♦ Explotación de equipo o fabricación de la información, que comprende:

- Equipo de telecomunicaciones, su administración y operación.
- Equipo de cómputo, su administración y operación.
- Captura y preparación de los datos *on y off line*.
- Tratamiento de los datos con software, *ad hoc* y con el equipo de cómputo adecuado, que soporte tanto al software como a las bases de datos.
- Programación y control de la producción.
- Obtención de los resultados finales.
- Corrección de errores (control de calidad).

3 Formas de organización

♦ Funcional:

- Las distintas funciones especializadas se encuentran separadas, con un jefe para cada grupo.
- Los grupos suelen ser: Estudios y sistemas, y explotación de equipo.

♦ Por proyectos:

- Para el estudio de los sistemas de cada área, se agrupa a los especialistas necesarios a las órdenes de un jefe de proyecto que hace las veces de coordinador.

♦ Matricial:

- Es una tendencia moderna.
- Sobre la base de un esquema funcional, se superpone una organización por proyectos, asignándoles, en forma temporal, grupos de personas que posean formaciones específicas.
- La asignación de estos componentes es cambiante, según la dinámica paralela de las necesidades.

4. Cualidades de la información

La información debe ser:

- ✓ Única: No redundante.
- ✓ Oportuna: Hay que considerar el principio de "tiempo útil" de la información.
- ✓ Específica: Se debe adecuar a las necesidades reales del usuario. Los directivos podrán consultarla en una estación de trabajo y obtener reportes ejecutivos; en caso de que tenga que entregarse un informe deberá tenerse en cuenta que la cantidad de papel debe ser tanto menor cuanto más alto sea el nivel al que va dirigido.
- ✓ Exacta: Total realidad de los datos procesados y de los programas utilizados.

5. Personajes y prácticas en los sistemas de información (4)

En este capítulo comentaremos un panorama de lo que llega a suceder en materia de sistemas de cómputo en algunas instituciones o empresas de nuestro país, justo con la visión crítica a personajes y prácticas, a efecto de prevenir en situaciones que, desgraciadamente, es muy posible que puedan sufrir algunas personas como funcionarios o dueños de empresas, como observadores o simples espectadores.

Por tanto, debemos sumergirnos en los problemas que día a día muchas instituciones y empresas enfrentan; problemas de fracaso en sistemas, problemas reales y, en algunos casos, dolorosamente tangibles.

Lo que se ha pergeñado en esta parte se dirige a todos aquellos honestamente comprometidos a que no fracasen los sistemas en sus instituciones o empresas; va dirigido también a los responsables de la función informática, a los jefes de los responsables de la función de sistemas, muchas veces -más de las deseables- al director o al principal ejecutivo de finanzas de la empresa.

⁴ Galería informática. Personajes y prácticas en los sistemas de información. Gilberto Soto Pantoja (consultor independiente).

6. ¿Fracasan los sistemas en las empresas?

Los sistemas fracasan muchas más veces de las que podamos imaginar. La informática en las empresas es una fábrica de fracasos, a pesar de que, por fortuna, últimamente -no antes- se han dado muchos éxitos resonantes en materia de sistemas de cómputo, como es el caso de la banca, sobre todo la grande, poderosa y con los recursos para adquirir y establecer monstruosos complejos, enormes redes de telecomunicaciones y avanzados paquetes desde los que presentan servicios increíbles, desde las tradicionales aplicaciones de cuentas de cheques y de inversiones en toda la nación, hasta los impresionantes mecanismos de cajero automático, teleproceso en el cliente a través de una terminal, integración del servicio y otras maravillas. El pequeño problema es que, en estos casos, la inversión total en este tipo de instalaciones suele elevarse a millones de dólares y a unos altísimos costos de mantenimiento de equipo y programas, en niveles que suelen ser proporcionales a los de la monstruosa inversión inicial. Es que lo maravilloso cuesta, y no poco.

No menos glamoroso es el éxito de los muy voluminosos y complicados sistemas de reservaciones en líneas aéreas, un verdadero alarde de recursos tecnológicos de cómputo y telecomunicaciones, a costos que solamente las líneas aéreas se pueden dar el lujo de absorber. También están los sistemas especializados en hotelería, y el brillante avance y eficiencia de los mecanismos electrónicos instalados en ciertas cadenas de supermercados, otro alarde de tecnología -también con sus deshonrosas excepciones- en beneficio de la agilidad, servicio al cliente y, además, un concepto que todo mundo debe tener en cuenta en la década de los noventa: *competitividad*. Para ser competitivo hay que meterse a los sistemas, hay que meterle dinero a los sistemas, sin temor a que se trate de una inversión equivocada.

Todo este éxito en sistemas se basa en el advenimiento de avances tecnológicos y conceptos que vienen a potenciar fuertemente la informática tradicional, como el código de barras -que se usa profusamente en las cadenas de supermercados- y como en las telecomunicaciones, avanzadas en forma extraordinaria gracias a los satélites, la fibra óptica y las ya un tanto *demodee* microondas, medios utilizados por las gigantescas redes bancarias que asuelan al país con su publicidad y sus servicios.

Pero, además de esas aplicaciones exitosas, también muy a la vista del público están los sistemas de tarjeta de crédito, los de tiendas departamentales, la preparación y ejecución de las rotativas en los periódicos y toda esa compleja disciplina llamada *desktop publishing*, además del manejo y movimiento de imágenes en TV, la multimedia y muchas aplicaciones más que seguramente se nos escapan, hemos tenido que presenciar y vivir muchos fracasos, en instituciones gubernamentales, educativas, en industrias de transformación, en el área de manufactura y en casos que más adelante se especifican. A cuántos de nosotros nos han salido tantas veces con la cantaleta que "se cayó el sistema".

Pero hay veces que el sistema de verdad se cae, bien sea por problemas de diseño, programación o porque falló una línea telefónica o un módem, o porque a alguna de las maquinotas se le tronó alguna pieza. Total, hay muchos sistemas que no funcionan, que no satisfacen las necesidades más elementales del usuario o que ya se han tomado varios meses en su implantación. Hay casos en que, desde el primer día, poner a funcionar un sistema ha tomado... ¡varios años!

Hemos conocido y tratado a varios directivos de empresas y a usuarios amargados, insatisfechos por el fracaso, que le han apostado a los sistemas y han perdido la apuesta. Casos en los que, finalmente, la gente le hace al director de sistemas la pregunta decisiva:

Oiga, ingeniero virrey, hace años vino usted aquí y nos presentó un plan muy aparatoso y lleno de gráficas, según el cual usted iba a solucionarnos todos nuestros problemas. Recuerdo que el plan contemplaba 48 meses. Ahora estamos ya en el mes 72, hemos hecho un esfuerzo extraordinario, lo hemos apoyado y sucede que ni uno solo de los sistemas que usted dijo, está funcionando a la fecha, la compañía es un caos, sin sistemas nuevos ni viejos, la gente está cansada de promesas y posposiciones, la inversión se ha sextuplicado respecto del monto que usted mencionó en su plan... antes de salir huyendo al Brasil o al Medio Oriente ¿qué tiene usted que alegar en su favor?

Con sus matices, en la vida diaria de muchas organizaciones se viven situaciones tan críticas como la anterior, retrasos respecto de los planes originales, costos usualmente muy altos y la frustración, la amargura y la insatisfacción son crecientes... las ganas de matar al ingeniero virrey crecen con los días y las semanas, así como los años de fracaso, fracaso y más fracaso.

7. Causas tradicionales de fracaso

Debemos estar conscientes de que, en México, el fracaso en sistemas es mucho más común de lo que cualquiera podría imaginarse. En países avanzados, sus sistemas les funcionan de maravilla. Tradicionalmente, se le ha echado la culpa a ciertas causas, las que se abordan en este tema, a las que podríamos entender como causas tradicionales, las que desde siempre han incidido, desde que los computadores eran de piedra.

Causa número 1: Comunicación deficiente entre informático y usuario

Casi siempre, por culpa del ilustre señor de sistemas, se crea una verdadera brecha entre él y su usuario, una brecha tan amplia que repercute en que los sistemas no se programan ni se implantan de manera que satisfagan sus requerimientos. El problema resultante es que se establece un ciclo permanente de modificaciones al sistema original, tan pesado que invalida toda posibilidad de que algún día funcione eficientemente. La verdad es que el programador no le entendió al usuario y el usuario no le explicó bien al programador. Dramático y frecuente el caso de que el usuario no sabe lo que quiere o no tiene la capacidad para comunicar lo que quiere. Peor aún y más frecuentemente es que el informático no entiende de negocios ni entiende al usuario.

Causa número 2: Tecnología anticuada

Es también muy común el caso de equipo "convencional" de marcas tradicionales y establecidas, en las que es normal que se encuentre uno con que trabajan con herramientas antiguas (me refiero a programas y paquetes para programar), que consumen muchos recursos de equipo y de gente para programar. Por más que en este terreno la tecnología haya avanzado tan furiosamente, sobre todo en los años recientes, todavía hay muchas instalaciones de sistemas por ahí en las que tienen la desfachatez de seguir hablando de proyectos que toman años, cuando en el medio existen ambientes tecnológicos y herramientas tan poderosas que reducen los lapsos de desarrollo a semanas, en el peor de los casos, a meses.

Tiene que llegar un momento en que en nuestro país, los proyectos de sistemas consuman menos tiempo que en la actualidad. Sin embargo, cuántas víctimas hay de tecnología anticuada en materia de programación, sobre todo en marcas tradicionales, en la que se obliga al cliente a usar paquetes anticuados y donde habría que tomar una decisión de cirugía mayor y tener el valor de, prácticamente, tirar a la basura todo lo hecho y lo invertido y volver a empezar, no obstante se desperdicie una inversión muy importante.

Ante situaciones tan lastimosas, que obligan a la institución o empresa a mantener grupos de programadores muy grandes y nóminas costosas, hay que enfrentar el problema con decisión, so pena de seguir en el obscurantismo.

Evidentemente el proveedor tiene mucha mala influencia en estas decisiones, porque en la mayoría de los casos, la cirugía mayor implica cambio de equipo, quizás de marca y eso es algo que ningún fabricante de equipo permitirá fácilmente y acudirá a cualquier recurso para que el cambio no se opere.

Por ello son muchos los casos de instituciones o empresas que usan tecnología de desarrollo de sistemas con antigüedades de más de diez años.

Se pregunta: ¿se imaginan lo que significa diez años o más de computación?, sobre todo los últimos diez en donde el avance ha sido más acelerado, especialmente en materia de tecnología de programación. Pobres de esas instituciones o empresas que aún siguen en la noche de los tiempos.

Causa número 3: Estrategia informática inadecuada

El resultado de malas decisiones en momentos claves, como cuando hay que seleccionar equipo o herramientas de programación y que, al cabo de poco tiempo, en plena crisis, se hace evidente que se adquirió un equipo demasiado grande y que la capacidad instalada se usa en niveles mínimos, salta entonces a la vista, que se está desaprovechando la gran inversión efectuada. También se da el caso inverso, en el que la inversión en equipo no fue suficiente y se descubre que hay que invertir un monto adicional para mal "parchar" la estructura de sistemas a la que se llegó.

También se dan casos de tragedias parciales, por ejemplo, que no se haya adquirido suficiente espacio en disco y hay que hacer ajustes o que se compraron tres o cuatro terminales de más.

Para tomar decisiones tan importantes, lo que parecería más sensato es que la institución o empresa se asesore con profesionales serios, imparciales, que tengan el talento y la experiencia para visualizar las verdaderas dimensiones del problema, las principales áreas de conflicto y, con todo ello, la visión de armar una buena solución conceptual.

Causa número 4: La inopia total en informática

Se conocen casos en los que se llegaba y preguntaba en instituciones o empresas sobre sistemas de información y, para empezar, no hay quien le informe, hasta que, después de varios intentos fallidos, sale de por ahí, de un rincón escondido y oscuro, el "jefe de sistemas" -le bautizan jefe para no pagarle el sueldo de gerente- y que es un "Cleofitas" cualquiera, con poco o nulo conocimiento en la materia, posiblemente egresado de algún instituto de esos que se anuncian en el metro, con cierto dominio de ciertas herramientas comerciales, siempre más útiles para problemas domésticos que de negocios de verdad. Se le preguntaba qué está haciendo en la empresa acerca de sus sistemas de cómputo... y el tipo balbuceaba y ni siquiera tenía la capacidad para expresar con claridad lo que estaba haciendo. Se le preguntaba acerca de un posible plan de implantación de sistemas y la pobre persona expresaba serias dudas sobre lo que podría significar implantación. Alcanzaba a decir cuántas "PC" compró para la institución o empresa y cómo las instaló y enlazó en una red.

Mientras tanto, en la empresa no toman en serio a "Cleofitas" y todo lo que hacen es a mano o con paquetitos de hojas de cálculo, a base de jornadas de trabajo muy intensas; ven los sistemas como algo muy lejano, ubicado en otro planeta, sin esperanza.

Esta es la inopia total en informática, que existe, como existen muchos "Cleofitas". Contra esto, lo procedente es dar a la informática la importancia estratégica que realmente tiene, dedicarle una buena cantidad de dinero, entrenar o substituir a "Cleofitas" y prepararse para lo que será el juego del futuro: servicio y competitividad, con apoyo, de ser posible, en la tremenda potencia del computador. Por lo menos hay que pensar en ello.

8. Personajes nefastos

Personaje nefasto número 1: El virrey de la informática

El siniestro amo y señor todopoderoso, dueño de muchos computadores, redes, analistas, líderes de proyecto, programadores, operadores, capturistas, un gigantesco virreinato en el que la última palabra es la del capo temible, a quien los usuarios no pueden decirle "esta boca es mía", porque el sacerdotito se enfurecerá, se erizará y cubrirá a la víctima de improperios y tecnicismos y la agobiará, al punto de que en el resto de sus días no se le ocurrirá ni siquiera mirar hacia la unidad de informática. No menos víctimas de ese terror son sus subordinados, que tampoco tienen derecho a opinar o actuar. Hay casos en que hasta el jefe del ingeniero virrey vive aterrorizado.

Este personaje se originó y floreció en los días -ya pasados- de los sistemas en los años sesenta, hace ya tres largas décadas, en que su *status* y su poder se medían por el número de megabytes en la memoria del equipo central, la cantidad de terminales o estaciones conectadas, el número de subordinados y las dimensiones del centro de cómputo, que tendían al gigantismo, a la construcción de fortalezas, a la desmensura en costos y gastos.

Todavía existen huellas de esa antigua civilización de los dinosaurios informáticos, sobre todo en las sociedades tradicionales y conservadoras, en los grandes grupos mexicanos y en empresas viejas, tan viejas que empezaron hace varias décadas con equipo a base de tarjetas perforadas y, con los mismos conceptos, siguen operando a la fecha, después de haber cambiado varias veces de equipo, como dicen los entendidos, después de haber cambiado varias veces de "plataforma".

Sin embargo, es una realidad que, a su denominada velocidad de desarrollo y evolución, la tecnología informática ya le permite a las instituciones y empresas:

1. Atenuar o suprimir el gigantismo de los centros de cómputo. Para empezar, los modernos equipos ya no imponen, como solían hacerlo, locales con piso falso y aire acondicionado. Ahora, con una buena instalación de minicomputadores o redes de equipo menor, se puede hacer el trabajo del dinosaurio y bien puede eliminarse o aligerar su carga sustancialmente.

2. Suprimir los medios tradicionales de entrada o salida y, con ello, estar en condiciones de llevar el poder de cómputo al escritorio del usuario y modificar totalmente el concepto y cambiar la civilización informática en forma por demás radical. De hecho, este cambio propicia que el centro de cómputo tradicional prácticamente desaparezca, puesto que el equipo estará distribuido por toda la empresa y no será necesario que exista el *bunker* del virrey.
3. Ahora la empresa será la única y auténtica dueña de sus sistemas, sus datos y sus archivos magnéticos serán compartidos por su personal, quien, conforme a estrictas medidas de seguridad y acceso, operará sus movimientos y dejará al virrey en el simple papel de proveedor de equipo y tecnología y lo reducirá a un rol de asesor y observador, todo lo cual suena mucho más razonable, aun para aquéllos que todavía rugen en sus anticuadas jaulas, en sus fortalezas y palacios.
4. Por tanto, el virrey debe dejar de serlo y debe convertirse al nuevo concepto que se ha dado en llamar "integrador de sistemas", quien de alguna manera hará que al usuario le llegue la marca y el tamaño correcto de equipo, el paquete de programas correcto y el proveedor de desarrollo -programación- correcto, los dispositivos y paquetes confiables para hacer telecomunicaciones y, con todo ello, dejar que sea el usuario, y no la gente de sistemas, quien haga las tareas pesadas de comprensión del sistema, cargas iniciales, capacitación, pruebas y arranque. La tendencia es que en un futuro cercano la función de sistemas esté de más en la empresa y se pueda desaparecer y, en todo caso, que los servicios de integración y selección de tecnología los hagan consultores externos.
5. Sin embargo, para que todo esto suceda, el primer convencido debe ser el propio virrey, quien tiene que pensar que su rol ha cambiado y que los viejos imperios y centros de cómputo gigantescos son cosa del pasado y que la mejor ayuda que se puede dar al usuario es ponerle su sistema en el escritorio. Esto implica que sacrifique mucha de la autoridad (poder) que suele tener sobre los medios de entrada y salida y sobre la administración de archivos magnéticos.

Personaje nefasto número 2: El inefable proveedor

A raíz del advenimiento de las microcomputadoras (PC), las cosas han cambiado drásticamente en el mercado. Más o menos en 1985-86 los proveedores de equipo eran solamente las grandes marcas tradicionales en el mercado mundial, en tanto que, a la fecha, desde la óptica de cualquier empresa, se pueden ver como proveedores de equipo de cómputo a varios miles, dentro de los que se incluyen la muy amplia gama de distribuidores de las marcas grandes, de todos tipos, grandes, medianos y chicos, además de la gran variedad de productores orientales, armadores piratas y todo el enorme zoológico de tratantes de hardware -fierros-; todos, feroces competidores, tan feroces que están dispuestos a cualquier instancia para lograr un cliente o ganar un concurso.

En este mercado mexicano, cuando el proveedor ya ha asegurado un cliente, cualquiera que haya sido el camino para lograrlo, está consciente de que ya tiene un campo de acción donde moverse, un campo en el que puede y suele:

- Aprovecharse de su cliente e inventar pretextos para venderle más equipo, le sirva o no. Esto se da con más frecuencia cuando el proveedor campea por sus fueros desde tiempo atrás. Casos como el de la empresa que se inició con equipo basado en tarjetas perforadas -el denominado de "registro unitario" de los años cuarenta- y se siguió con equipo de segunda generación, basado en tecnología de núcleos magnéticos y después, influida por su proveedor, pasó a las líneas comercialmente populares en los sesenta y los setenta y que, en los noventa, se encuentra en acelerados procesos de "estudio" de más cambios de equipo, que será más potente y más caro y que casi siempre con el mismo diseño de sus sistemas. Justo ese que nació hace varias décadas con el equipo de tarjetas perforadas, sólo que ahora con una capacidad de almacenamiento monstruosa, con una unidad central también monstruosa, al punto de ejecutar varios millones de instrucciones por segundo. En tantos casos, mucho tiempo, mucha inversión y pocos resultados, pocos sistemas "jalando de verdad".

- ☛ Estas situaciones tan comunes son muy graves, porque entrañan para el pobre cliente una sujeción severa, lo encadenan a tecnologías anticuadas, lo aíslan y lo confinan al eterno cautiverio de la marca, al ambiente tecnológico que al proveedor se le dio la gana. Lo atan al abismo del vendedor, quien siempre encontrará buenas razones para generar nuevos requerimientos de equipo y mejores explicaciones sobre por qué las cosas no han marchado, lo cual es muy común, a pesar del constante crecer en equipo.
- ☛ Se han visto casos en los que el proveedor es tan nocivo, que llega a influir incluso en las decisiones gerenciales, participa, con mucho respeto por parte del cliente, en la selección del responsable de sistemas y se ha llegado a ver el extremo de que participa en la planeación estratégica de la institución o empresa, obviamente a su modo y en sus instalaciones y no respetando el modo de su cliente, coyuntura en la cual fuerza y favorece las decisiones de comprar más equipo. Estos proveedores son arrogantes, prepotentes y se les ha visto la cara dura de decidir si su cliente puede o no ser útil en la muestra para que otros incautos vayan a ver "demos" en las oficinas del cliente y, eventualmente, caigan también en las garras del ilustre proveedor.
- ☛ Muchos directores generales y responsables de sistemas se conducen con mucho respeto y temor ante ellos y, cuando se les ha planteado la remota posibilidad de un cambio de marca, se han puesto pálidos, han tartamudeado y cambiado bruscamente de tema; cuando se les insistió, se enojaron.
- ☛ Otra variedad de proveedor nefasto es el indiferente, ese que deja a su cliente abandonado a sus propios recursos; después de haberle arrancado una jugosa tajada por el equipo y programas que le asestó, no se vuelve a parar en las oficinas del cliente y, aun cuando sabe que se está hundiendo, lo deja ahogarse y carece de la ética y la técnica para apoyarlo. Fracaso y más fracaso de los sistemas.

Personaje nefasto número 3: El geniecito recién egresado

Hay tantos jóvenes de las nuevas generaciones que mostraron, desde muy chicos, su vocación e inclinación -al menos eso dicen sus orgullosos papis- a los juguetitos del nintendo y a los aparatos electrónicos. Su siguiente paso que, en los mejores casos, una licenciatura en informática en una buena universidad y en los peores, en esos institutos que se anuncian en el metro, no siempre y no necesariamente las instituciones más confiables y serias.

Y ahí está el joven, muy ducho en manejar hojas de cálculo electrónicas -la forma menos profesional y más comercial de construir sistemas-, generación de gráficas y procesadores de textos. Los más despiertos se mueven además con soltura en los que algunos colegas míos llaman "software chatarra", paquetes comerciales e inefectivos. Con poca imaginación, a cualquiera de estos jóvenes les puede resultar muy sencillo usar alguna de estas herramientas para mal improvisar un seudossistema de inventarios para el negocio de su tío quien, desde que ve semejante capacidad de desarrollo, empieza a considerar a su sobrino un verdadero genio de la electrónica y, a partir de ese glorioso día, todo lo que el chico diga será tomado como verdad absoluta, bíblica. Pobre del tío, porque en cuanto sus operaciones crezcan, aunque sea un poquito, los seudossistemas que el geniecito le hizo darán de sí y en muy poco tiempo habrá tal caos, que mucho le convendría al tío olvidarse de su sobrino genial, guardarlo en una bodega y acudir a un consultor serio, maduro y sólido que ubique con claridad sus requerimientos y le recete una solución acorde. O sea, que también apoye al desdichado tío en la puesta en marcha efectiva de sus sistemas y no solamente le salga con soluciones en el papel o en un reporte. De otra manera, volveríamos al fracaso de los sistemas, puro fracaso.

También se ha visto a uno de estos geniecitos en las grandes empresas, empleados por sus parientes en puestos importantes dentro de la función de sistemas, paseando su ignorancia y limitaciones por toda la organización, poniendo en mal el prestigio de la universidad de la que egresaron, poniendo soluciones inadecuadas, evidenciando su verde tierno, su abismal falta de experiencia y su carencia total de sentido en los sistemas, abusando de su autoridad. Resulta inevitable e irremediable: fracaso en los sistemas, sólo por dejarse llevar por estas siniestras criaturas.

Sin embargo, es importante aprovechar la gran cantidad de recursos humanos calificados en sistemas que egresan de las universidades, pero deberán ser bien encausados, orientándolos a que adquieran experiencia y criterio para enfrentar los futuros retos. El error más grave es considerarlos la biblia infalible y darles puestos importantes sin probarlos antes.

Persona nefasta número 4: El usuario resentido

¿Cuántos engañados y amargados en sistemas? Cuántos a los que se les ha llegado con grandes cuentos iniciales y que se les han pintado las octavas y novenas maravillas y que, a la hora buena, a la hora en que el sistema debe funcionar, todo sale como es usual: "demasiado poco y demasiado tarde", con la agravante de que han obligado al pobre usuario a cargar con catálogos, a modificar formatos operativos y, cuando se necesitó del resultado elemental en la operación o para tomar decisiones no le produjeron ningún reporte o conducta sensata el sistema fracasó.

Obviamente, el hombre quedó resentido, y posiblemente un segundo y hasta un tercer engaño y, cuando llega alguien que de verdad puede ayudarlo, el usuario resentido ya no la querrá, simplemente rechazará y saboteará el proyecto y hará a mano todo lo que pueda para salir adelante con su función, desconfiará del computador y, con sobrada razón, no querrá saber nada de los que a su juicio son farsantes, merolicos, arrogantes e inútiles señores de sistemas.

¿Sabemos cuántos de estos casos hay en el mercado?, muchísimos, tantos dueños de empresas medianas o pequeñas y usuarios de sistemas de instituciones que fueron sorprendidos, hipnotizados, tantos jefes de departamento en empresas grandes, la pobre gente de cuentas por cobrar, de almacenes o de manufactura -¡Hay tantos fracasos de manufactura!- y todo por culpa de los, esos, sí, reales charlatanes, farsantes, merolicos que desgraciadamente abundan y dañan... fracasan.

Persona nefasta número 5: El directivo desorientado

Este problema suele tener su origen en el organigrama, cuando se define que el técnico en sistemas dependa de un funcionario no técnico. Sucede que al técnico le resulta muy sencillo envolver y marear a su jefe, quien termina tomando decisiones equivocadas, justamente en la materia en que las decisiones equivocadas salen caras, no solamente por los elevados montos que se invierten en equipos y tecnología, sino por el descomunal costo social y empresarial que esa mala decisión trae consigo en gente, recursos materiales y, sobre todo, en la carencia de información mínima para tomar decisiones en la empresa. El fracaso de los sistemas en las empresas suele transformarlas estructuralmente. A veces, las quiebra.

Funestos señores estos, que no se meten a enterarse de qué está pasando en sistemas, que no cuestionan por miedo al ridículo, que ni siquiera exigen análisis comparativos a la hora de tomar la decisión. Lo menos que se les puede pedir es que sean inquisitivos, así aprenderían más de sistemas de lo que se imaginan. Deberían llegar a los extremos de cuestionarse todos los días si lo que se está haciendo en sistemas es válido y si no existirá una mejor manera de hacerlo. Tales cuestionamientos son muy positivos.

9. Prácticas nefastas

Práctica nefasta número 1: El que a cualquier santo se le hinca

Quien a cualquier santo se le hinca, peca de confiado y cándido, es superficial y su milagrillo no necesariamente se le va a hacer, porque hay santos y santos. Algunos dicen que tienen cien años haciendo milagritos, pero sólo lo dicen... y los milagros consisten en empujarle más y más equipo a sus clientes. Y cuando tratan, ya en crisis, se dan cuenta de que ya pagaron el precio y llegaron a la conocida y frecuente situación del cuestionamiento: ¿Hemos invertido tanto para llegar a esto? Se ha logrado poco, desesperadamente poco. Se ha fracasado por hincarse a cualquier santo.

Se acepta que cuesta mucho trabajo y que es una decisión fundamental en los sistemas de las empresas y de las instituciones, pero quienes estén a cargo de sistemas deberían cuestionarse si no se están yendo con la finta de la marca o si deberían asomarse al mercado a ver a otras que, con suerte, podrían solucionar mejor sus problemas de sistemas.

Se da ahora y se ha dado siempre el hecho de que, tecnológicamente hay varias marcas en el mercado que, sin ser la abrumadora, están muy adelante y ofrecen, en general, soluciones más eficientes y baratas.

Por eso hay que invitar a los involucrados a hacer una tarea muy pesada, pero que es la que justifica sus sueldos y honorarios: tiene que cuestionar, investigar detalladamente lo que hay en el mercado (la galería de santos), comprar, analizar y decidir, pero con todas las bases para tomar la decisión con todos los elementos necesarios, sin hincarse, siendo sencillamente un profesional.

Práctica nefasta número 2: Soluciones "sencillas y económicas"

En el extremo opuesto de que a cualquier santo se le hinca, está ese ente que se siente muy práctico y ejecutivo y le dice a sus técnicos en sistema: "señores, por favor, no se compliquen la existencia, no me la hagan mucho de emoción, compren equipo barato y alguno de los muchos paquetes que abundan en el mercado y me traen una solución sencilla y económica ¿de acuerdo?..."

También es una falla estratégica, porque sucede que, en aras de economías mal entendidas, se toman pésimas decisiones en cuanto a la solución que debe funcionar. Se olvidan del sabio viejo dicho, ese de que "lo barato sale caro". Por ahorrarse unos cuantos dólares, compran equipo oriental y, en casos con capacidad insuficiente, cuando llega la crisis, todos corren asustados y se culpan mutuamente. Lo grave es que los sistemas han fracasado por la decisión del que se la jugó para que lo barato no le saliera caro, una decisión tan mala que obliga a hacer inversiones mayores, grandes presiones y que coloca en el riesgo de desilusionar al usuario y enfrentar el costo social del fracaso.

Los cuestionamientos elementales que hay que hacerse antes de embarcarse en una pésima aventura, deberían orientarse a verificar si se precisaron razonablemente volúmenes, espacio en disco y otros requerimientos que son los que más ayudan a definir el tamaño del equipo necesario. Buen consejo práctico es que se cree coincidencia de que muchos problemas de negocios rebasan, con mucho, las capacidades de solución que puede darle un equipo de los denominados PC o computadora personal, aun si existe una de las denominadas redes de PC.

Además, varios proveedores, temerosos de la invasión de las redes en el mercado, han hecho esfuerzos importantes para ofrecer soluciones de equipo mayor al costo equivalente de una red de PC. Hay que tomarlos en cuenta, antes de llegar a una decisión precipitada y, con ello, al amargo fracaso.

Práctica nefasta número 3: Malinchismo

En este país se dan casos, sobre todo en grandes organizaciones que, un poco por la problemática de hincársele a cualquier santo y otro poco por la inercia de que todo aquello que es "gabacho" es mejor, también cometen fallas verdaderamente garrafales: importan paquetes de programas de Estados Unidos o de Inglaterra. Y además se dan el lujo de andarle presumiendo a sus amigos y conocidos sobre la gran calidad y capacidades de la costosa importación; claro, con el pequeño detalle que ellos mismos han bautizado como "tropicalización", o sea, la adaptación del paquete a las peculiaridades de la empresa mexicana, ubicada aquí y ahora, con sus requerimientos muy reales.

Aquí es donde se gradúan los fracasos más espectaculares, entre otras cosas porque los famosos paquetes importados son excesivamente caros y vuelve a surgir la obligada pregunta del supremo juez del costo/beneficio. Si ya erogamos una cantidad importante, ¿qué estamos recibiendo a cambio que no se nota?, ¿dónde anda el beneficio ante erogaciones tan altas?

Antes de decidir una importación que no necesariamente garantiza el éxito, es indispensable que se contemplen alternativas locales. Sabemos que en México hay talento local suficiente para hacer buenos sistemas, siempre y cuando se seleccione bien al prestador del servicio. Se ha sabido de un caso de programas desarrollados en México por mexicanos, que vinieron a ver del extranjero, hombres altos, rubios y barbados. Se trata de un sistema y una empresa de reservaciones de espectáculos en la ciudad, que desapareció por razones políticas.

Práctica nefasta número 4: El club de becarios en desarrollo

En muchas empresas se ha incurrido en costos desmesurados para programar su propia nómina, cuando en el mercado hay tantos paquetes ya programados, muy completos y, seguramente, mejor diseñados que lo que el grupo de desarrollo local haya podido lograr en la empresa. Similar es el caso de otras aplicaciones administrativas convencionales como la contabilidad, los inventarios y las cuentas por cobrar.

Así florecieron los grandes equipos de desarrollo de sistemas y las altas rotaciones de personal de este tipo, porque cuando el becario en la empresa descubría lo mucho que había aprendido se iba a explotarlo con otro empleador, circunstancia que trajo consigo el encarecimiento de dichos puestos, los costos de la nómina de este club de privilegiados se elevaron en forma importante.

Y ahí están todavía, en muchas empresas, los grupos de becarios. Se dice becarios porque se les paga una especie de beca por ir a malgastar su tiempo en proyectos de desarrollo. Se dice becarios porque, produzcan o no produzcan, cada quincena se les deposita una buena dosis de beneficiencia empresarial. Todos embarcados en proyectos a los que se les dedican años y, al final, no marchan, fracasan.

La experiencia opuesta, la más sana y más práctica, es la de contratar servicios externos que, aun cuando caros, son más productivos, porque el cliente se puede dar el lujo de exigir al proveedor de servicios y administrar por resultados; o sea, hay resultados, hay cheque; no hay resultados, mejor suerte para la próxima.

La presión que se puede ejercer sobre un programador empleado de la empresa, respecto a la que se le puede ejercer a un proveedor externo es prácticamente nula. Al programador empleado se le pueden exigir resultados hasta cierto límite, después del cual hay que acudir a los tres meses y veinte días por año.

Por lo anteriormente planteado, no se duda en recomendar que su empresa tome acciones para coordinarse con alguna institución de educación superior a fin de establecer programas de becarios, pero que sean capacitados y supervisados por personal de la institución. La función de los becarios sería desarrollar sistemas para la empresa con un plan preestablecido y bien definido, de tal manera que su inversión pueda fructificar. Una vez desarrollada una aplicación, será probable que alguno(s) de los becarios participantes en el desarrollo de ésta sea(n) contratado(s) por su empresa, ya como profesionales y con conocimiento de los propios sistemas, con ello tendrá personal productivo con sistemas bien desarrollados.

En consecuencia dentro de su empresa, tome usted las acciones para suprimir el club de becarios en desarrollo. Es nocivo, son personajes de fracaso de los sistemas.

10) Precauciones elementales

10.1. Busque un integrador de sistemas

Muy sano le será acabar con todo lo que huele a virrey de informática y buscarse a un joven que lo substituya, un joven que le ayude a conjuntar, en un solo complejo:

- ◆ Equipo avanzado, conectivo, escalable y transportable, con una decente relación costo/*performance*.
- ◆ Dispositivos para la red de telecomunicaciones que en toda empresa se necesita.
- ◆ Tecnología avanzada, tanto en sistemas operativos del equipo como en ambientes para desarrollo de sistemas.
- ◆ "Techo" para crecer.
- ◆ Proveedores de servicios y desarrollos confiables.

10.2. Desconfíe. Piense mal y acertará.

El mercado de equipo en México se ha complicado en serio, a fondo y ha instituido prácticas desleales que a ningún hombre de empresa le pueden hacer gracia alguna. Por tanto, siga de cerca las operaciones de adquisición de equipo y tome las medidas elementales de seguridad: concursos, sobres cerrados para propuestas y cotizaciones y, sobre todo, dedique marcaje personal al virrey de la informática.

10.3. Seguimiento. Un poco de rutina no mató a nadie

Por ejemplo, instituya la rutina de reunirse con todo el personal de sistemas y los usuarios involucrados en los sistemas para revisar avances y demás, todos los viernes a las seis de la tarde, o bien, para evitar protestas, que la reunión sea los lunes a las ocho de la mañana.

10.4. Piense con estrategia

Rodéese de consultores confiables, que le puedan ayudar a seleccionar la combinación de programas y equipo más favorables para su organización y requerimientos, establezca un plan estratégico de sistemas y apéguese a él fanáticamente.

10.5. Diga no a los becarios dentro de su empresa o institución no educativa

Analice y estudie con más detalle el planteamiento que aquí se ha hecho, en el sentido de que programador pagado toca mal son. Diga no a los becarios dentro de su empresa, porque, además de costosos, se convierten en fábricas de fracasos.

10.6. Supere el síndrome de marca

Ya es tiempo de que los ejecutivos en las empresas adquieran el sentido de autorrespeto y tomen las decisiones sobre marca que sean necesarias. Ya es tiempo de que se declare una guerra a los abusivos empujadores de equipo y a la tiranía absurda de la marca.

10.7. Encauce a los geniecitos

No se trata de cerrarles la puerta, pero al principio no ponga al geniecito en un puesto de responsabilidad. Solamente déjelo trabajar, ensuciarse las manos y adquirir la experiencia que, como todos, necesita.

10.8. Personal o sistemas locales

Procure no hincarse ante cualquier santo extranjero, vea que talentosos y bien preparados están algunos jóvenes mexicanos.⁴

⁴ Galería informática. Personajes y prácticas en los sistemas de información. Gilberto Soto Pantoja (consultor independiente).

CAPÍTULO

VI

**PARÁMETROS POR CONSIDERAR EN LA
SELECCIÓN DE EQUIPO DE CÓMPUTO**

CAPÍTULO VI

PARÁMETROS POR CONSIDERAR EN LA SELECCIÓN DE EQUIPO DE CÓMPUTO

El problema de la selección de equipo de cómputo tiene matices profundamente subjetivos. A fin de poder realizar dicha selección de la forma más objetiva posible, se expone a continuación una secuencia de parámetros de cuyo análisis y posterior evaluación puede derivarse una adecuada elección.

1. Precio

1.1. Del sistema:

- ◆ Precio de compra.
- ◆ Precio de alquiler.
- ◆ Precio de renta con opción a compra.
- ◆ Arrendamiento financiero.
- ◆ Otras formas de financiamiento del equipo.
- ◆ Depreciación prevista del equipo por obsolescencia.
- ◆ Costos de operación (operadores).

1.2. De instalación:

- ◆ Costo de impuestos de importación y trámites aduanales.
- ◆ Costo de transportación. El medio de transporte de los bienes será bajo la responsabilidad absoluta del proveedor, quien entregará los equipos en el domicilio especificado por el cliente, y se manejará con el régimen puesto en planta.
- ◆ Costo de pólizas de seguros. El proveedor deberá asegurar, contra todo riesgo, los bienes que le sean adquiridos, bajo una póliza de seguros con cobertura amplia, que deberá estar vigente hasta el momento de la aceptación total de los bienes.
- ◆ Costo de instalación (locales y alimentación).

- ◆ Costo del equipo de infraestructura y su instalación (sistema de fuerza ininterrumpible -SFI-, planta generadora de energía eléctrica para emergencia -PGEEE-, requerimientos de aire acondicionado, líneas telefónicas públicas y privadas, instalación en red LAN o WAN, subestación para el suministro de energía eléctrica, sistema de equipo contra incendio, piso falso, falso plafón, paredes, iluminación, cancelería, equipo de monitoreo para detección de fallas en el suministro de energía eléctrica o en el aire acondicionado o el control de la humedad, etc., alimentación de la energía eléctrica desde la subestación hasta el SFI y de éste a los tableros de control al equipo de cómputo, tableros de distribución de energía eléctrica, etc.).
- ◆ Costo de soportes magnéticos.
- ◆ Costo de conversión de archivos (cintas magnéticas).
- ◆ Costo de reprogramación (en caso de cambio de equipo).

1.3. Generales:

- ◆ El precio de los bienes y servicios deberá estar especificado en moneda nacional o en US dólares (lo más conveniente es en moneda nacional, puesto que puede haber un cambio en la paridad del peso frente al U.S. dólar).
- ◆ Si la requisición de los bienes y servicios se hace por partidas, el proveedor deberá indicar, por partida, el costo unitario de los componentes que la integren.
- ◆ Los proveedores deberán indicar el descuento máximo que se ofrece al cliente.
- ◆ También deberán precisar el Impuesto al Valor Agregado (IVA) respectivo.
- ◆ Deberá establecerse que a partir de la presentación de la cotización formal y hasta la fecha de aceptación de los bienes, los precios deberán ser fijos.
- ◆ La forma de pago de los bienes y servicios podrá convenirse entre el proveedor y el cliente; una forma podría ser la siguiente:

Primer pago: 30% del monto del contrato al fincamiento del pedido (requiriéndose la fianza correspondiente del 100% sobre este primer pago).

Segundo pago: 40% del monto del contrato a la entrega de los bienes y servicios (requiriéndose la fianza correspondiente del 100% sobre este segundo pago).

Tercer pago: 30% del monto del contrato a la aceptación de todos los bienes (requiriéndose la fianza correspondiente del 100% sobre este tercer pago).

- ◆ La liberación de las fianzas se hará cuando se haya cumplido el tiempo de garantía.
- ◆ Los impuestos que se deriven de la celebración del contrato de compraventa serán pagados por cada una de las partes, conforme a las disposiciones legales.

2. Conversión

2.1. Facilidad:

- ◆ Emuladores de equipos.
- ◆ Utillerías para conversión de archivos (EBCDIC a ASCII, etc.).
- ◆ Compatibilidad con manejadores de bases de datos.
- ◆ Compatibilidad de cintas magnéticas.
- ◆ Compatibilidad de configuración.

2.2. Capacitación de personal:

- ◆ Capacitación en software de aplicación, administración y configuración de redes LAN.
- ◆ Nivel mínimo de conocimientos del personal por capacitar.
- ◆ Qué cursos serán sin costo y cuáles tendrán costo para el cliente.
- ◆ Lugar en que se impartirá la capacitación.
- ◆ Idiomas utilizados.
- ◆ Tipo y número de cursos.
- ◆ Calidad de los cursos.
- ◆ Idiomas de toda la información.
- ◆ Mantenimiento de la información (versiones).

2.3. Apoyo al sistema:

- ◆ Personal (número, calidad, garantía).
- ◆ Experiencia en el sistema ofertado a disposición del cliente (programación, mantenimiento, garantía).
- ◆ Responsabilidad de los proveedores.

2.4. Facilidades para pruebas de las aplicaciones del cliente:

- ◆ Lugar y horario.
- ◆ Forma de realización (en equipo del mismo modelo, por simulación en otro equipo, a distancia).

3. Soporte de la firma

3.1. Organización:

- ◆ Representación en México y cobertura en todo el territorio nacional.
- ◆ Representación mundial.
- ◆ Experiencia sobre calidad del servicio prestado (cumplimiento de los plazos de entrega, apoyo a la programación, mantenimiento en general).
- ◆ Apoyo continuo de asistencia.

3.2. Plazos de entrega:

- ◆ Para los bienes base ofertados.
- ◆ Para configuraciones originales.
- ◆ Para ampliaciones posibles de los bienes.

3.3. Mantenimiento y servicio:

- ◆ Personal de tiempo completo.
- ◆ El proveedor deberá proporcionar, sin costo alguno, los siguientes servicios durante el periodo de garantía:
 - **Mantenimiento preventivo.** Los periodos serán establecidos por el proveedor, así como la definición de los procedimientos detallados que se llevan a cabo en cada actividad.
 - **Mantenimiento correctivo.** El proveedor deberá ofrecer asistencia técnica con cobertura en los lugares donde se instalen los equipos; así como, la capacitación requerida (sin costo extra) para el buen manejo y desempeño de los bienes ofertados, conforme a lo siguiente:

Atención de reporte:	área metropolitana	4 horas hábiles
Solución de fallas:	área metropolitana	8 horas hábiles
Atención de reporte:	interior de la república	8 horas hábiles
Solución de fallas:	interior de la república	16 horas hábiles

- En caso de que la falla de equipos tipo PC amerite un tiempo de solución mayor al plazo estipulado, el proveedor se comprometerá a sustituir, dentro del mismo plazo, el equipo en cuestión por otro de idénticas características técnicas, hasta que el equipo original sea reparado y restituido.
- Garantía de existencia continua de refacciones.
- Establecimiento de un stock de partes en lugares en que exista centro de servicio; el proveedor deberá garantizar que durante un mínimo de cinco años, a partir de la fecha de aceptación de los bienes, se obliga a suministrar partes y refacciones que fueran necesarias para mantener los bienes en condiciones correctas de funcionamiento, aun cuando la convocante hubiera optado por llevar a cabo los servicios de mantenimiento por su cuenta o a través de terceros.
- Posibilidad de servicios extraordinarios en días y horas no hábiles.
- Establecer rutinas de diagnóstico para ser aplicadas por personal del cliente.
- ◆ Aceptación de los bienes ofertados.
 - Para la aceptación de los bienes ofertados, se consideran treinta días consecutivos, manteniendo un nivel de disponibilidad del 98%. Los treinta días consecutivos para el periodo de aceptación deberán cumplirse en un plazo no mayor a 90 días, contados a partir de la fecha de instalación e inicio de operación de los bienes; en el entendido de que si alguno(s) no cumple(n) con el 98% de disponibilidad, deberá(n) sustituirse por nuevo(s) equipo(s) y se iniciará, en los mismos términos el periodo de aceptación.

3.4. Actitud de la oferta:

- ◆ Cumplimiento de los requerimientos técnicos solicitados por el cliente.
- ◆ Calidad de las relaciones.
- ◆ Calidad de la presentación.

3.5. Posibilidad de utilizar otros equipos de cómputo:

- ◆ Número de computadores similares instalados.
 - En sus oficinas de servicios.
 - Con otros clientes.
- ◆ Equipos posibles de utilizar por contrato.
 - Número.
 - Garantía del contrato.

4. Hardware

4.1. Seguridad funcional

- ◆ Tipo de tecnología del equipo ofertado (ISA, EISA, RISC, CISC, etc.)
 - Dispositivos centrales.
 - Dispositivos periféricos.
- ◆ Número de buses y canales de entrada/salida (I/O).
- ◆ Microprocesadores independientes de I/O para descargar el trabajo del procesador central.

4.2. Tiempo total de máquina

- ◆ Por cada operación (MIPS, MFLOPS).
- ◆ Tiempo de proceso.
- ◆ Tiempo de preparación.
- ◆ Tiempo de soapeo.
- ◆ Por el sistema total, teniendo en cuenta la multiprogramación y el multiproceso.
- ◆ Preparación de cintas magnéticas.
- ◆ Preparación de impresión.
- ◆ Preparación de memorias masivas.
- ◆ Tipos de acceso a unidades de disco y cinta a nivel controlador (sencillo o múltiple).
- ◆ Facilidad de planificación de los trabajos:
- ◆ Tiempo real de algunos procesos del cliente, desde que se inicia el proceso hasta que termina totalmente; este tiempo será una de las bases fundamentales para evaluar un equipo.

4.3. Posibilidades de comprobación

- ◆ La antigüedad del primer equipo instalado (fecha de liberación).
- ◆ La fecha aproximada del lanzamiento de un nuevo equipo compatible.
- ◆ El número de equipos instalados.
- ◆ Las estadísticas de fallas en los diferentes equipos y dispositivos periféricos.

4.4. Rendimientos y características

- ◆ Unidad de información.
- ◆ Tiempo de acceso.
- ◆ Número y tipo de canales.
- ◆ Tamaño de la memoria principal.
- ◆ Número, sistema y velocidad de:
 - Las impresoras de matriz, de impacto o láser.
 - Las unidades de disco fijo y de CD-ROM.
 - Las unidades de cinta magnética.
- ◆ Rendimiento de los equipos de entrada de datos.
- ◆ Seguridad funcional de la configuración propuesta.
 - Conmutación de la periferia.
 - Duplicidad de las unidades centrales.
- ◆ Flexibilidad de procesamiento para:
 - Problemas científicos.
 - Problemas comerciales.
 - Tiempo real.
 - Multiproceso.
 - Multitareas
- ◆ Procesadores de comunicaciones.
 - Disponibilidad y facilidades del hardware.
 - Disponibilidad y facilidades del software.

4.5. Asesoramiento comparado:

- ◆ Información facilitada por otras empresas usuarias sobre:
 - Las características del equipo.
 - Experiencia de estas conexiones.
 - Calidad del servicio prestado por la firma suministradora en relación con:
 - Apoyo en comunicaciones, análisis y programación.
 - Mantenimiento y servicio.

4.6. Posibilidades de crecimiento:

- ◆ Crecimiento dentro de la misma familia de equipo.
- ◆ Crecimiento con respecto a la configuración inicial de periféricos equivalente.
- ◆ Modelos mínimo y máximo con escalonamiento.
- ◆ Máxima configuración del modelo propuesto.
 - Unidad central.
 - Equipos periféricos.
 - Precios.
 - Tiempo necesario para el cambio.
- ◆ Capacidad en número de procesadores.

4.7. Compatibilidad:

- ◆ Con la estructura del personal de la empresa.
- ◆ Con los locales (sala del equipo de cómputo).
- ◆ Con las condiciones ambientales.
- ◆ Con el suministro de energía eléctrica.

5. Software

5.1. Lenguajes:

- ◆ De segunda generación (ensambladores).
- ◆ De tercera generación (superlenguajes y paquetes orientados a problemas específicos).
- ◆ De cuarta generación (manejadores de bases de datos).
- ◆ De programación orientada a objetos.

5.2. Simulación-emulación:

- ◆ Librería de programas desglosada por operaciones:
 - Número de programas.
 - Lenguajes utilizados.

5.3. Sistemas operativos:

- ◆ UNIX, WINDOWS NT, WINDOWS 95, NETWARE, OS/2, etc.
- ◆ Programas de utilerías.
- ◆ Compiladores y ensambladores.
- ◆ Editores para desarrollo de programas.
- ◆ Software para control de tareas.
- ◆ Bitácora de operación del equipo.
- ◆ Software para evaluación y administración de uso de recursos del equipo (explotación de la bitácora de operación del equipo).
- ◆ Tamaño de memoria necesaria para el S.O. en RAM y en disco.

5.4. Soportes de programación para tiempo real:

- ◆ Control de líneas de telecomunicaciones.
- ◆ Organización de las colas de datos.
- ◆ Organización de las colas de salida.
- ◆ Organización de las colas de programas.
- ◆ Distribución dinámica de la memoria.
- ◆ Relación de terminales soportadas por el software.

5.5. Programas de computación

- ◆ Como un servicio adicional el proveedor deberá especificar (si lo considera en su oferta) el software de aplicación, que sin costo para el cliente está en posibilidades de proporcionar para cada uno de los equipos de su oferta.
- ◆ Adicionalmente, deberá establecer una propuesta en la que se considere todo el software propuesto, y aquél adicional que el proveedor considere necesario, especificándose los costos por unidad, así como la modalidad de su uso en la institución, y en su caso aquellas propuestas alternas que el proveedor considere adecuadas para su uso con el cliente, como también el costo por volumen.

6. Requisitos que deberán reunir los proveedores y garantías ofrecidas

- 6.1. Presentar el acta constitutiva de la empresa avalada por notario público. En caso de empresas extranjeras, copia del documento de constitución legal, con traducción al español del objeto para que fue creada, debidamente certificado por la representación diplomática de México en el país correspondiente y autenticada por la Secretaría de Relaciones Exteriores.
- 6.2. En caso de ofertas para el sector público, el proveedor deberá presentar: declaración escrita bajo protesta de decir verdad, de no encontrarse en los supuestos del artículo 41 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas (aquellas empresas que estén impedidas por alguna causa; que sus propietarios o accionistas, o sus cónyuges o consanguíneos, hasta cuarto grado, no sean funcionarios públicos; empresas que no hayan cumplido con algún contrato o se les haya rescindido en la administración pública; que se encuentren en situación de atraso en las entregas por causas imputables a ellas; estén declaradas en estado de quiebra, etc.), así como manifestar que el propietario, socios o accionistas de la empresa, no son servidores públicos o están inhabilitados, de acuerdo con lo señalado en la fracción XXIII del artículo 47 de la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos.

6.3. Contar con capacidad legal, administrativa, técnica y financiera, para lo cual podrá solicitarse al proveedor la siguiente documentación comprobatoria (copia y que presente el original para su cotejo):

6.3.1. Un sobre con la siguiente documentación administrativa:

- ◆ Acta constitutiva.
- ◆ Poder notarial del representante legal.
- ◆ Identificación del representante legal.
- ◆ Dos últimos estados financieros anuales, firmados por contador con cédula profesional (incluir copia de la cédula)
- ◆ Cédula fiscal de la empresa.
- ◆ Dos últimas declaraciones fiscales anuales
- ◆ Última declaración fiscal mensual.
- ◆ Estado del volumen anual de ventas.
- ◆ Carta de certificación como fabricante o distribuidor autorizado de los productos que ofrece.
- ◆ Cédula resumen con los datos de los documentos de la empresa solicitados.

6.3.2. Un segundo sobre con la siguiente documentación técnica:

- ◆ Aspectos generales de la empresa:
- ◆ *Curriculum* de la empresa.
- ◆ Parque similar instalado.
- ◆ Usuarios del equipo propuesto y configuración instalada.
- ◆ Plantilla del personal técnico con *curriculum*.
- ◆ Documentación de cada uno de los bienes motivo de esta licitación.
- ◆ Características detalladas del software.
- ◆ Características detalladas del hardware.
- ◆ Tipos de soporte propuestos.
- ◆ Asistencia técnica.
- ◆ Capacitación
- ◆ Cuestionario técnico debidamente llenado, referenciado en qué parte de la documentación se encuentra el tópico.
- ◆ Relación de centros de servicio en la república mexicana.

6.3.3. Y un tercer sobre con la siguiente documentación económica:

- ◆ Precio unitario de cada equipo con su configuración detallada.
- ◆ Precio unitario de otros productos de software ofrecidos adicionalmente.
- ◆ Precio de los periféricos ofrecidos adicionalmente.
- ◆ En todas las partidas debe indicarse el precio unitario y el precio total ofrecido.
- ◆ Fianza o cheque certificado a favor del cliente, para garantizar el sostenimiento de sus ofertas, se recomienda por un total del 10% del monto de la oferta.

6.4. Demostrar su experiencia específica en relación al tipo de bienes y servicios ofrecidos (Carta de certificación como fabricante o distribuidor autorizado de los productos que ofrece).

6.5. La empresa deberá demostrar una trayectoria reconocida en ventas y prestación de servicios a sus clientes, deberán anexar a sus ofertas copia de la documentación comprobatoria.

6.6. La empresa deberá demostrar un capital contable de una cantidad razonable a los requerimientos de bienes y servicios que le solicite el cliente, puede variar desde 50 mil hasta 4 millones de nuevos pesos.

6.7. Carta compromiso, bajo protesta de decir verdad de no tener juicios, demandas e interpelaciones legales por incumplimientos en el suministro de bienes y servicios contratados con terceros.

6.8. El proveedor deberá presentar una relación de sus clientes principales, así como las configuraciones que les ha instalado, haciendo énfasis en aquellos que sean equivalentes a los de su propuesta.

6.9. En caso de ser distribuidor autorizado, tener experiencia mínima comprobada de tres años en el mercado nacional y, en su caso, internacional (presentar copia de su registro inicial, con número de distribuidor, expedida por el fabricante o mayorista).

6.10. En caso de empresas extranjeras, documento de aceptación de someterse a la aplicación de la legislación mexicana y a la jurisdicción de los tribunales mexicanos, en caso de controversias. Tener oficinas de representación en la república mexicana.

7. Criterios por aplicar para seleccionar a un proveedor

7.1. Criterios que se aplicarán para las evaluaciones

El cliente con criterios propios, técnicos y económicos, evaluará las propuestas que sean presentadas por los oferentes, así como su capacidad administrativa y financiera, que deberá ser lo suficientemente solvente para garantizar la seriedad de las ofertas de bienes y servicios.

7.1.1. Los criterios que se aplicarán para evaluar la capacidad legal, administrativa y financiera de los proveedores, podrán ser los siguientes:

- ◆ *Curriculum* de la empresa
- ◆ Estados financieros
- ◆ Lista de clientes
- ◆ Parque industrial instalado
- ◆ Plantilla de personal técnico
- ◆ *Curriculum* de servicio
- ◆ Antigüedad de la representación de las marcas ofrecidas y productos.
- ◆ Opinión de los clientes de la empresa y usuarios del equipo ofrecido.
- ◆ Centros de servicio en la república mexicana.
- ◆ Estado del volumen anual de ventas.

7.1.2. Criterios que se aplicarán para evaluar los aspectos técnicos de las ofertas:

- ◆ Que cumplan en su totalidad con todas las especificaciones técnicas del cliente.
- ◆ Se calificarán las características y facilidades ofrecidas de manera adicional a las requeridas.
- ◆ Se calificarán las facilidades de instalación, soporte y servicio que se ofrezcan.
- ◆ Todo lo anterior, tanto en software como en hardware y demás aspectos relacionados.

7.1.3. Criterios que se aplicarán para evaluar los aspectos económicos de las ofertas:

- ◆ La que represente las mejores condiciones para el cliente.

7.2. Criterios que se aplicarán para la adjudicación de los contratos.

- ◆ Con base en los resultados obtenidos de la matriz de selección o tablas comparativas, tanto técnicos como económicos, se considerará ganador aquel proveedor cuya oferta resulte la más conveniente para el cliente.
- ◆ Todas las ofertas técnicas y económicas que sean presentadas por los oferentes, serán evaluadas en condiciones y criterios idénticos, que serán determinados por el cliente, vigilando que se cumplan los requerimientos establecidos en la solicitud al proveedor.

8. Matriz de selección

Después de haber sido analizados todos y cada uno de los parámetros que intervienen en el estudio de selección, se realizará un análisis comparativo con todas las ofertas y se procederá a su calificación; en función de la importancia que pueda tener el parámetro dentro del estudio, el comité de selección determinará si un parámetro, exclusivamente, "cumple o no cumple" con los requerimientos establecidos; no deberá asignársele calificación diferente a "cumple o no cumple" a cada parámetro, ya que esto resultaría subjetivo y habría confusión.

Los precios sólo jugarán al final, esto es, una vez realizado el estudio técnico.

9. Métodos de evaluación técnica

9.1. Muestras

- ◆ Tratándose de equipos tipo PC, los proveedores deberán entregar como muestras para la evaluación; uno o dos equipos de cada opción ofertada, así como sus manuales, cables y todos los elementos necesarios para su correcta operación.
- ◆ Se considerará que forman parte del precio todos los accesorios señalados, tal y como se hayan presentado los equipos en las muestras.

- ♦ Los equipos de muestra serán recibidos por el cliente, quien verificará que cumplan con las características mínimas solicitadas y extenderá un recibo de todos los bienes entregados. Dicho equipo permanecerá bajo su custodia hasta la fecha que se establezca (tratándose de un concurso, se sugieren quince días naturales posteriores al fallo definitivo).
- ♦ En la entrega de muestras deberá estar presente sólo un técnico de la empresa ofertante, para aclarar cualquier duda técnica respecto de las configuraciones propuestas.
- ♦ Una vez entregados los equipos muestra no será posible sustituirlos, ni hacer modificaciones en sus configuraciones.

9.2. Fechas para la entrega de los bienes y para la iniciación de la prestación de los servicios.

- ♦ Al proveedor que se le finque el pedido de los equipos, previa firma de un contrato de compraventa, deberá entregar los bienes con la misma configuración que haya presentado en las muestras, el no cumplir con esto podrá ser motivo de rescisión del contrato.
- ♦ El proveedor deberá presentar en su propuesta, el calendario de entrega sugerido con el cual suministrará los equipos al cliente, aunque la fecha definitiva de entrega de los equipos será establecida de común acuerdo entre el cliente y el proveedor en el contrato de compraventa, salvo que el cliente indique fechas preestablecidas en su solicitud de cotización y que éstas sean factibles y se establezcan en el contrato.

9.3. Lugar para la entrega de los bienes y para la iniciación de la prestación de los servicios.

- ♦ Al proveedor que se le finque el pedido deberá entregar los bienes en los domicilios que se indiquen en el contrato de compraventa, los cuales conoció en la solicitud de cotización que le entregó el cliente.

9.4. Periodo de garantía de los bienes.

- ♦ El periodo de garantía que deberán ofrecer los proveedores será de por lo menos: *tres años en todas las computadoras personales (server y estaciones de trabajo) y sin costo de mantenimiento en este periodo y de por lo menos un año en los demás periféricos por adquirirse y correrá a partir de la fecha de aceptación de los equipos; tratándose de equipos mayores (WS, Minis, Main Frames, etc.) el periodo se fijará de común acuerdo entre el cliente y el proveedor, pero mínimo deberá ser de un año y también sin costo de mantenimiento en este periodo.*

10. Información adicional

10.1. Equipamiento

- ♦ Los bienes que entregue el proveedor deberán ser nuevos, que no hayan sido instalados con anterioridad en ningún lugar y que cuenten con los empaques originales del fabricante. En lo referente a equipos de cómputo tipo PC o servidores, la tarjeta principal (*motherboard*) debe traer impreso el nombre y logo de la empresa fabricante (marca) del equipo de cómputo, además de que dicha tarjeta no contenga puentes de conexión no contemplados en el diseño original.

10.2. Pruebas de desempeño

10.2.1. El proveedor deberá otorgar todas las facilidades de software, hardware y soporte, necesarias para el desarrollo de las pruebas de desempeño.

10.2.2. Las pruebas de desempeño de los bienes ofertados podrán ser las siguientes:

- ♦ Pruebas de confiabilidad.
- ♦ Ejecución de software de rendimiento comercial.
- ♦ Ejecución de programas propios del cliente.
- ♦ Pruebas de compatibilidad con los estándares de trabajo del cliente.

Se deberán elaborar reportes de las pruebas realizadas, en las cuales deberá estar presente un representante técnico de la empresa.

En caso que resultaren dañados los equipos, en virtud de las pruebas antes mencionadas, será sin responsabilidad para el cliente.

10.3. Procedimiento para la inspección de los bienes

En el caso de adquisición, los procedimientos para la inspección de los bienes serán los siguientes:

- ◆ El proveedor comprometerá una fecha de visita a sus instalaciones, con objeto de que el cliente pueda comprobar la calidad de componentes, ensamble y stock de partes.
- ◆ El cliente determinará una rutina de pruebas técnicas que garanticen los niveles aprobatorios de funcionalidad y calidad.

10.4. Patentes, marcas y derechos de autor

El proveedor a quien se le adjudique el contrato respectivo, asumirá la responsabilidad total para el caso en que al suministrar los bienes y servicios informáticos al cliente, infrinja los derechos de terceros sobre patentes, franquicias, marcas o derechos de autor.

11. Instrucciones para la elaboración y presentación de las ofertas

11.1. Elaboración de las ofertas

Los proveedores al elaborar sus ofertas deberán observar los siguientes puntos:

- ◆ En las ofertas deberá hacerse constar el nombre de la empresa concursante, RFC, domicilio, teléfono, nombre del representante legal.
- ◆ Estar mecanografiadas en papel membretado con la razón social de cada participante.
- ◆ Elaborarse sin tachaduras o enmendaduras.
- ◆ Estar firmadas, en todas las hojas, por las personas que estén autorizadas legalmente para tal efecto.
- ◆ Las ofertas técnicas y económicas deberán realizarse en estricto apego a los requerimientos planteados por el cliente, y deberán ser presentadas por separado en 3 sobres: legal, técnico y económico, para facilitar su manejo y revisión; las ofertas técnica y económica se deben presentar por partidas.

- ◆ Deberán presentar el proyecto de contrato debidamente requisitado, en el que se consideren los aspectos requeridos por el cliente. La oferta económica deberá formar parte de dicho proyecto de contrato y presentarse de acuerdo con lo estipulado por el cliente, respecto a un formato de contrato de compra venta de equipo de cómputo, así como a un formato de contrato de licencia de uso de programas de cómputo.
- ◆ Las ofertas económicas deberán especificar el descuento máximo que el proveedor ofrece al cliente, así como el Impuesto al Valor Agregado (IVA).
- ◆ Al final de este capítulo existe un anexo de cuestionarios sobre el proveedor, centros de servicio y equipo, los cuales deberán estar debidamente llenados, con objeto de que resulte operativo el procedimiento para la elaboración de la matriz de selección.

11.2. Presentación de las ofertas

Los proveedores, al presentar sus ofertas, observarán los siguientes términos y condiciones:

- ◆ Las ofertas deberán presentarse en sobres cerrados de manera inviolable, anexando la documentación que exige el cliente.
- ◆ Presentar las ofertas en el lugar, fecha y hora señalados por el cliente.
- ◆ Resumen ejecutivo de la propuesta.

12. Descalificación de proveedores

El cliente podrá descalificar al proveedor que incurra en una o varias de las siguientes situaciones:

- ◆ Si no cumple con todos los requisitos especificados por el cliente, entre otros, las garantías para el sostenimiento de las ofertas o para el cumplimiento del contrato.
- ◆ Que la propuesta técnica o la económica no se presente en sobre perfectamente cerrado.
- ◆ Que la propuesta económica no venga acompañada del cheque o fianza para garantizar el sostenimiento de la oferta.

- ♦ Que la propuesta técnica adolezca de la falta de alguno de los requisitos señalados por el cliente.
- ♦ Si se comprueba que los proveedores invitados o participantes para la presentación de ofertas tienen acuerdo para elevar los precios de los bienes y servicios informáticos que se requieran.

Para estos casos, se comunicará por escrito al proveedor las observaciones que correspondan.

13. Anexos que deberá llenar el proveedor

En las siguientes páginas se sugieren algunos anexos que el proveedor deberá adjuntar a su propuesta.

CAPÍTULO VI

PARÁMETROS POR CONSIDERAR EN LA SELECCIÓN DE EQUIPO DE CÓMPUTO

ANEXO

CUESTIONARIOS

QUE DEBERÁN LLENAR LOS

PROVEEDORES

NOMBRE DEL CLIENTE**INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DE CUESTIONARIOS**

Existen cinco cuestionarios, los cuales deberá llenar cada uno de los proveedores, de la siguiente manera:

I. EMPRESA PROVEEDORA**CUESTIONARIO N° 1: DATOS GENERALES DE LA EMPRESA PROVEEDORA**

Se solicitan datos generales de la(s) empresa(s) proveedora(s), que deberá(n) contestar sólo un cuestionario, sin importar la cantidad de bienes que oferte.

II. CONFIGURACIÓN PROPUESTA**◆ CUESTIONARIO N° 2: ASISTENCIA TÉCNICA****◆ CUESTIONARIO N° 3: MANTENIMIENTO y MANTENIMIENTO (continuación)**

Se solicitan datos de cada equipo o producto que se oferte, por lo que el proveedor deberá llenar un cuestionario por cada equipo o producto y entregará información técnica con todas las características de éstos.

III. CAPACITACIÓN**◆ CUESTIONARIO N° 4: CAPACITACIÓN**

Se solicitan datos referentes a los cursos que el proveedor ofrece, basados en los equipos o productos ofertados, por lo que deberá llenarse uno por equipo o producto.

IV. CENTROS DE SERVICIO DEL PROVEEDOR**◆ CUESTIONARIO N° 5: CENTROS DE SERVICIO DEL PROVEEDOR**

Se solicitan datos referentes a los centros de servicio, en los cuales se podrán atender las solicitudes respectivas, tanto en el periodo de garantía de los bienes ofertados como terminando dicho periodo.

LOS PROVEEDORES DEBERÁN RESPETAR LOS FORMATOS DE LOS CUESTIONARIOS; SI RESULTA NECESARIO, SACAR COPIAS FOTOSTÁTICAS.

LOS PROVEEDORES DEBERÁN SER BREVES Y PRECISOS EN SUS RESPUESTAS.

NOMBRE DEL CLIENTE

CUESTIONARIO N° 1

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

Nombre de la empresa: _____

1. Fecha de creación de la empresa:

Día	Mes.	Año

2. Registro federal de contribuyentes de la empresa: _____

3. Tiempo de actividades en cómputo de la empresa:

Años	Meses

4. Capital social de la empresa (miles de pesos): _____

5. Tiempo promedio de respuesta en dar solución a solicitudes de servicio.

6. Número y tipo de técnicos calificados con que cuenta la empresa: _____

NOMBRE DEL CLIENTE

CUESTIONARIO N° 2

ASISTENCIA TÉCNICA

Nombre de la empresa: _____

Indicar si la empresa proveedora:

1. En caso de requerirle asistencia técnica sobre el equipo ofertado, cuenta la empresa con personal altamente capacitado para brindarla.

SI () NO ()

2. En su lista de clientes, alguno de ellos cuenta con un parque instalado similar al ofertado.

SI () NO ()

3. Cuenta con personal técnico y administrativo para asegurar la confiabilidad del proyecto.

SI () NO ()

4. Ofrece como mínimo tres años de garantía en los equipos de tipo PC y un año en los periféricos ofertados.

SI () NO ()

NOMBRE DEL CLIENTE

CUESTIONARIO N° 3

MANTENIMIENTO

Nombre de la empresa: _____

Indicar si la empresa proveedora:

1. Contempla el servicio de mantenimiento del equipo ofertado, sin cargo para el cliente, durante el periodo de garantía. SI () NO ()
2. Cuenta con un stock de partes suficientes para sustituir los componentes dañados en los equipos ofertados durante el periodo de garantía. SI () NO ()
3. Cuenta con un stock de partes suficientes para sustituir los componentes dañados en los equipos, terminado el periodo de garantía (anexar relación y costo) SI () NO ()
4. Proporcionará al menos dos servicios de mantenimiento preventivo al año, durante el periodo de garantía. SI () NO ()
5. Proporcionará un 5% del total del equipo ofertado como equipo de soporte para sustitución inmediata del que esté dañado, dentro del periodo de garantía. SI () NO ()
6. Tendrá un tiempo de respuesta de atención máximo de 8 horas para reparar un equipo dañado dentro del área metropolitana de la ciudad de México, y de hasta 16 horas para el equipo en las entidades federativas. SI () NO ()

NOMBRE DEL CLIENTE

CUESTIONARIO N° 3

MANTENIMIENTO (continuación)

Nombre de la empresa: _____

Indicar si la empresa proveedora:

7. Proporcionará una bitácora y la estadística mensual del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos ofertados. SI () NO ()
8. Proporcionará una garantía de existencia continua de refacciones durante la garantía del equipo ofertado. SI () NO ()
9. Se compromete a cubrir servicios de mantenimiento en días y horas no hábiles, especificando posibles costos. SI () NO ()
10. Se compromete a dar capacitación básica en el diagnóstico de fallas en equipos PC a personal del cliente. SI () NO ()
11. Proporcionará al cliente procedimientos para corregir posibles fallas en los equipos. SI () NO ()

CAPÍTULO

VII

ADMINISTRACIÓN DE REDES Y SISTEMAS

CAPÍTULO VII

ADMINISTRACIÓN DE REDES Y SISTEMAS

1. ¿Cómo entender la administración de redes y sistemas? ⁽⁵⁾

El concepto de administración de redes y sistemas surgió de las preguntas ¿cómo y qué administrar? además de las tareas por realizar, ya que la administración de redes o la administración de sistemas se han llevado a cabo de manera separada.

1.1. Administración de redes

La administración de redes implica la administración de *hardware*, así como de equipos y sistemas intermedios (equipo de conexión de redes), tales como los siguientes:

- ◆ Ruteadores, puentes, ether switches y concentradores.
- ◆ Ethernet y Token Ring.
- ◆ Enlaces remotos.
- ◆ Sistemas de cableado.
- ◆ Análisis de medios.
- ◆ Análisis de protocolos.
- ◆ Simulaciones.
- ◆ Otros dispositivos (Telecom, PBXs, etc.).

1.2. Administración de sistemas

La administración de sistemas, como su palabra lo indica, implica la administración de los sistemas finales en nivel *software*, tales como:

- ◆ Administración de UNIX, VAX, VMS, OS/2, OSF/1, NETWARE.
- ◆ Operación de producción para UNIX.
- ◆ Novell NetWare.
- ◆ MS-Windows-NT, Windows 95.
- ◆ Bases de datos.
- ◆ Sistemas en *mainframes*.
- ◆ Sistemas en PC.
- ◆ Control de *software*.
- ◆ Ambientes de seguridad.

⁵ ¿Cómo entender la administración de redes y sistemas? Gabriel Peral. Revista RED, Año V. Septiembre 1995, Número 60. Páginas 12 a 14.

1.3. Tareas por cumplir

Las tareas por cumplir se refieren a las actividades que se deben llevar a cabo para satisfacer la administración integral de las redes y de los sistemas; estas tareas son las siguientes:

- ◆ Control de configuraciones.
- ◆ Administración de rendimiento.
- ◆ Administración de errores.
- ◆ Contabilidad de recursos.
- ◆ Administración de seguridad.

1.4. Correlación de redes y la administración de sistemas

En la Tabla 1 se puede ver la correlación de redes y la administración de sistemas, en ella se observan los diferentes eventos que se presentarían en cada grupo de administración (redes o sistemas).

Nombre de la tarea	Administración de sistemas
✓ Control de configuraciones.	✓ Configurar servidor, paquetes de <i>software</i> , etc.
✓ Administración del rendimiento.	✓ Administración de carga de la unidad de procesamiento central CPU, discos, bases de datos, etc.
✓ Administración de errores.	✓ Conocer causas de error en aplicación, sistemas operativos, etc.
✓ Contabilidad de recursos.	✓ Medir/Cobrar el tiempo de conexión a CPU, etc.
✓ Administración de seguridad.	✓ Respaldar información, declaración de <i>password</i> , monitorear intentos de acceso a red, etc.
✓ Administración de redes.	
✓ Administrador de puertos de un concentrador o de un ruteador o de un ether switch.	
✓ Análisis de tráfico de red, saturación, etc.	
✓ Detección de puertos dañados en un ruteador, concentrador, etc.	
✓ Monitorear cuántos paquetes o bytes se transmiten en la red, en un equipo, etc.	
✓ Administrar el número de accesos a la red, identificar usuarios y otras tareas.	

Tabla 1 Correlación de redes y la administración de sistemas

2. ¿Por qué administrar?

En 1988 se iniciaron esfuerzos para encontrar una solución sencilla, abierta y poderosa, que pudiera administrar en forma integrada las redes y los sistemas, pero desgraciadamente existía una definición intuitiva de lo que era la administración de redes y sistemas, principalmente porque se consideraban dos mundos diferentes: telecomunicaciones e informática.

Debido al crecimiento de las redes, cada vez eran más las personas que trabajaban con las redes y los ambientes distribuidos, las caídas de dichas redes y sistemas afectaban cada día más a las empresas y organizaciones. Esto, hoy en día sigue siendo un grave problema.

Si se administra de una manera eficiente las redes y sistemas, se puede eliminar o reducir grandemente la falta de disponibilidad del servicio y garantizar que los recursos (servidores, ruteadores, aplicaciones, etc.), se estén utilizando adecuadamente. En otras palabras, cuando se administra correctamente el "se cayó la red", "el sistema está lento" o "se perdió la información de un usuario", son eliminadas casi en su totalidad.

Desgraciadamente, pese al gran crecimiento y complejidad de estos ambientes, el personal de soporte técnico de las empresas generalmente no crece, porque la tecnología avanza rápidamente, provocando un retraso irremediable en los conceptos técnicos del personal; por lo que no sólo se debe capacitar al personal técnico, sino que se debe lograr más trabajo con las mismas personas.

3. ¿Qué es un centro de administración de redes y sistemas?

Un centro de administración de redes y sistemas es una integración de herramientas de software y hardware, además de personal altamente calificado, y de un conjunto de procedimientos y tareas que tienen como función principal, auxiliar al personal técnico para resolver cualquier tipo de problema que se le presente, para dar una solución de una manera ordenada y secuencial, y cumplir con el objetivo de un centro de administración de redes y sistemas, que es el proporcionar el mejor servicio, realizando en forma integrada y centralizada las cinco tareas de la administración de redes y sistemas.

A continuación se establecen las ventajas que se pueden obtener cuando se cuenta con un centro de administración de redes y sistemas, adecuadamente organizado.

VENTAJAS

Menor tiempo. Con un centro de administración de redes y sistemas es posible reducir casi al máximo el tiempo de respuesta para la solución de cualquier tipo de problema, gracias a las herramientas y procedimientos con que éste cuenta.

Mejor enfocado. Un centro de administración de redes y sistemas ofrece un enfoque completo, ya que desde un mismo lugar se tiene el control tanto del software como del hardware, además de los medios de comunicación (telecomunicaciones).

Políticas de rastreo y escalamiento. Una de las partes que integran a un centro de administración de redes y sistemas son sus procedimientos, los cuales se basan en una serie de políticas que conllevan al cumplimiento y escalamiento en la resolución de algún problema que se suscite.

Conocimiento de la salud de la red y los sistemas. Un centro de administración de redes y sistemas puede efectuar la administración del rendimiento para proporcionar un diagnóstico del estado en que se encuentra la red y los sistemas, en cuanto a porcentaje de utilización de CPU de un equipo o qué tanto tráfico hay en la red. Con base en ello es posible proporcionar un estado o diagnóstico de las condiciones en que se encuentran las redes y los sistemas y poder llevar a cabo acciones.

Mejor información y toma de decisiones. Al implementar un centro de administración de redes y sistemas la tendencia es unificar toda la información para permitir con ello la toma de decisiones en forma conjunta, basándose en las políticas y procedimientos para la solución de los problemas, brindando con ello un mejor servicio.

Capacidad de planear. Con un centro de administración de redes y sistemas se puede tener la capacidad de planear el crecimiento de las redes y los sistemas con una visión muy amplia.

Simulación. En un centro de administración de redes y sistemas es posible realizar simulaciones de una red local o de una red de área amplia; ya que cuenta con las herramientas necesarios para llevarlo a cabo. Esto es con el fin de reproducir algún problema que se presente en un punto de la red o en la red misma y poder monitorear y diagnosticar el estado en que se encuentra y dar solución al problema.

VENTAJAS (continuación)

Nivel de servicio. El objetivo de un centro de administración de redes y sistemas es realizar en forma integrada y centralizada las cinco tareas de la administración de redes y sistemas y proporcionar un servicio de operación, soporte y mantenimiento a sus clientes en un 100%.

Mejor utilización de los servicios y racionalización del presupuesto. En un centro de administración de redes y sistemas se optimiza al máximo la utilización de los recursos; ya que cuenta con las herramientas necesarias para poder evaluar el buen uso de éstos y con base en ello tomar acciones. Por otro lado, estas herramientas permiten racionalizar el presupuesto porque proporcionan información de si es necesario invertir o no en algún recurso, además eliminar la posibilidad de contrataciones innecesarias de personal que administre las redes y los sistemas, ya que el centro de administración de redes y sistemas lleva a cabo estas funciones de forma integral y centralizada.

Reducción de tiempos de caídas y optimización de tiempos de respuesta. Al contar con un centro de administración de redes y sistemas o los servicios de uno de ellos, es posible prevenir fallas, gracias a las herramientas de diagnóstico y monitoreo, evitando con ello las caídas inesperadas de las redes o sistemas. Así mismo es posible optimizar los tiempos de respuesta al solucionar algún problema, ya que además de las herramientas con que cuenta, no es necesario trasladarse al lugar de los hechos sino desde el centro de administración de redes y sistemas se puede resolver el problema.

Mayor seguridad. Una de las funciones que lleva a cabo un centro de administración de redes y sistemas es la administración de la seguridad tanto de los recursos de la red y los sistemas como del usuario (clave de acceso, *passwords*, creación de grupos, permisos para utilización de recursos, etc.); todo ello centralizado, controlado y monitoreado desde el centro de administración.

Compaq

Algunos de los servicios que se ofrecen en los centros de administración de redes y sistemas son:

- ♦ Mesa de ayuda (*help desk*).
- ♦ Análisis de tráfico.
- ♦ Administración de redes.
- ♦ Administración de sistemas.

Además de los tópicos de la administración de redes y sistemas, un centro de administración de redes y sistemas ofrece los servicios de mesa de ayuda, análisis de tráfico en la red, servicios avanzados, tales como: distribución automática de software, recuperación de datos en caso de desastre, etc.

4. Tendencias

El hablar de los centros de administración de redes y sistemas es ahora hablar de un nuevo concepto en México, en donde se espera tener una mayor difusión para la década de los noventa. Actualmente en el primer semestre se ha difundido el concepto a muchas empresas y corporaciones, las cuales lo han tomado como un concepto nuevo y que no encaja aún en sus instituciones. Sin embargo, varios de ellos han tomado la decisión de adquirir un centro de administración de redes y sistemas, principalmente el sector financiero, ya que sus áreas de telecomunicaciones e informática son de alta prioridad y requieren de una administración, un control y monitoreo extremadamente preciso y continuo.

La tendencia de la administración de redes y sistemas es hacia la administración total, lo cual se puede lograr a través de un centro de administración de redes y sistemas, que agrupa a los dos tipos de administración de una forma amigable, abierta, conjunta y poderosa.

Por otro lado, existe una gran inclinación por parte del usuario hacia la interface gráfica en cuanto a software que le permita administrar todos los recursos o elementos en forma intuitiva y que además le sea posible soportar productos de diferentes fabricantes; estas características las tienen todas las herramientas que conforman un centro de administración de redes y sistemas.

Como el crecimiento del número de nodos en las redes locales de México es cada día mayor, ocasiona que los administradores o usuarios busquen alternativas de solución para poder administrar en forma conjunta y de la mejor manera posible sus redes. Esto conlleva a que un centro de administración de redes y sistemas es una alternativa muy fuerte para las redes de México y se cree que esta tendencia de los centros de administración de redes y sistemas seguirá creciendo en un futuro inmediato, cambiando así en forma radical el mercado y los conceptos de las redes locales y amplias para bien de las redes, los sistemas y sobre todo de los usuarios. ⁽⁵⁾

⁵ ¿Cómo entender la administración de redes y sistemas? Gabriel Peral. Revista RED, Año V. Septiembre 1995, Número 60. Páginas 12 a 14.

5. Cinco elementos básicos de la administración de redes ⁽⁶⁾

En forma general se pretende cubrir tres aspectos principales respecto al tema: errores más comunes cuando se habla acerca de administración de redes, definición de administración de redes y las cinco áreas que la componen.

Antes de que la tecnología de administración de redes evolucionara al punto en que hoy se encuentra, desde 1987 hubo algunos fabricantes de utilerías que se concentraban en la administración de las redes y desarrollaron productos muy avanzados para su época, para lograr administrar en forma muy primitiva las redes. Algunos de estos productos fueron el NetWare Care de Novell y otros de Fresh Technologies, LAN Systems, Symantec y algunos más. Estos productos tenían en común:

- ⇒ Software que no interactuaba con el hardware.
- ⇒ No estaban basados en ningún estándar de industria. Esto es, cada uno administraba en forma diferente.
- ⇒ Su interfase era en modo texto simulando gráficos.

6. Errores más comunes al hablar de administración de redes

Sin duda la administración de redes es una de las áreas con mayor desarrollo en los últimos años; sin embargo, hemos encontrado que hay una enorme confusión en lo que unos y otros piensan cuando se habla de administración de redes. Antes de entrar de lleno a la definición de conceptos, vale la pena hacer primero una aclaración al respecto.

Del término "*network management*" se podrían hacer varias traducciones, pero se ha escogido "administración de redes", como el más apropiado. Aunque también es importante distinguir entre los términos "*network administration*" y "*network management*", que en inglés no tienen el mismo sentido y en español -particularmente en México- traducimos indistintamente como administración.

⁶ Mitos y realidades de la administración de redes. Cinco elementos básicos de la administración de redes. Rafael Fernández Cerro. Revista RED, Año IV. Julio 1994, Número 45. Páginas 76 y 77.

"Administration" se refiere específicamente a una función o grupo de funciones particulares que se llevan a cabo para realizar una tarea. En ese sentido, en España y Argentina el término ha sido traducido como "gestión de redes". El gestor de las redes es aquel que hace las veces de supervisor en redes NetWare, Root en Unix o administrator en LAN Manager o Windows NT. A diferencia de este gestor "administrator", cuando nos referimos a "network management" -y en general a la función de "management" -nos referimos no necesariamente a un solo individuo, sino al equipo de trabajo que se encarga de que el sistema completo de redes, locales y remotas operen en forma eficiente y confiable.

La administración de redes se concebía en un principio -pero ya no más- como un paquete de software que se cargaba en una estación de alto rendimiento (486, Sun, Apollo, RS6000) y donde se desplegaban una serie de gráficas y señales de alarma, cuando en realidad esto es una consola de monitoreo, que no es más que una pequeña parte de la administración de redes.

La administración de redes no es algo que necesariamente haga la empresa en la actualidad, es más, probablemente no la lleve a cabo más que en algunas partes, estando muy lejos de tener una administración completa de su red.

7. Definición de administración de redes y áreas que la componen

Se define la administración de redes como "el proceso de controlar redes de datos complejas para maximizar su eficiencia y productividad".

Obtener servicios de administración de redes le da enormes ventajas a la empresa contratante. El negocio de los usuarios de redes de computadoras no es operarlas, sino obtener de ellas la productividad y eficiencia que hagan a sus empresas competitivas. De esta forma, la operación y administración de la red se contrata a un proveedor de este servicio, quien garantiza la operación, rendimiento y funcionalidad de la red.

8. La administración de redes se compone de cinco elementos fundamentales

8.1. Administración de la configuración de la red. En este caso se ofrece al cliente la información detallada de todos los elementos que conforman su red, el hardware y software, sus características, ubicación, números de serie, versiones. Cuando el tamaño y la ubicación física de las redes hace complejo llevar un control de sus elementos, resulta de gran importancia para el usuario de la red tener actualizado el mapa de la configuración de su red y los elementos que la componen.

8.2. Administración de la seguridad. Se ofrece al cliente controlar el acceso solamente de cuentas autorizadas a cualquier punto de la red. Se obtienen reportes de fechas y nodo de acceso a la red. De esta forma se logra garantizar el acceso a la red sólo al personal autorizado y se minimiza el riesgo de daño a la red de la empresa.

8.3. Administración del rendimiento. Se ofrece el monitoreo de la utilización de la red, detectando sobrecargas o cargas muy bajas que afectan el buen funcionamiento del sistema. Se analizan también las áreas donde el tráfico tiende a crecer. De esta forma se puede estar un paso adelante en las necesidades actuales y futuras de la red. Con la administración del rendimiento se logra eliminar una de las características más comunes en las redes instaladas y es que su crecimiento no fue necesariamente ordenado, estando desbalanceadas las cargas de trabajo entre servidores, grupos de trabajo o sectores de la red. Con un buen análisis del rendimiento y sin necesidad de invertir en *hardware* o *software* adicional se puede incrementar el rendimiento del sistema.

8.4. Administración de fallas. Este servicio es el más crítico por el costo que implica tener al sistema fuera de operación. El objetivo es determinar lo más rápido posible el punto de la red donde se presenta una falla para que ésta se corrija lo antes posible, ya sea a través de la administración remota de la red o de personal de servicio que acuda al lugar donde se presentó la falla con las refacciones correspondientes. También se logra detectar fallas antes de que éstas se presenten de tal forma que el usuario nunca se entera de que estaba por presentarse una falla y que fue corregida en forma remota.

8.5. Administración de costo y uso de la red. Mediante este servicio se puede establecer la tarificación del uso de la red por centro de costo o usuario del sistema. De esta forma se pueden determinar las áreas de mayor costo de la red y si este costo tiene sentido con las áreas usuarias. Esta opción es especialmente atractiva para aquellos clientes que manejan sus inversiones y gastos dentro del concepto de centros de costos o unidades de negocios. El costo total de la red, tanto en inversión como en gasto, se puede repartir en forma equilibrada entre los diferentes usuarios del sistema.

9. ¿Cuál es el costo de la administración de redes?

Respecto del costo de la red, cuál es el costo de la administración de la misma desde dentro y cuál es el costo a través de un tercero.

Es importante hacer la distinción entre inversión y gasto. El costo de la red es una inversión en activos, cuenta de balance, mientras que el costo de mantener la red operando eficientemente (administrarla) es un gasto mensual, cuenta de resultados.

Hecha esta distinción debe compararse no solamente lo que le cueste a la empresa el equipo de cómputo para hacer administración de redes, sino lo que gastará en recursos administrativos (renta, mobiliario), humanos (sueldo y prestaciones) y financieros (si el equipo es financiado por deuda). La suma de estos gastos, además de la función de supervisión que representa llevar internamente esta operación, es lo que se debe comparar para contratar con un tercero especializado en administración de redes.

El precio de contratar el servicio de administración de redes es variable, dependiendo no solamente del tamaño de la red que se administrará, sino de los elementos de administración que se quieren contratar dentro de los cinco posibles: administración de fallas, configuración, seguridad, rendimiento y costo.⁶⁾

10. ¿Qué puede hacer un administrador de sistemas?⁷⁾

Dado el entorno económico actual, hoy más que nunca es necesaria una estrategia de racionalización severa que considere los siguientes aspectos:

- 10.1. La alta tecnología debe estar disponible principalmente para los usuarios clave que los convierta en generadores de productividad.
- 10.2. Se deben empezar a satisfacer o aclarar las expectativas que hasta la fecha no ha cumplido la tecnología de información.
- 10.3. Es necesario reconocer la importancia de terminar con los procesos burocráticos o redundantes; por lo tanto, es necesario vincular el establecimiento de nuevas tecnologías con estudios de reingeniería que determinen claramente el papel que, en términos de productividad, tendrá la implantación de un nuevo producto tecnológico.
- 10.4. El ambiente económico actual está forzando a los planificadores a aterrizar la estrategia tecnológica en proyectos realistas y cualitativos.

Para poder sobrevivir en este nuevo mundo económico, las compañías están aprendiendo que tienen que reestructurarse totalmente y buscar el máximo grado de productividad en todos los rincones y niveles de su corporación. Para los estrategias empresariales modernos, la clave de esta eficiencia está en la incorporación de los sistemas de tecnología de información en todos los procesos de trabajo, incluso en los más básicos. Esta concepción de la tecnología se ha convertido en un paradigma empresarial. De hecho se puede afirmar que la revolución que están viviendo las empresas no es un asunto tecnológico: es una transformación organizacional que busca aprovechar las ventajas que le ofrecen las tecnologías de información.

Aunque los expertos en reingeniería proponen un estudio profundo del funcionamiento de la empresa y un cambio total pero planificado, en la realidad la reestructuración tiene una realización accidentada: la fuerza del cambio puede correr de forma descendente, cuando es propiciada por los directivos de una compañía ascendente, cuando es empujada por una área que de pronto se convierte en estratégica y recibe un fuerte apoyo presupuestal para lograr sus objetivos. Algunas veces el cambio es un reestructuración concertada, pero otras -quizá la mayoría- el cambio se da espontánea y desordenadamente, obedeciendo a la búsqueda de satisfacción a las necesidades que tienen los líderes de cada grupo de trabajo.

⁶⁾ Mitos y realidades de la administración de redes. Cinco elementos básicos de la administración de redes. Rafael Fernández Corro. Revista RED, Año IV, Julio 1994, Número 46. Páginas 76 y 77.

⁷⁾ ¿Qué puede hacer un administrador de sistemas para no ser despedido? Gustavo Guerrero. Revista RED, Año V, Septiembre 1995, Número 60. Páginas 4, 6 y 10.

Sea como sea, la revolución organizacional se está dando y en la mayoría de los casos la petición para adquirir nuevas tecnologías de información no proviene de la gerencia o dirección de sistemas. Este fenómeno no está provocando que los ejecutivos tecnológicos -especialmente los administradores de red- se conviertan en ocasiones en obstáculos para el cambio. En el pasado reciente, nadie podía desviar la operación tecnológica propuesta por el especialista en tecnologías de información, pero ahora, si la unidad quiere ir por su propia ruta, busca hacerlo.

La productividad de las empresas en la economía global proviene de:

- ◆ Alinear la tecnología de información al negocio, no considerarla aislada.
- ◆ Rediseñar procesos, no automatizar tareas.
- ◆ Habilitar trabajo en equipo, no sólo individual.
- ◆ Conectar procesos, no mecanizar burocracia.

11. Aspectos que deben considerar los directores de sistemas

Algunos analistas, especialmente los dedicados a consultoría en reingeniería, consideran que la gerencia tecnológica ya se quedó fuera de las decisiones de planeación corporativa, en virtud de que los usuarios de la organización están insatisfechos con el trabajo de la gerencia o dirección de sistemas. Pero otros piensan que se están apartando por decisión propia: los ejecutivos de sistemas son cautelosos y prevén que las tecnologías líderes pueden ser inútiles o improductivas para la organización. En el pasado muchos de ellos se "quemaron" por buscar estar en la punta de la tecnología y, sin embargo, no poder cumplir con las expectativas de la empresa. Ahora los administradores de redes prefieren pensar que es mejor ser un ágil seguidor que un líder. A pesar de estos argumentos hasta los más optimistas reconocen que esto puede ser parte de una tendencia de cambio en la forma cómo las gerencias o direcciones de sistemas participarán en los centros de negocios.

La empresa norteamericana Tower Group, en una encuesta reciente conducida en conjunto con Andersen Consulting y America Banker, encontraron que únicamente el 65% de los ejecutivos de las unidades de negocios están de acuerdo en que haya consenso dentro de la compañía respecto a la visión corporativa de tecnología de información, en comparación con el 95% de los directores de sistemas que creen que el consenso existe.

Es evidente que los ejecutivos de sistemas tienen que revisar a conciencia el papel que están jugando en la nueva estrategia de su empresa. En algunas empresas existen administradores de redes que cuentan con una amplia experiencia en el manejo del negocio, pero sus conocimientos tecnológicos se han envejecido. Este tipo de personas se incomodan ante el cambio, ya que tienen que pasar de nuevo por un periodo de reentrenamiento. Por el momento esto no parece ser un problema, pues aún existen necesidades por resolver en los sistemas actuales, pero el día de mañana aquel que no tenga conocimientos en las nuevas tecnologías puede quedar despedido. Todo es cuestión de tiempo, usualmente se toma de tres a cinco años para que se dé el dominio de una nueva tecnología en el mundo empresarial.

12. ¿Cuál es el desafío de un ejecutivo en sistemas?

De acuerdo con la tendencia actual -y con la opinión de consultores y especialistas en tecnología- es el dominio de nuevas tecnologías o la habilidad para liderar proyectos de reingeniería. La demanda es grande para administradores de PC, desarrolladores de soluciones *cliente/servidor*, gerentes de telecomunicaciones, gerentes de redes y para el departamento de soporte a usuario final. Pero la punta de lanza la tienen -según las tendencias de contratación observadas en USA- los especialistas en *cliente/servidor*, de hecho las "estrellas" en esta especialidad podrán rápidamente incrementar su salario o encontrar acomodo en las mejores empresas. ¿La razón? La estrecha relación que existe entre el rediseño de procesos y las redes de PC que contemplen el aprovechamiento al máximo -tanto en software como en hardware- de los procesos *cliente/servidor*. Esto también ocurrirá con los expertos en procesos de reingeniería. Ambas posiciones requieren de habilidad para manipular cambios constantes. De hecho, el desafío es resistir en un ambiente así, ya que sus jornadas de trabajo están saturadas de viajes, modificaciones de puestos, cambios de oficinas e incertidumbre.

De todo esto se pueden derivar un mensaje a los directores de tecnología, quienes tienen que:

- ⇒ Entender el papel de la tecnología informática (TI) en estrategia de negocio.
- ⇒ Identificar áreas no estratégicas para subcontratar.
- ⇒ Dominar formas de subcontratar y supervisar.
- ⇒ Favorecer estándares y flujo de información.
- ⇒ Convertirse en un agente de cambio. (7)

13. Tendencias en administración de redes de telecomunicaciones (8)

En cualquier parte del mundo los sistemas de telecomunicaciones están constituidos por una gran variedad de equipos, cada uno para satisfacer necesidades específicas. La mayoría de las veces integrados por soluciones propietarias o simplemente de diferente proveedor. Esta diversidad de tecnologías ocasiona que la administración se complique y se requiera de un número mayor de recursos específicos que, en ocasiones, resultan poco eficientes e innecesarios. Sobre todo cuando el tipo de aplicaciones y servicios que el usuario necesita son cada día más complejos y requieren de mayores dispositivos.

Las prioridades para los operadores de red son:

- ◆ Control total de todos los elementos de red existentes.
- ◆ Administración flexible de los diferentes cambios y elementos de optimización, a lo largo de la vida útil de la red.
- ◆ Adaptabilidad a la estructura organizacional de los operadores.
- ◆ Obtención de facilidades de administración (fallas, desempeño, configuración, seguridad y administración de la contabilidad) que cumplan con los estándares internacionales correspondientes.
- ◆ Migración a costos adecuados y eficientes de los sistemas de administración existentes.
- ◆ Proporcionar una interfaz abierta a otros sistemas de administración de red.

Lo anteriormente listado puede no solamente lograr ahorros significativos a los operadores de red, sino que la administración y el mantenimiento sean más eficientes y flexibles.

⁷ ¿Qué puede hacer un administrador de sistemas para no ser despedido? Gustavo Guerrero. Revista RED, Año V, Septiembre 1995, Número 60. Páginas 4, 6 y 10.

⁸ Tendencias en administración de redes de telecomunicaciones. Diana Corzo. Revista RED, Año V, Septiembre 1995, Número 60. Páginas 20 a 25.

14. Bases de la administración de redes

La administración de redes implica todas las actividades necesarias para controlar, coordinar y monitorear los recursos que hacen posible una comunicación dentro de un ambiente de sistemas abiertos (*open system interconnection*; Interconexión abierta de sistemas), la cual se basa principalmente en tres conceptos:

14.1. Áreas funcionales de administración de sistemas. Comprenden las diferentes actividades cubiertas por la administración de redes.

14.2. Administración de sistemas. Se refiere al intercambio de datos de administración entre los sistemas abiertos, sobre los cuales está distribuida la aplicación.

14.3. Bases de información de administración. Constituida por todos los objetos administrados en un sistema abierto. Un objeto administrado puede ser una abstracción lógica o física de un recurso de comunicación administrado, tal como una conexión o un equipo de telecomunicaciones (líneas, circuito, conmutadores, troncales).

15. Administración de sistemas

Este tipo de administración está constituida por un conjunto de procesos de administración. Debido a que el ambiente por ser administrado está distribuido, las actividades de administración de sistemas pueden también estar distribuidas sobre un número de éstos. Los procesos de administración que residen en diferentes sistemas necesitan comunicarse entre ellos, en un ambiente OSI, para intercambiar información de administración.

15.1. Áreas funcionales de administración de sistemas

Las actividades de administración pueden agruparse en cinco principales áreas funcionales:

- ◆ **La administración de fallas.** Se relaciona con la detección, aislamiento y corrección de cualquier operación anormal de la red.
- ◆ **La administración de la configuración.** Se usa para iniciar y arrancar un servicio de interconexión, para asegurar su continuidad y posiblemente para darla por terminada.
- ◆ **La administración de la contabilidad.** Define los cargos por usar los objetos administrados y para determinar el costo por su uso.

- ♦ **La administración del desempeño.** Evalúa el comportamiento de los objetos administrados y la efectividad en las actividades de comunicación.
- ♦ **La administración de la seguridad.** Asegura que sólo el personal autorizado tenga acceso al sistema. La confidencialidad es una característica adicional.

Algunos puntos son específicos para un área funcional, mientras que otros pueden ser utilizados por otras áreas funcionales, tales como las áreas de administración de fallas y administración de seguridad.

16. Administración de las redes de telecomunicaciones

Los operadores de telecomunicaciones se enfrentan a la actividad, cada vez más compleja, de administrar sus redes. Muchos tipos de equipo tienen que ser operados y mantenidos para que garanticen un alto grado de servicio en una diversidad de redes, que incluyen las que proporcionan servicios de voz y servicios integrados de red digital para uso público, transmisión de datos a alta velocidad, servicios de red inteligente, comunicaciones móviles y conmutación de mensajes. También se incluyen las redes de banda ancha con que algunos países ya cuentan.

Al mismo tiempo hay una creciente necesidad por mejorar las facilidades de administración de los servicios avanzados que demandan los usuarios y proveedores de servicio.

Sin embargo, se están introduciendo nuevos métodos de administración de telecomunicaciones, que son capaces de administrar redes y servicios de una manera global y ya no de una manera individual. Los proveedores de equipos de telecomunicaciones están trabajando en el campo de la administración de la red, particularmente en el concepto conocido como red de administración de telecomunicaciones TMN (*telecommunications management network*).

Las redes actuales de telecomunicaciones están compuestas, en términos generales, de cierto número de nodos controlados por procesador, que están interconectados por facilidades de comunicación de datos, cada vez más potentes, como son el sistema de señalización por canal común CCITT N° 7, sistemas de conmutación de paquetes X.25, jerarquía digital sincrónica (SDH), y el método de transferencia asíncrona (ATM). Estos elementos constituyen la plataforma para construir sistemas dinámicos de administración de red basados en los principios TMN.

17. Anatomía de las redes de telecomunicaciones

Conceptualmente esta red, tal como la define ITU, está separada de la red que administra (Véase Figura N° 1). Pero, independientemente de esta división conceptual, en la práctica TMN utiliza comúnmente partes de la red para efectos de comunicación.

Una red de telecomunicaciones normalmente cuenta con diferentes tipos de equipo, tales como los sistemas de conmutación y los multiplexores, a los que se hace referencia en el contexto de TMN como elementos de red (ER). Las dos redes se interconectan en diversos puntos para intercambiar la información de administración necesaria para controlar las operaciones de la red de telecomunicaciones.

Dentro de los principales objetivos de las redes TMN, se pueden señalar los siguientes:

- ♦ Administración integrada de la red.
- ♦ Acceso abierto en un medio ambiente con diferentes proveedores.
- ♦ Flexibilidad para adaptarse a la organización del cliente.

Una red TMN proporciona funciones de administración y ofrece facilidades de comunicación, tanto internamente como con la red de telecomunicaciones. Para alcanzar esto, la red TMN está basada en una arquitectura organizada con interfaces estándares. Tres aspectos importantes de esta arquitectura son:

- ♦ **Aspecto funcional.** Describe como se distribuyen las funciones de una TMN. Esta funcionalidad está representada por bloques que son las funciones básicas usadas para las diferentes actividades de administración. Cuando los bloques funcionales intercambian información de administración, están separados por puntos de referencia. Algunos bloques funcionales están parcialmente dentro y parcialmente fuera de la TMN.
- ♦ **Aspecto informacional.** Este describe la naturaleza de la información que necesita intercambiarse entre los bloques funcionales y también lo que cada bloque debe saber de la información contenida en otros bloques (esto es, conocimiento compartido de la información).
- ♦ **Aspecto físico.**

Base de información de administración

La información de administración está estructurada en objetos administrados. El conjunto completo de objetos administrados en un sistema abierto, constituyen la base de información de administración de ese sistema.

Se puede acceder de dos maneras:

- ♦ A través de la interfaz de usuario, o por el *software* que soporta los procesos de administración localmente en un sistema abierto.
- ♦ Desde sistemas remotos.

Las aplicaciones de administración están constituidas por procesos que pueden asumir uno de los dos roles posibles agente o administrador:

- ♦ Un agente administra los objetos dentro de su ambiente de sistema local, esto es, es responsable de desarrollar las operaciones en los objetos y emitir notificaciones al administrador.
- ♦ Un administrador es responsable de una o más actividades de administración. Se encarga de emitir las actividades de administración a los agentes y recibe las notificaciones de éstos.

Cada base de información de administración es administrada por su agente en su entorno local y se puede acceder por varios administradores de procesos (posiblemente de áreas funcionales distintas), a través de las operaciones emitidas al agente de procesos. Un sistema abierto puede soportar agentes de procesos y administradores de procesos.

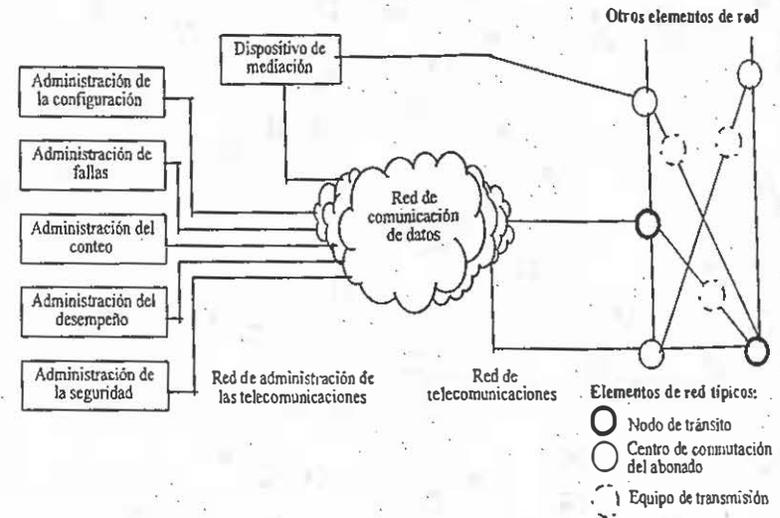


Figura 1. Relación entre una red de administración de telecomunicaciones y una red de telecomunicaciones

18. Arquitectura física de una red de administración de telecomunicaciones

Esta arquitectura describe las entidades físicas e interfaces que forman una red TMN, cuyas funciones pueden implantarse utilizando una variedad de configuraciones físicas. Cada bloque que forma la TMN contiene un bloque funcional característico llamado:

- ♦ **Sistema de operaciones.** Su función básica es coleccionar y procesar información recibida de los elementos de red (directamente o a través de dispositivos de medición) y proporcionar los mecanismos necesarios para centralizar la administración de estos elementos de red. Funciones más complejas incluyen la habilidad para administrar servicios de transporte de alto nivel proporcionados por la red de telecomunicaciones. Opcionalmente, puede también desarrollar funciones de una estación de trabajo.

- ♦ **Elemento de red.** El equipo de telecomunicaciones puede ser administrado (controlado y supervisado) dentro de una TMN. Consiste de recursos de red y soporte TMN para administrar estos recursos. Las diferentes partes de un elemento de red no necesitan estar en la misma localidad física. Opcionalmente pueden proporcionar otras funciones TMN, tales como mediación, adaptadores Q, sistema de operaciones y estación de trabajo.
- ♦ **Dispositivo de mediación.** Centraliza las actividades de administración para los elementos de red conectados, con lo cual convierte la información recibida desde estos elementos de red, en la forma requerida por el sistema de operaciones. Opcionalmente puede proporcionar funciones de adaptador Q y de estaciones de trabajo.
- ♦ **Adaptador Q.** Conecta los elementos de red o sistemas de operaciones con interfaces no compatibles con TMN a interfase Q.x o Q.3.
- ♦ **Red de comunicación de datos.** Es la red de comunicación dentro de la TMN, que soporta las funciones de comunicación de datos. No está necesariamente separada físicamente de la red de comunicaciones que supervisa.
- ♦ **Estación de trabajo.** Proporciona las funciones de interfase hombre-máquina, por medio de las cuales el usuario se comunica con las aplicaciones implantadas en el sistema de operaciones, dispositivo de mediación o elementos de red.

Adicionalmente, un bloque TMN puede contener otras funciones opcionales. Se han definido interfaces estándares como la implantación física de los puntos de referencia. Estas son Q.x y Q.3 para conectar entidades TMN, X para interconectar varias TMN y F para conectar estaciones de trabajo. Estas interfaces permiten varias conexiones físicas entre bloques, soportando cada bloque varias interfaces, de acuerdo con los diferentes bloques funcionales que contiene (véase Figura N° 2).

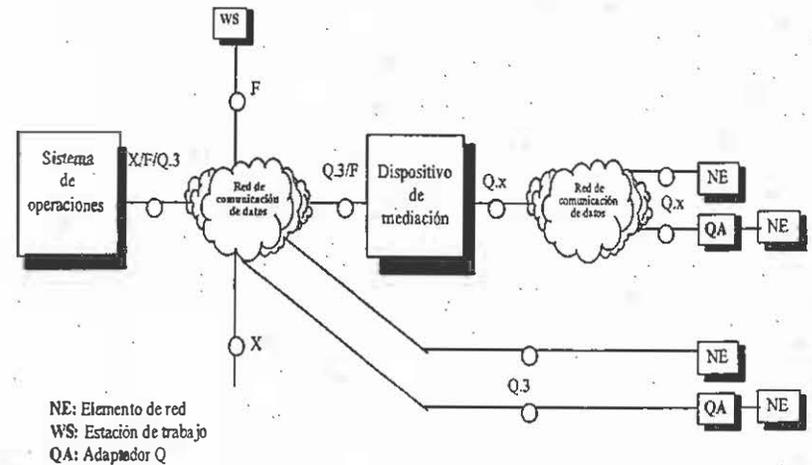


Figura N° 2. Ejemplo de una arquitectura física simplificada para una TMN

19. Estandarización en redes de telecomunicaciones

El principal objetivo de los sistemas actuales de telecomunicaciones es que deben integrar eficientemente la administración de muchos tipos de equipo, de redes de muchos fabricantes. El acuerdo conjunto respecto a la estandarización de la red es esencial para que esta meta se logre lo antes posible. Como consecuencia las principales organizaciones de estandarización están trabajando activamente en este campo, como: la ISO (*International Standards Organization*; Organización Internacional de Estándares), ITU (*International Telecommunications Union*; Unión Internacional de Telecomunicaciones) entre las más importantes que trabajan activamente en este campo.

20. Áreas y objetivos de la estandarización

El objetivo de la estandarización puede dividirse en dos áreas:

- ♦ La sintaxis y semántica de la información contenida en la base de datos de información de administración.
- ♦ Los servicios y protocolos utilizados para transferir la información de administración entre sistemas abiertos.

21. El conmutador, trascendente en las soluciones del futuro

Las redes de cómputo y telecomunicaciones tienen la misión de ofrecer al usuario servicios en línea, respuestas inmediatas, y la operación y control de cualquier dispositivo que implique el desarrollo de alguna actividad en red. Actualmente, las empresas telefónicas han llegado a la conclusión de que requieren un sistema único para administrar de manera centralizada-eficientemente y con un mismo equipo- sus recursos de conmutación, transmisión, planta externa y fuerza, entre otros, de la red de telecomunicaciones, que les permita utilizar racional y óptimamente sus inversiones.

La realidad actual es la creciente complejidad de los sistemas de conmutación, originada por las facilidades requeridas por los usuarios y el servicio para el manejo de llamadas. La tendencia es centralizar las funciones de administración, el establecimiento de una red global de administración y proporcionar sistemas de manejo amigable para el operador.

22. Conclusiones

Los sistemas de administración de redes de telecomunicaciones deben proporcionar a los administradores de redes un sistema que cumpla con las recomendaciones ITU respectivas, además de proporcionar conectividad en ambiente de diferentes proveedores para permitir la conexión de todos los equipos existentes en la red.

Además, la evolución hacia las redes TMN debe seguir una estrategia gradual y flexible para proteger las inversiones del equipo existente y para adaptarse a las necesidades específicas y organización de cada operador de la red.¹⁸⁾

CAPÍTULO

VIII

NATURALEZA DE LAS ORGANIZACIONES

¹⁸⁾ Tendencias en administración de redes de telecomunicaciones. Diana Corzo. Revista RED, Año V, Septiembre 1995, Número 60. Páginas 20 a 28.

CAPÍTULO VIII

NATURALEZA DE LAS ORGANIZACIONES

1. Principios de organización ⁽⁹⁾

La organización puede definirse como el proceso para identificar y agrupar el trabajo que ha de hacerse, definir y delegar las obligaciones y la autoridad, así como establecer relaciones a fin de hacer posible que las personas trabajen juntas del modo más efectivo. Los principios pueden expresarse como sigue:

1.1. Principio de unidad de objetivos:

La organización, en general, y todas y cada una de sus partes tienen que contribuir a que se alcancen los objetivos de la empresa.

1.2. Principio de eficiencia:

Toda organización deberá alcanzar sus objetivos con el mínimo de consecuencia o costos no buscados.

1.3. Principio de alcance de la dirección:

Hay un límite al número de personas que un individuo puede dirigir de modo efectivo.

1.4. Principio de escalonamiento:

En toda organización la autoridad final tiene que encontrarse en algún punto, así como entre éste y todas y cada una de las posiciones subordinadas de la organización tiene que haber una línea claramente establecida.

1.5. Principio de delegación:

La autoridad habrá de delegarse en el grado y el modo necesarios para que se alcancen los resultados esperados.

⁹ Programa de adiestramiento para analistas de sistemas, Módulo II: Organización. Métodos y Dirección. Páginas 108 a 112.
2ª Impresión, agosto de 1975. Editorial Diana.

1.6. Principio de obligación:

La obligación del subordinado es absoluta respecto a su superior, de quien ha recibido la autoridad por medio de la delegación, ningún superior puede considerarse relevado de su obligación por las actividades de su subordinado.

1.7. Principio de paridad de la autoridad y la obligación:

La obligación y la autoridad para llevar a cabo una tarea tienen que estar delegadas de modo claro y en igual medida.

1.8. Principio de la unidad de mando:

Cada subordinado deberá tener únicamente un superior.

1.9. Principio del nivel de autoridad:

En algún nivel de la organización radica la autoridad para tomar cualquier decisión que quede dentro de la competencia de la organización. Solamente las decisiones que no puedan tomarse a un nivel dado serán las que habrán que someterse a otro nivel más alto de la organización.

1.10. Principio de la organización del trabajo:

La estructura de la organización deberá dividir y agrupar las actividades de la empresa para que contribuyan de modo más efectivo a los objetivos de ésta.

1.11. Principio de la definición funcional:

El contenido de cada cargo y cada departamento tendrá que estar claramente definido respecto a: actividades esperadas; delegaciones de autoridad; relaciones de autoridad implicadas dentro del cargo y departamento, y entre el cargo y el departamento, y los demás de la organización.

1.12. Principio de separación:

Cualquier actividad destinada a que sea comprobación de las actividades de un departamento no deberá asignarse a éste último.

1.13. Principio de equilibrio:

La aplicación de principios y técnicas tiene que estar equilibrada desde el punto de vista de la efectividad general de la organización.

1.14. Principio de flexibilidad:

Para que alcance sus objetivos frente a medios circundantes cambiantes, la organización tiene que ser flexible.

1.15. Principio de facilitación de la función dirigente:

La estructura y las delegaciones de autoridad de la organización han de estar dispuestas de tal modo que faciliten el cargo de jefatura del director.

2. Clases de trabajo en una organización

Otro medio de expresar los principios y definiciones de la organización es la descripción de las tres clases de trabajo que deben de llevarse a cabo siempre que tiene lugar una organización. Estas clases de trabajo son: división del trabajo, identificación de las fuentes de autoridad y establecimiento de relaciones.

2.1. División del trabajo

Si el grupo ha de mancomunar sus esfuerzos de modo efectivo, tiene que haber una división del esfuerzo total, de modo que todos hagan un trabajo necesario y útil que contribuya a que se alcancen los objetivos y que el trabajo de un miembro del grupo no repita ni se sobreponga al trabajo hecho por otros.

2.2. Fuente de autoridad

Tiene que haber algún medio que asegure que los distintos integrantes del grupo cumplirán, haciendo la aportación de sus esfuerzos a la meta común. A menos que haya una autoridad dirigente, cada quien hará lo que le parezca y cuando le parezca, con lo que será imposible todo esfuerzo integrado y todo logro congruente.

2.3. Relaciones

¿Cómo han de trabajar juntos los individuos pertenecientes al grupo organizado? Si dos individuos no están en una relación de autoridad uno con otro y se ha de tomar una decisión crítica, ¿quién la tomará? ¿El individuo que goza de autoridad debe mayor lealtad a los que dirige o a quien goza de autoridad sobre él? Estas relaciones son, en realidad, reglas para el trabajo de equipo.

3. Factores para la dirección

- ♦ La dirección se realiza mediante la planeación, organización, dirección y control de seres humanos y tecnología, con base en los objetivos, políticas, funciones, factores y estructuras, que son afectados por el comportamiento personal, tomando debidamente en cuenta las condiciones económicas, políticas y sociales conforme al tiempo y el lugar.
- ♦ La dirección lleva a cabo un esfuerzo coordinado de grupo que da resultados para la empresa, las personas y la comunidad, tomando debidamente en cuenta las condiciones económicas, políticas y sociales conforme al tiempo y el lugar.
- ♦ La dirección lleva a cabo un esfuerzo coordinado de grupo con base en asignar las tareas correctas, en el tiempo correcto, en el lugar correcto y de modo correcto, tomando debidamente en cuenta las condiciones económicas, políticas y sociales conforme al tiempo y el lugar.

El esquema mostrado en la siguiente página, ilustra los factores para la dirección.

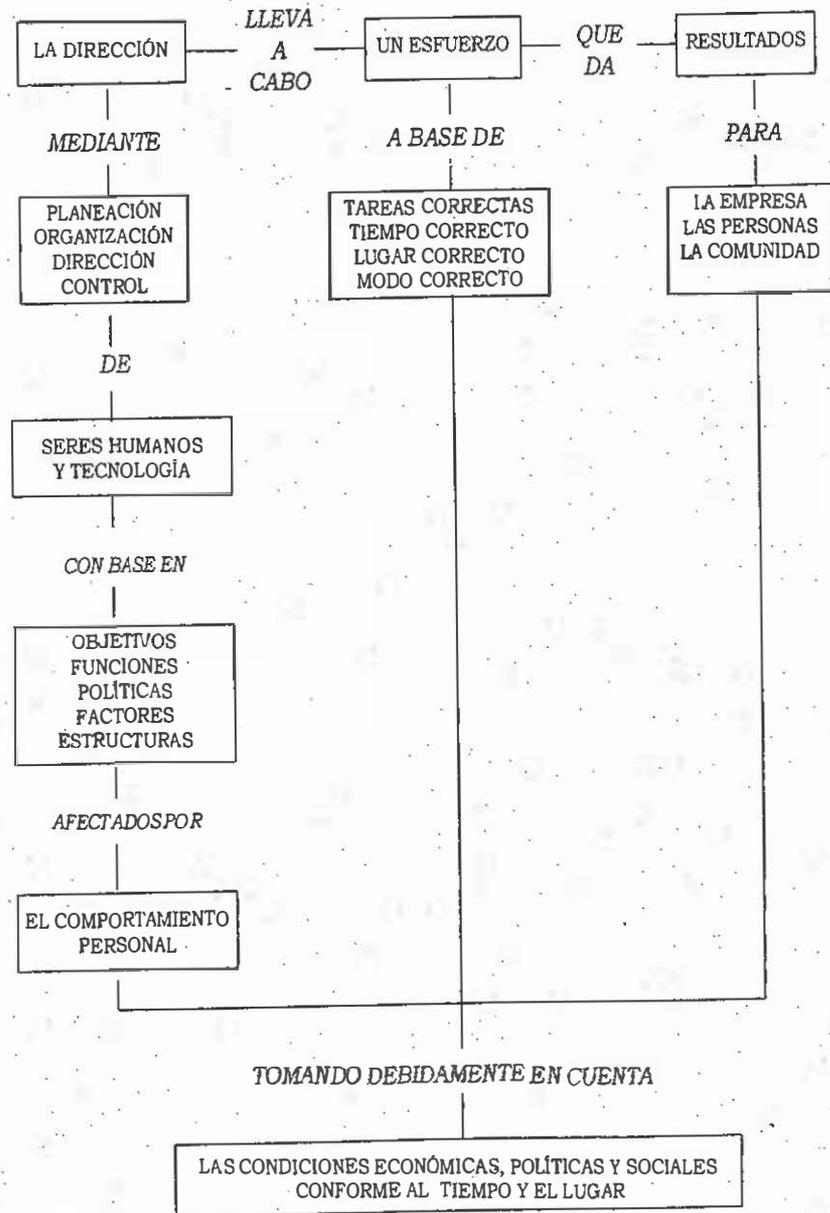


Figura 1. Factores para la dirección

4. Conceptos de organización

¿La organización es simplemente una estructura o incluye también a las personas que hay en ella? La respuesta es que la organización no la constituyen personas, del mismo modo que la coordinación del control tampoco la constituyen personas. Sin embargo, al igual que la planeación, la coordinación y el control de la dirección son algo que siempre se aplica al trabajo de las personas y para que éste se ejecute, lo mismo ocurre con la organización.

La organización se crea para personas, pero, ¿para cuáles personas? Las personas que levantan una organización en torno de sí mismas la conforman a sus propios actos cotidianos. Encajan en el molde porque el molde son ellas mismas. Pero el ajuste jamás es bueno para el ocupante siguiente. El arreglo efectivo es que el trabajo que ha de hacerse esté agrupado de tal modo que cualquiera, entre un gran número de personas, con capacidad, formación y experiencia apropiadas, pueda llevarlo a cabo de modo efectivo.

La distinción entre el concepto relacionado con las personas o "humanizado" y el concepto relacionado estructuralmente o "mecanizado" de la organización puede aclararse, estableciendo que en la existencia de toda organización efectiva hay una estructura tanto formal como informal de la organización.

4.1. Organización formal

- ◆ Sistema de labores bien definidas en el que cada quien tiene autoridad y obligaciones definidas.
- ◆ Estructura arbitraria a la que el individuo tiene que ajustarse.
- ◆ Límites definidos de las actividades de las personas.
- ◆ El trabajador no puede ver ni el comienzo ni el final del trabajo que realiza.
- ◆ El trabajador no puede determinar cuál es su parte de la actividad general.
- ◆ La coordinación se establece de acuerdo con una pauta prescrita.

4.2. Organización informal

- ◆ Las personas trabajan juntas debido a sus gustos y desagrados personales.
- ◆ Los agrupamientos informales pueden salvar los límites de las unidades de la organización.
- ◆ Las organizaciones y los grupos informales existirán, cualquiera que sea la pauta formal de la organización. La organización formal que deja de reconocer y disponer lo necesario para el funcionamiento efectivo de estos grupos pierde efectividad.

5. Importancia de la organización

La organización es algo más que un organigrama: es el mecanismo por medio del cual la dirección orienta, coordina y controla. Constituye, en verdad, los cimientos de la dirección. Si el plan de la organización está mal trazado, si es puramente un arreglo improvisado, la dirección se hace difícil e inefectiva. Por otra parte, si es lógico, bien definido y dinámico para que atienda las necesidades del momento presente, entonces se ha logrado el primer requisito para una buena dirección. La buena organización realiza específicamente para la empresa o institución lo siguiente:

5.1. Facilita la administración

- ◆ Deberá disminuir la tendencia de los directivos para dirigir por instinto. La buena organización les orientará y canalizará de modo más constructivo.
- ◆ Impide la ineficacia de muchas labores que no guardan relación con las personas.
- ◆ Deberá alentar la delegación de autoridad y el compartir la responsabilidad en las cuestiones de rutina.
- ◆ Deberá evitar la repetición de esfuerzo.

5.2. Promueve el crecimiento y la diversificación

- ◆ La organización deberá cambiar a medida que se produce la expansión.
- ◆ La organización es dinámica y no estática.

5.3. Dispone el aprovechamiento de las novedades tecnológicas

- ◆ Los controles automáticos funcionan mejor con una organización bien definida.
- ◆ Tratamiento de la información.

5.4. Alienta el desarrollo y la efectividad de los seres humanos

- ♦ Puede poner coto a la especialización exagerada.
- ♦ Puede alentar la formación personal; pueden establecerse puestos que den experiencia en capacitación.

5.5. Estimula el esfuerzo creador

- ♦ Deberá disponer ramas bien definidas de trabajo.
- ♦ Delega los trabajos rutinarios y repetitivos a puestos de apoyo.
- ♦ El trabajo creativo se deja a cargo de personas creativas. ⁽⁹⁾

Al final del capítulo 2, Planificación, se establece un cuadro-resumen, en cuatro páginas, denominado "Guía general para el diagnóstico de una organización". Este cuadro-resumen, por sí mismo, nos proporciona todos los elementos que debemos tener presentes para el establecimiento y funcionamiento de una buena organización.

CAPÍTULO

IX

ALGUNAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMÁTICA

⁹ Programa de adiestramiento para analistas de sistemas, Módulo II: Organización, Métodos y Dirección. Páginas 108 a 112.
2ª impresión, agosto de 1975. Editorial Diana.

ALGUNAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMÁTICA

1. INFORMÁTICA CLIENTE/SERVIDOR ⁽¹⁰⁾

En el modelo cliente/servidor, los usuarios trabajan en computadoras denominadas "sistemas frontales" (*front-end*) e interaccionan con sistemas servidores denominados "posteriores" (*back-end*) que proporcionan servicios, tales como el acceso a una base de datos, la gestión de red y el almacenamiento centralizado de archivos. Una red de computadoras ofrece la plataforma de comunicación en la que numerosos clientes pueden actuar con uno o más servidores. La interacción entre la aplicación que ejecutan los usuarios en el *front-end* y el programa (generalmente una base de datos o un sistema operativo de red) en el *back-end* se denomina *relación cliente/servidor*. Esto implica que el usuario dispone de una computadora con su propia capacidad de procesamiento, que ejecuta un programa que puede efectuar la interacción con el usuario y la presentación de la información. Así, el modelo cliente/servidor reemplaza al paradigma de informática centralizada.

- ♦ En el modelo de informática centralizada, los usuarios situados en terminales no inteligentes se comunican con computadoras anfitrionas (*host*). Todo el procesamiento tiene lugar en el anfitrión, y los usuarios únicamente escriben órdenes que envían a dicho anfitrión y observan el resultado en su monitor.
- ♦ En el modelo de informática cliente/servidor, el sistema cliente ejecuta una aplicación que interacciona con otro programa que se ejecuta en el servidor.

El modelo cliente/servidor se aplica en sistemas operativos y aplicaciones. Los sistemas operativos de red, tales como NetWare de Novell están orientados a este modelo, puesto que los usuarios situados en las estaciones de trabajo realizan peticiones a los servidores NetWare. El cliente ejecuta un programa que redirecciona las peticiones de obtención de los servicios de la red al servidor adecuado, además de enviar las peticiones de servicios locales al sistema operativo local. En los sistemas gestores de bases de datos que siguen el modelo cliente/servidor, los clientes realizan las consultas a través de una aplicación *front-end* que atienden los servidores.

¹⁰ LAN TIMES, Enciclopedia de Redes (Networking). Informática cliente/servidor. Páginas 442 a 455. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

En una relación cliente/servidor el procesamiento se divide entre las dos partes. El sistema cliente ejecuta una aplicación que muestra una interfaz de usuario. Da formato a las peticiones de los servicios de la red y muestra la información o los mensajes enviados por el servidor. El servidor realiza el procesamiento posterior, como por ejemplo una clasificación de datos o la realización de un informe. Debido a que los datos se encuentran perfectamente accesibles, el cliente realiza este proceso de forma eficiente. Después de la clasificación, realización del informe o de cualquier otra tarea solicitada por un usuario, el servidor envía los resultados al cliente. El tráfico en la red se reduce debido a que el cliente únicamente obtiene la información que solicitó, no todo el conjunto de datos para clasificar, según el ejemplo anterior.

Los servidores en un entorno cliente/servidor son a menudo potentes sistemas superservidores, minicomputadoras o computadoras centrales, capaces de gestionar adecuadamente las múltiples y simultáneas peticiones que reciben de los clientes, además de realizar tareas de seguridad y gestión de la red. Algunas organizaciones han reemplazado sus computadoras centrales, que proporcionaban cinco millones de instrucciones por segundo (MIPS, *millon instructions-per-second*), por un grupo de servidores capaces de ejecutar 1,000 MIPS. Las diversas estrategias cliente/servidor ofrecen una forma de crear plataformas informáticas relativamente asequibles y fáciles de configurar según las necesidades específicas de las aplicaciones.

El software de un sistema cliente/servidor habitualmente consiste de un sistema gestor de bases de datos (DBMS, *Database Management System*) instalado en un servidor *back-end*, hacia el que los clientes dirigen sus peticiones a través de un lenguaje de consulta estructurado (SQL, *Structured Query Language*). Es particularmente deseable disponer de un sistema de procesamiento de transacciones interactivo (OLTP, *On-Line Transaction Processing*) en el modelo cliente/servidor. Mientras que los servidores de archivos y los servidores de bases de datos son más comunes, un servidor *back-end* también puede proporcionar comunicaciones dedicadas y servicios de impresión.

1.1. Arquitectura cliente/servidor

La arquitectura cliente/servidor define una relación entre el usuario de una estación de trabajo (el *front-end*) y un servidor *back-end* de archivos, impresión, comunicaciones o fax, u otro tipo de sistema proveedor de servicios. El cliente debe ser un sistema inteligente con su propia capacidad de procesamiento para descargar en parte al sistema *back-end* (ésta es la base del modelo cliente/servidor).

Esta relación consiste en una secuencia de llamadas seguidas de respuestas. Situar servicios de archivos (u otro tipo de servicios) en sistemas *back-end* dedicados tiene muchas ventajas. Es más sencillo realizar el mantenimiento y la seguridad de unos servidores situados en un mismo lugar, y más simple el proceso de realización de copias de seguridad, siempre que los datos se encuentren en un única ubicación y una misma autoridad los gestione.

Existen numerosas configuraciones cliente/servidor posibles. En la Figura 1 varios clientes acceden a un único servidor. Esta es la configuración usual de una pequeña red de área local (LAN, *Local Area Network*).

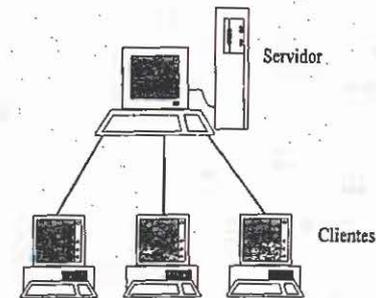


Figura 1. Configuración cliente/servidor con un único servidor.

La Figura 2 representa un modelo de base de datos distribuida en el que los clientes acceden a los datos ubicados en varios servidores.

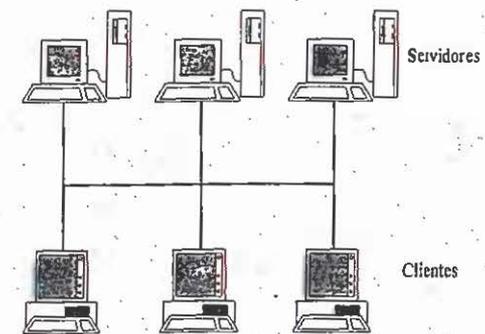


Figura 2. Configuración cliente/servidor con servidores distribuidos.

En un entorno de red par a par, tal como Windows para trabajo en grupos de Microsoft, NetWare Lite, LANtastic de Artisoft o NFS (*Network File System*), las estaciones de trabajo pueden ser tanto clientes como servidores, según se muestra en la Figura 3. Un usuario puede compartir los archivos ubicados en su disco duro con otros usuarios de la red. Así, la estación de trabajo de dicho usuario se convierte en un servidor de otro cliente. Al mismo tiempo, nuestro usuario puede acceder como cliente a los archivos compartidos de otras estaciones de trabajo.

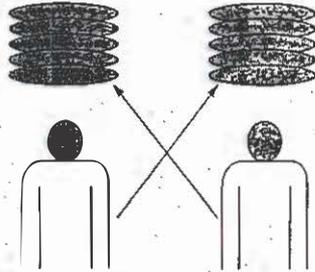


Figura 3. Configuración cliente/servidor entre pares

Comentaremos algo más sobre estos modelos para observar las tendencias tanto actuales como futuras del modelo cliente/servidor. En la parte izquierda de la Figura 4 se representa la reproducción de una base de datos en un sistema remoto, de modo que los usuarios de dicho sistema puedan acceder a los datos sin necesidad de establecer un enlace a través de una red de área extensa (WAN). Los dos servidores se sincronizan periódicamente entre ellos para asegurarse de que los usuarios trabajan con información actualizada. En la parte derecha de la misma figura se representa el almacenamiento de grandes volúmenes de información de una empresa en un «almacén de datos». Los grupos de trabajo normalmente no acceden de manera directa a dicho almacén, aunque esto sea posible. En lugar de ello, existe un sistema de apoyo que accede y almacena los bloques de datos usados más comúnmente por los usuarios del grupo de trabajo. Esta acción produce una reducción del tráfico en la red corporativa y garantiza el acceso del grupo de trabajo a los datos utilizados más frecuentemente. Al mismo tiempo, el almacén de datos proporciona la gestión, realización de copias de seguridad y otras de las ventajas del almacenamiento centralizado.

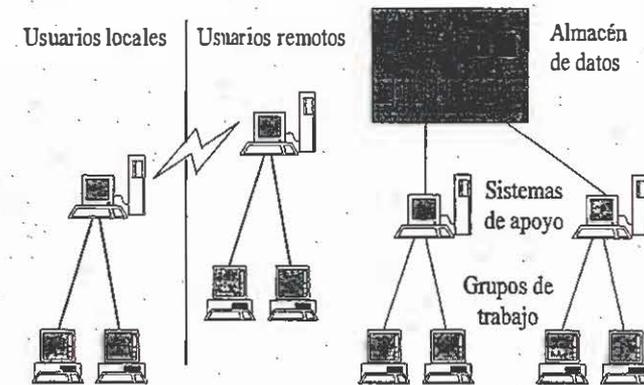


Figura 4. Realización de una reproducción de una base de datos y utilización de un sistema de apoyo en un entorno cliente/servidor

La exposición anterior asumía que el cliente es compatible en nivel de aplicaciones con el servidor, aunque ésta no es la única posibilidad si se tiene en cuenta la construcción de una red corporativa sobre LAN departamentales ya existentes. Existen dos modelos de compartición de datos dentro de un entorno corporativo, según se muestra en la siguiente figura.

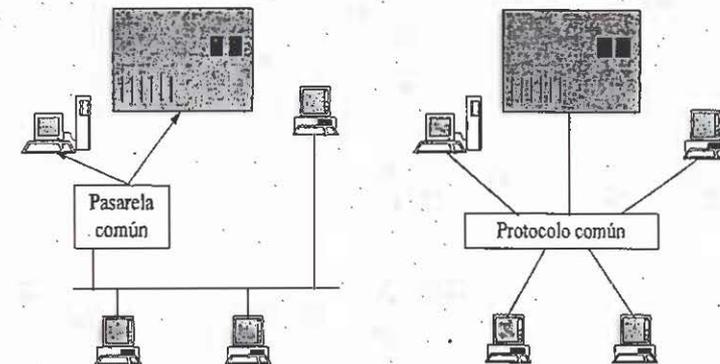


Figura 5. Modelos cliente/servidor con pasarela común y protocolo común

- ♦ En la parte izquierda de la Figura 5 se representa la utilización de una pasarela, que realiza la conversión de las peticiones de una serie de clientes a los formatos reconocidos por servidores no compatibles.
- ♦ En la parte derecha se ilustra la instalación de un nivel de protocolo común normalizado que actúa de interfaz entre los clientes no compatibles con los servidores. Numerosos fabricantes adoptan este enfoque.

Internamente, el cliente y el servidor se dividen en varios procesos, representados en la Figura 6.

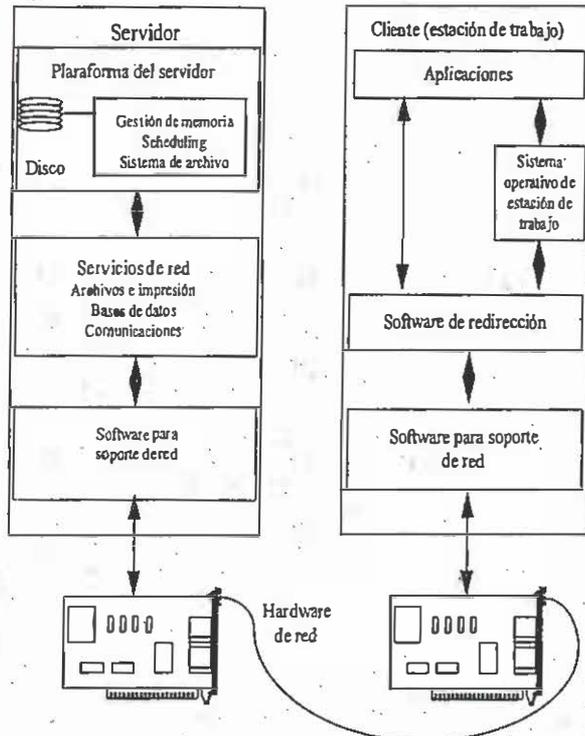


Figura 6. Relación cliente/servidor

Hay que tener en cuenta que el software de redirección de los clientes determina si las peticiones de los clientes van dirigidas hacia un servicio local o hacia un servidor de la red.

En función del sistema operativo o de la aplicación, existen variaciones en la cantidad de trabajo que realiza el servidor. En algunos casos, el servidor realiza el menor trabajo posible con objeto de optimizar sus prestaciones hacia un grupo de clientes en aumento continuo. En otros casos, el servidor trabaja con toda su potencia y gestiona la mayor parte de procesamiento.

En la mayoría de las configuraciones, la comunicación se efectúa sobre la LAN. Los servidores pueden formar parte de un departamento o grupo de trabajo local, o bien, localizarse en una zona centralizada de acceso de la organización completa. Estos servidores de acceso centralizado se denominan *servidores de empresa*. Los servidores también pueden situarse en lugares remotos, de modo que los usuarios deben acceder a ellos a través de un enlace de telecomunicaciones. En función del tipo de enlace utilizado, el tiempo de respuesta entre el cliente y el servidor remoto puede ser considerable, lo que necesitarán tener en cuenta los responsables del sistema. Si no se necesita acceso en tiempo real, pueden utilizarse técnicas de mensajería, a través de las cuales un usuario envía su petición al servidor y este último responde en forma de un mensaje que se deposita en el buzón del cliente. La respuesta puede llegar en segundos, minutos o incluso horas, en función del tipo de conexión y de las restricciones impuestas por los diseñadores del sistema.

1.2. Ventajas de la arquitectura cliente/servidor

- ♦ El modelo cliente/servidor ayuda a las organizaciones a redimensionarse a partir de sus computadoras centrales y minicomputadoras hacia servidores y estaciones de trabajo sobre LAN, que se constituyen así como plataformas de comunicaciones corporativas.
- ♦ La carga de trabajo asociada a las aplicaciones se divide entre las distintas computadoras. Los sistemas cliente realizan parte del procesamiento, que se distribuye sobre todos los sistemas de escritorio.
- ♦ Los sistemas servidores realizan la distribución de la información centralizada hacia unidades de almacenamiento conectadas directamente a ellos, reduciéndose así la información enviada a través de la red.
- ♦ Un porcentaje importante de información se ubica directamente en la memoria del servidor, no en la memoria de cada estación de trabajo que lo necesite.
- ♦ El tráfico en la red se reduce, ya que el servidor envía al cliente únicamente la información solicitada, no grandes bloques de información que deba procesar.

- ◆ Los grandes sistemas servidores pueden descargarse de aplicaciones que se gestionan mejor en estaciones de trabajo personales.
- ◆ Los datos están más seguros si su ubicación es única. Los sistemas de almacenamiento de datos proporcionan una forma de suministrar datos específicos a servidores de grupos de trabajo, al mismo tiempo que mantienen control sobre aquéllos.
- ◆ En un almacenamiento centralizado de datos, los administradores pueden aplicar controles de seguridad para restringir el acceso a los datos y utilizar mecanismos de supervisión de dicho acceso.
- ◆ El entorno cliente/servidor favorece el procesamiento paralelo múltiple. En este esquema, numerosas computadoras cooperan para realizar una tarea de procesamiento de forma conjunta. Cada sistema realiza una parte de la tarea, combinándose los resultados. La tarea se completa más rápidamente que si fuera realizada por un sistema autónomo.

1.3. El modelo cliente/servidor en sistemas operativos autónomos

Así como el modelo cliente/servidor se trata habitualmente en términos de sistemas *front-end* y *back-end* conectados a una red, puede aplicarse además al diseño arquitectural de la mayoría de sistemas operativos modernos. Por ejemplo, Windows NT de Microsoft implanta el modelo cliente/servidor como método estándar de interacción entre el usuario y el sistema operativo. El proceso servidor consiste en un núcleo en segundo término que trabaja con funciones de bajo nivel, como la planificación de tareas y la sincronización de procesos. El sistema *front-end* constituye la interfaz de usuario, el sistema de archivos y la aplicación que ejecuta el usuario. Por ejemplo, permite la conexión a un sistema de archivos DOS, Windows u OS/2, según las necesidades o preferencias. El núcleo posterior no depende de un sistema operativo concreto, ya que posee una interfaz común a través de la que ofrece sus servicios.

1.4. El paradigma de orientación a objetos

El nuevo paradigma de los sistemas distribuidos es el de orientación a objetos, según el cual los datos y procedimientos se encapsulan dentro de objetos.

Los objetos se comunican unos con otros mediante procedimientos de paso de mensajes, comunicación que puede tener lugar sobre una red. El paso de mensajes se gestiona a través de un gestor de peticiones de objetos (*ORB*, *Object Request Broker*). El Grupo de gestión de objetos (*OMG*, *Object Management Group*) ha creado la arquitectura genérica de gestión de peticiones de objetos (*CORBA*, *Common Object Request Broker Architecture*), que define un ORB que acepta las peticiones de los objetos y localiza al objeto que puede dar servicio a éstas, dirigiéndolas hacia este último. También gestiona la respuesta de forma similar. La potencia de ORB descansa en su capacidad de localizar los servicios en la red, y puede programarse para encontrar el mejor proveedor de los servicios (por ejemplo, un sistema de altas prestaciones o un sistema a la espera).

Los sistemas operativos orientados a objetos son más sencillos de construir, puesto que los objetos son componentes modulares. Un sistema modular existente se expande fácilmente mediante la adición de módulos nuevos o la modificación de los ya existentes; el sistema completo no necesita reconstruirse de nuevo. Los objetos representan recursos de sistemas compartidos, tales como archivos, memoria o algún tipo de dispositivo, manipulados mediante los servicios de objetos que ofrece el sistema operativo. Ejemplos de sistemas operativos orientados a objetos son Cairo de Microsoft, los productos Taligent, desarrollados conjuntamente por IBM y Apple, y otros productos basados en CORBA.

1.5. Implantación de aplicaciones cliente/servidor

En un entorno distribuido de red, el objetivo es proporcionar datos de forma compartida a todos los usuarios de la organización. Los datos almacenados en numerosos sistemas diferentes se hacen accesibles a los clientes, de forma que idealmente adoptan el aspecto de una única base de datos lógica. La realización de un entorno compartido de datos engloba normalmente las siguientes funciones:

- ◆ Medidas de *seguridad*, necesarias para el control del acceso a los datos.
- ◆ Medidas de *integridad*, requeridas para asegurar que las transacciones se realizan o no en función de su corrección.
- ◆ Medidas de *conurrencia y disponibilidad*, necesarias para permitir a los usuarios acceder y actualizar los datos.
- ◆ Necesidad de *seguridad y recuperabilidad de los datos*, mediante copias de seguridad y utilerías de tolerancia a fallas.

Se deben realizar cada una de estas funciones si se trata de compartir datos entre muchos usuarios en la organización. En el supuesto es prudente considerar las siguientes situaciones:

- ◆ ¿Qué clientes realizan una simple lectura de los datos en un servidor, y cuáles realizan lectura y escritura?
- ◆ Si dos usuarios acceden a los mismos datos de forma simultánea y uno de ellos efectúa modificaciones sobre aquéllos, ¿debería obtener el otro usuario una actualización?, ¿ésto es factible?

Las soluciones a estos problemas se encuentran realizadas en la mayoría de los sistemas cliente/servidor, aunque la distribución de los datos entre un grupo numeroso de servidores dentro de una empresa plantea problemas insuperables de logística que hacen impracticable en muchos sistemas el acceso en tiempo real a los mismos datos por varios usuarios de forma simultánea. Los mecanismos de bloqueo pueden impedir el acceso de un usuario a un bloque de registros hasta que otro usuario haya finalizado la realización de cambios, si bien esta solución introduce sus propios problemas. Por ejemplo, dentro de un entorno sensible al tiempo, esperar que otro usuario libere un bloque de registros es impracticable. Una serie de actualizaciones parciales puede ayudar al servidor a mantener una tasa de las modificaciones efectuadas. Si existe un grupo numeroso de usuarios que trabajan con el mismo bloque de datos, se necesitan métodos para que los clientes sepan cuándo otro usuario ha modificado los datos. Existen dos técnicas:

- ◆ Los clientes comprueban periódicamente con el servidor si los datos ubicados en su memoria se han modificado por otro usuario. Este método crea un tráfico excesivo en la red.
- ◆ El servidor envía actualizaciones a los clientes cuando los datos a los que éstos tienen acceso hayan sido modificados por uno de ellos.

Los servidores deben proporcionar acceso a los datos, pero también preocuparse de la concurrencia en dicho acceso. En los sistemas distribuidos, estos problemas se multiplican si existen bases de datos interdependientes sobre varios sistemas. Pueden utilizarse varios métodos para mantener sincronizados los sistemas, aunque esto puede añadir retardos. ¿Qué sucede si uno de los servidores sufre una caída durante una operación de escritura? La información que contiene dicho servidor debe actualizarse durante el proceso de arranque del mismo.

Además, las transacciones incompletas deben volver atrás, no únicamente en el servidor afectado por la caída, sino en todos aquellos que hubieran recibido la transacción para mantener la sincronización. Los mecanismos de procesamiento de transacciones que realizan estas acciones se discuten más adelante en el punto 1.7., Procesamiento de transacciones.

1.6. DBMS y SQL

La mayoría de aplicaciones cliente/servidor son sistemas de gestión de bases de datos (*DBMS, Database Management System*), que utilizan un lenguaje de consulta estructurado (*SQL, Structured Query Language*). SQL es un lenguaje estándar de bases de datos relacionales cuya primera implantación se realizó por IBM, como método de acceso a su sistema gestor de bases de datos DB2. Pasado el tiempo, se propusieron y realizaron varias mejoras al estándar, como es el caso de las normas SQL'89 y SQL'92 del Instituto americano de normalización (*ANSI, American Standards Institute*), así como una propuesta de norma que sirve de soporte a una tecnología orientada a objetos denominada SQL3. El consorcio de fabricantes de bases de datos denominado Grupo de acceso a SQL (*SAG, SQL Access Group*) y el grupo X/Open intentan aplicar los estándares, así como desarrollar otros nuevos.

Microsoft y un consorcio de industrias desarrollaron las normas de base de datos descritas en la siguiente lista, para ofrecer conectividad dentro de una gran variedad de bases de datos frontales (*front-end*) y servidores de bases de datos posteriores (*back-end*). Se basan en las normas SAG.

- ◆ Conectividad abierta en bases de datos (*ODBC, Open Database Connectivity*), un estándar de Microsoft que define interfaces Windows entre servidores *front-end* y *back-end* sobre bases de datos.
- ◆ API para bases de datos integradas (*IDAPI, Integrated Database API*), una API de bases de datos estándar de Borland.

Aunque existe una amplia actividad de normalización en el entorno SQL, todavía no se ha desarrollado un modelo único. En la ausencia de normas, el principal foco de interés se centrará en establecer pasarelas que permitan a los clientes acceder a las distintas bases de datos dentro de un entorno distribuido mediante métodos de traducción.

El uso de SQL crece según aumenta el número de redes corporativas. SQL se convierte más en un mecanismo de acceso a datos en redes corporativas multiproveedor que en un lenguaje de consulta de acceso a un sistema gestor de bases de datos de un único fabricante. Esto ocurre así debido a que SQL se encuentra disponible sobre diversos sistemas, y existen protocolos y pasarelas que sirven de enlace entre las distintas versiones. Además, existen numerosas herramientas que simplifican y automatizan el desarrollo de aplicaciones cliente/servidor. Entre estas herramientas se encuentra PowerBuilder de Sybase Co., Uniface de Uniface Corporation y SQL Windows de Microsoft. Estas herramientas ayudan a resolver los problemas de conectividad multiproveedor en entornos distribuidos.

Existen numerosas formas de construcción de aplicaciones cliente/servidor, en función de la carga de trabajo que se desea distribuir entre el sistema *front-end* y el *back-end*, según se describe a continuación.

♦ **Modelo estándar.** El modelo estándar cliente/servidor se ha descrito en los párrafos previos. La parte del cliente gestiona la información de entrada del usuario a través del teclado, la visualización de los datos y una interfaz de usuario para la creación y envío de las sentencias SQL. Estas se enviarán al servidor, que responderá con el envío de datos, algunas veces organizados en grandes bloques. Este modelo puede generar una gran cantidad de tráfico en la red, lo que ha llevado al desarrollo de técnicas especiales.

♦ **Procedimientos almacenados.** En este modelo, un sistema DBMS no acepta únicamente sentencias SQL que proceden de un cliente, sino que además dispone de un conjunto de procedimientos que realizan algunas de las tareas de procesamiento que normalmente realiza el cliente. Por ejemplo, un procedimiento almacenado denominado *clien_bal* podría ejecutar un procedimiento en el servidor que generará una lista de clientes con las facturas impagadas. El tráfico se reduciría puesto que sólo se enviaría al servidor una única llamada de ejecución de los procedimientos almacenados. Estos pueden contener controles de seguridad que impidan a determinados usuarios su ejecución. Este modelo se encuentra más próximo al orientado a objetos, en el que los procedimientos se hallan almacenados con los datos.

♦ **Modelo de almacén.** En este modelo, la información completa de la compañía se halla almacenada en un sistema *back-end*, como una computadora central o un superservidor. Los usuarios pueden acceder a los datos directamente mediante la utilización de sentencias SQL. Sin embargo, un sistema intermedio puede organizar los datos del almacén de distintas formas para su utilización por grupos de trabajo y usuarios que trabajen con herramientas y aplicaciones especiales de visualización de la información. Puede considerarse al sistema intermedio como un <<multiplexor>> que gestiona las peticiones de numerosos usuarios. Este sistema formula sus propias peticiones a los servidores que sirven de almacén de datos y organiza el almacenamiento de los datos generados como respuesta a sus peticiones. Puesto que estos sistemas intermedios podrían disponer ya de cierta información en sus discos o en su caché, podrán satisfacer ellos mismos determinadas peticiones. Una parte de esta estrategia consiste en la reducción del número de las peticiones de los usuarios al servidor principal mediante el uso del servidor intermedio, lo que optimiza el proceso de consulta.

1.7. Procesamiento de transacciones

Una transacción es una unidad discreta de trabajo que forma parte típicamente de una transacción de negocios. Un sistema de procesamiento interactivo de transacciones (*OLPT*, *On-line Transaction Processing*) trabaja en tiempo real para recoger y procesar los datos relativos a las transacciones y comunicar los cambios efectuados a las bases de datos compartidas u otros archivos. El procesamiento interactivo de transacciones implica que una transacción se ejecuta inmediatamente. En contraste con esto, una transacción no orientada a la conexión consiste en una transacción no en tiempo real (se ejecuta mediante una orden de usuario dentro de un mensaje que sufre almacenamiento y reenvío). Los resultados de una transacción interactiva se encuentran disponibles en la base de datos de forma inmediata, lo que completa la transacción. Las transacciones no orientadas a la conexión se presentan una vez que el mensaje llega al servidor y se procesa. Los ejemplos más comunes de los sistemas OLPT son los de reservaciones en líneas aéreas, de transacciones bancarias y de contabilidad.

Una *transacción* se define normalmente como una unidad de trabajo indivisible que se escribirá en la base de datos sólo si se ha completado, y no en caso de que no lo esté. Este concepto es importante por los siguientes motivos:

- ♦ Si el servidor sufre una caída durante una operación de escritura, ésta no se habrá realizado en su totalidad, con lo que la base de datos deberá regresar a su estado original.
- ♦ Si la transacción se escribe en varios servidores y uno de ellos sufre una caída, las transacciones efectuadas en el resto de servidores no tendrán efecto, con objeto de asegurar la sincronización e integridad de los datos.
- ♦ Un operador podría necesitar detener una transacción en curso. Cualquiera que sean los cambios efectuados en la base de datos, éstos no tendrán efecto, para asegurar que la base de datos no contendrá información incompleta.

Las transacciones pueden interpretarse como unidades simples de trabajo ejecutadas por las sentencias de SQL. Cada transacción se contempla como una unidad atómica e indivisible, aplicada a la base de datos de una manera consistente. Esta consistencia implica que la unidad de trabajo tiene efecto sólo si todas las partes de la base de datos pueden llevarla a término. Además, toda unidad de trabajo debe encontrarse aislada del resto de transacciones hasta que la transacción en curso se lleve a cabo o se abandone. Esto plantea algunos problemas en sistemas compartidos en los que numerosos usuarios acceden de forma simultánea, y donde las transacciones de un usuario pueden depender de las del resto. Deben establecerse los mecanismos adecuados que permitan la realización de transacciones simultáneas, aunque con prevención de interferencias con el resto, de modo que los usuarios tengan una visión consistente de los datos.

El *compromiso en dos fases* proporciona una forma de asegurar la integridad cuando una transacción afecta a datos situados en múltiples ubicaciones. Según este esquema, en primer lugar se realiza en todos los sistemas una preparación previa y se informa a un coordinador de que están dispuestos a llevar a efecto la transacción. Si todos responden, el coordinador genera una señal que informa que la transacción se va a efectuar. Si no, el coordinador genera la señal contraria. En la segunda fase, se efectúa la transacción y todos los sistemas envían un mensaje de confirmación. Cuando alguno de ellos no lo hace, la transacción no se lleva a cabo finalmente.

1.8. El sistema frontal (*front-end*)

Hasta ahora, lo comentado se ha enfocado en el sistema posterior (*back-end*) dentro de la relación cliente/servidor. ¿Qué ocurre con el sistema frontal (*front-end*)? Existen aplicaciones y herramientas de desarrollo por considerar, según se muestra a continuación:

- ♦ **Herramientas de consulta.** Existe un cierto número de herramientas disponibles para que los usuarios accedan a los datos posteriores mediante consultas predeterminadas y utilerías incorporadas generadoras de informes. Las herramientas de consulta se encuentran disponibles en la mayoría de los proveedores de DBMS. Un tipo especial de herramientas de petición denominado Sistema ejecutivo de información (*EIS*, *Executive Information System*) puede presentar los datos posteriores en forma de tablas o gráficos. Un sistema EIS popular es *Forest & Trees* de Channel Computing.
- ♦ **Aplicaciones de usuario.** Las aplicaciones más utilizadas, como Lotus 1-2-3, Excel y Access de Microsoft, Paradox de Borland y otras pueden proporcionar acceso *front-end* a bases de datos *back-end*. Algunas de ellas incluyen su propio SQL. Access de Microsoft utiliza ODBC para proporcionar una interfaz para sistemas gestores de bases de datos multiproveedor.
- ♦ **Herramientas de desarrollo de programas.** Existen numerosas herramientas de ayuda a programadores y responsables de sistemas de información en sus tareas de desarrollo de aplicaciones frontales (*front-end*) de acceso a bases de datos posteriores (*back-end*). Estos productos incluyen algunos orientados a Windows de Microsoft, herramientas gráficas como Visual Basic y Visual FoxPro de Microsoft y otras para proveedores de DBMS.

En todos los casos, los usuarios deberían asegurarse de que los productos frontales sean compatibles con los posteriores. Si una organización dispone de una cierta diversidad de sistemas de bases de datos multiproveedor posteriores, habrá que seleccionar los productos frontales que incluyan soporte a aquéllos a través de protocolos usuales o bien, a través de una compatibilidad directa. Estos productos, denominados <<*middleware*>>, pueden ayudar a resolver numerosos problemas de incompatibilidad.

1.9. Métodos de conexión y comunicaciones

El mecanismo actual de transmisión de la información entre sistemas cliente y servidor en entornos distribuidos multiproveedor se denomina *middleware*. Existe una amplia variedad de estos productos, como por ejemplo, sistemas de mensajería de almacenamiento y reenvío y llamadas a procedimientos remotos (*RPC, Remote Procedure Calls*):

- ♦ Una llamada a un procedimiento remoto (*RPC*) consiste en una llamada que conecta dos computadoras a través de una conexión síncrona. Esta conexión se mantiene para asegurar la integridad de los datos entre los dos sistemas en tiempo real. Este tipo de conexión es esencial en aplicaciones, tales como las transacciones bancarias.
- ♦ En un sistema de paso de mensajes, la información y las peticiones se envían entre las computadoras de la misma forma que los mensajes de correo electrónico entre usuarios. El mensaje se almacena y reenvía a lo largo de todo un trayecto hasta su destino. Aunque los sistemas de mensajes no son adecuados para la actualización de bases de datos en tiempo real, proporcionan servicios de lectura de información eficientes.

La arquitectura de sistemas abiertos de Windows (*WOSA, Windows Open System Architecture*) de Microsoft constituye una estrategia de construcción de *middleware* directamente dentro de los sistemas operativos de Microsoft, de modo tal que la información fluya más fácilmente a través de una compañía. Los sistemas cliente pueden conectarse a diversos servicios posteriores, tales como bases de datos, comunicaciones, aplicaciones y servidores de correo. En Windows NT de Microsoft, las *RPC* se incorporan directamente dentro del sistema operativo.

IBM y otros fabricantes cuentan con el Entorno de informática distribuida (*DCE, Distributed Computing Environment*) de la Fundación de software abierto (*OSF, Open Software Foundation*) para apoyar la integración de aplicaciones distribuidas multiproveedor. *DCE* proporciona un extenso conjunto de servicios a través de los cuales las aplicaciones pueden comunicarse y los usuarios pueden conectarse a los diversos servicios de datos disponibles en una red corporativa.¹⁰⁾

¹⁰ LAN TIMES, Enciclopedia de Redes (Network). Informática cliente/servidor. Páginas 442 a 455. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

1.10. CAIRO¹¹⁾

Cairo es el nombre de un sistema operativo distribuido orientado a objetos en fase de desarrollo por Microsoft. Su fecha de lanzamiento fue esperada en 1995. Cairo se apoya sobre Windows NT y añade una serie de características nuevas, tales como un sistema de archivos orientado a objetos, seguridad Kerberos, servicios de reproducción y servicios de directorio. Cairo se presenta a sí mismo ante el usuario como una interfaz gráfica de usuario semejante a Windows.

Las capacidades de orientación a objetos de Cairo quizá sean sus características más importantes. La tecnología de objetos se considera vital en la realización de sistemas distribuidos. La complejidad de tales sistemas se simplifica con modelos de objetos que realizan los servicios de mensajería, como los que Cairo ofrece disponibles. Cairo compete con *Taligent*, el sistema operativo orientado a objetos fruto de la unión de Apple e IBM, así como con la Arquitectura genérica de gestión de peticiones de objetos (*CORBA, Common Object Request Broker Architecture*), desarrollada por el Grupo de gestión de objetos (*OMG, Object Management Group*).

En un sistema orientado a objetos, el centro de atención no lo constituye ningún <<programa principal>>, sino los datos manipulados por tal programa. Los datos se consideran *objetos*, entidades con una estructura y definición de tipo particular. En el caso de un sistema operativo, la atención se centra sobre los archivos, los procesos y la memoria. Esto hace que el sistema operativo sea fácilmente modificable para así crecer y cambiar. Los recursos compartidos del sistema, tales como archivos, memoria y dispositivos físicos se perciben como *objetos* controlados por los *servicios de objetos*. Los cambios efectuados sobre el sistema operativo engloban la modificación de los servicios de objetos, no los propios objetos. Cuando se realiza la adición de nuevos recursos, aparecen nuevos servicios de objetos para soportarlos. Este enfoque modular no requiere realizar cambios importantes sobre los servicios existentes, sino que proporciona una forma de expandir fácilmente aquellos servicios o incluso el sistema operativo. Dicho enfoque puede apreciarse en Cairo, por ejemplo, en el uso de un sistema de archivos o en servicios, tales como la seguridad y el correo electrónico.

¹¹ LAN TIMES, Enciclopedia de Redes (Network). CAIRO. Páginas 129 a 131. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

Se espera que Cairo presente las siguientes características:

- ♦ Cairo dispondrá de muchas de las características establecidas por el Entorno de informática distribuida (*DEC, Distributed Computer Environment*) de la Fundación de software abierto (*OSF, Open Software Foundation*).
- ♦ El modelo de objetos subyacente en Cairo se basará en una versión distribuida del modelo COM (*Component Object Model*) de OLE 2.0, lo que significa que el modelo de vinculación e incrustación de objetos (*OLE, Object Linking and Embedding*) se aplicará a las redes de comunicaciones.
- ♦ Cairo incluirá una aplicación de gestión de archivos, impresión y programas llamado *Explorer* para hojear los sistemas de archivos.
- ♦ Cairo estará disponible en versiones cliente y servidor, de forma similar a Windows NT.
- ♦ Cairo proporcionará utilerías de grupos de trabajo y flujo de trabajo similares a las del entorno Notes de Lotus.

La Figura 7 muestra el plan arquitectural del sistema operativo Cairo. Windows NT, con su micronúcleo y su diseño modular, constituye la base sobre la que se apoya Cairo. Los usuarios podrán realizar la instalación del sistema de archivos con el que estén más familiarizados, como por ejemplo el sistema de archivos NTFS (*NT File System*), o bien, la tabla de asignación de archivos (*FAT, File Allocation Table*) de DOS. Se estimula la utilización, por parte de los usuarios, del nuevo sistema de archivos OFS (*Object File System*), que dispone de un modo de trabajo semejante al de las operaciones sobre bases de datos.

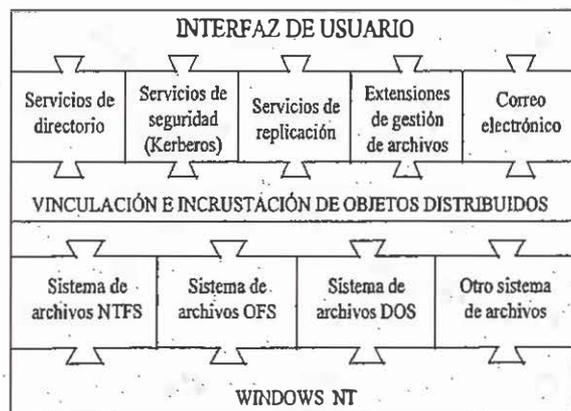


Figura 7. Plan arquitectural del sistema operativo CAIRO

El sistema de clasificación de objetos y el nivel de vinculación e incrustación de objetos distribuidos proporcionará los servicios de gestión de objetos, lo que permitirá la comunicación de los objetos entre distintos sistemas Cairo a través de las redes de comunicaciones, y entre los distintos dominios configurados por el administrador de la red. Mediante la utilización de un lenguaje interrogativo, con órdenes de trabajo basadas en el lenguaje natural, los usuarios serán capaces de ubicar con rapidez objetos, tales como archivos, recursos y usuarios dentro del entorno distribuido. Tecnología basada en *inteligencia artificial* realizará la automatización de búsquedas basadas en patrones previos dados por el usuario.

Como se ha mencionado, Cairo proporcionará potentes servicios que servirán de soporte a aplicaciones para grupos de trabajo. Estos servicios incluyen mensajería electrónica avanzada, así como capacidad de creación de documentos compuestos complejos, capaces de sacar partido de la utilización de las redes de comunicación. El diseño orientado a objetos de Cairo también es adecuado para bases de datos BLOB (*binary large objects*), que mantienen distintos tipos de datos, como voz, imágenes y gráficos (no sólo bases de datos basadas en registros).⁽¹¹⁾

2. INFORMÁTICA DISTRIBUIDA⁽¹²⁾

2.1. Introducción

Un sistema de informática distribuida es un desarrollo evolutivo de los sistemas centralizados y de los sistemas cliente/servidor de computadoras, como se muestra en la Figura 8. La informática distribuida es fundamentalmente informática cliente/servidor a gran escala. Los datos no se sitúan en un servidor, pero sí en muchos servidores que podrían encontrarse en áreas geográficamente dispersas, conectados por enlaces de redes de área extensa (*WAN, Wide Area Network*). Tales sistemas se han denominado a menudo "redes corporativas", porque hace años unían muchos de los sistemas de computadoras autónomas a grupos de trabajo, departamentos, ramas y divisiones de una organización.

¹¹ LAN TIMES, Enciclopedia de Redes (Networkin). CAIRO. Páginas 129 a 131. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

¹² LAN TIMES, Enciclopedia de Redes (Networkin). Informática distribuida. Páginas 455 a 461. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

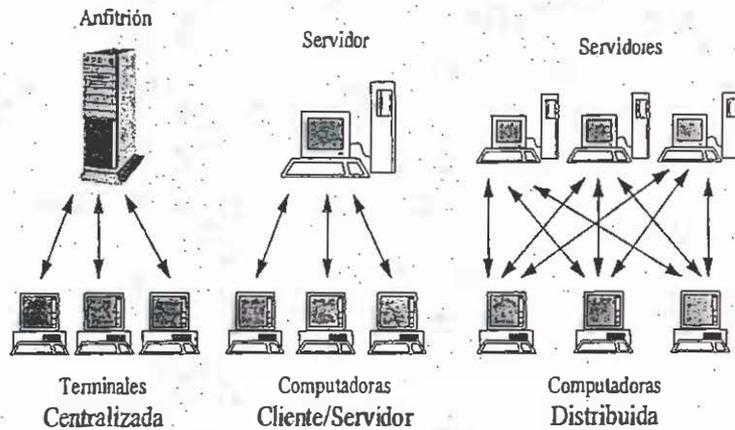


Figura 8. La informática distribuida ha evolucionado desde la informática centralizada y la cliente/servidor

2.2. Ventajas de la informática distribuida

- ♦ El modelo de informática distribuida supone que una organización tiene muchos tipos de datos, recogidos en zonas autónomas, pero requiere que los usuarios accedan a muchos lugares. Con los datos en zonas descentralizadas, los gestores locales mantienen el control sobre los datos conocidos.
- ♦ El costo de los enlaces WAN es otro motivo para la descentralización de datos. Si un grupo de usuarios de una ubicación remota acceden a menudo a los mismos datos, es mejor ubicar a los datos en ese sitio que proporcionarles acceso sobre lentos y costosos enlaces WAN. Sin embargo, los enlaces WAN aún ofrecen acceso ocasional a los usuarios remotos.
- ♦ La distribución de datos proporciona protección ante pérdidas o sistemas que han fallado. Los datos replicados a otras ubicaciones mejoran el acceso de los usuarios a estas localizaciones y ofrecen redundancia.
- ♦ Un sistema distribuido aprovecha los mecanismos cliente/servidor que dan soporte al procesamiento distribuido, que es la capacidad de involucrar a muchas computadoras diferentes en la finalización del procesamiento de una tarea.

- ♦ Los sistemas distribuidos presentan ventajas hardware. Las computadoras personales económicas realizan su propio procesamiento y releven al servidor de muchas tareas en el entorno cliente/servidor. Se utilizan plataformas de múltiples servidores que proporcionan flexibilidad en las actualizaciones y cambios del hardware que no son posibles con los grandes sistemas centralizados.

2.3. Desventajas de la informática distribuida

Algunas de las desventajas se pueden vencer con la mejora de la potencia de procesamiento, con enlaces de área extensa más rápidos y con software más perfeccionado, estas desventajas son:

- ♦ Mantener los datos sincronizados en los sistemas distribuidos es una tarea compleja.
- ♦ Se necesitan métodos nuevos para el acceso a sistemas heterogéneos y están disponibles estructuras de datos externos en la red corporativa, como los sistemas autónomos tradicionales.
- ♦ Los sistemas distribuidos necesitan más gestión y supervisión. El sistema se construye a menudo mediante la integración de los sistemas existentes, con lo cual se crea el caos, en lugar de que el diseño de un nuevo sistema se inicie desde cero.
- ♦ Los gestores obtienen de los sistemas centralizados un cierto sentimiento de seguridad y organización. Los gestores de los sistemas distribuidos pueden sentir una pérdida de control y una confusión general sobre la localización, el contenido y la gestión de los datos.
- ♦ Las organizaciones con grandes computadoras centrales (*mainframes*) y herencia de datos tendrán algunas dificultades en el tránsito a los sistemas distribuidos. ¿Los sistemas existentes pasarán a formar parte del nuevo sistema o tiene más sentido llevar la información a nuevos sistemas?

Parece que la conversión de un sistema ya existente a un sistema distribuido sencillamente no tiene sentido. Sin embargo, la decisión de ir por un camino u otro no es más que una opción. La tendencia evolutiva se dirige a los sistemas distribuidos; cómo aumentará el ancho de banda en las redes de área local y de área extensa, y cómo los sistemas operativos y las aplicaciones integran utilerías para la implementación de los entornos de informática distribuida. La tarea es hacer las transiciones sin las mayores dificultades posibles.

El modelo cliente/servidor proporciona la arquitectura necesaria para desplegar los sistemas distribuidos como se trata en la informática cliente/servidor. La Figura 9 ilustra las distintas formas en las cuales las computadoras de un entorno cliente/servidor distribuido pueden acceder a otras. La computadora central puede mantener la herencia de datos o puede servir como almacén de datos centralizados (o ambos). Los usuarios de zonas locales o remotas acceden a datos específicos disponibles en los sistemas por etapas. Estos sistemas y los servidores locales reducen la carga de trabajo de los sistemas a los cuales accede toda la empresa. Los usuarios en una zona pueden acceder también a sistemas servidores por etapas de cualquier otro lugar. Además, los usuarios pueden comunicarse entre ellos para intercambiar correo electrónico y formar grupos de trabajo, para obtener más información.

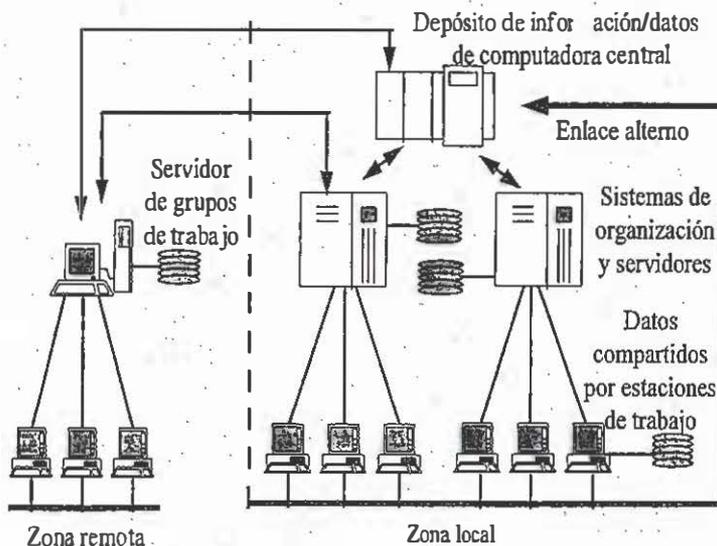


Figura 9. Métodos de acceso en un entorno de informática distribuida

Como se ha mencionado, un entorno de informática distribuida es similar a un entorno cliente/servidor, excepto en que hay muchos servidores y muchos clientes que acceden a uno de estos servidores cuando quieren.

2.4. Componentes requeridos en un entorno distribuido

- ♦ *Plataforma* de red que soporta una variedad de productos de múltiples vendedores y protocolos de comunicaciones.
- ♦ *Interfaces* de aplicación que permiten a los usuarios hacer peticiones a los servidores, mediante la utilización de métodos de conexión en tiempo real o sistemas de paso de mensajes que distribuyen las respuestas de forma más relajada.
- ♦ Un *servicio de nombres en el directorio* que mantiene la pista de los recursos y de la información, y dónde se localizan ambos.
- ♦ Un *servicio de tiempo* para sincronizar sucesos entre los servidores que contienen la información relacionada.
- ♦ Un sistema gestor de bases de datos (*DBMS, Database Management System*) que da soporte a utilerías avanzadas, entre las que se incluye el *particionamiento* y la *replicación*, para proporcionar la distribución de los datos y asegurar su disponibilidad, fiabilidad y protección.
- ♦ *Utilerías de seguridad*, como autenticación y autorización, además de relaciones de confianza entre sistemas de manera que los usuarios pueden acceder a múltiples servidores y bases de datos sin necesidad de comprobar su identidad cada vez que acceden a un recurso remoto.

Un aspecto importante de la informática distribuida es la capacidad que tiene un sistema cliente para buscar por la red otros sistemas de computadoras que procesen toda una tarea o parte de ella. El programa debería enviarse a las computadoras sin utilizar o a las más adecuadas para la tarea. Una aplicación distribuida es aquella que puede ejecutar componentes distintos en diferentes computadoras de la red. A este respecto, la informática distribuida se parece al multiprocesamiento. En éste, un sistema de computadoras, como puede ser un servidor, tiene varios procesadores que separan y procesan las diferentes partes de la tarea de procesamiento. El procesamiento distribuido también puede hacer esto, salvo que haya más potencia informática disponible sobre la red. Además, los expertos imaginan que utilizarán espacios de memoria *bre* distintas computadoras cuando sea necesario. Por ejemplo, si se colocan cinco sistemas inactivos con 8 MB de memoria cada uno, hay disponibles 40 MB de memoria para que una aplicación distribuida los use. Por supuesto, son necesarios los enlaces de redes a alta velocidad para hacer que esta estrategia valga la pena, pero esto es posible con las redes más rápidas que utilizan interfaces de fibra óptica.

2.5. Base de datos distribuida

Los principales proveedores de información en el entorno distribuido son los sistemas gestores de bases de datos (DBMS) basados en servidores y los almacenes de información basados en computadoras centrales (mainframes). En el esquema tradicional, los usuarios accedían a su servidor de la base de datos local, pero en el nuevo los usuarios acceden a cualquier servidor de la empresa. El truco consiste en proporcionar un acceso transparente. Además, las bases de datos distribuidas normalmente mantienen algún nivel de autonomía local así los gestores de la zona aseguran y protegen adecuadamente los recursos. En el punto 3, "Base de datos distribuida", se trata con mayor amplitud este tema.

Hay disponibles diversos productos que proporcionan interfaces para las distintas aplicaciones de los sistemas frontales (*front-end*) a una diversidad de servidores posteriores (*back-end*), sin importar cuál sea el idioma, la interfaz o los protocolos de comunicaciones.

2.6. Sistemas de archivos distribuidos

Un sistema de archivos distribuido funciona en un modo *par a par* para permitir a los usuarios que trabajen en estaciones de trabajo, actuar como cliente o como servidores. Los servidores montan o editan los directorios a los que las máquinas clientes pueden acceder. Una vez que se accede a un sistema servidor, al cliente le parecen locales los directorios del servidor. Aquí se enumeran los tres principales sistemas de archivos distribuidos.

2.7. Seguridad en entornos distribuidos

Una vez que se tienen los datos distribuidos, se deben utilizar procedimientos de seguridad adecuados como autenticación, autorización y cifrado. Se supone que algunos usuarios necesitarán acceder a sistemas en lugares remotos o que es necesaria la replicación de bases de datos, y esto ocurrirá sobre las redes públicas de datos. Por lo tanto, se deben considerar las siguientes medidas de seguridad.

- ♦ *Autenticación* permite que una vez que los usuarios inicien una sesión (*logon*) tengan acceso a cualquier sistema de cualquier lugar al que se les haya autorizado. Los procedimientos de autenticación proporcionan un método seguro para que un servidor permita que otros servidores tengan identificado a un usuario adecuadamente.
- ♦ *Autorización* ofrece una forma de otorgar a los usuarios acceso a los recursos remotos en función de su puesto o nivel de privilegios. De esta forma, el administrador no necesita conocer previamente a todo aquel servidor al que el usuario pueda acceder. Por lo tanto, no es necesario definir derechos de acceso en cada ubicación. El usuario simplemente pertenece a grupos determinados con derechos de acceso delimitados o tiene un <<puesto>> que le autoriza a tener diversos tipos de acceso.
- ♦ Técnicas de *certificación* proporcionan el método por el cual los servidores pueden confiar unos en otros y en los usuarios que acceden a sus recursos.
- ♦ *Criptografía* protege, de los intrusos, los datos transmitidos.
- ♦ Por razones de seguridad se cifran los mensajes de *Correo privado mejorado* (PEM, *Privacy Enhanced Mail*).
- ♦ *Firmas digitales* aseguran a los usuarios la autenticidad de los mensajes que reciben de otros usuarios.
- ♦ *Barrera de fuego* (*Firewall, No conexión a Internet*) se crea filtrando los paquetes enviados por un puente (*bridge*) o encaminador (*router*) conectados a un enlace de área extensa.

2.8. Aplicaciones de informática distribuida

Existen diversas aplicaciones que aprovechan las ventajas de la información distribuida. Por ejemplo, las aplicaciones de software de grupos permiten que los usuarios trabajen con los mismos datos al mismo tiempo o aprovechen la red para que compartan fácilmente la información. El procesamiento de documentos, planificación, correo electrónico y software de flujo de trabajo son ejemplos de software de grupos. Algunas aplicaciones integran automáticamente datos desde cualquier sistema perteneciente a la red. La vinculación e incrustación de objetos (*OLE, Object Linking and Embedding*) en Windows NT y Windows para trabajo en grupos, permiten que los usuarios sitúen en su documento la información almacenada en otros lugares de la red y actualizada por otros usuarios. Cuando la información original se modifica, también lo hace la información que contienen los documentos de los otros usuarios.⁽¹²⁾

¹² LAN TIMES, Enciclopedia de Redes (Networks). Informática distribuida. Páginas 455 a 461. Tomo Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

3. BASE DE DATOS DISTRIBUIDA ⁽¹³⁾

En un sistema de informática distribuida, los datos se ubican en múltiples emplazamientos. Los usuarios podrán acceder a esos datos sin tener en cuenta su localización. Después de todo, a los usuarios les interesan los resultados, no los detalles de la red de computadoras. Aquí, se enumeran las directrices generales para el desarrollo de sistemas de bases de datos distribuidas que Chris J. Date, uno de los diseñadores de los sistemas de bases de datos relacionales, esbozó al principio.

3.1. Directrices generales para el desarrollo de sistemas de bases de datos distribuidas

- ♦ *Autonomía local* permite que cada zona mantenga una naturaleza independiente, de este modo las autoridades locales pueden asegurar, proteger y gestionar los datos y recursos.
- ♦ *No centralización* elimina zonas de datos centrales que representan un único punto de falla.
- ♦ *Operación continua* da servicios a los usuarios, incluso durante las copias de seguridad.
- ♦ *Transparencia* oculta la localización de los datos a los usuarios, de modo que no necesitan preocuparse de dónde están o de cómo conseguirlos.
- ♦ *Fragmentación* (particionamiento) proporciona una forma de dividir la base de datos y almacenarla en múltiples lugares.
- ♦ *Replicación* posibilita la copia de múltiples fragmentos de la base de datos a múltiples emplazamientos.
- ♦ *Procesamiento de consultas distribuidas* permite que los usuarios consulten zonas remotas, utilizando el mejor camino hacia ese lugar y los mejores recursos que puedan realizar correctamente la consulta.
- ♦ *Procesamiento de transacciones distribuidas* asegura que los datos se escriben correctamente en todas las bases de datos o se retiran si se produce una falla en cualquier parte.
- ♦ *Independencia del hardware* implica que se dé soporte a los sistemas de computadoras y plataformas de múltiples vendedores.
- ♦ *Independencia de sistemas operativos* ofrece soporte a diversos sistemas operativos.
- ♦ *Independencia de redes* acepta los protocolos de comunicación y las topologías de múltiples redes.
- ♦ *Independencia de DBMS* permite que los usuarios accedan a cualquier sistema gestor de bases de datos desde su aplicación de cliente.

Una vez que se distribuyen los datos, se instalan las medidas de procesamiento de transacciones, fragmentación y replicación para asegurar la fiabilidad, disponibilidad y protección de los datos como se describe en las secciones siguientes.

3.2. Conexiones cliente/servidor

Los métodos siguientes se utilizan para proporcionar las conexiones entre clientes y servidores, e intercambiar peticiones y solicitudes de información. Uno de los siguientes métodos de conexión se usa para el intercambio de mensajes.

- ♦ **<<Circuitos>> orientados a la conexión** se utilizan para establecer un canal de comunicación sobre una red, así los dos sistemas intercambian información en tiempo real o mantienen una conexión continua hasta que se completen las transacciones.
- ♦ **Servicios de datagramas no orientados a la conexión** se utilizan cuando el intercambio de información no es en tiempo crítico. No se crea un <<circuito>>. En su lugar, la información se empaqueta en datagramas (paquete de datos) y se transmiten por el camino más adecuado a su destino.

Un mecanismo de llamada a procedimiento remoto (RPC) permite que un proceso de aplicación de un sistema solicite un proceso de aplicación de otro sistema. El grupo llamante (cliente) realiza una petición al servidor, entonces espera una respuesta con el uso tanto de los servicios orientados como de los no orientados a la conexión. Cuando el cliente obtiene la respuesta, si es necesario hace otra solicitud.

Los sistemas de almacenamiento y reenvío de mensajes han suavizado las restricciones de tiempo. Una aplicación de usuario envía una solicitud a un servidor en un mensaje de correo electrónico. Cuando el servidor recibe el mensaje, procesará la solicitud y enviará una respuesta al usuario o a su buzón. El usuario recogerá el mensaje cuando pueda. Este método supone que el servidor tiene varios procedimientos almacenados que los usuarios pueden ejecutar y son prácticos para los usuarios móviles que necesitan acceder a la información de las bases de datos de la compañía.

¹³ IAN TMFS, Enciclopedia de Redes (Networking), Base de datos distribuida. Páginas 95 a 100. Tom Sheldon, 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

En un entorno heterogéneo, hacer estas conexiones no es siempre fácil. Existen diversos protocolos de comunicación, interfaces de aplicación y necesidad de componentes que hacen difícil la integración. Existen entornos y herramientas de desarrollo para la informática distribuida. El Entorno de informática distribuida (*DCE, Distributed Computing Environment*) de la Fundación de software abierto (*OSF, Open Software Foundation*) es uno. Otro es el entorno de informática abierta en red (*ONC, Open Network Compu tin*) de SunSoft.

En la conexión de bases de datos, también llamadas interfaces normalizadas, existen sutiles diferencias que evitan que la aplicación cliente de un fabricante acceda a los datos de un DBMS de otro vendedor. Distintos fabricantes y grupos de estándares trabajan para solucionar el problema. El Grupo de acceso a SQL (*SAG, SQL Access Group*) fomenta las normas ANSI y OSI para las conexiones de las bases de datos. Microsoft fomenta su conexión abierta en bases de datos (*ODBC, Open Database Connectivity*) que proporciona las interfaces genéricas para aplicaciones Windows. Y además, IBM estimula su Arquitectura de bases de datos relacionales distribuidas (*DRDA, Distributed Relational Database Architecture*).

3.3. Procesamiento de transacciones

Cuando los datos se distribuyen en muchos servidores de bases de datos, se necesitan diferentes mecanismos de protección para asegurar que los datos se escriben correctamente en todas las bases de datos. Por ejemplo, considérese el balance de cuentas de un cliente que se actualiza en tres bases de datos remotas y separadas. Si una conexión a cualquier base de datos falla durante la transacción de la fase de escritura, las bases de datos no estarán sincronizadas. ¿Cómo se detecta y corrige esta situación? El procesamiento de transacciones (*TP, Transactions Processing*) controla un procedimiento llamado estrategia de compromiso en dos fases y resuelve el problema en alguna medida.

El procesamiento de transacciones en tiempo real sobre sistemas distribuidos, necesita un procedimiento de *estrategia de compromiso en dos fases* que asegure la integridad de los datos cuando se escriben las transacciones en múltiples bases de datos. Cada base de datos involucrada debe autorizar la transacción antes de que cualquiera de las otras bases de datos la comprometa. Si la transacción sale bien, se compromete, en caso contrario, se retira la transacción.

Como los sistemas tolerantes a fallas, la estrategia de compromiso en dos fases protege contra los sistemas que fallan durante la escritura de una transacción o permite que un operador aborte la transacción y devuelva las bases de datos a su estado original. Un *supervisor de transacciones* sigue a las transacciones de la siguiente forma:

- 1° Las instrucciones de escritura se envían a cada base de datos y el supervisor de transacciones espera una respuesta para asegurarse de que todos los sistemas están preparados para escribir. La transacción se aborta en este punto si no responden todos los sistemas.
- 2° Si todos responden, el supervisor manda escribir a las bases de datos y después espera una confirmación de éxito de cada sistema.
- 3° Si no se recibe la respuesta de todas las bases de datos (debido a las fallas en la línea o el sistema), el supervisor de transacciones ordena a todas las bases de datos que retiren sus escrituras.

3.4. Particionamiento y replicación

El particionamiento divide una base de datos en bloques relacionados de información y la replicación copia estos bloques a otras localizaciones. Todavía se mantiene una base de datos maestra en otro lugar y una partición es una parte de esa base de datos que se replica a otro sitio. El particionamiento y la replicación se utilizan por las siguientes razones:

- ◆ Hacer que datos específicos estén fácilmente a disposición de los usuarios remotos.
- ◆ Proteger los datos con la duplicación.
- ◆ Proporcionar fuentes alternativas para los datos si fallan las zonas primaria o secundaria.

La replicación puede proporcionar una alternativa a las técnicas de la estrategia de compromiso en dos fases descritas anteriormente. La estrategia de compromiso en dos fases puede ofrecer la sincronización inmediata de las bases de datos, pero tiene una sobrecarga importante que afecta significativamente a la prestación. Además, un problema persistente, como los errores en los enlaces de WAN, puede hacer que se retiren numerosas transacciones. La replicación proporciona una alternativa en tiempo no real que actualiza las bases de datos periódicamente. Los administradores de las redes asignan los programas de actualización, o bien, éstos tienen lugar cuando se restaura un servidor que ha fallado (o ha perdido su enlace).

Desgraciadamente, el particionar una base de datos relacional no es un procedimiento sencillo. La técnica es más apropiada para las bases de datos orientadas a objetos, como se describe en la siguiente sección. El procedimiento para bases de datos relacionales es replicar la base de datos entera, en lugar de actualizar campos individuales.

3.5. Sistemas orientados a objetos distribuidos

Los sistemas orientados a objetos ofrecen una única solución para el almacenamiento de datos y la creación de aplicaciones en entornos corporativos. Los sistemas orientados a objetos presentan las siguientes características:

- ◆ Los *objetos* son abstracciones del mundo real como personas en una base de datos cliente, facturas en un sistema de contabilidad, o impresoras y servidores en una base de datos de los Servicios de directorios en red.
- ◆ Un objeto mantiene datos e incluye un conjunto de *procedimientos* que se solicitan para manipular o investigar los datos del objeto.
- ◆ Hay *clase y subclases* de objetos. Primero se define una clase y se utiliza como plantilla para crear objetos en esa clase. Por ejemplo, un inventario para un almacén de computadoras tendría una clase llamada <<computadora>>. Una subclase es la especialización de una clase en una estructura jerárquica. Una subclase denominada <<computadora portátil>> se debería definir en la clase <<computadora>> en el inventario del almacén.
- ◆ La *herencia* es un aspecto importante de la jerarquía de clases. Cualquier subclase creada en una clase hereda las características de ésta y puede tener alguna especial propia. La herencia facilita el desarrollo mediante el fomento de objetos reutilizables.
- ◆ Los objetos interactúan entre ellos con el envío de *mensajes* que solicitan los procedimientos del objeto.
- ◆ Los objetos son *polimorfos* en el sentido de que diferentes objetos podrían invocar de forma distinta un mensaje. Por ejemplo, al ejecutar la orden de imprimir un objeto cliente se imprimirá su nombre y dirección, en cambio para un objeto factura se imprimirá la factura.

La información de un objeto se encapsula y sólo se puede cambiar con la solicitud de los procedimientos que pertenecen a ese objeto. Una entidad externa no puede evitar estos procedimientos, ni cambiar los datos internos. Esto crea un entorno altamente controlado que facilita el mantenimiento y la construcción de aplicaciones.

Debido a que los objetos mantienen datos en entradas de tipo campo, se podría comparar un objeto con un registro de una base de datos, pero aquí es donde termina el parecido. Los objetos tienen sus propios procedimientos internos para trabajar con los datos que contienen, mientras que los procedimientos externos gestionan cualquier manipulación de una base de datos relacional. Esto da al objeto una cierta independencia. Si un objeto se traslada, los procedimientos necesitan extraer su información para moverla con él.

En los sistemas distribuidos muchas aplicaciones diferentes pueden acceder a la información de un objeto, simplemente solicitan sus procedimientos. Ahora todo lo que se tiene que hacer es poner los datos en los objetos y definir los procedimientos para sacar esos datos. Después aplicaciones relativamente sencillas invocan estos procedimientos, que envían mensajes a los objetos vía servidor. La creación de estas aplicaciones es fácil porque los procedimientos ya se han definido y creado como parte de los objetos. Además, los objetos son intrínsecamente distribuidos debido a que son independientes unos de otros, al contrario que una base de datos en la cual se almacenan gran cantidad de datos dentro de un único archivo. Se pueden <<poner unos objetos aquí y otros allí>>. Una característica interesante de este enfoque es que los diseñadores no necesitan conocer previamente donde se *localizan* los objetos de los datos. Se pueden *dividir* y reproducir en cualquier momento y en cualquier parte, mientras se utilice un mecanismo adecuado para mantener sincronizados los datos replicados.

Los Servicios de directorio de NetWare 4.x son un buen ejemplo de una base de datos orientada a objetos distribuidos. Almacenan información sobre los recursos y las personas en una base de datos jerárquica de estructura en árbol, parecida a la de la siguiente figura. Los administradores del sistema actualizan la base de datos. Las actualizaciones típicas incluyen el añadir o borrar usuarios, impresoras, servidores y otros recursos de la red. La base de datos proporciona una vía para documentar la red y definen los derechos de gestión para los supervisores a nivel de departamento, tanto como los derechos de los usuarios para que accedan a los recursos. Los usuarios acceden a la base de datos para primero *localizar* y después acceder a los recursos, como pueden ser los servidores y las impresoras, o para enviar mensajes a otros usuarios de la red.

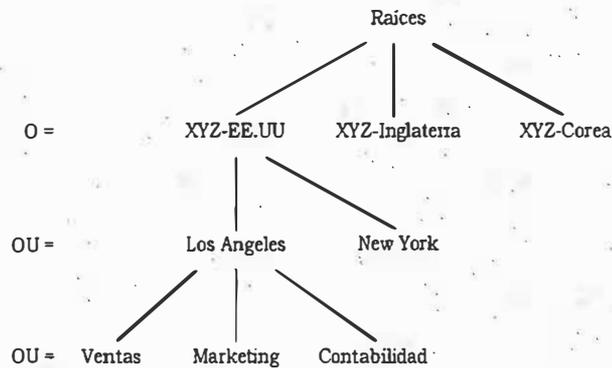


Figura 10. Una base de datos jerárquica de estructura en árbol se puede particionar y replicar en sus ramas

En la Figura 10, la Corporación XYZ tiene sucursales en Estados Unidos, Inglaterra y Corea. La sucursal de Estados Unidos tiene oficinas en Los Angeles y New York. También se representan los departamentos de Los Angeles. Se supone que una copia de la bases de datos maestra se almacena en la oficina de New York. En el árbol de directorios, Los Angeles representa una rama que puede servir como punto de partición. Mediante una utilidad se define la partición y después se reproduce la nueva partición a un servidor en la oficina de Los Angeles. Los usuarios de esa oficina consultan después la partición local para localizar los recursos en lugar de utilizar los enlaces de red de área extensa (WAN, *Wide Area Network*) para el acceso a la base de datos maestra de New York.

Si el administrador en la oficina de New York añade un objeto que represente a un nuevo empleado en la oficina de Los Angeles, la base de datos maestra debe actualizar la oficina de Los Angeles para asegurar la sincronización. No obstante, por regla general, las actualizaciones inmediatas no son críticas, de manera que los enlaces WAN de baja velocidad pueden enlazar líneas que se utilicen para hacer las actualizaciones entre las localizaciones. Al contrario que los usuarios de Los Angeles que necesitarán la información en la base de datos inmediatamente. Probablemente, una actualización durante los siguientes minutos o incluso durante las horas nocturnas sería suficiente.⁽¹³⁾

¹³ LAN TIMES, Enciclopedia de Redes (Networking). Base de datos distribuida. Páginas 95 a 100. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

4. TECNOLOGÍA ORIENTADA A OBJETOS⁽¹⁴⁾

La tecnología orientada a objetos lleva el desarrollo del software más allá de la programación procedimental a un mundo de programación reusable que simplifica el desarrollo de aplicaciones. A diferencia de los antiguos métodos de programación, el mantenimiento de los programas y la depuración no llega a ser tan complicada cuando los programas se hacen más grandes.

4.1. Niveles de la tecnología orientada a objetos

- ◆ En el nivel de datos, la tecnología de objetos puede integrar muchos tipos diferentes de información en una organización, información que era incompatible en el pasado.
- ◆ En el nivel de desarrollo de programas, la tecnología de objetos proporciona una construcción modular de programas, donde los programas se añaden a una base de objetos existente. Otros objetos pueden reutilizar los objetos para aprovechar sus procedimientos, así se elimina la necesidad de reescribir el código cada vez que se vuelvan a utilizar.

El rediseño o ampliación de sistemas es fácil, ya que no es necesario cambiar o reescribir todo el sistema. En su lugar, se desechan o cambian los módulos y se añaden los nuevos módulos que proporcionan funciones mejoradas.

Un objeto es un paquete de datos autocontenido que incluye funciones para el procesamiento de los datos. En un entorno orientado a objetos, el número de objetos es incontable. Se incluiría un registro en una base de datos, un archivo, un recurso físico e incluso un usuario (esto es, la cuenta de inicio de sesión del usuario). Para los programadores que trabajan con lenguajes de programación orientados a objetos, los objetos son módulos autosuficientes que contienen los datos, junto con las estructuras y funciones que los manipulan.

4.2. Algunos tipos de objetos

- ◆ El código para implementar un proceso en un sistema operativo orientado a objetos, como la verificación de los derechos de seguridad.
- ◆ Los módulos de código predefinido que los programadores y desarrolladores utilizan para ensamblar programas.

¹⁴ LAN TIMES, Enciclopedia de Redes (Networking). Tecnología orientada a objetos. Páginas 1013 a 1018. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

- ♦ Un bloque de datos de una aplicación, como un programa de dibujo, una hoja de cálculo o herramientas multimedia.
- ♦ Los objetos de una base de datos como los clientes o las entradas de un inventario.

En una base de datos orientada a objetos, los objetos representarían las entidades reales que se mantienen en una oficina, como productos fabricados, inventarios, clientes y vendedores. De forma alternativa, en un sistema operativo orientado a objetos, los objetos son entidades como archivos, dispositivos y usuarios, o bloques de datos que forman las entidades de un documento compuesto. En un entorno orientado a objetos, primero se definen los objetos básicos y después se construye un sistema alrededor de ellos.

Hay muchos objetos potenciales y están clasificados en *clases jerárquicas* que definen a los diferentes tipos de objetos. Una *clase padre* puede pasar características a las subclases que posea. Tómese como ejemplo a la clase <<personas>>, tiene las subclases <<masculino>> y <<femenino>>. Estas subclases pueden tener subclases propias, como se muestra en la Figura 11. Cada subclase tiene *utilerías generales* heredadas de sus padres, junto con otras especiales propias. Ocasionalmente, se bloquean algunas de las utilerías heredadas debido a que no son adecuadas para esa subclase.

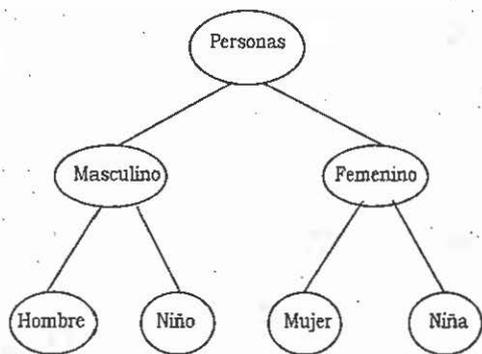


Figura 11. Clases y subclases de objetos

¿Cómo relacionar esto con las computadoras? Hay que tener presente que se habla de una forma de almacenar muchos tipos de datos diferentes y de acceder a ellos con muchos tipos de aplicaciones distintas. Al clasificar los datos de esta manera, los procedimientos para obtener, visualizar, combinar e imprimir se pueden incluir directamente con los datos en el objeto, después se construye un sistema sobre estos objetos. La clasificación de los datos simplifica el proceso de construcción y si es necesario, el proceso de revisión. Por ejemplo, un bloque de datos podría incluir un procedimiento para ordenar de una forma concreta, que puede invocarse desde muchas aplicaciones diferentes que utilicen los datos.

4.3. Clase de objeto e instancias de objetos

- ♦ *Clases de objetos.* Una clase define un grupo de objetos. La clase tiene una *conducta* que describe qué puede hacer un objeto y unos *métodos*, que son los programas y procedimientos que operan con dicho objeto.
- ♦ *Instancias de objetos.* Un objeto es la instancia de una clase que representa una <<cosa>> física real, como un cliente o parte del inventario, en una base de datos en los sistemas de contabilidad.

La *herencia de clases* es un concepto importante. Proporciona el medio para que una subclase herede las especificaciones incorporadas en su clase padre. El código utilizado en la clase padre se pasa a otra que es una especialización de esa clase.

Por ejemplo, una base de datos orientada a objetos podría tener una clase llamada <<cliente>> con las subclases <<compañía>> y <<personal>>. Primero se crea el objeto llamado *cliente*. Contiene una estructura y algunos procedimientos para la manipulación de los datos y la obtención de su información. Después se definen los objetos *compañía* y *personal* como subclases de *cliente*. Como subclases, heredan la estructura y características del objeto *cliente*, pero algunas de estas características se pueden bloquear o se pueden añadir algunas adicionales. Por ejemplo, la subclase *compañía* podría presentar el cálculo de un descuento especial que la subclase *personal* no incorpora. Si quiere una lista de los clientes, puede pedir el objeto *cliente* para ello; sin embargo, si quiere saber el balance de las cuentas del cliente, necesitará obtener esa información desde cada objeto de la subclase que contiene los balances de los clientes.

Los objetos contienen datos y procedimientos, y proporcionan información cuando se les solicita. Tómese como ejemplo una caja con datos que tiene diversos botones que se pueden presionar para ejecutar procedimientos en los datos. Los *métodos* son los procedimientos o programas que operan en los objetos, se motiva al objeto para que se comporte de una cierta forma en función de su código y de su estructura interna. El mismo método puede operar en diferentes clases de objetos, un concepto llamado *poliformismo* (o *sobrecarga*). Con el poliformismo, un conjunto de métodos genéricos pueden trabajar en una amplia gama de clases. Sin embargo, los métodos con el mismo nombre o llamada pueden invocar cosas diferentes. Por ejemplo, <<el siguiente>> en una hoja de cálculo produce que el cursor salte a la siguiente celda.

Los objetos se comunican entre ellos mediante el envío de mensajes. Los mensajes fundamentalmente solicitan procedimientos de objetos presionando los <<botones>> del objeto. En un entorno de red, se pueden imaginar los objetos enlazados a buses de mensajes, como se ilustra en la Figura 12.

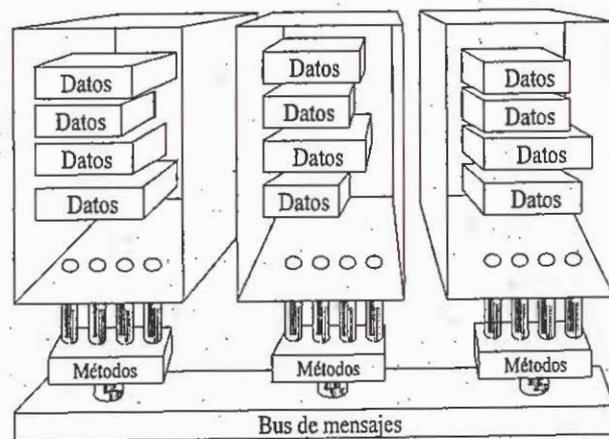


Figura 12. Los mensajes pasan por el bus hacia los sistemas objeto

El paso de mensajes ofrece un camino eficiente para que los objetos se comuniquen en un entorno de informática distribuida y orientado a objetos. El paso de mensajes es un método de almacenamiento y reenvío como el usado en los sistemas de correo electrónico. Los mensajes pasan de una computadora a la siguiente, hasta que alcanzan su destino.

Todos estos añadidos hacen que el software sea más fácil de mantener y mejorar de forma continua sin volver a diseñar el sistema completo.

- ♦ Los objetos son reutilizables, así son más fáciles de añadir al sistema cuando crece, ya que se utiliza el código de los objetos existentes para crear nuevos objetos.
- ♦ Los sistemas de objetos son ampliables, los programadores añaden módulos que utilizan las estructuras de datos incorporadas, sin volver a compilar el sistema operativo.
- ♦ Es más fácil construir sistemas debido a que la orientación a objetos ofrece un planteamiento más adecuado para el diseño e implementación de los mismos.
- ♦ Los objetos pueden proporcionar una interfaz genérica, de manera que muchas aplicaciones diferentes puedan acceder a los datos.

Hay algunas desventajas, que incluyen el aumento del tiempo de diseño, el decremento de las prestaciones y la inmadurez general de la tecnología. Sin embargo, estas desventajas se compensan cuando el sistema crece y el hardware llega a ser más potente. Hay también compensaciones por el hecho de que los sistemas de objetos pueden proporcionar datos a los usuarios en muchos tipos de sistemas extendidos sobre redes distribuidas.

4.4. Objetos en entornos distribuidos

La tecnología de objetos se considera vital para la implementación de futuros sistemas distribuidos. Los modelos de objetos simplifican la complejidad de tales sistemas, ya que implementan servicios de mensajería como el Gestor de peticiones de objetos. Simplemente unos objetos solicitan los servicios y otros se los proporcionan. No es necesario que los desarrolladores conozcan previamente los sistemas con los que se comunicarán dichos objetos. De hecho, las tecnologías orientadas a objetos proporcionan una forma de diseñar aplicaciones para su uso local que puede ampliarse posteriormente a entornos distribuidos heterogéneos.

Entre los desarrollos en esta área se cuentan los siguientes:

- ♦ La arquitectura genérica de gestión de peticiones de objetos (*CORBA*, *Common Object Request Broker Architecture*) del Grupo de gestión de objetos (*OMG*, *Object Management Group*) es una especificación diseñada para proporcionar una vía para que los objetos realicen y reciban solicitudes.

- ♦ La vinculación e incrustación de objetos (*OLE, Object Linking and Embedding*) ofrece un medio para que las aplicaciones compartan datos sobre un único equipo de escritorio o sobre una red.
- ♦ El Modelo de objetos del sistema (*SOM, System Object Model*) y el Modelo de objetos en sistemas distribuidos (*DSOM, Distributed System Object Model*) de IBM ofrecen lenguajes de bajo nivel orientados a objetos.
- ♦ OpenDoc es un entorno de desarrollo para la compartición de texto, gráficos y objetos multimedia desarrollado por Apple, Borland, IBM, Novell y WordPerfect.¹⁴⁾

5. INTERNET¹⁵⁾

Internet es una malla mundial de computadoras y redes de computadoras interconectadas. La <<malla>> se refiere al hecho de que Internet es una red de redes. Integra redes de área local (*LAN, Local Area Networks*) ubicadas en escuelas, bibliotecas, oficinas, hospitales, agencias federales, institutos de investigación y otras entidades, en una única gran red de comunicaciones extendida por todo el mundo. Las conexiones subyacentes incluyen a la red de enlace telefónico, a los enlaces por microondas tanto terrestres como por satélites, y a las redes de fibra óptica como las que trabajan en áreas metropolitanas. La red normal no se puede idear en cualquier momento, ya que constantemente se añaden nuevas computadoras y redes, y los caminos electrónicos para la información cambian continuamente.

Aunque los investigadores pensaron en un principio en Internet, como en una red de comunicaciones, principalmente militar, hoy día la utilizan millones de personas en oficinas, educación o simplemente para comunicaciones. Se estima que Internet tiene más de 7500 redes con más de un millón de sistemas anfitriones (*hosts*) que permiten el intercambio de correo entre, posiblemente, 25 millones de personas. Se espera que estos números se dupliquen hacia 1995. Internet ofrece servicios de correo electrónico, así los usuarios se pueden enviar mensajes unos a otros. También proporciona muchas formas de servicios de información, tanto públicos como privados, que los usuarios pueden hojear libremente o por encargo.

¹⁴ LAN TIMES, Enciclopedia de Redes (Networkin). Tecnología orientada a objetos. Páginas 1013 a 1018. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

¹⁵ LAN TIMES, Enciclopedia de Redes (Networkin). INTERNET. Páginas 501 a 503. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

Internet se podría comparar con el servicio de información CompuServe, Prodigy o BIX (Intercambio de información de byte, *Byte Information Exchange*). Los usuarios inician la sesión para acceder a los recursos de una red de sistemas de computadoras. Pero aquí es donde termina la semejanza. CompuServe y las otras redes privadas proporcionan un conjunto de servicios dentro de límites específicos. Internet es más que un soporte de comunicaciones para acceder a muchos servicios distintos. Es una estructura con vínculos a muchas redes públicas y privadas. El acceso a estas redes puede ser libre y sin restricciones, en función de los privilegios de acceso o de cuánto se esté dispuesto a gastar. El sistema nacional y mundial de telecomunicaciones, tanto público como privado, da soporte a la red.

Internet surge de un proyecto inicial del Departamento de Defensa de Estados Unidos, la Red de la agencia de proyectos avanzados de investigación (*ARPANET, Advanced Research Projects Agency Network*), que se introdujo en 1969 como un proyecto pionero para examinar las redes de conmutación de paquetes. ARPANET proporcionaba los enlaces entre los investigadores y los centros de computadoras remotas. En 1983, la parte militar de comunicaciones de ARPANET se separa y convierte en MILNET (red militar), aunque el cruce de comunicaciones fue todavía posible. ARPANET se desmanteló oficialmente en 1990. Su sucesora, Internet, crece.

Internet proporciona conexiones a otras redes, tales como UUCP (la red de UNIX), BITNET (red académica y de investigación) y otras. Internet también ofrece conexiones a redes mundiales, como las de Australia, Europa, Japón y Sudamérica. Además, otros servicios comerciales de información, como CompuServe, ofrecen ahora conexiones a Internet para los usuarios.

La Red nacional de educación e investigación (*IVREN, National Research and Education Network*) es la red soporte de datos de Internet, administrada por la red de la Fundación nacional de ciencias (*NSFnet, National Science Foundation network*). Esta red tuvo éxito como la principal red de Internet utilizada para la investigación y la educación en los Estados Unidos, como símbolo del <<Acta informática de altas prestaciones de 1991>>, proyecto de ley aprobado por el entonces senador Al Gore. Exige una red de alta capacidad (gigabits por segundo) y la coordinación de los esfuerzos de conexión de red entre organizaciones federales.

NREN se diseñó para conectar colegios, universidades, bibliotecas, industrias de asistencia sanitaria, oficinas, fábricas y escuelas K-12, en una red pública nacional mediante Internet. Internet proporciona vastas cantidades de información útil y oportuna para estas instituciones, mediante los enlaces de telecomunicaciones existentes. El acceso se obtiene con la **utilización** de equipos de computadoras de escritorio, modems o conexiones a las redes conectadas a Internet.

Los fondos para Internet proceden de muchas fuentes. Los fondos del gobierno de los Estados Unidos son el soporte principal de Internet que une redes privadas y públicas de nivel inferior. Por ejemplo, la Fundación Nacional de Ciencias controla el soporte de toda la nación para la educación y la investigación, no obstante, no controla las redes enlazadas. Hay también redes soporte para las organizaciones militares y las investigaciones espaciales. El Consejo federal para conexión de redes (*FNC, Federal Networking Council*) gestiona la coordinación.

El Consejo de actividades Internet (*IAB, Internet Activities Board*) coordina el diseño, la ingeniería y la gestión de Internet. Tiene dos comités principales:

- ❖ *Grupo para tareas de ingeniería Internet (IETF, Internet Engineering Task Force)*. Este comité especifica los protocolos y recomienda las normas.
- ❖ *Grupo para tareas de investigación Internet (IRTF, Internet Research Task Force)*. Este comité investiga nuevas tecnologías y hace las recomendaciones sobre ellas al IETF.

5.1. Conexión TCP/IP

Internet utiliza aunque no exclusivamente, el Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet (TCP/IP). También usa otros protocolos, pero TCP/IP es la clave de la interoperatividad en Internet. TCP/IP es un protocolo abierto de comunicación que se encuentra normalmente **disponible en la mayoría de los sistemas de computadoras**. Los protocolos definen las reglas de comunicación. TCP/IP se diseñó específicamente para la interconexión de diferentes tipos de equipos de computadoras. Primero se utilizó en ARPANET y ahora está disponible para casi todos los sistemas operativos de computadora como una característica incorporada o como una opción que se puede añadir.

Internet consta de miles de caminos de comunicación interconectados (la malla) que los paquetes pueden atravesar. Estos caminos son las actuales conexiones de red, líneas telefónicas dedicadas, enlaces de satélites y otra serie de posibilidades. En su conjunto, cada computadora en Internet **tiene una conexión potencial a todas las otras computadoras de Internet**. Una de las razones de por qué Internet es tan popular se debe a que sus **usuarios** poseen muchas computadoras y sistemas operativos. Con TCP/IP, es posible la interconexión de estos sistemas.¹⁵⁾

¹⁵⁾ Un cable puede llevar información de un lugar a otro; sin embargo, ya se sabe que Internet puede hacer que la información llegue a distintos lugares distribuidos en todo el mundo. ¿Cómo sucede esto?

Las diferentes partes de Internet están conectadas por un conjunto de computadoras llamadas *ruteadores* (routers) o *encaminadores*, que interconectan las redes. Estas redes pueden ser *ethernets*, *token rings* o en ocasiones líneas telefónicas, como se muestra en la Figura 13.

Las líneas telefónicas y las redes ethernet son equivalentes a los camiones y aviones del servicio postal. Son el medio a través del cual el correo va de un lugar a otro. Los ruteadores son sucursales postales; estos equipos deciden cómo dirigir la información ("paquete"), de la misma forma que una oficina postal decide cómo distribuir los sobres por correo. No toda subestación o todo ruteador cuenta con una conexión a cada uno de los otros ruteadores de la red. Si se envía un sobre de correo desde San Andrés Larráizar, Chiapas, con destino a Aguas Blancas, Guerrero; la oficina postal no reserva un avión de Chiapas a Nuevo León para llevarlo, sino que envía el sobre a la sucursal de correo y ésta a su vez lo envía a otra, y así sucesivamente hasta alcanzar su destino final. Esto significa que cada subestación sólo necesita conocer las conexiones con las que cuenta y cuál es el mejor "siguiente salto" para acercar el paquete a su destino. Internet trabaja de manera similar: un ruteador se fija en el destino de la información y decide a dónde enviarla. El ruteador elige cuál es el enlace más apropiado para enviar la información.

¹⁵ LAN TIMES, Enciclopedia de Redes (Networkin). INTERNET. Páginas 501 a 503. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

¹⁶ Conéctate al mundo de INTERNET. Guía y Catálogo. Páginas 24 a 27. De Krol, O'Reilly & Associates, Inc. 1995. McGraw-Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V.

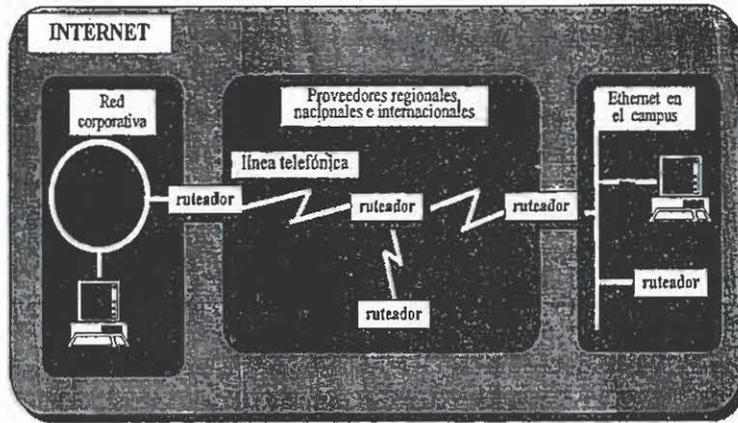


Figura 13. Hardware de Internet

Para más detalles sobre cómo se dirige la información de un lugar a otro, considerando la analogía de la oficina postal, consúltese el libro: **Conéctate al mundo de INTERNET**, Guía y Catálogo, páginas 24 a 27, De Krol, O'Reilly & Associates, Inc., 1995. McGraw-Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V. ⁽¹⁶⁾

5.2. Acceso a Internet ⁽¹⁷⁾

Para utilizar los servicios de Internet, primero se necesita conocer cómo conectarse a ella. Muchos usuarios de Internet se conectan a ella a través de su compañía, una institución educativa u otra organización. Una red en casa puede proporcionar un camino a estos servicios. La compañía u organización absorbe a menudo el costo de las llamadas y tiene acceso a los recursos disponibles de otras redes de Internet. Por ejemplo, las agencias de gobierno tienen libre acceso para asegurar que determinados recursos de Internet no estén disponibles para los usuarios domésticos.

Si no se es tan afortunado de tener a cualquier otro que le pague la cuenta, se puede tener acceso a Internet a través de proveedores comerciales que tienen sus propios sistemas anfitriones conectados a Internet o se pueden conectar directamente a Internet, en cuyo caso su computadora se convierte en un anfitrión.

¹⁶ Conéctate al mundo de INTERNET. Guía y Catálogo. Páginas 24 a 27. De Krol, O'Reilly & Associates, Inc. 1995. McGraw-Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V.

¹⁷ LAN TIMES, Enciclopedia de Redes (Networkin). Acceso a Internet. Páginas 503 a 512. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

En cuanto a los componentes físicos, se necesita una computadora con un módem. Si se conecta con un suministrador de servicios, necesitará un programa de emulación de terminales. Si se conecta directamente a Internet, necesitará ejecutar la serie de protocolos TCP/IP.

Si se está considerando interactuar en Internet, seguro que los proveedores le ofrecerán algo más que servicios de correo. Sólo con el acceso al correo, se puede intercambiar correo con otros usuarios pero eso es todo. Con capacidades interactivas, se puede acceder a servicios que permiten buscar información, charlar con otros usuarios y transferir archivos. Sin embargo, si el servicio de correo es todo lo que necesita de Internet y ya se tiene una conexión con otro servicio de correo, como son CompuServe, MCIMail o BIX, puede simplemente aprovecharse de las conexiones que estos servicios tienen en Internet para intercambiar correo sobre ellas.

Noticias (news) de USENET es un servicio de transmisión de noticias de Internet que distribuye información, por lo general sobre Internet, a todos los anfitriones. La red USENET incluye todas las computadoras que consiguen noticias de USENET. Si sólo contrata el servicio de correo, también se tendrá la oportunidad de obtener acceso a este servicio.

La Tabla 1 describe las diferentes formas de poder conectarse con Internet. Jhon S. Quarterman y Smoot Carl-Mitchel de Texas Internet Consulting la reunieron y se adaptó de su libro, *The Internet Connection: A guide to connectivity and configuration* (Addison-Wesley, 1993). El artículo apareció primero en *ConnexTions* en octubre de 1993. (Interop Company, Mountain View, California 415/941-3399 edita la publicación).

Tipo	Hallnet	Conf	Anfitrión de inicio de sesión	IP de enlace telefónico	Completa
Correo:	sí	sí	sí	sí	sí
Noticias:	sí	tal vez	sí	sí	sí
FTP:	no	sí	a anfitrión (A)	sí	sí
Interactivo:	no	no	sí	sí	sí
IP a:	pasarela	pasarela	anfitrión de inicio de sesión	su máquina	su máquina
Enlace telefónico:	sí	sí	sí	sí	sí o dedicada
Velocidad:	módem	módem	módem	módem	módem o servicios digitales
Costos:	(B)	(B), (C)	(B)	(B)	mensuales

Tabla 1

(A) Este es un cambio respecto a la tabla original de Quarterm y Carl-Mitchel. Las transferencias de archivos se envían al anfitrión de inicio de sesión con el uso de FTP. Entonces se descargan los archivos desde dicho anfitrión.

(B) Mensual más los costos de conexión.

(C) Costos por mensaje.

A continuación se da una descripción de cada columna de la tabla:

- ♦ *Tipo*. Se obtendrá de los servicios enumerados en las otras columnas.
- ♦ *Mailnet*. Servicios que sólo proporcionan correo y noticias.
- ♦ *Conf*. Servicios tales como CompuServe, BOX y Genie que tienen sus propios servicios interactivos y conexiones dentro de Internet.
- ♦ *Anfitrión de inicio de sesión (Logon host)*. Proveedores de servicio como los relacionados en el punto: 5.3. Proveedores de servicios Internet.
- ♦ *IP de enlace telefónico*. Conexión directa a Internet mediante el uso del Protocolo Internet de línea serie (SLIP, Serial Line Internet Protocol) o el Protocolo punto a punto (PPP, Point-to-Point Protocol). Necesitará ejecutar IP, TCP y UDP en su computadora.
- ♦ *Completo (Full)*. Implica que se tiene una conexión interactiva completa con Internet, mediante la utilización de una conexión a alta velocidad. Esta columna también implica que debe proporcionar un servicio dedicado de 24 horas, así otros usuarios de Internet pueden acceder a su anfitrión. Se necesitará un nombre de dominio y un número Internet para establecer el sistema como un anfitrión en Internet.

La columna *Tipo* describe los servicios disponibles, como correo, noticias y FTP (usado para la transferencia de archivos). Posteriormente se describen algunos de los servicios interactivos. Interactivo implica que puede actuar con Internet y utilizar sus órdenes, algo que no se puede hacer con los servicios de correo. <<IP a>> indica dónde y cómo tiene lugar la conexión Internet, puede ser tanto una pasarela, como un anfitrión de acceso o incluso <<su máquina>>, como aquí se describe:

- ♦ *Pasarela*. Un servicio que le proporciona servicios Internet a un usuario, pero este usuario se situará en Internet por sí mismo.
- ♦ *Anfitrión de inicio de sesión*. Un servicio que le permite entrar en Internet e interactuar con ella, pero su máquina nunca está en Internet, si lo está el anfitrión de inicio de sesión. Se accede al anfitrión de entrada al sistema con un módem. Los costos mensuales y de acceso se pagan al proveedor. Los otros usuarios de Internet no ven su máquina como un anfitrión.

- ♦ *Su máquina*. Esta categoría implica que su máquina es un anfitrión en Internet y puede permitir a otros usuarios el acceso a los servicios que les proporcione.

Enlace telefónico indica los métodos de conexión física utilizados para acceder a Internet. Son todos de enlace telefónico, excepto la última columna, que sería una conexión dedicada. La columna de velocidad indica simplemente que la velocidad de acceso depende del módem.

5.3. Proveedores de servicios Internet

La mayoría de las organizaciones proporcionan servicios de anfitriones con tarifas mensuales. Fundamentalmente, el servicio anuncia su sistema como una pasarela de correo electrónico para el usuario. Después este usuario accederá a esta pasarela para recoger su correo. Por supuesto, muchas instituciones de educación y grandes compañías poseen sus propias pasarelas, y muchas instituciones educativas tienen sus pasarelas a disposición de usuarios individuales.

Para elegir un proveedor de servicio de Internet debe fijarse en su área de servicio, los servicios proporcionados (Archie, correo electrónico, FTP, Gopher, noticias, Telnet) y el costo de los mismos. Para una lista más completa sobre proveedores de servicio contáctese con InterNIC Information Services en San Diego (800/444-4345 o 619/455-4600). Aquí se enumeran algunos de los proveedores más conocidos para dar una idea de los servicios que ofrecen y sus costos.

- ♦ *Advanced Network & Services (ANS) Inc.* (Ann Arbor, Michigan, 914/789-5300) es una organización no lucrativa formada por IBM, MCI y Merit. El acceso se realiza desde cualquier parte de los Estados Unidos sobre líneas analógicas. Frame Relay o alquiladas. Las conexiones analógicas cuesta 25 dólares por mes más los costos por cada hora.
- ♦ *PSINET* (Reston, Virginia, 800/827-7482) proporciona una extensa gama de servicios entre los que se incluyen InterFrame, una conexión Frame Relay donde acceder sobre líneas alquiladas que cuesta 650 dólares, y servicios analógicos, desde distintos puntos de acceso, donde las tarifas oscilan entre 1.25 y 6.50 dólares por hora o si el costo es mensual entre 9 y 29 dólares al mes.
- ♦ *UNET Technologies* (falls Church, Virginia, 703/204-8001) ofrece servicios analógicos por 250 dólares al mes o servicios alquilados de 500 a 2000 dólares al mes. Se puede acceder desde cualquier parte de los Estados Unidos.

En México ya existen varias compañías proveedoras de los servicios de Internet.

5.4. Direccionamiento en Internet

Toda computadora en Internet tiene un nombre y una dirección numérica específica. El nombre se utiliza para simplificar el acceso de las personas, los equipos y las computadoras de comunicación utilizan la dirección numérica. Normalmente, el nombre no forma parte del protocolo Internet, es una traducción del número que realiza el Servicio de nombres de dominios (DNS, *Domain Naming Service*). Los nombres en Internet simplifican el direccionamiento del correo electrónico y el acceso de los usuarios a otros sistemas de Internet.

La dirección es un valor numérico de 4 bytes (32 bits) que identifica tanto a una red como a un anfitrión local o nodo de la red. Cada dirección IP debe ser única y constar de cuatro números decimales separados por puntos, como 191.255.10.3. Si se establece una red interna TCP/IP, la asignación de las direcciones numéricas es arbitraria dentro de una compañía u organización, pero si se proyecta conectar una computadora como anfitrión a Internet, se necesitará obtener un número registrado. Para obtenerlo, concéctese con Network Solutions, Inc. (Herndon, Virginia, 703/742-4777). Ellos pueden proporcionarle información que le ayudará en el proceso.

Todos los nombres Internet tienen los dos elementos mostrados aquí:

local@dominio

Estos nombres se utilizarán cuando se direccionen mensajes de correo electrónico o cuando se conecte con otros sistemas de la red. La orden FTP se utiliza para poder conectarse con otros sistemas.

Un nombre Internet consta de varias palabras separadas por puntos como se define en el Servicio de nombres de dominios (DNS). El nombre del dominio pasa a formar parte de la dirección de cada anfitrión en la red TCP/IP. Se combina con el nombre de la organización y con un tipo de código que representa el tipo de organización de que se trata. En la Tabla 2 se listan los tipos de códigos más comunes.

Domnio	Utilización
.com	Para organizaciones comerciales
.edu	Instituciones educativas (universidades, escuelas secundarias, etc.)
.gov	Organizaciones gubernamentales sin incluir a la milicia
.mil	La milicia (el ejército y la marina, etc.)
org	Otras organizaciones
.net	Recursos de la Red

Tabla 2

Un nombre Internet completo para una compañía ficticia llamada Feldspar, Inc. sería FELDSPAR.COM. Si la compañía tiene oficinas en diversas ciudades, la ciudad se añadiría al nombre para diferenciar las oficinas. Por ejemplo, los siguientes nombres representan oficinas de Feldspar en Los Angeles y San Francisco. Obsérvese que los nombres de las ciudades se abrevian, para reducir el número de pulsaciones que deben realizar los usuarios cuando tienen que escribir a menudo estos nombres.

la.feldspar.com
sf.feldspar.com

Si la compañía quiere diferenciar sus departamentos, se pueden añadir abreviaciones para los nombres de los departamentos, como a continuación se indica:

la.mktg.feldspar.com
sf.acct.feldspar.com

Las compañías y organizaciones son los responsables de sugerir el nombre. Una vez que el nombre está definido, la organización lo registra en Internet. Entonces se le asigna un Servicio de nombre de dominio (DNS) al anfitrión de la nueva red. Después se obtiene una pasarela para el correo electrónico, y se puede decidir si se quiere que los usuarios de la red accedan a su sistema como un anfitrión.

Los usuarios individuales de la red TCP/IP también necesitan un nombre. Es una buena idea que las organizaciones normalicen, desde el principio, su estrategia de nombres para el correo electrónico. Por ejemplo, primero la inicial del nombre y después el apellido. Obsérvese que el que los caracteres estén en mayúsculas o minúsculas puede ser importante en algunos sistemas o con algunas aplicaciones. Para direccionar un mensaje de correo electrónico, se añade el nombre de correo electrónico al nombre del anfitrión de Internet como aquí se muestra:

nombre_de_usuario@anfitrión

donde nombre_de_usuario (*username*) es la identificación o buzón del receptor, y anfitrión (*host*) es la computadora o anfitrión o nombre de dominio. Por ejemplo, lo que sigue a continuación es la dirección de Tom Jones en Feldspar, Inc.:

tjones@feldspar.com

5.5 Servicios disponibles en Internet

Una vez que se ha obtenido acceso a Internet a través del proveedor de servicios o de su propia conexión, puede iniciar la sesión, empezar con la edición de órdenes y << echar un vistazo >> por los alrededores. En las secciones siguientes se tratan algunas de las órdenes y servicios ofrecidos. Primero se describe Telnet, por que es la orden que se usa para el inicio de sesión.

♦ Inicio de sesión (logon) Telnet

Telnet es el protocolo o la orden que permite iniciar una sesión en sistemas remotos. Esta orden está disponible en todo sistema que tenga el soporte TCP/IP instalado. Si se ha conectado con un proveedor de servicios, la orden estará disponible en su sistema. Algunos sistemas tienen una orden *rlogon* equivalente. Simplemente se escribe la orden Telnet, seguida por el nombre del anfitrión al que se quiere acceder. Si no se escribe el nombre del anfitrión, aparece el indicador del sistema (*prompt*) de Telnet y se puede escribir **help** para visualizar la información sobre la utilización de la orden. Por ejemplo, para conectarse con el Sistema tecnológico de información y ciencias (*SITS, Science and Information Technology System*) de la Fundación nacional de ciencias (*NSF, National Science Foundation*), se escribiría lo siguiente:

telnet.stis.nsf.gov

Una vez que un usuario se ha conectado, escribe su nombre de entrada al sistema y una palabra clave. Si ésta es la primera vez que entra y necesita conseguir una cuenta, escribe **newuser**. Cuando esté listo para finalizar la sesión (**log off**), tiene a su disposición diversas órdenes que puede utilizar como **logoff**, **exit**, **quit** y **bye**, o puede intentarlo presionando CTRL+D o CTRL+Z. Si no está seguro, lo mejor es escribir **help**.

♦ FTP (protocolo de transferencia de archivos)

FTP (*File Transfer Protocol*) es el programa que se usa para la transferencia de archivos entre anfitriones. Recuerde que si se conecta a un anfitrión del proveedor de servicio, sólo puede transferir archivos a o desde allí. Luego se tiene que usar un programa de transferencia local de archivos para llevarlos a su máquina. Las utilerías que hacen esto se añaden por regla general al servicio proporcionado por el anfitrión.

También se puede usar FTP para acceder a cuentas *anónimas* (*anonymous*), que son cuentas de anfitriones abiertas al público, sin costo. Internet contiene una gran cantidad de información disponible en las cuentas anónimas de FTP. Se obtendrán documentos de investigación software libre, acceso a debates y otras informaciones. Localizar la información es el reto. Un servicio denominado Archie puede ayudarle. Mantiene bases de datos dedicadas con la información disponible en Internet, que se pueden consultar para encontrar la información.

Hay un completo conjunto de órdenes que se pueden usar una vez que se ha iniciado una sesión FTP. Frecuentemente se usa FTP como un verbo en la literatura de Internet, alguien podría decir <<FTPme el archivo>>. Se puede escribir **help** para obtener más información.

♦ Correo electrónico, servicios de conversación y noticias

El correo electrónico es probablemente el servicio más activo en Internet. Hay una serie de utilerías que se pueden usar para crear mensajes de correo, algunas de las cuales están libremente disponibles en Internet. El componente clave es el mecanismo de distribución, que es el protocolo que el sistema de correo electrónico utiliza para enviar mensajes.

El protocolo de correo electrónico TCP/IP es el *Protocolo básico de transferencia de correo (SMTP, Simple Mail Transfer Protocol)*. Aunque el protocolo sea SMTP, la interfaz de usuario puede tener cualquier aspecto que los desarrolladores elijan. Un sistema de correo basado en SMTP en una PC permite que los usuarios envíen y reciban mensajes a o de los usuarios de un sistema UNIX o con cualquiera en Internet, sin tener que pasar por una pasarela especial que traduzca el mensaje.

Si todo lo que quiere hacer es intercambiar correo con otros usuarios, se puede pasar por diversos proveedores de servicios y sistemas de tablón de anuncios (*bulletin board*) que realice este intercambio. Si el proveedor tiene una pasarela, no necesita preocuparse de la utilización de un sistema de correo compatible con Internet. Por ejemplo, si se usa CompuServe, simplemente se escriben los mensajes mediante la utilización del sistema de correo electrónico de CompuServe y después se dirige a un usuario final de Internet.

Las siguientes redes proporcionan servicios de distribución de correo electrónico Internet. Algunas son asociaciones libres de usuarios conectados, mientras que otras son organizaciones lucrativas.

- * *UUCP mail network*. Red UNIX de enlace telefónico que suministra correo y noticias de USENET (UUCP significa Protocolo de copia entre sistemas UNIX; UNIX-to-UNIX CoPy protocol).
- * *Fido net*. Una red DOS de enlace telefónico que proporciona correo y Achomail, un servicio parecido a las noticias de USENET.
- * *BITNET (Because It's Time Network)*. Una red de computadoras de campus patrocinada por la Fundación Nacional de Ciencias.
- * *MCI Mail*. Un servicio de distribución de correo ofrecido por MCI Corp.
- * *CompuServe*. Permite servicios de intercambio de correo con Internet.
- * *Genie*. Proporciona servicios de intercambio de correo con Internet.

◆ Correo privado mejorado

El correo privado mejorado (*PEM, Privacy Enhanced Mail*) proporciona correo electrónico autenticado y confidencial. El emisor firma electrónicamente el correo con el uso de los métodos de cifrado de clave pública. El receptor puede después verificar la firma mediante la utilización de una clave pública. Internet adopta los protocolos PEM.

◆ Servicios de búsqueda de información

El volumen de información disponible en Internet se encuentra escalonado. Debido a que Internet es una asociación libre formada por muchas redes y muchas fuentes de información, no hay una forma fácil de determinar la ubicación de la información. Los siguientes servicios se han hecho populares y han ampliado los servicios que proporcionan.

- **ARCHIE**. ARCHIE, como se mencionó anteriormente, es un servicio que permite localizar rápidamente la información en los anfitriones anónimos de FTP. Se accede a ARCHIE a través de sesiones Telnet, consultas de correo electrónico u otros métodos. Archie <<sigue>> a unos 1000 anfitriones por todo el mundo. Después de ponerse en contacto con el lugar, se escribe **archie** para comenzar el servicio y se escribe **help** para ver una lista de las órdenes. Para obtener más información sobre las zonas a las que accede Archie, se utiliza el FTP anónimo *quiche.cs.mcgill.ca* para conectar. Aquí se enumeran las ubicaciones de Archie en los Estados Unidos:

archie.ans.net (New York)
archie.rutgers.edu (New Jersey)
archie.sura.net (Maryland)
archie.unl.edu (Nebraska)

- **GOPHER**. Gopher es un sistema de búsqueda y recuperación de documentos distribuidos desarrollado por la Universidad de Minnesota. Oficialmente se define como un <<protocolo básico cliente/servidor que se puede utilizar para editar y buscar la información contenida en una red de anfitriones distribuida>>. Los usuarios de Gopher pueden visualizar la información extendida sobre muchos anfitriones diferentes. La información aparece en forma jerárquica, o los usuarios pueden solicitar un índice de los temas equivalentes. Para más información, se utiliza el FTP anónimo *boombbox.micro.umn.edu* para contactar y mirar en el directorio *pub/gopher*.

- **Servicios de información de área extensa (WAIS).** WAIS (*Wide Area Information Service*) es un servicio de búsqueda y recuperación que proporciona realimentación que se puede utilizar para refinar futuras búsquedas. WAIS tiene servidores que mantienen índices de los documentos de Internet. Para obtener más información, se utiliza FTP anónimo contactar *think.com* para contactar y buscar en el directorio *wais* el archivo *readme*.
- **Malla extensa mundial.** (*World Wide Web*) o *W³*, proporciona servicios de localización de información mediante la utilización de enlaces de hipertexto que conectan un documento con otro. Cuando se utiliza el servicio, simplemente se siguen los enlaces entre documentos. Para obtener más información, se utiliza el FTP anónimo *info.cern.ch* para contactar y mirar en el directorio *pub/WWW* el archivo *readme.txt*.

◆ Otros servicios

A continuación sigue una lista de otros servicios populares disponibles en Internet.

- **Servicios de conversación (CHAT).** Los <<servicios de conversación>> son sesiones de comunicación en tiempo real que se pueden mantener con uno o más usuarios de Internet al mismo tiempo. Durante la sesión, se pueden escribir mensajes que verán otros participantes o tan sólo cruzarse de brazos y leer los mensajes escritos por los otros usuarios. Las sesiones tienen lugar en foros relacionados con temas especiales como política, aviación, computadoras, salud, finanzas y muchos otros, o puede crear sus propias sesiones. Hay dos servicios disponibles:
 - * *Conversación (talk).* Un servicio interactivo de comunicación uno a uno.
 - * **IRC (Conversación de transmisión Internet, Internet Relay Chat).** Un servicio interactivo de comunicaciones de muchos a muchos.
- **Grupo de noticias usenet.** Usenet es un grupo de sistemas que intercambian noticias y abarcan universidades, agencias de gobierno, oficinas y usuarios domésticos. No hay control central. Se parece al sistema tablón de anuncios o al de conferencia, en el que hay temas o correo en desarrollo que algún usuario puede ver y responder. Las categorías incluyen *computadoras*, *noticias*, *ciencias*, *ocio*, y por supuesto, *conversación*.

Sobre ese punto ha habido muchas discusiones como por ejemplo, qué es realmente Usenet. Según un documento de Internet creado por Chip Salzenberg y revisado por Gene Spafford, Usenet no es una organización debido a que no hay una autoridad central o <<cualquier cosa central>>. No es una democracia y tampoco es imparcial, cualquiera puede decir lo que quiera. Pero la forma de hablar en Usenet no es un derecho debido a que los propietarios de las computadoras, que dan soporte a Usenet, pueden bloquear su forma de hablar si así lo desean. Usenet es un lugar donde se puede participar en animadas discusiones y expresarse libremente.

• Para obtener más información

Para obtener más información sobre Internet, consúltense las siguientes publicaciones. También se puede contactar con los proveedores de servicios tratados anteriormente, con la Asociación de Intercambio comercial de Internet (*CIX, Comercial Internet Exchange*) en el 617/864-0665 o con la Federación de redes académicas y de investigación (*Federation Academic and Research Network*) en el 617/890-5120.

- * Hahn, Harley y Rick Stout. *The Internet Complete Reference*. Berkeley, California: Osborne/McGraw-Hill, 1994.
- * LaQuey, Tracy, *The Internet Companion, A beginner's guide networking*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1993.
- * Lynch, Daniel C., y Rose, Marshall. *Internet System Handbook*. Greenwich, Connecticut: Addison-Wesley, 1993.
- * *ConneXtions* es una publicación mensual creada por Interop Company en Mountain View California (415/941-3399). Tiene excelentes artículos sobre la utilización de Internet y las publicaciones de Internet. La tarifa de suscripción es de 150 dólares al año.⁽¹⁷⁾

¹⁷ LAN TIMES, Enciclopedia de Redes (Networking). Acceso a Internet. Páginas 503 a 512. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

CAPÍTULO

X

REINGENIERÍA DE PROGRAMACIÓN

1. Introducción

Uno de los problemas que enfrenta el campo de la computación es el alto costo que representa el desarrollo del software. El equipo, con todos sus avances en desempeño, velocidad y capacidad, resulta inútil sin una colección de programas para operarlo, que van desde sistemas operativos, compiladores, paquetes de aplicación, hasta sistemas expertos y programas hechos a la medida. Las técnicas de programación se están depurando y se está promoviendo una mayor disciplina, lo cual se traduce en disminución de costos y tiempo de desarrollo, a la vez que se aumenta la calidad del producto.

Sin embargo, los problemas con los productos de Programación no se limitan a fallas durante la ejecución, sino que incluyen a aquellos que surgen en el desarrollo, la administración y el mantenimiento del creciente volumen de software existente, aunado a los problemas de tipo social derivados por el contacto con las personas involucradas. Los problemas asociados con el desarrollo de software tienen sus raíces en la planeación deficiente, agravada por un control de calidad inadecuado durante las fases del ciclo de vida de éste. Estas deficiencias subsisten y se manifiestan durante las etapas de desarrollo y mantenimiento.

Durante años se esperó que los problemas de mantenimiento del software y el envejecimiento de los sistemas, desaparecieran con la introducción de nuevas tecnologías de desarrollo y el reemplazo gradual de las ya existentes. Sin embargo, la historia y la experiencia nos muestran que ésta es una falsa esperanza.

En 1989 un estudio de 862 departamentos de desarrollo en los Estados Unidos arrojó que 63% del tiempo de los empleados se destinaba al mantenimiento del software o en actividades relacionadas con éste (MC92). En un artículo de febrero de 1994, Kristin Marks afirma que las actividades de soporte, actualización y entrenamiento ocupan una proporción de tres cuartas partes del ciclo de vida del software (MA94). Un artículo de la revista Software Development, agosto de 1994, estima que el mantenimiento de un programa de un millón de líneas puede alcanzar un costo anual de dos millones de dólares, situación que ha causado reacciones, tales como la creación del nuevo Estándar 1219-1993 de la IEEE (LE94).

¹⁸ Reingeniería de Programación: Una propuesta para la solución de los problemas de mantenimiento de software. Tesis de Ingeniería en Computación. Autores: Héctor Francisco Bautista González, Cuauhtemoc Freyre Meruado y Norma Susana Zavala Carrasco. FI-UNAM 1995.

Aunque no contamos con algún estudio que nos indique la gravedad del problema en México, podemos esperar peores proporciones si consideramos que tardamos más tiempo en adoptar nuevas tecnologías de desarrollo.

A pesar de la introducción de nuevas tecnologías de desarrollo a principios de los noventa, la mayoría de los esfuerzos siguen concentrados en el mantenimiento del software. Confiar en que las estrategias de desarrollo van a resolver el problema no revertirá la tendencia. El desarrollo de tecnologías de software sólo puede tener un impacto limitado en el mantenimiento; hay dos razones para esto.

La primera es que la causa del mantenimiento del software no está entendida. La mayor parte del trabajo de mantenimiento es originada por cambios en los requerimientos del sistema, no por defectos en el software. Los programas utilizados en la industria sufren modificaciones constantemente, con objeto de adaptarse a las nuevas tecnologías y a las necesidades del usuario.

Aun el sistema que es totalmente confiable, que cubre totalmente las necesidades del usuario y que está bien estructurado, requiere de mantenimiento. A menos que las nuevas tecnologías, como CASE, nos ayuden a construir sistemas que acepten cambios fácilmente y sin perder calidad, el mantenimiento del software continuará siendo una actividad consumidora de tiempo y dinero. La clave para reducir el mantenimiento es hacer más fáciles y seguros los cambios en los sistemas.

Segundo, es muy improbable que los sistemas existentes sean reemplazados en corto tiempo por sistemas nuevos, más fáciles de mantener. No solamente fue muy grande la inversión de dinero para crear estos sistemas, sino que también es muy grande la inversión necesaria para su cambio.

Dé acuerdo con esto, la acción idónea para reducir los problemas en mantenimiento de software es adoptar una serie de medidas más agresivas y directas, como las siguientes:

- ♦ Anticipar y enfrentar eficientemente los problemas que surgirán al realizar cambios en el software.
- ♦ Instituir buenas prácticas de dirección, control y planeación para el mantenimiento.
- ♦ Aumentar la eficiencia y calidad de las actividades de mantenimiento.
- ♦ Mejorar la aptitud de los sistemas existentes para recibir mantenimiento.

La reingeniería es una medida directa auxiliada con herramientas automáticas para el mantenimiento del software. En principio, es un reconocimiento de que el problema existe y de que ignorarlo no va a resolverlo. La reingeniería nos brinda una perspectiva en la que el software existente se concibe como un activo que debe de ser administrado y protegido adecuadamente, que puede ser utilizado nuevamente. Incorpora una visión integral del ciclo de vida del software en el cual mantenimiento y desarrollo son actividades conjuntas, dado que comparten las mismas metodologías y los mismos tipos de herramientas.

Una parte esencial de cualquier estrategia de ataque directo es el uso de herramientas automáticas para completar el ciclo de vida del software, proceso denominado "automatización del software". En la actualidad contamos con dos herramientas automáticas: CASE, para las actividades relacionadas con el desarrollo de programas, y la reingeniería, enfocada al mantenimiento de software.

Sin embargo, es muy importante destacar que la reingeniería no es un procedimiento rígido y lineal, sino un conjunto de estrategias que pueden ser aplicadas total o parcialmente en un problema dado, de acuerdo con las características de éste y al criterio del grupo de trabajo que esté encargado de realizar la tarea de mantenimiento.

2. Mantenimiento del software

Los problemas de mantenimiento de un producto de programación han crecido gracias a que se cree que el mantenimiento es más sencillo de llevar a cabo que el desarrollo, por lo que puede ser realizado por personal con menos experiencia, herramientas y dirección. Por lo contrario, el mantenimiento del software generalmente presenta más retos que el desarrollo. ¿Por qué? ¿Qué es exactamente lo que hacen las personas de mantenimiento?

2.1. Definiciones de mantenimiento

El mantenimiento es el último proceso en el ciclo de vida del software; a través de los años se han propuesto muchas maneras de definirlo, a continuación se listan varios ejemplos representativos (MC92).

- Mantenimiento es la modificación de un producto de software para mejorar su desempeño y demás atributos o adaptarlo para el cambio a un nuevo ambiente (ANSI/IEEE Std. 729-1983).

- Mantenimiento es hacer depuraciones del software.
- Mantenimiento es el proceso de modificar un software existente dejando sus funciones intactas.
- Mantenimiento es el mecanismo para combatir el deterioro del software que con el tiempo tiende a ser no estructurado, ilegible o resistente a cambios.
- Mantenimiento se refiere a modificar un programa, actualizando funciones para agregar nuevas construcciones o herramientas.
- Mantenimiento es realizado como respuesta a una serie de cambios requeridos en procesamiento de datos para eliminar ineficiencias y facilitar futuros cambios.
- Mantenimiento incluye actualizaciones a las aplicaciones existentes.
- Mantenimiento consiste en hacer cambios a un programa de software después de que ha sido puesto en producción.
- Mantenimiento es adaptar el software constantemente para las necesidades del negocio.

Estas definiciones identifican tres actividades fundamentales:

- Corregir los errores.
- Revisar los requerimientos originales.
- Mejorar el funcionamiento, aumentar su desempeño e introducir funciones nuevas.

3. Naturaleza del trabajo de mantenimiento

Frecuentemente el mantenimiento se relaciona con la corrección de errores, el argumento es que el mantenimiento correctivo es la actividad que más se realiza. Sin embargo, muchos estudios muestran que esto es incorrecto. Por ejemplo, un estudio de principios de los ochenta realizado por Lientz y Swanson sobre 487 organizaciones de procesamiento de datos, enseñó que sólo 20% del trabajo de mantenimiento es el de corrección. Jorge DiNardo en un estudio más reciente de 25 organizaciones con equipo IBM, demostró que sólo 17% del trabajo de mantenimiento es de corrección (MC92). Ambos estudios reportan que el mayor esfuerzo de mantenimiento es el desarrollar adaptaciones y mejoras (aunque los estudios tienen muy diferentes puntos de vista de cómo los esfuerzos se dividen en mantenimiento de adaptación y de perfeccionamiento).

La mayor parte de los trabajos de investigación en mantenimiento han identificado al trabajo de mantenimiento adaptivo y perfectivo como las actividades dominantes en las organizaciones.

4. Factores que afectan el esfuerzo de mantenimiento

Los factores que incrementan el esfuerzo de mantenimiento son:

- ♦ El tamaño del sistema.
- ♦ La edad.
- ♦ La familiaridad del personal con el sistema.
- ♦ El nivel de experiencia.

Los sistemas de software más grandes requieren de mayor esfuerzo de mantenimiento que los sistemas más pequeños. Existe una curva de aprendizaje asociada con los sistemas grandes; entre más grandes son, las funciones son más complicadas y complejas. También, los sistemas viejos requieren de mayor mantenimiento que los sistemas nuevos. Los sistemas de software tienden a crecer con el tiempo, a encontrarse menos estructurados al ser modificados, y ser menos entendibles cuando se cambia el grupo de personas que lo manejan. Una gran cantidad de trabajo de mantenimiento se refiere al mantenimiento de corrección, especialmente rutinas de corrección de errores para programas grandes y viejos.

Así mismo, una gran parte del trabajo de mantenimiento se gasta en mantenimiento correctivo por caídas del sistema. Personas de mantenimiento que no formaban parte del grupo original que desarrolló el sistema, dedican más tiempo tratando de entender el sistema, ya que no están familiarizados con la estructura de éste ni con la forma de trabajar de los autores originales.

Estos factores predicen un incremento en el mantenimiento del sistema conforme éste va creciendo o habiendo cambios en el personal.

5. Mejoramiento del mantenimiento durante el desarrollo

Muchas actividades realizadas durante el desarrollo del software mejoran el mantenimiento del producto. Algunas de ellas se listan y se analizan a continuación.

5.1. Actividades de análisis

- Desarrollar estándares y guías.
- Fijar logros en los documentos de apoyo.
- Especificar procedimientos de control de calidad.
- Identificar probables mejoras del producto.
- Determinar recursos requeridos para el mantenimiento.
- Estimar costos de mantenimiento.

5.2. Actividades de diseño arquitectónico

- Subrayar la claridad y modularidad como criterios de diseño.
- Diseñar para facilitar probables mejoras.
- Usar notaciones estandarizadas para documentar flujos de datos, funciones, estructura e interconexiones.
- Observar los principios de encapsulamiento de información, abstracción de datos y descomposición jerárquica hacia abajo.

5.3. Actividades de diseño detallado

- Uso de notaciones estandarizadas para especificar algoritmos, estructuras de datos y procedimientos para especificar interfaces.
- Especificar efectos colaterales y manejo de excepciones para cada rutina.
- Proporcionar directorios en referencia cruzada.

5.4. Actividades de implementación

- Usar estructuras de una sola entrada y una sola salida.
- Introducir sangrado estándar en las estructuras.
- Emplear un estilo de codificación simple y claro.
- Usar constantes simbólicas para asignar parámetros a las rutinas.
- Proporcionar margen de recursos.
- Habilitar prólogos estándar de documentación en cada rutina.
- Apegarse a las guías de comentarios estándar internos.

5.5. Otras actividades

- Elaborar una guía de mantenimiento.
- Desarrollar un juego de pruebas.
- Proporcionar la documentación del juego de pruebas.

6. Reingeniería

La reingeniería es la manera de realizar el mantenimiento de una forma automática, aplicando herramientas, técnicas y metodologías para extender la vida útil de un sistema a un bajo costo. La reingeniería de programación considera el mejoramiento del proceso de mantenimiento al sugerir una estrategia a largo plazo, en lugar de ejecutar los cambios como se van presentando.

La reingeniería es el proceso de examinar un sistema de software ya existente (programa) y modificarlo con la ayuda de herramientas automáticas para:

- ◆ Incrementar la disposición del software que recibirá mantenimiento.
- ◆ Incrementar su nivel tecnológico.
- ◆ Extender sus expectativas de vida.
- ◆ Capturar sus componentes en una biblioteca donde las herramientas CASE se puedan utilizar para su soporte.
- ◆ Incrementar la productividad en el mantenimiento.

6.1. Propósitos de la reingeniería

- Mejorar el manejo de los sistemas existentes.
- Proveer asistencia automatizada para el mantenimiento.
- Reducir errores y costos de mantenimiento.
- Hacer sistemas fáciles de entender, modificar y analizar.
- Otorgar sistemas de conversión y migración.
- Forzar a utilizar estándares en los desarrollos (nuevos y antiguos).
- Mejorar el tiempo de respuesta a las solicitudes de mantenimiento.
- Mejorar el mantenimiento.
- Proteger y extender la vida de los sistemas.
- Utilizar CASE para soportar los sistemas actuales.
- Reutilizar los componentes de los sistemas actuales.

La reingeniería puede ayudarnos a entender sistemas existentes y a descubrir componentes (arquitectura, estructuras de datos) de software que sean comunes a lo largo de los mismos sistemas. Estos componentes pueden ser usados –o reusados– en la fabricación de nuevos sistemas, disminuyendo así el tiempo de desarrollo.

7. Tipos de reingeniería

7.1. Reestructuración

Es el proceso de cambiar la forma del software (e. g., nombres de datos y definiciones, y fuentes de códigos del programa) sin alterar su funcionalidad. La razón principal de la reestructuración es hacer que el programa sea más fácil de entender.

7.2. Ingeniería inversa

Es el proceso de analizar el sistema para construir una descripción de sus componentes y de sus interrelaciones entre sí. El resultado es una descripción de alto nivel (diagramas de flujo, diagramas entidad relación, código fuente, etc.) del programa a partir de sus niveles más bajos de información (en muchos casos el código fuente). El propósito de la ingeniería inversa es el de actualizar la documentación o volver a documentar el sistema y descubrir su diseño como una ayuda para hacer el programa más entendible o para migrarlo a una nueva tecnología.

7.3. Administración de configuración y cambios

Es la actividad de generar y organizar la información referente a la evolución de los programas que se encuentran en las etapas de desarrollo o de mantenimiento. Permite administrar las bibliotecas que almacenan estos datos y controlar los cambios que se efectúan a las diferentes versiones del producto.

Aunque los conceptos envueltos en la reingeniería (reestructuración, herramientas de medición, CASE, etc.) no son nuevos, la idea de redesarrollar los sistemas viejos y actualizarlos dentro de una nueva estrategia, utilizando los mismos conceptos que en el desarrollo si lo es. Los elementos aplicados a la reingeniería incorporan varias de las mejores ideas del pasado y del presente de la ingeniería de software, lo que permite que se puedan aplicar a una gran variedad de empresas, no importando la metodología, el hardware, ni mucho menos el lenguaje utilizado en sus sistemas. Sin embargo, si deberá existir una metodología de desarrollo y un ciclo de vida de software, así como políticas y procedimientos para aceptar y controlar los cambios realizados. Al contar con estos requisitos, la labor de reingeniería puede ser implementada utilizando las mismas técnicas que se emplean actualmente en el desarrollo de nuevos sistemas, pero aplicándolos a los sistemas existentes (RA92).

8. Tipos de herramientas de reingeniería

Las herramientas son una parte importante de la reingeniería al cambiar sustancialmente la productividad y calidad del trabajo de mantenimiento. En la siguiente tabla se muestran ocho tipos básicos de herramientas. Estas no solamente ayudan a los programadores a realizar pruebas más eficientes, sino también mucho más completas e intensivas de lo que es posible con técnicas manuales. Pruebas como las de descubrir códigos muertos o variables inutilizables en programas largos y complejos antes eran imposibles y ahora con la ayuda de herramientas de reingeniería se pueden realizar fácilmente. Al final del capítulo se proporciona una tabla de 57 herramientas de reingeniería. Estas herramientas se encuentran clasificadas como sigue:

8.1. Analizadores de programa

- Rastreadores de lógica y de datos
- Referencias cruzadas
- Delineadores (*Profilers*)

8.2. Métricas

- Programas monitores de estándares
- Programas analizadores de calidad
- Programas controladores de complejidad

8.3. Reestructuración

- Reestructuradores de procesos lógicos
- Estandarización de nombres de datos y definiciones

8.4. Ingeniería inversa

- Ingeniería inversa de datos
- Ingeniería inversa de lógica

8.5. Pruebas

- Generadores de datos para pruebas
- Analizadores de alcance para pruebas
- *Debuggers*
- Comparadores

8.6. Convertidores

- De lenguaje

8.7. Manejadores de configuración y cambios

- Manejadores de control de cambio
- Manejadores de librerías
- Generadores de código

8.8. Herramientas de redocumentación

- Referencias cruzadas
- Generadores de diagramas

9. El puente a nuevas tecnologías

Aunque el eje principal de la reingeniería se utiliza en el mantenimiento del software, la reingeniería es más que simplemente una ayuda para el mantenimiento de éste. Es el puente de técnicas antiguas y obsoletas a tecnologías nuevas que se deben de implementar en las organizaciones para responder a los cambios constantes en los negocios. Para muchas organizaciones la reingeniería no es una opción, es una necesidad si quieren proveerse de software con costos moderados que les ayuden a alcanzar una ventaja competitiva.

Probablemente el beneficio más importante que la reingeniería lleve consigo, es el unir las funciones de desarrollo del software y de mantenimiento en una sola, esto se logra incorporando las mismas herramientas y técnicas en las dos fases del ciclo de vida del sistema. Información acerca del sistema, de sus componentes y de las interrelaciones entre sí después de aplicar la reingeniería pueden ser utilizados por herramientas CASE para proveer un soporte en el futuro.

10. Reingeniería contra reemplazo

Sistemas frágiles que son altos candidatos para la reingeniería, son sistemas que:

- ◆ Son de notable importancia para la corporación.
- ◆ Son el blanco de frecuentes trabajos de mantenimiento y requieren de un gran porcentaje de los recursos asignados al mantenimiento.
- ◆ Solamente uno o unas cuantas personas selectas entienden el sistema y puedan realizar cambios en él.
- ◆ Contiene errores que nadie puede encontrar.
- ◆ Se requiere actualizarlos o incrementar su tecnología.

A continuación se presenta un resumen de las razones para reingeniería y para el reemplazo; indicándose las labores por realizar cuando un programa muestra determinadas características.

10.1. Reestructuración de código del programa

- Violación de estándares
- Código incongruente
- Pésima documentación
- Nombres sin sentido
- Lógica compleja

10.2. Reestructuración de datos

- Datos mal organizados
- Definición de datos no estándar
- No existe diccionario de datos

10.3. Ingeniería inversa, migración

- Tecnología obsoleta
- Lenguaje y DBMS antiguos
- Falta de especificaciones de diseño

10.4. Reemplazo total/parcial

- Algoritmo pésimo
- Ilegible
- Funcionalmente incompleto o incorrecto
- Diseño de BD defectuoso

11. Reconocimiento de los sistemas frágiles

El concentrar las tareas de reingeniería en los sistemas frágiles permite a las organizaciones reducir el mantenimiento y disminuir su costo asociado. Por supuesto, lo anterior depende de poder reconocer a un sistema frágil.

La mayoría de las organizaciones mantienen una hoja de registro de los sistemas que poseen. Los registros contienen varios puntos para enumerar cada sistema como los que se muestran a continuación:

- ◆ Número de líneas de código.
- ◆ Número de funciones.
- ◆ Tiempo.
- ◆ Lenguaje y versión del lenguaje.
- ◆ Procesamiento por lotes o en línea.
- ◆ Ambiente operativo (hardware, software, DBMS, TP monitor).
- ◆ Costo de mantenimiento por año.
- ◆ Estimar la producción de errores.

- ◆ Costo y tiempo promedio de corrección de errores.
- ◆ Costo y tiempo promedio de corrección de cambios.
- ◆ Número de errores corregidos por año.
- ◆ Número de errores pendientes.
- ◆ Número de cambios requeridos por año.
- ◆ Número de cambios requeridos pendientes.
- ◆ Requerimientos personalizados.
- ◆ Satisfacción del usuario.
- ◆ Opinión de la persona de mantenimiento sobre la disposición del sistema para recibir mantenimiento.

Los registros son utilizados para dar información sobre las características y el comportamiento de los sistemas existentes para hacer una comparación entre sí, y pueden ser utilizados para sugerir sistemas candidatos para la reingeniería.

Sin embargo, estos registros por lo general están escritos a mano, incompletos, inexactos, y desactualizados. No necesariamente el sistema más antiguo, o el más largo, o el menos estructurado, es el más frágil. Tal vez sólo algunos módulos, no todo el sistema, son la causa de grandes problemas de mantenimiento.

Con la ayuda de herramientas de reingeniería y de registros de mantenimiento se pueden detectar los sistemas frágiles y aquellas porciones de código que son más complejas y con posibilidad de tener errores.

12. Analizadores de código y herramientas de medición

Los herramientas de medición proporcionan una medida aceptable de la disposición del software para recibir mantenimiento. Diferentes herramientas de medición miden diferentes características de calidad de los programas como son: la capacidad de ser probado, lo entendible que es, y la facilidad que tiene de modificarse. No se puede controlar lo que no se puede medir.

La mayoría de las herramientas de medición leen el código fuente del programa para producir:

- ◆ **Medidas de complejidad**
 - Métricas de tamaño
 - Métricas de flujo
- ◆ **Reportes analíticos**
 - Listados
 - Cálculos diversos

12.1. Qué tan entendible es el software

Para dar mantenimiento a un programa es necesario entenderlo, la decisión de dónde reemplazar o reestructurar muy frecuentemente se basa en cuánto se entiende el programa.

12.2. Factores de entendimiento

Son muchos los factores que hacen más fácil o difícil de interpretar un programa en particular. Estos factores se pueden catalogar en dos grupos: habilidad para programar y forma del programa.

Los *programas claros* se pueden caracterizar por ciertas propiedades como las siguientes:

- Modularidad.
- Consistencia de estilo.
- Sin *trucos* o código intrincado.
- Uso de datos con significados específicos y nombres claros en los procedimientos.
- Estructuración.

El estructurar un programa tiende a incrementar la claridad, ya que se establece un patrón en el programa. Sin embargo, Boehm sugiere que además de una buena estructura, un programa debe ser conciso, consistente y completo.

Un programa *conciso* es aquel en el que no se presenta un exceso de piezas. En un programa conciso cada instrucción debe ser ejecutada al menos una vez.

Un programa *consistente* es aquel que es escrito con un estilo coherente y sigue una línea de diseño. La consistencia en el estilo del código implica que el programa contenga notación, terminología y simbología consistente, respetando los nombres convencionales corporativos y estándares.

Un programa *completo* es aquel en el que se disponen de todos sus componentes o funciones. Si se carece de alguna parte del código fuente o de la especificación del diseño, el programador pierde confianza en su capacidad para corregirlo.

13. Métricas de complejidad

Existen diferentes propuestas para medir las características que hacen que un programa sea complejo. Estas propuestas se pueden dividir en dos grandes grupos: métricas de tamaño y métricas de control de flujo.

Las *métricas de tamaño* se basan en la premisa que cuanto más *largo* es un programa, más complejo es.

Las *métricas de control de flujo* miden qué tan complejo es un sistema basándose en el número de decisiones, sentencias como if, for, while, case, etc. Algunas medidas utilizan la teoría de gráficas para visualizar y abstraer el flujo en un programa.

Las dos métricas más divulgadas son la *Ciencia Halstead del Software* (métrica de tamaño) y la *Complejidad Ciclomática de McCabe* (métrica de control de flujo).

13.1 Complejidad ciclomática de McCabe

La complejidad ciclomática es una teoría de gráficas que clasifica los caminos que se forman con las trayectorias únicas.

La medida McCabe no sólo mide lo complejo del programa, sino que además identifica el número exacto de caminos lógicos, indicando el número mínimo de pruebas por realizar (Una por cada camino).

Para determinar la complejidad ciclomática de un programa, se utiliza la siguiente fórmula:

$$v(G) = e - n + 2$$

Donde e representa las líneas o trayectos entre cada instrucción y representa nodos o puntos. Es decir:

$$\text{Complejidad ciclomática} = \text{caminos} - \text{declaraciones} + 2$$

Existe otro método de calcular el número de complejidad ciclomática:

$$v(G) = \text{regiones encerradas en la gráfica de flujo} + 1$$

Finalmente, ya que una declaración condicional produce una región encerrada, de ésta resultan por lo menos dos caminos, por lo que la complejidad ciclomática puede ser determinada simplemente contando las declaraciones condicionales (IF):

$$v(G) = \text{conteo de IF} + 1$$

13.2. Extensión de la complejidad ciclomática

En vez de simplemente contar los IFs, esta medida también cuenta los ANDs y los ORs, con lo que se incluye la dificultad de las declaraciones condicionales IF <condición> AND <condición> OR <condición> .

13.3. Complejidad esencial

El cálculo de la estructura se realiza contando el número de veces que un camino realiza un *brinco* fuera de un módulo y no regresando a su punto de partida. En un programa perfectamente estructurado, todos los códigos se ejecutan en ese momento o por vía de llamadas a procedimientos, garantizando que todos los brinco tienen un regreso automático.

El porcentaje de estructuración puede ser calculado como sigue:

$$\text{Porcentaje de estructuración} = \frac{\text{número de divisiones que regresan}}{\text{divisiones totales}}$$

El porcentaje de estructuración debe ser 100%.

En la Tabla 1 se tiene un compendio de las métricas de complejidad de McCabe.

<i>Complejidad ciclomática</i>	Cuenta el número de caminos lógicos en un módulo. Este debe ser menor o igual a 10.
<i>Extensión de la complejidad ciclomática</i>	Cuenta el número de caminos lógicos en un módulo, lo suma al número de AND y OR
<i>Complejidad esencial</i>	Mide el grado de estructuración de un módulo al contar el número de GO TO. El resultado debe ser 1.

Tabla 1. Métricas de complejidad de McCabe

14. Ciencia Halstead del software

La teoría de Halstead se basa en contar los operadores y operandos en un programa:

- ♦ *Operadores* son palabras reservadas para el lenguaje como: ADD, GREATER THAN, MOVE, READ, IF, CALL, PERFORM; operadores aritméticos como: +, -, *, /; y operadores lógicos como: GREATER THAN o EQUAL TO.
- ♦ *Operandos* son los datos variables y las constantes en el programa.

Halstead distingue entre el número de operadores únicos y el número de operadores totales. Por ejemplo, un programa puede tener un READ, siete MOVE, y un WRITE; por lo tanto, tendrá tres operadores únicos, pero nueve operadores totales.

Para operandos se aplica el mismo tipo de razonamiento que para los operadores. En notación científica de Halstead:

$$\begin{aligned} n_1 &= \text{operadores únicos} \\ N_1 &= \text{total de operadores} \\ n_2 &= \text{operandos únicos} \\ N_2 &= \text{total de operandos} \end{aligned}$$

14.1. Tamaño

El tamaño N de un programa se calcula como:

$$N = N_1 + N_2$$

Entre mayor sea el valor de la N , más difícil es de entender y mantener el programa.

El tamaño estimado, N' , se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Tamaño estimado } N' = (n_1 * \log_2(n_1)) + (n_2 * \log_2(n_2))$$

Elshoff encontró que el tamaño aproximado, N' , se acerca más al tamaño actual, N —en programas bien estructurados—. Basado en este descubrimiento, se utiliza una comparación de N a N' como una prueba de estructuración. Esta medida se conoce como el radio puro y se calcula de la siguiente manera:

$$\text{radio puro} = N' / N$$

14.2. Volumen

Si dos programas tienen el mismo largo N , pero uno posee un mayor número de operadores únicos y de operandos, esto lo hace más difícil de entender, entonces este programa tendrá mayor volumen. La fórmula es:

$$\text{volumen } V = N * \log_2(n) \text{ y } n = n_1 + n_2$$

14.3. Esfuerzo

El esfuerzo es una medida del trabajo requerido para desarrollar un programa. La fórmula es:

$$\text{esfuerzo } E = V / L$$

El nivel del lenguaje L indica qué tan poderosas son las instrucciones de un lenguaje:

$$L = (2^{*n_2}) / (n_1 * N_2)$$

A continuación se indican las ventajas de las medidas científicas de software de Halstead:

- ♦ Son fáciles de calcular y de automatizar, y no requieren regresar al análisis de las características del programa como el detalle de la gráfica de flujo del programa.
- ♦ Son aplicables a cualquier lenguaje de programación.
- ♦ Muchos estudios estadísticos de diferentes programas demuestran la validez como pronóstico del esfuerzo de programación y de encontrar el número de errores en un programa.

Las medidas científicas de software se encuentran resumidas en la siguiente tabla:

Longitud	$N = N_1 + N_2$
Tamaño estimado	$N' = (n_1 * \log_2(n_1)) + (n_2 * \log_2(n_2))$
Volumen	$V = N * \log_2(n)$ donde $n = n_1 + n_2$
Esfuerzo	$E = V / L$
El nivel del lenguaje (nivel de abstracción del lenguaje)	$L = (2^{*n_2}) / (n_1 * N_2)$

Tabla 2. Métricas ciencia Halstead del software

15. Reestructuración

Tanto la lógica como los datos (nombres de las variables, de los procedimientos, etc.) del programa pueden ser reestructurados para mejorar la comprensión.

Reestructurar es el proceso de estandarizar las variables y los nombres de los procedimientos, así como el mejorar la estructura lógica y la modularidad del programa para aumentar la productividad en el mantenimiento del software.

15.1. Objetivos de la reestructuración

- Mejorar la claridad y simplificar la lógica.
- Disminuir las pruebas y tiempo de depuración.
- Obligar a la programación con estándares.
- Simplificar los cambios en el programa.
- Reducir los costos del mantenimiento.
- Mejorar la respuesta a las solicitudes de mantenimiento.
- Aumentar la calidad de los programas.
- Incrementar la satisfacción de los usuarios hacia los programas.
- Reducir la dependencia hacia una persona para realizar el mantenimiento.
- Prepararse para la migración del software hacia otra plataforma o tecnología.
- Conservar al software frágil.

El primer objetivo de la reestructuración es el mejorar la *claridad* del programa. Los propósitos a corto plazo de la reestructuración son: el mejorar de manera general la calidad del software e incrementar su valor para la corporación. Propósitos a largo plazo son: preparar los sistemas para la migración a nuevas tecnologías, elaborar diccionarios de datos, sistemas idóneos para la ingeniería inversa, etc.

15.2. Reestructuración de la lógica del programa

La reestructuración de la lógica de un programa es el proceso de reordenar el código fuente de acuerdo con las reglas de programación estructurada.

Las tres funciones básicas de la reestructuración de la lógica del programa son:

- Reordenar la lógica del programa.
- Cambiar el código fuente.
- Normalizar el uso del lenguaje de programación.

15.3. Programas bien estructurados

La clave para controlar la complejidad es el normalizar la estructura del programa.

♦ Definición:

La programación estructurada es un método para construir programas, utilizando un conjunto de reglas que requieren de un formato estricto de estilo, estructura de control modular y jerárquica, y un juego estricto de estructuras de control.

♦ Objetivos para crear un programa estructurado:

- Mejorar la facilidad de lectura.
- Minimizar la complejidad.
- Simplificar el mantenimiento.
- Incrementar la productividad en el desarrollo.
- Proveer de una disciplina para la programación.

♦ Medidas para cumplir con los objetivos de la programación estructurada:

- Minimizar el número de caminos lógicos en el programa.
- Limitar los caminos patrones del programa a través de reestructurar las estructuras de control utilizadas.
- Regresar el control del programa al camino lógico principal después de hacer una llamada a un procedimiento.

♦ Resumen de las propiedades de un programa bien estructurado:

- El programa es dividido en un conjunto de módulos con un ordenamiento jerárquico.
- Cada módulo representa una función lógica.
- Las estructuras de control del programa son: secuencia, selección y repetición.

- La ejecución del programa es restringida a un sistema en el cual el control entra en el módulo, se procesan las instrucciones, se libera el control en la salida del módulo, y se regresa al lugar en que fue invocado el módulo.
- El procesamiento de errores es seguido por un control normal, excepto en los casos de datos irrecuperables, donde un proceso normal no puede continuar.
- Cada variable del programa sirve sólo para un propósito y el alcance de la variable es aparente y limitado.

15.4. Cuándo reestructurar

Resumen de las características de los programas que son candidatos para ser reestructurados.

- Pésima calidad de código.
- Código imposible de leer, cambiar, y analizar.
- Alto índice de errores, tiempo de corrección y costo.
- Gran número de requerimientos especiales.
- Sistemas que son importantes, caros y modificados frecuentemente.

15.5. Herramientas de reestructuración lógica del programa

Las herramientas de reestructuración lógica leen el código fuente del programa, analizan y reestructuran los caminos de control, creando así un código fuente nuevo, estructurado, formateado y funcionalmente equivalente al programa original.

16. Reestructuración de datos

Nombres con significado y definiciones estándares para los datos mejoran la facilidad de lectura de un programa. Por ejemplo, considérese las dos declaraciones siguientes de COMPUTE COBOL:

COMPUTE GASTOS=TRANSPORTACION + COMIDAS + ALOJAMIENTO

COMPUTE E = E1 + E2 + E3

La primera expresión da sustancialmente mayor información acerca del programa, gracias a los nombres seleccionados para los datos.

Debajo hay tres variables con nombres diferentes para los números del empleado y tres definiciones de tipo.

¿Cuál es correcto y cuál el que debe utilizar el encargado de mantenimiento?

<i>NUMERO_DE_EMPLEADO</i>	<i>PICX(4)</i>
<i>CP_EMP_NO</i>	<i>PIC 9999</i>
<i>EMPL_NUM</i>	<i>PIC 9(9)</i>

El estandarizar los nombres de los datos y definiciones disminuye la confusión, el esfuerzo y los errores en el mantenimiento.

Como la reestructuración lógica del programa, la reestructuración de los datos mejora el mantenimiento de los sistemas existentes a través de mejorar su entendimiento. La reestructuración lógica estandariza la lógica del programa; la reestructuración de datos estandariza los datos y definiciones del programa.

Definición:

La reestructuración de datos es el proceso de normalizar los nombres de las variables y las definiciones de los datos o tipos a lo largo del sistema.

Beneficios de la reestructuración de datos:

- Mejora el entendimiento de los sistemas existentes.
- Disminuye los costos de mantenimiento.
- Incrementa la productividad de mantenimiento.
- Respalda la incorporación de estándares y convenciones en la programación.
- Elimina inconsistencias en los nombres de variables, longitudes de campos y redundancias en los datos (varias variables que realizan la misma función).
- Posibilita la creación de un diccionario de datos.
- Provee de una documentación de todos los datos utilizados.
- Coloca al sistema en posibilidad de migrar a otra tecnología.

16.1. Candidatos para la reestructuración de datos

Sistemas con las siguientes características son candidatos para la reestructuración de datos:

- Nombres de variables sin sentido o no estandarizados.
- Definiciones inconsistentes de tipos de datos.
- Nombres de procedimientos inconsistentes.
- Código difícil de auditar.

16.2. Herramientas de reestructuración de datos

Como la reestructuración lógica del programa, la reestructuración de datos puede realizarse de manera más eficiente y efectiva con la ayuda de herramientas automáticas de reingeniería. Las herramientas de reestructuración de datos reúnen, analizan y modifican los nombres de las variables y sus definiciones de tipo a través del programa, a fin de asegurarse de que todas las variables en el sistema se encuentran definidas de igual manera (del mismo tipo) y con el mismo nombre.

16.3. Ingeniería inversa

La *ingeniería inversa* es un proceso mediante el cual se examinan las descripciones físicas de los programas, tales como el código fuente o las descripciones de las tablas, para obtener o construir las especificaciones de alto nivel que ilustran la lógica del proceso y los datos de dichos programas.

Esta técnica se ve apoyada por herramientas automatizadas que juegan un papel muy importante en la calidad de los resultados, por lo que deben ser consideradas como parte integral de todo el procedimiento.

Es parte fundamental de este procedimiento el transformar una representación de bajo nivel como lo es el código fuente o el lenguaje de descripción de datos (DDL) en una descripción equivalente de un nivel de abstracción más alto, conservando la esencia del sistema. Para llegar a una descripción de alto nivel no basta con herramientas automáticas y código fuente. Es indispensable la actuación de una persona, por lo que se debe concebir la ingeniería inversa como una práctica interactiva que requiere intervención humana y automática.

Durante el proceso de ingeniería inversa, se examina la descripción en nivel físico para producir representaciones en un nivel superior de abstracción. El siguiente paso es utilizar herramientas CASE para realizar la tarea de codificar sin preocuparnos por la confección del nuevo sistema, mecanismo que se denomina *ingeniería progresiva* y completa la actividad de mantenimiento.

La ingeniería inversa se divide en dos grandes áreas: datos y lógica.

16.4. Ingeniería inversa de datos

La *ingeniería inversa de datos* consiste en extraer entidades, relaciones, atributos y especificaciones de diseño a partir del código fuente, los diccionarios de datos y los DDL. Incluye mecanismos de creación, modificación, verificación y consolidación de las bases de datos, además de presentación y manipulación de diagramas. También ofrece la recreación de DDL desde los diagramas actualizados.

El método principia por transformar el código fuente, las descripciones de datos y los DDL en diagramas de especificaciones físicas, que son depositados en un almacén. Estos resultados pueden ser modificados y utilizados para generar nuevo DDL. También pueden ser transformados en un nivel más alto de abstracción, como diagramas entidad-relación, que pueden ser introducidos en el almacén, modificados y utilizados para generar diagramas de especificaciones físicas, y después obtener un nuevo DDL con los cambios físicos y lógicos. El siguiente paso es realizar una verificación de diagramas y una recomendación de sistemas expertos, así como generar la documentación y los archivos correspondientes a la descripción de la base de datos normalizada.

16.5. Ingeniería inversa de lógica

La *ingeniería inversa de lógica* es el proceso mediante el cual se detectan las estructuras de control y la jerarquía de éstas a partir del código fuente de un programa, constituyendo unas especificaciones de diseño que pueden ser utilizadas para regenerar programas, para documentarlos y eventualmente migrarlos a nuevas plataformas.

Esta técnica es muy similar al análisis de código porque utiliza la misma materia prima y produce la misma documentación. No obstante, el alcance de la ingeniería inversa es más extenso, ya que incluye mecanismos para manipular los resultados. Estas herramientas utilizan tres almacenes: de diseño físico, de diseño lógico y de código fuente.

El almacén de diseño físico es pieza central de la herramienta, dado que su nivel de detalle, revisión de errores y dispositivos de documentación determinan la naturaleza de este proceso. Éste se alimenta de la ingeniería inversa del código fuente o de la ingeniería progresiva del almacén de diseño lógico, y contiene típicamente la siguiente información: las estructuras de datos, la carta jerárquica, los diagramas HIPO, la lógica de control y los componentes de hardware. Este almacén tiene las siguientes prestaciones: lenguaje de diseño, modificación de diseño, revisión de errores, documentación y generación de código (ingeniería progresiva).

El almacén de diseño lógico suele estar integrado dentro de un ambiente CASE y captura las especificaciones de más alto nivel de abstracción, como lo son los diagramas de flujo de datos (DFD), las descripciones de los procesos y el diccionario de datos. Estas herramientas pueden tener un ambiente gráfico para editar los diagramas, así como implementos de revisión de errores acordes con este nivel de abstracción. Pueden generar reportes con la documentación correspondiente a los diagramas que maneja, además de efectuar ingeniería progresiva para alimentar el almacén de diseño físico.

El almacén de código fuente puede residir separadamente o dentro del almacén de diseño físico. Cuenta con un editor de texto que permite revisar o modificar el código fuente, un generador de reportes para generar la documentación, e inclusive servicios de revisión de errores. De particular interés resultan los reportes de retroalimentación, que comparan el código modificado con el diseño físico original e identifican modificaciones en interfaces, nombres, llamadas y flujo de parámetros. La utilidad de este reporte es asegurar que no se introduzcan errores inadvertidamente cuando se modifica el código en forma manual.

16.6. Alcances y tendencias

Las herramientas de ingeniería inversa de datos y de lógica difieren en la naturaleza del problema que están atacando. Hacer un tratamiento de lógica es una tarea mucho más complicada que hacer el tratamiento de los datos y esto explica las desigualdades entre dichas herramientas.

Las herramientas de datos pueden efectuar ingeniería inversa y progresiva desde el código e inclusive desde el nivel de diseño físico. Es un proceso nitido y acotado, con una serie de ayudas gráficas que facilitan las modificaciones del mantenimiento.

La parte de lógica es más difícil y complicada. El generar código fuente es un resultado parcial y la aplicación de la herramienta para efectuar la ingeniería inversa requiere de la participación y el esfuerzo del factor humano. El responsable de efectuar el mantenimiento tendrá que llenar lagunas que ninguna herramienta puede completar, que involucran información que no se encuentra en el código sino en el ámbito donde se ejecuta la aplicación.

El beneficio de estas herramientas reside en su habilidad para producir documentos que faciliten la comprensión del sistema, más que en su capacidad para rehacerlo.

La tendencia será involucrar nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial, que permitan manipular la lógica de un programa en un nivel de detalle similar al que actualmente se tiene en datos. También se dirige hacia la integración con ambientes de desarrollo, de tal manera que existan vínculos más estrechos entre el código fuente y el pseudocódigo utilizado para representarlo. Así mismo, las nuevas técnicas de programación orientada a objetos (OOP) facilitan el modelado, aunque las herramientas que las incorporan no prescinden de la intervención del ser humano.

16.7. Administración de configuración y cambios

Durante el mantenimiento del software, se requiere un plan de administración, de la configuración y herramientas para dicha administración de manera que se pueda seguir la pista y controlar las distintas versiones de los productos de trabajo que constituyen un producto de software.

El rastreo y control de las múltiples versiones de un producto de software son un aspecto significativo para su mantenimiento. Las herramientas de software, para apoyar la administración de la configuración, incluyen las bases de datos para esta administración y los sistemas de biblioteca para el control de las versiones. Una base de datos para el control de la configuración puede proporcionar información concerniente a la estructura del producto, el número de revisión en curso, el estado en curso y la historia de las solicitudes de cambios para cada versión del producto.

Una biblioteca para el control de versiones puede ser parte de una base de datos para la administración de la configuración, o se puede usar como una herramienta independiente. Una base de datos de este tipo proporciona una visión extendida de una familia de productos, mientras que la biblioteca ya mencionada controla los distintos archivos que constituyen las diferentes versiones de un producto de software. Un sistema de biblioteca para el control de versión no es una base de datos. Entre las entidades en una biblioteca para el control de versiones pueden encontrarse el código fuente, el código objeto relocizable, los comandos para el control de trabajos, los archivos de datos y los documentos de apoyo. Cada entidad en esta biblioteca debe tener una tarjeta de identidad que muestre el número de versión, la fecha, la hora y la identidad del programador. Las operaciones que se realizarán en una biblioteca son producto de la biblioteca, adición y borrado de componentes, preparación de copias de respaldo, edición de archivos, listado de estadísticas de resumen, así como compilación y ensamblado de versiones especificadas del sistema.

Los sistemas de manejo efectivo de la configuración integran herramientas de apoyo como las bases de datos para la administración de la configuración y los sistemas de biblioteca para el control de versiones dentro del marco de trabajo del control de modificaciones.

Actualmente, las herramientas de control de configuración llevan a cabo dos funciones principales: administración de bibliotecas y control de cambios. La administración de bibliotecas crea y opera la información del almacén de software; el control de cambios manipula esa información.

16.8. Administración de bibliotecas

La administración de bibliotecas provee de clasificación, almacenamiento y acceso a los componentes de un programa, de manera que protege la integridad del sistema y facilita el trabajo del desarrollador del sistema, así como el mantenimiento. La administración de bibliotecas tiene cinco dispositivos:

- *Identificación de componentes.* Los nombres físicos del conjunto de datos de los componentes y su tipo se guardan en el directorio interno de la herramienta.
- *Representación lógica.* Después de identificar los componentes físicos de un sistema, la administración de bibliotecas permite al usuario definirlos. Los componentes físicos se clasifican por jerarquía (programas, subsistemas, sistemas, etc.), grupos de trabajo, o tipo de actividad (requisiciones, mejoras o proyectos).
- *Control de revisión.* Esta herramienta maneja la denominación y el almacenamiento de cada componente original y de todas sus revisiones. Típicamente las revisiones son identificadas con números (e.g., V.1.2), cambiando los números izquierdos al hacer revisiones mayores y los derechos al realizar revisiones menores. La mayoría de estas herramientas utilizan un método *delta* para almacenar las revisiones que consiste en comparar la nueva versión del componente con la versión antigua, identificando los cambios, y guardando solamente las modificaciones.
- *Control de versión.* Comúnmente existe la necesidad de agrupar las revisiones específicas de ciertos componentes en una versión. Esto requiere de un nivel de identificación superior al del control de revisión, que permite a los desarrolladores del programa y al personal de mantenimiento trasladar versiones enteras entre las bibliotecas con la confianza de que todo será incluido correctamente.
- *Desarrollo paralelo (ramificación).* Esta herramienta es muy parecida al control de versiones, con la diferencia de que provee medios para denominar una derivación y distinguirla de la revisión principal, además de brindarnos la capacidad de agrupar la derivación en una versión paralela. Algunas herramientas permiten a estas derivaciones reincorporarse a las revisiones principales.

16.9. Control de cambios

Así como la administración de bibliotecas maneja el inventario de los componentes de los programas, el control del cambio opera la modificación del sistema. El control del cambio autoriza, controla y explora las modificaciones a los componentes, y las lleva a la implantación. El control de cambios tiene cuatro dispositivos:

- **Seguridad.** La seguridad controla el acceso de los usuarios a los componentes de software. El administrador del proyecto identifica los componentes envueltos en un desarrollo, o mejora y brinda acceso a los programadores.
- **Registro de entradas y salidas.** Cuando un usuario autorizado registra la salida de un programa, la herramienta de administración de configuración genera una copia de trabajo de la revisión más reciente del programa, registra información referente al cambio (identificación de usuario, fecha y hora), y le pone un semáforo de modificación al programa. Una vez modificado el programa, se registra su entrada y se incorporan las modificaciones.
- **Elaboración de sistemas.** Este dispositivo controla la compilación, el ligado y el traslado de los componentes modificados a las diferentes bibliotecas. Así, no sólo lleva un producto de la fase de desarrollo a la de producción, sino que recupera versiones en forma automática cuando la nueva versión tiene problemas. Esta herramienta utiliza una *lista de elaboración*, una especie de guía del sistema que identifica todos los componentes, sus interdependencias y la secuencia de acciones necesarias para construir el sistema.
- **Reportes.** El generador de reportes trabaja sobre el archivo de actividades y otra información de la administración de configuración. Los usuarios pueden generar reportes predeterminados, reportes de SQL y consultas en línea. Algunos reportes típicos son: reportes de actividad, de versión, de interdependencia, de análisis del impacto del cambio, de cambio en la actividad, de cambio en la historia, etc.

16.10. Beneficios

En principio, el uso de estas herramientas hace más sistemática la labor de mantenimiento. Las herramientas de control de cambios no sólo manejan la logística del mantenimiento y cambio del software, sino que también refuerzan un proceso completo y definido. Su principal aportación es hacer del desarrollo y del mantenimiento del software actividades más baratas y menos propensas a errores.

Las funciones del manejo de la configuración son una parte integral del entorno de las herramientas CASE. En este entorno, la noción del manejo de la configuración debe incluir no sólo el manejo en el nivel físico de los componentes del software, sino también el manejo del nivel lógico de los componentes. La administración de la configuración se necesita durante el proceso de desarrollo y el de mantenimiento para operar cambios a través del ciclo de vida entero. Desafortunadamente, aunque estén disponibles herramientas poderosas de configuración y de control de cambios, no se han integrado al medio ambiente de las herramientas CASE. Esta situación deberá cambiar en la presente década, es seguro que las funciones de configuración y cambio se van a volver parte de los servicios del almacén.

17. Tabla de productos clasificados sobre herramientas de reingeniería

Como se mencionó en el punto 8, a continuación se ofrece una tabla-listado de 57 productos clasificados sobre herramientas de reingeniería conforme a la siguiente estructura y listados en orden alfabético.

♦ Analizadores de programa

1. Rastreadores de lógica y de datos
2. Referencias cruzadas
3. Delineadores (*Profilers*)

♦ Métricas

1. Programas monitores de estándares
2. Programas analizadores de calidad
3. Programas controladores de complejidad

♦ Reestructuración

1. Reestructuradores de procesos lógicos
2. Estandarización de nombres de datos y definiciones

♦ Ingeniería inversa

1. Ingeniería inversa de datos
2. Ingeniería inversa de lógica

♦ Pruebas

1. Generadores de datos para pruebas
2. Analizadores de alcance para pruebas
3. *Debuggers*
4. Comparadores

♦ Convertidores

1. De lenguaje

♦ Manejadores de configuración y cambios

1. Manejadores de control de cambio
2. Manejadores de librerías
3. Generadores de código

♦ Herramientas de redocumentación

1. Referencias cruzadas
2. Generadores de diagramas ⁽¹⁸⁾

Productos listados en orden alfabético	Analizadores de programas	Métricas	Reestructuración	Ingeniería Inversa	Pruebas	Convertidores	Manejo de configuración y cambios	Herramientas de redocumentación
Aide-De-Camp Software Configuration Management System (V.9.0)							1,2	1
AISLE/QualGen	1,2	1,2,3					1,2	1,2
ALX Configuration Management and Version Control (CMVC) (V.2.2)							1,2	
Answer/Compare/CDF-13 ²⁰					4			1
C Set++ Debugger	1				3			1,2
C-DOC Documentation Tools for C and C++ (V.3.0)								1,2
C-DOC Professional (V.5.0)								1,2
C-Metric		1,2,3						
CC/PanTGM Configuration Manager							1,2	
CC/Manager (Change and Configuration Control) (V.2.1)							1,2	
CSLE/COADL	1,2	1,2						
COBOL ANALYST (V.3.0)	1,2							1,2
COBOL Structuring Facility (V.2.0)	1,2	1,2	1,2	1,2	4			
Codebreaker (V.4.1)								
Coverage	1,2	1,2,3						
CrossView Debugger for Windows	1				3			1,2
DCD-IVC	1,2			1,2	4			1
EI Source Compare For Struct (V.2.0)			1,2					
Language Translators						1		
Legacy Workbench (V.3.1)	1,2	1,2,3	1,2	1,2				1,2
Legacy Workbench for Windows (V.3.1)	1,2	1,2,3	1,2	1,2				1,2
LISP to C Translator (Rel.3.2)						1		
Logscope	1,2	1,2,3	1,2	1,2				
MASM to C Translator						1		
MacCabe Slice Tool (V.4.1)	1,2				2			
Microsoft Source Profiler (V.1.0)	2,3	4			4			
Microsoft Source Profiler for Windows (V.1.0)	2,3	4			4			
MultiScope Debuggers for Windows (V.2.0)	1				3			
Non-IBM COB OL to IBM COB OL/COBOL II Translator						1		1
PC/MC/UNIX/Metric (V.4.0)	1,2	1,2,3						
PLJ to C Translator						1		

Tabla 3. Productos clasificados sobre herramientas de reingeniería

¹⁸ Reingeniería de Programación: Una propuesta para la solución de los problemas de mantenimiento de software. Tesis de Ingeniero en Computación. Autores: Héctor Francisco Bautista González, Cuauthemoc Freyre Mercado y Norma Susana Zavala Carrasco. FI-UNAM 1995.

Productos listados en orden alfabético	Análizadores de programas	Métricas	Reestructuración	Ingeniería Inversa	Pruebas	Convertidores	Manejo de configuración y cambios	Ejecuciones de redocumentación
PL/I to COBOL/COBOL II Translator						1		
P/LM to C Translator						1		
Pro Struct			1,2					
Product Configuration Management System (V.4.0.5)							1,2	
Profile Code (V.3.20)	3							
PVCS Configuration Builder (V.5.1)							1,2	1
PVCS for Software Configuration Management							1,2	
PVCS Version Manager (V.3.1)							1,2	
Q/Auditor COBOL (V.2.4)	1,2	1,2,3						
Q/Auditor COBOL for Windows (V.2.4)	1,2	1,2,3						
QA FORTRAN (V.6.0)		1,2,3	1,2		1,4			
Software Configuration Management Supervisor/2 (SCMS/2)							1,2	1
Software Profile Management Facility	3							
Software Reliency (V.4.0)	1,2			1,2	1,2,4		3	1,2
Source Program Compare					4			1
STW/Advisor	1,2	1,2,3						
STW/Advisor for Windows	1,2	1,2,3						
Turbo Debugger and Tools (V.3.0)	1,2,3				3			
VIA/Insight2	1,2			1,2				
VIA/Recap	1,2	1,2,3						
Visual Debugger-14	1							
Xinotech COBOL Compiler (V.2.0)	1,2			1,2				
XperCASE (V.3.3)			1,2	1,2				1,2
XPONENT Configuration Management (XCM) for Windows							1,2	1

Tabla 3. (continuación)

CAPÍTULO
XI
ANÁLISIS DE CONTRATOS DE
COMPRVENTA Y MANTENIMIENTO
DE BIENES INFORMÁTICOS

CAPÍTULO XI

ANÁLISIS DE CONTRATOS DE COMPRVENTA Y MANTENIMIENTO DE BIENES INFORMÁTICOS

1. Partes generales de los contratos de compraventa y mantenimiento de bienes informáticos

- ◆ Encabezado
- ◆ Declaraciones
 - De "EL CLIENTE"
 - De "EL PROVEEDOR"
 - Conjuntas
- ◆ Cláusulas
- ◆ Firmas
 - De "EL CLIENTE"
 - De "EL PROVEEDOR"
- ◆ Anexos
 - Encabezado
 - Cuerpo
 - Firmas
 - De "EL CLIENTE"
 - De "EL PROVEEDOR"

A continuación se indican aspectos que podrían contemplar los puntos anteriores.

1.1. Encabezado

Se deberá indicar lo siguiente:

- Tipo de contrato por celebrar (Compraventa o Mantenimiento).
- Nombre o razón social de "EL CLIENTE" y como se le denominará en el contrato y anexos cuando se refiera a él; por simplicidad puede ser "EL CLIENTE".
- Nombre de la persona que representará a "EL CLIENTE".
- Nombre o razón social de "EL PROVEEDOR" y como se le denominará en el contrato y anexos cuando se refiera a él; por simplicidad puede ser "EL PROVEEDOR".
- Nombre de la persona que representará a "EL PROVEEDOR".
- Se indicará al final del encabezado la siguiente leyenda: *Al tenor de las siguientes declaraciones y cláusulas.*

1.2. Declaraciones

En éstas, tanto "EL CLIENTE" como "EL PROVEEDOR" declararán lo que a su juicio corresponda.

1.2.1. Declaraciones de "EL CLIENTE"

- Tipo de persona física, o
- Tipo de persona moral, indicando los datos asentados en su acta constitutiva, nombre del notario público, número de notaría y fecha del acta constitutiva de la empresa.
- Si es persona moral, quién es su representante legal y qué cargo desempeña en la empresa.
- Que está conforme en adquirir de "EL PROVEEDOR" los bienes o los servicios de mantenimiento a bienes informáticos, amparados por el presente contrato, en atención a las condiciones pactadas con dicha empresa.
- Domicilio de la persona física o moral.

1.2.2. Declaraciones de "EL PROVEEDOR"

- Tipo de persona física, o
- Tipo de persona moral, indicando los datos asentados en su acta constitutiva, nombre del notario público, número de notaría y fecha del acta constitutiva de la empresa.
- Si es persona moral, quién es su representante legal y qué cargo desempeña en la empresa.
- Si es persona moral, cuál es el objeto de la empresa (existe en el acta constitutiva); esto podría ser: que entre sus objetivos sociales está la venta y servicios de mantenimiento de equipos para el proceso y tabulación de datos e informes por sistema manual, mecánico, eléctrico, electrónico o por cualquier otro sistema.
- Que tiene la capacidad técnica, infraestructura y recursos para satisfacer las necesidades de "EL CLIENTE" y que conoce las especificaciones técnicas y de operación de los bienes informáticos que vende o a los que les prestará los servicios de mantenimiento objeto de este contrato.

- Reconoce y acepta que cuenta con los elementos propios a que se refieren los artículos trece y quince de la Ley Federal del Trabajo y, en consecuencia, es el único patrón de todas y cada una de las personas que intervengan en el desarrollo y ejecución del objeto de este contrato, liberando a "EL CLIENTE" de cualquier responsabilidad laboral.
- Registro Federal de Contribuyentes (RFC).
- Domicilio de la persona física o moral.

1.2.3. Declaraciones conjuntas

En esta parte se podrá poner el número que se desee de declaraciones conjuntas, se recomienda que sólo se establezca una sola, por ejemplo:

ÚNICA:

Que están de acuerdo en sujetar su compromiso a los términos y condiciones insertos en las cláusulas del presente contrato.

2. Posibles cláusulas para contratos de compraventa de bienes informáticos

Dependiendo de la importancia y el precio que tengan los bienes informáticos objeto del contrato, podrán especificarse todas o algunas de las cláusulas que a continuación se mencionan, en el entendido que podrán ser de menor o mayor extensión según lo acuerden las partes.

PRIMERA. OBJETO DEL CONTRATO.

En esta primera cláusula, se sugiere indicar que:

En los términos y condiciones del contrato, "EL PROVEEDOR" vende a "EL CLIENTE", quien a su vez compra los bienes informáticos que se describen en el anexo B, incluyendo su instalación y los servicios mencionados en el propio anexo; queda entendido que éstos serán nuevos en su totalidad, que no han sido instalados con otro cliente anteriormente, y que provienen directamente de su planta. Asimismo, "EL PROVEEDOR" entregará a "EL CLIENTE", junto con los bienes mencionados, la última versión del sistema operativo y "software" del equipo correspondiente en los términos indicados en el anexo C, sin cargo adicional y mediante la firma de las licencias respectivas. Si a la fecha de instalación hubiera desarrollado una versión más reciente del sistema operativo, se obliga a entregar esta última, en sustitución de la anterior, sin cargo alguno para "EL CLIENTE", y mediante la firma de las licencias respectivas.

SEGUNDA. RELACIÓN DE ANEXOS.

Se relacionarán los anexos que forman parte integral del contrato, éstos podrían ser los siguientes:

1. Anexo A "Documentos legales de "EL PROVEEDOR"
2. Anexo B "Relación de los equipos y servicios, descripción y precio"
3. Anexo C "Relación del software incluido"
4. Anexo D "Resultados de las pruebas efectuadas en equipos de "EL PROVEEDOR" antes de la firma del contrato"
5. Anexo E "Centros de servicio de "EL PROVEEDOR"
6. Anexo F "Especificaciones técnicas para la preparación del site de instalación"
7. Anexo G "Especificaciones técnicas de los bienes objeto del contrato"
8. Anexo H "Calendario de eventos"
9. Anexo I "Capacitación"
10. Anexo J "Vigilantes de la ejecución de las actividades contractuales"
11. Anexo K "Glosario de términos"
12. Anexo L "Plan de instalación"
13. Anexo M "Certificaciones de "EL PROVEEDOR"
14. Anexo N "Términos y condiciones adicionales"

TERCERA. PRECIO CONVENIDO.

Se especificará el importe total de los bienes objeto del contrato, indicando el anexo en que se encuentra la relación detallada de éstos, y en caso de existir alguna condición general ésta deberá especificarse.

CUARTA. FORMA DE PAGO.

Se indicará en qué forma se cubrirá el importe de los bienes, ya sea en uno o varios pagos, podrá indicarse la cantidad total, o bien, los porcentajes respectivos; con objeto de que "EL CLIENTE" quede protegido, "EL PROVEEDOR" deberá entregar una fianza a favor de "EL CLIENTE" por la(s) cantidad(es) que reciba.

QUINTA. CONTRIBUCIONES FISCALES.

Se especificará que ambas partes cubrirán las contribuciones fiscales que les corresponda; es posible que "EL CLIENTE" esté exento de algunas contribuciones fiscales, si es una institución educativa o posiblemente una dependencia del gobierno.

SEXTA. PATENTES Y DERECHOS DE AUTOR.

Se indicará que: "EL PROVEEDOR" indemnizará a "EL CLIENTE" de cualquier demanda en la que se alegue que cualesquiera de las marcas registradas de "EL PROVEEDOR" infringen cualesquiera marcas registradas, o que los bienes o cualquier parte de éstos constituyen una violación a cualquier patente, marca, derechos de autor, secreto industrial o propiedad intelectual registrada.

Los desarrollos o mejoras efectuados por "EL CLIENTE" con base en el software de "EL PROVEEDOR" no afectarán la propiedad de "EL PROVEEDOR" sobre las patentes u otros derechos de propiedad intelectual con respecto a dicho software original.

SÉPTIMA. PROPIEDAD DE LOS BIENES.

Se establecerá que: La propiedad de los bienes objeto del contrato se transferirá a "EL CLIENTE" una vez que éste los acepte, de conformidad con lo establecido en la cláusula DECIMOCTAVA. Quedando expresamente convenido que "EL PROVEEDOR" se reserva el dominio de los bienes a que se refiere el presente contrato, hasta que se le hubieren cubierto los pagos conforme lo previsto en la cláusula CUARTA.

OCTAVA. CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR.

Deberá indicarse que: Ninguna de las partes será responsable de cualquier retraso o incumplimiento del contrato que resulte directa o indirectamente del caso fortuito o fuerza mayor (es conveniente que se considere la situación cambiaría de peso-dólar como una causa de fuerza mayor).

NOVENA. ENTREGA E INSTALACIÓN DE LOS BIENES.

Se señalará que: Los bienes serán entregados e instalados por "EL PROVEEDOR" en las instalaciones de "EL CLIENTE", en el plazo que se acuerde a partir de la fecha de celebración del contrato; así mismo se indicará que "EL PROVEEDOR" proporcionará asesoría a "EL CLIENTE" respecto de las condiciones que deberá reunir el local para la instalación de los bienes objeto del contrato. Esta asesoría incluye asesoría a "EL CLIENTE" en materia de instalaciones, así como asistencia en lo referente a la planeación de la distribución de los bienes y a la preparación del local en sí. A solicitud de "EL CLIENTE", este servicio incluirá además la participación del personal de "EL PROVEEDOR" en reuniones o juntas con otros proveedores, con empresas telefónicas o eléctricas.

Para este propósito, queda convenido que quedará a cargo de "EL CLIENTE" la realización de todos los trabajos requeridos para la preparación del sitio donde se instalarán los bienes, aplicando las especificaciones técnicas de "EL PROVEEDOR", el cual aceptará por escrito ante "EL CLIENTE" que las instalaciones se encuentran en condiciones adecuadas conforme a sus especificaciones.

Cualquier alteración o modificación que se requiera en la preparación del sitio de instalación, causada por especificaciones incompletas o erróneas que haya proporcionado "EL PROVEEDOR" y que causen daños o gastos adicionales a "EL CLIENTE", serán cubiertos por "EL PROVEEDOR".

"EL PROVEEDOR" será totalmente responsable de la instalación y puesta en servicio de los bienes objeto del contrato, y permitirá la participación del personal que "EL CLIENTE" asigne para tal efecto. Este personal participará bajo la instrucción y supervisión de "EL PROVEEDOR".

DÉCIMA. TRANSPORTACIÓN.

En esta cláusula se mencionará que: La responsabilidad de la transportación de los bienes será de "EL PROVEEDOR". Los gastos que se originen por concepto de fletes, maniobras y pólizas de seguros, desde la planta de "EL PROVEEDOR", hasta las instalaciones de "EL CLIENTE", serán cubiertos por "EL PROVEEDOR", pero le serán reembolsados por "EL CLIENTE", si así se conviene.

UNDÉCIMA. TIEMPO DE MÁQUINA PARA COMPILACIÓN Y PRUEBAS DE PROGRAMAS.

Aquí se indicará que: Antes de la instalación de los bienes, "EL PROVEEDOR" proporcionará a "EL CLIENTE", sin costo adicional y de acuerdo con un programa definido por ambas partes, el tiempo de máquina necesario para hacer pruebas de programas.

Las pruebas de los programas de "EL CLIENTE" serán realizadas en una configuración compatible a la de los bienes objeto del contrato. Las pruebas podrán llevarse a cabo en las instalaciones de "EL PROVEEDOR", o según lo acuerden las partes.

DUODÉCIMA. INFORMACIÓN TÉCNICA Y SOFTWARE.

Se especificará que: "EL PROVEEDOR" proporcionará a "EL CLIENTE", en o antes de la fecha de instalación, el número de manuales de usuario aplicables, publicados oficialmente por "EL PROVEEDOR", sin cargo adicional para "EL CLIENTE".

Tales manuales serán proporcionados para uso interno de "EL CLIENTE" exclusivamente; también podrá especificarse que "EL CLIENTE" tendrá el derecho de reproducir dichos manuales, con la limitación antes indicada, sujeto a que en cada copia claramente se ostenten las leyendas de propiedad intelectual que aparecen en los manuales originales.

DECIMOTERCERA. PARTES Y REFACCIONES.

En esta cláusula deberá señalarse que: "EL PROVEEDOR" garantiza que durante un mínimo de años (4 ó 5 y hasta 10) a partir de la fecha de la aceptación de los bienes objeto del contrato, tendrá a disposición de "EL CLIENTE" las partes y refacciones que fueran necesarias para mantenerlos en condiciones adecuadas de funcionamiento.

Todas las partes y refacciones que se utilicen para el mantenimiento de los bienes deberán ser nuevas, en caso contrario, "EL PROVEEDOR" deberá notificarlo por escrito a "EL CLIENTE" y garantizará su funcionamiento como si fueran nuevas.

DECIMOCUARTA. CAPACITACIÓN.

Se indicará que: "EL PROVEEDOR" proporcionará a "EL CLIENTE" sus cursos de capacitación y entrenamiento para la operación de los bienes, en las instalaciones de "EL PROVEEDOR" o de "EL CLIENTE", según se acuerde por ambas partes. Dentro del precio estipulado en este contrato queda incluida la capacitación hasta por el número de días/persona que se acuerde. Los gastos de viaje, transportación y hospedaje correrán por cuenta de "EL CLIENTE".

DECIMOQUINTA. ASESORÍA TÉCNICA.

Se establecerá que: "EL PROVEEDOR" brindará asesoría técnica a "EL CLIENTE", a solicitud de éste, para la realización de cualquier conexión o acoplamiento de los bienes objeto del contrato con otros bienes de marca de "EL PROVEEDOR" o con bienes de otros proveedores que tenga "EL CLIENTE".

También podrá especificarse que: "EL PROVEEDOR" se compromete a efectuar dos (2) veces en el primer año y una (1) vez cada año en los subsecuentes tres (3) años (y hasta más años), auditorías independientes al hardware y al software, proporcionado por "EL PROVEEDOR", de los bienes objeto del contrato, con personal capacitado para ello, entregando con anticipación un plan de trabajo y aceptando que personal de "EL CLIENTE" colabore. "EL PROVEEDOR" entregará a "EL CLIENTE" un reporte, dentro de los cinco (5) días siguientes a la terminación de cada auditoría, que describirá detalladamente los resultados de dichas auditorías.

DECIMOSEXTA. SEGUROS.

Esta cláusula indicará que: "EL PROVEEDOR" deberá contratar pólizas de seguro para garantizar la integridad de los bienes, desde su embarque hasta el site de "EL CLIENTE" y hasta haber cumplido con las pruebas de aceptación.

Los gastos que se erogan por dicho concepto, serán cubiertos por "EL PROVEEDOR", si así se acuerda por ambas partes, en caso contrario "EL CLIENTE" reembolsará a "EL PROVEEDOR" el importe de las primas de seguros, así como cualquier otro gasto relacionado a la contratación de las pólizas de seguro respectivas.

La vigencia de las pólizas de seguro contratadas por "EL PROVEEDOR" terminará al momento en que la propiedad de los bienes se transfiera a "EL CLIENTE".

DECIMOSÉPTIMA. GARANTÍA.

En esta cláusula se especificará que: "EL PROVEEDOR" garantiza que en la fecha de terminación de la instalación de los bienes, éstos se encontrarán en óptimas condiciones de funcionamiento y se ajustarán a las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante. Si llegare a presentarse algún defecto, bien sea en los materiales o mano de obra respectivos, el cual resultare evidente dentro de un año contado a partir de la aceptación de los bienes por parte de "EL CLIENTE", "EL PROVEEDOR" reparará o reemplazará los bienes defectuosos. La presente garantía no comprende fallas o descomposturas de los bienes por desgaste natural, negligencia por parte de "EL CLIENTE", causas externas que afecten o dañen los bienes y el uso inadecuado de tales bienes por parte de "EL CLIENTE".

DECIMOCTAVA. PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LAS PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE LOS BIENES.

Deberá establecerse que: Ambas partes convienen en que los criterios que aplicarán para la realización de las pruebas de aceptación de los bienes objeto de este contrato serán los siguientes (por ejemplo):

1. Se considerará **falla total** de los bienes objeto de este contrato (hardware o software) cuando:
 - a) Falle una (1) o más de las unidades centrales de proceso (CPU),
 - b) Falle una (1) o más de las unidades de memoria principal o extendida (MAIN MEMORY o SSD MEMORY),
 - c) Falle uno (1) o más de los canales de entrada/salida (INPUT/OUTPUT CHANNELS),

- d) Fallen dos (2) o más de las unidades de disco,
- e) Falle una (1) o más de las unidades de disco por un periodo mayor de cuatro (4) horas consecutivas durante horas y días hábiles o mayor de cinco (5) horas consecutivas durante horas y días no hábiles, o
- f) Falle uno (1) o más productos de software y dicha falla impida el uso de dicho producto para la obtención de resultados por parte del usuario.

2. Los bienes se considerarán aceptados, previa notificación escrita por parte de "EL CLIENTE", cuando dichos bienes hayan mantenido un nivel de disponibilidad acordado por ambas partes (se sugiere del 95% en adelante) durante los días que se acuerde (se sugiere de treinta días consecutivos o más), contados a partir de la fecha en que "EL PROVEEDOR" notifique por escrito a "EL CLIENTE" que ha concluido satisfactoriamente con la instalación de los bienes.
3. El nivel de disponibilidad se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$ND = \frac{TP}{TP + TF} \times 100$$

Donde: ND = Nivel de disponibilidad

TP = Número de horas de funcionamiento sin falla de los bienes, de acuerdo con lo estipulado en el punto (1) de esta cláusula.

TF = Número de horas de falla total de los bienes de acuerdo con lo estipulado en el punto (1) de esta cláusula.

4. Las cantidades TP y TF descritas no incluirán el tiempo requerido para proporcionar el mantenimiento preventivo, programado con anticipación por ambas partes.
5. Las cantidades TP y TF, descritas en el punto (3) de esta cláusula, no incluirán hasta dos (2) horas de tiempo de viaje del personal de "EL PROVEEDOR" en caso de que "EL PROVEEDOR" reciba aviso de la falla en los periodos en que "EL PROVEEDOR" no estuviere presente, en el sitio de instalación, el personal de mantenimiento correspondiente.
6. Las cantidades TP y TF, descritas en el punto (3) de esta cláusula, no incluirán los tiempos de fallas debidas a causas externas a los bienes (por ejemplo, fallas en el suministro de energía eléctrica).

7. La cantidad TF, descrita en el punto (3) de esta cláusula, será medida desde el momento en que se avise a "EL PROVEEDOR" la existencia de la falla y hasta que los bienes sean devueltos a "EL CLIENTE" en condiciones óptimas de funcionamiento. En caso que los bienes no sean puestos a disposición de "EL PROVEEDOR" para su pronta reparación, se restará de TF el tiempo que "EL CLIENTE" tarde en ponerlos a disposición de "EL PROVEEDOR".
8. "EL PROVEEDOR" notificará por escrito a "EL CLIENTE", antes o en la fecha de terminación de la instalación, que los bienes han sido instalados y están listos para dar inicio al periodo de aceptación. Para proceder a la notificación aquí indicada, "EL PROVEEDOR" deberá haber terminado todas las pruebas y diagnósticos que juzgue convenientes para poder certificar que los bienes están listos para iniciar el periodo de aceptación.
9. En caso de que los bienes no mantengan el mencionado nivel de disponibilidad durante los primeros treinta y cinco (35) días consecutivos, la prueba continuará sobre bases diarias hasta que el nivel de disponibilidad sea mantenido durante un total de treinta y cinco (35) días consecutivos.
10. Los treinta y cinco (35) días consecutivos arriba mencionados deberán ser alcanzados, como máximo, en un plazo igual al transcurrido entre la fecha de la firma del contrato y la fecha de notificación por parte de "EL PROVEEDOR" que ha concluido satisfactoriamente con la instalación de los bienes objeto de este contrato.
11. Si transcurrido el plazo arriba mencionado, los bienes no mantienen el nivel de disponibilidad establecido en esta cláusula, "EL CLIENTE" notificará por escrito a "EL PROVEEDOR" el rechazo de los bienes y aplicará lo que se establezca en las cláusulas DECIMONOVENA, VIGÉSIMA y VIGESIMOPRIMERA.

Si por alguna causa existiera desacuerdo entre las partes en lo relativo a la conclusión exitosa del periodo de aceptación, las partes se someterán al peritaje de un tercero en discordia quien dictaminará si los bienes han cumplido o no con lo dispuesto en esta cláusula. Para este caso, "EL CLIENTE" y "EL PROVEEDOR" convendrán en designar por mutuo acuerdo dicho perito tercero en discordia, quien deberá ser independiente de las partes, de reconocido prestigio internacional y cuyos conocimientos técnicos lo acrediten para realizar el mencionado peritaje.

DECIMONOVENA. FIANZAS.

En esta cláusula se especificará que: "EL PROVEEDOR" otorgará a favor de "EL CLIENTE", simultáneamente a la entrega por parte de este último de cada uno de los pagos señalados en la cláusula CUARTA, una fianza por el cien por ciento (100%) (en la moneda en que se haya definido el precio de los bienes) de la cantidad que en cada caso reciba, a fin de garantizar el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones que el contrato le impone.

Las fianzas deberán ser otorgadas por institución mexicana legalmente autorizada, a favor y a satisfacción de "EL CLIENTE".

Cada una de las pólizas respectivas deberá contener las siguientes declaraciones expresas:

- A) Que la fianza se otorga en los términos de este contrato,
- B) Que se mantendrá en vigor hasta un año después de la aceptación de los bienes.
- C) Que no podrá ser cancelada sin la conformidad de "EL CLIENTE", y
- D) Que la institución afianzadora acepta lo preceptuado en el artículo 118 de la Ley Federal de Instituciones de Fianzas.

Las fianzas solamente se liberarán cuando "EL PROVEEDOR" haya cumplido con las obligaciones que se deriven del contrato.

VIGÉSIMA. RESCISIÓN.

En esta cláusula podrá mencionarse que: En caso de incumplimiento, la parte afectada podrá rescindir administrativamente el presente contrato, o bien, exigir su cumplimiento forzoso, y en cualquier caso reclamar el pago de los daños y perjuicios correspondientes.

- A. Las partes podrán convenir en que "EL CLIENTE" podrá ejercitar los derechos otorgados en el párrafo anterior, en los siguientes casos:
 - a) Por incumplimiento de "EL PROVEEDOR" al otorgamiento de las fianzas.
 - b) Si "EL PROVEEDOR" no entregare, por causas distintas a las contenidas en la cláusula OCTAVA, dentro del plazo señalado en la cláusula NOVENA y en las condiciones pactadas, los bienes amparados por el presente contrato.
 - c) Si "EL PROVEEDOR" no realizare, por causa no imputable a "EL CLIENTE", la instalación de los bienes en las condiciones y términos pactados.
 - d) Si "EL PROVEEDOR" suspendiere injustificadamente o no realizare la instalación de los bienes con personal competente.

- e) Si la calidad de los bienes o su instalación no respondiere a las especificaciones convenidas.
- f) Si "EL PROVEEDOR" no otorgare las facilidades o datos necesarios para la inspección, vigilancia o supervisión de la instalación de los bienes.
- g) Si "EL PROVEEDOR" no atendiere a las recomendaciones que "EL CLIENTE" le hubiera formulado por escrito, relacionadas con el objeto del contrato.
- h) Si "EL PROVEEDOR" cedere, traspasare, o en cualquier forma enajenare, total o parcialmente, los derechos y obligaciones de este contrato.
- i) Si "EL PROVEEDOR" fuere declarado en estado de quiebra o suspensión de pagos por autoridad competente, y
- j) En los demás casos señalados por este contrato, y en general, por cualquier otra causa imputable a "EL PROVEEDOR" o a su personal que implique incumplimiento total o parcial a lo previsto en el presente contrato.

B. También podría mencionarse que: Las partes convendrán en que "EL PROVEEDOR" podrá ejercitar los derechos otorgados en el primer párrafo de esta cláusula en los siguientes casos:

- a) Si "EL CLIENTE" no cubriere sus obligaciones económicas conforme a lo pactado.
- b) Si "EL CLIENTE" una vez transcurridos los plazos indicados en la cláusula VIGESIMOCTAVA, no tuviere acondicionado el sitio donde habrán de instalarse los bienes amparados por este contrato.
- c) Si "EL CLIENTE" de manera injustificada, se rehusare a la aceptación de los bienes, y
- d) En los demás casos señalados en este contrato, y en general, por cualquier otra causa imputable a "EL CLIENTE" o su personal que implique incumplimiento total o parcial a lo previsto por este contrato.

VIGESIMOPRIMERA. PROCEDIMIENTO DE RESCISIÓN.

En esta cláusula podrá indicarse que: Si se actualiza una o varias hipótesis de las previstas en la cláusula anterior, la parte afectada requerirá por escrito a la otra para que, dentro de un término de treinta (30) días naturales a partir de la comunicación, sea subsanada la deficiencia; si al final de dicho término no se cumpliere satisfactoriamente con el requerimiento, la parte afectada podrá ejercitar los derechos señalados en la cláusula de referencia, según opte por la ejecución forzada o la rescisión.

Si se optare por la rescisión, la parte afectada comunicará por escrito a la otra parte su decisión, en el entendido que el presente contrato se tendrá por rescindido a partir de la notificación correspondiente.

Cuando fuere "EL CLIENTE" quien diere por rescindido el contrato, hará efectivas las fianzas a que se refiere la cláusula DECIMONOVENA, sin perjuicio de reclamar los daños y perjuicios correspondientes.

VIGESIMOSEGUNDA. VIGILANCIA DE LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES CONTRACTUALES.

Es conveniente que en esta cláusula se especifique que: Las partes convienen en que, a partir de la firma del contrato, nombrará cada una un representante, quien será el responsable de vigilar la ejecución y cumplimiento del contrato y cuyos datos aparecen en el anexo J.

Tales representantes tendrán a su cargo la comunicación regular entre las partes para todos los efectos de este contrato, y coordinarán, entre otras, las actividades previas a la instalación de los bienes y las relacionadas con el desarrollo de las pruebas de aceptación, incluyendo las notificaciones correspondientes al aceptarse los bienes y todas aquellas que se juzguen necesarias durante el término del contrato. Las partes podrán nombrar sustitutos, previo aviso escrito a la otra parte, con treinta (30) días de anticipación.

Ambas partes mantendrán los registros necesarios de las actividades realizadas en cumplimiento del contrato.

La coordinación de la producción de los reportes mencionados y la celebración de las reuniones indicadas en los párrafos anteriores, quedará bajo la responsabilidad de los representantes designados de acuerdo al párrafo primero de esta cláusula, quienes también serán responsables de la elaboración de las minutas de las reuniones que realicen.

VIGESIMOTERCERA. RECONOCIMIENTO CONTRACTUAL.

Aquí se especificará que el contrato, incluyendo sus anexos, constituye el acuerdo entre las partes en relación con el objeto de éste y deja sin efecto cualquier otra negociación, obligación o comunicación entre éstas, ya sea oral o escrita, anteriores a la firma del presente instrumento.

Las partes manifiestan que en la celebración del contrato no ha habido error, dolo, lesión, mala fe ni vicio alguno del consentimiento, por lo que renuncian a cualquier acción derivada de lo anterior.

VIGESIMOCUARTA. LEGISLACIÓN APLICABLE.

En todo contrato deberá especificarse la legislación aplicable, que puede ser de alguna de las entidades federativas del país, indicando que: Ambas partes convienen en que el contrato queda regido y será interpretado de conformidad con las disposiciones conducentes del Código Civil para alguna de las entidades federativas del país en materia común, y si es el caso para toda la república en materia federal.

Para el caso de controversia en relación con la interpretación o cumplimiento del contrato, las partes se someterán a la jurisdicción de los Tribunales de la Federación en la ciudad de México, renunciando expresamente a la jurisdicción y competencia que pudiere corresponderles en razón de su domicilio actual o futuro.

VIGESIMOQUINTA. REUBICACIÓN DE LOS BIENES.

Es conveniente que se utilice esta cláusula cuando se piense que pueda existir una futura reubicación de los bienes objeto del contrato y podrá mencionarse que: Para la reubicación de los bienes, excepción hecha de aquella que en forma temporal deba efectuarse para prevenir su daño o destrucción, se requerirá en todo caso el previo consentimiento por escrito de "EL PROVEEDOR". La violación a lo aquí estipulado producirá que las garantías otorgadas por "EL PROVEEDOR" en los términos del contrato queden nulificadas y no produzcan efecto legal alguno. "EL PROVEEDOR" no podrá objetar la reubicación, sino en el caso de que ésta ocasione perjuicios a la empresa en lo tocante a las garantías otorgadas, o cuando se violen las disposiciones invocadas por cuanto hace a la reubicación de los bienes. En todo caso, quedará a cargo de "EL PROVEEDOR" acreditar ante "EL CLIENTE" la procedencia de su objeción.

VIGESIMOSEXTA. CONFIDENCIALIDAD.

En el supuesto de que las partes consideren que existirá información confidencial se sugiere lo siguiente:

Como consecuencia del contrato, cada una de las partes podrá tener acceso o recibir información confidencial de la otra. Para tales efectos, la parte que tenga acceso o reciba dicha información confidencial, se considerará como "EL CONFIDENTE" y la parte que proporcione dicha información se considerará como "EL INFORMANTE". Por lo tanto, queda convenido que cuando alguna información escrita se transmita a la otra parte y se identifique como confidencial, secreta o similar, "EL CONFIDENTE" guardará en confidencialidad tal información con el mismo cuidado que ella emplearía con relación a la información confidencial de su propiedad y se obliga a no divulgar en forma alguna a terceros tal información confidencial, salvo que medie previa autorización por escrito en ese sentido.

Las obligaciones de confidencialidad y no divulgación a que se refiere esta cláusula, resultan obligatorias para las partes y prevalecerán en plena vigencia por un plazo que acuerden ambas partes, contados a partir de la fecha en que tal información confidencial sea recibida.

No obstante lo anteriormente dispuesto, la obligación de confidencialidad aquí prevista, no ampara cualquier información que:

- 1) Sea divulgada a terceros por "EL INFORMANTE" sin ninguna restricción en su divulgación;
- 2) Haya sido desarrollada en forma independiente por "EL CONFIDENTE", sin que hubiera violado ninguna de las obligaciones de confidencialidad que le impone el contrato;
- 3) La información correspondiente se vuelva o sea del dominio público;
- 4) Sea legítimamente obtenida por "EL CONFIDENTE" de parte de terceros sin restricción alguna, o
- 5) Se encuentre en legítima posesión de "EL CONFIDENTE" al momento en que sea divulgada por parte de "EL INFORMANTE".

El software y demás documentación relacionada de "EL PROVEEDOR", se encuentran adicionalmente protegidos según los términos y condiciones de la licencia de software que al respecto celebran las partes.

VIGESIMOSÉPTIMA. DERECHO DE COMODATO EN FAVOR DE "EL PROVEEDOR".

En ocasiones es posible que pueda establecerse que "EL PROVEEDOR" pueda usar los bienes objeto del contrato durante un tiempo determinado en consideración al precio que ambas partes hubieren convenido para la adquisición de los bienes amparados por el contrato, para lo cual podría indicarse, por ejemplo, que:

Queda expresamente estipulado que "EL CLIENTE" concederá a "EL PROVEEDOR" el derecho de usar a título de comodato el porcentaje que convengan ambas partes del tiempo de máquina de los bienes objeto del contrato, así como el almacenamiento correspondiente y adecuado en las unidades de disco que no sobrepasará el porcentaje acordado por ambas partes de la capacidad total instalada, aplicable durante el tiempo en que los bienes se encuentren instalados y funcionando con "EL CLIENTE".

Así también podrá indicarse que: "EL PROVEEDOR" limitará la utilización de su tiempo de máquina a no más de veinticuatro (24) horas en un plazo de diez (10) días, y a no más de diez (10) horas consecutivas en un período de veinticuatro (24) horas.

Adicionalmente, "EL PROVEEDOR" programará la utilización de su tiempo de máquina, de tal manera que transcurra un mínimo de 6 horas entre uno y otro periodo de utilización por parte de "EL PROVEEDOR", mensual y no acumulable.

Durante el primer año transcurrido a partir de la fecha de aceptación de los bienes, "EL PROVEEDOR" pondrá mensualmente a disposición de "EL CLIENTE" su tiempo de máquina en la medida en que sea necesario para asegurar que "EL CLIENTE" obtenga o supere el porcentaje acordado (punto 2. de la cláusula DECIMOCTAVA) del nivel de eficiencia del sistema durante el referido periodo de un año.

"EL PROVEEDOR" limitará la utilización de su tiempo de máquina a: *benchmarking* demostraciones u otras actividades no lucrativas, y no podrá de ninguna forma comprometer los derechos ni los fines de "EL CLIENTE".

La violación de "EL PROVEEDOR" a las limitaciones señaladas en esta cláusula, facultará a "EL CLIENTE" a cancelar definitivamente el derecho de "EL PROVEEDOR" al uso de los bienes. "EL CLIENTE" previa acreditación de la violación, notificará por escrito a "EL PROVEEDOR" de la cancelación correspondiente.

"EL PROVEEDOR" se obliga a subsanar los daños y perjuicios que en su momento cause en relación al comodato concedido en su beneficio.

VIGESIMOCTAVA. INCUMPLIMIENTO DE "EL CLIENTE" EN LAS FECHAS DE TERMINACIÓN DE LA PREPARACIÓN DEL SITIO DE INSTALACIÓN.

Dependiendo del tamaño de la instalación es prudente que se especifique que: Si después de cierto tiempo (de 90 a 180 días) de la firma del contrato, por causas imputables a "EL CLIENTE", no estuviere preparado el sitio donde "EL PROVEEDOR" va a instalar los bienes objeto del contrato de acuerdo con las especificaciones técnicas de instalación indicadas en el anexo F, "EL PROVEEDOR" otorgará a "EL CLIENTE" un plazo adicional (puede ser de 30 días) para que éste concluya la preparación del sitio de instalación.

Adicionalmente al plazo indicado en el primer párrafo de esta cláusula, "EL PROVEEDOR" otorgará a "EL CLIENTE" un plazo extra (15 días) para que éste concluya la preparación del sitio de instalación. Así también se podrá especificar que: Sin embargo, por cada día que transcurra dentro del plazo extra de quince días indicado en este párrafo, se restará un (1) día de los convenidos del periodo de aceptación.

Si por causas imputables a "EL CLIENTE", llegaren a transcurrir los plazos adicional y extra indicados en esta cláusula sin que el sitio de instalación quede debidamente preparado, "EL PROVEEDOR" podrá optar por:

- a) Exigir que "EL CLIENTE" cubra el monto de uno de los pagos indicado en la cláusula CUARTA, renunciando "EL PROVEEDOR" al derecho establecido en el inciso b) de este párrafo, o
- b) Rescindir el presente contrato de acuerdo con lo establecido en las cláusulas VIGESIMA y VIGESIMOPRIMERA.

VIGESIMONOVENA. INCUMPLIMIENTO DE "EL PROVEEDOR" EN LAS FECHAS DE TERMINACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LOS BIENES.

Es prudente que se especifique que: Si por causas imputables a "EL PROVEEDOR", la instalación de los bienes objeto de este contrato no se hubiera concluido en la fecha estipulada en los anexos H y L, "EL CLIENTE" podrá otorgar a "EL PROVEEDOR" un plazo adicional (podrían ser 30 días) para que éste concluya la instalación. Adicionalmente al plazo indicado en el primer párrafo de esta cláusula, "EL CLIENTE" podrá otorgar a "EL PROVEEDOR" un plazo extra para que éste concluya la instalación. Es conveniente también especificar que: Sin embargo, por cada día que transcurra dentro del plazo extra indicado en este párrafo, se sumará un (1) día a los días estipulados del periodo de aceptación, o posiblemente una pena monetaria en cierto porcentaje del precio de los bienes objeto del contrato.

Así también podrá indicarse que: Si por causas imputables a "EL PROVEEDOR", llegaren a transcurrir los plazos adicional y extra indicados en esta cláusula sin que la instalación quede debidamente concluida, "EL CLIENTE" podrá rescindir el presente contrato de acuerdo con lo establecido en las cláusulas DECIMONOVENA, VIGESIMA y VIGESIMOPRIMERA.

TRIGÉSIMA. PERMANENCIA EN EL PAÍS.

Desafortunadamente existen algunas empresas que sólo se establecen en un país para cierta venta en particular, por lo que se sugiere que para tranquilidad de "EL CLIENTE" exista esta cláusula con lo siguiente:

"EL PROVEEDOR", con objeto de cumplir con lo estipulado en la cláusula DECIMOTERCERA, se obliga a establecer durante un periodo de diez (10) años a partir de la firma de este contrato, los canales de comunicación necesarios con "EL CLIENTE" para el adecuado abastecimiento de partes, refacciones y servicios que se requieran para mantener los bienes objeto del contrato en óptimas condiciones de funcionamiento.

TRIGESIMOPRIMERA. RESPONSABILIDAD PATRONAL.

A fin de evitar problemas laborales, se recomienda que en esta cláusula se establezca que:

Las partes convienen en que el personal aportado por cada una para la realización del contrato; su dependencia exclusiva será con aquella parte que lo empleó, por ende asumirán su responsabilidad por este concepto y en ningún caso podrán ser considerados como "patrones sustitutos".

Así también que: "EL CLIENTE" podrá solicitar a "EL PROVEEDOR", por causas justificadas, el cambio o sustitución del personal que "EL PROVEEDOR" asigne para el cumplimiento del contrato. En este caso, "EL PROVEEDOR" se obliga a sustituir a dicho personal.

TRIGESIMOSEGUNDA. RESPONSABILIDAD POR DAÑOS.

Con objeto de que se proteja a la empresa o institución que está adquiriendo bienes informáticos, se sugiere para esta cláusula el que se especifique que:

"EL PROVEEDOR" será responsable de los daños y perjuicios que cause a "EL CLIENTE" o a terceros con motivo del contrato en los términos del artículo 2117 del Código Civil para el Distrito Federal en materia común, y para toda la república en materia federal, cuando:

- a) Los daños y perjuicios resulten de su incumplimiento a los términos y condiciones del contrato.
- b) Los daños y perjuicios resulten de su inobservancia a los requerimientos que "EL CLIENTE" le haya dado por escrito, relacionados con sus obligaciones conforme al presente contrato.
- c) Los daños y perjuicios resulten de actos u omisiones imputables a "EL PROVEEDOR" o a el Personal que emplee.

La responsabilidad a cargo de "EL PROVEEDOR", por cuanto hace a sus obligaciones como vendedor, comprenderá el pago de daños y perjuicios, hasta por el monto del precio pactado en la cláusula TERCERA.

TRIGESIMOTERCERA. REGISTRO.

Con objeto de que el contrato tenga la validez jurídica necesaria en caso de algún conflicto, éste deberá registrarse ante las instancias respectivas.

2.1. Firmas del contrato

Al finalizar el clausulado del contrato, se especificará el número de tantos (o copias) del contrato que se firmarán, así como el lugar y la fecha en que se firma, y a continuación aparecerán los nombres de las personas, su cargo y lugar para las firmas respectivas autorizadas, tanto por "EL CLIENTE" como por "EL PROVEEDOR".

- De "EL CLIENTE"

Todas y cada una de las personas autorizadas por "EL CLIENTE" que firmen al final del contrato, deberán firmar o antefirmar al margen de todas y cada una de las páginas que integran el contrato, así también al margen de todas las páginas de todos los anexos al mismo contrato.

- De "EL PROVEEDOR"

Todas y cada una de las personas autorizadas por "EL PROVEEDOR" que firmen al final del contrato, deberán firmar o antefirmar al margen de todas y cada una de las páginas que integran el contrato, así también al margen de todas las páginas de todos los anexos al mismo contrato.

3. Algunos aspectos de los anexos para contratos de compraventa de bienes informáticos

Los anexos al contrato forman parte integral de éste, y el contenido de ellos será definido por los contratantes.

Los elementos que conforman un anexo son:

♦ Encabezado

En esta parte se indicará el tipo y número de contrato al que pertenece, el número o letra y nombre del anexo.

♦ Cuerpo

Todos los Puntos que ambas partes estipulen.

♦ Firmas

Al finalizar el cuerpo del anexo se especificará el número de tantos (o copias) del mismo anexo que se firmarán, así como el lugar y la fecha en que se firma, y a continuación aparecerán los nombres de las personas, su cargo y lugar para las firmas respectivas autorizadas, tanto por "EL CLIENTE" como por "EL PROVEEDOR".

- Firmas de "EL CLIENTE"
Las que se especifiquen al final del contrato.
- Firmas de "EL PROVEEDOR"
Las que se especifiquen al final del contrato.

En el punto 2, Cláusulas para contratos de compraventa de bienes informáticos, cláusula SEGUNDA, RELACIÓN DE ANEXOS, se indican los nombres de algunos de los anexos; como podrá observarse, los nombres deberán indicar lo fundamental del cuerpo del anexo, desde luego que no es obligatorio que un contrato contenga todos los anexos que se indican, ya que los contratantes podrán adicionar otros o suprimir algunos; así también es posible que alguno de los anexos no se utilice, pero pueden incluirse, poniendo en el cuerpo del anexo, por ejemplo, en el anexo N, la siguiente leyenda:

Anexo N
"Términos y condiciones adicionales"

Para los fines de este contrato este anexo N, *no opera*.

Nota: Es conveniente aclarar que este anexo puede ser muy utilizado, sobre todo cuando se desee hacer alguna aclaración a una de las cláusulas del contrato.

En cuanto al anexo A, "Documentos legales de "EL PROVEEDOR", si el contrato se realiza con una empresa extranjera deberá anexarse, por ejemplo, la siguiente documentación:

- *Certificate of Incorporation*, más sus enmiendas.
- Traducción legalizada al español del referido Certificado de Constitución con las enmiendas respectivas.
- By Laws correspondientes.
- Traducción legalizada de los Estatutos señalados.
- Poder notarial del Sr. _____
- Traducción legalizada del poder notarial señalado.

Si el contrato se realiza con una persona moral (empresa nacional) deberá anexarse, la siguiente documentación:

- Copia del acta constitutiva de la empresa proveedora, en la cual deberá aparecer el número de registro ante el Registro Público de Comercio.
- Copia de la forma fiscal mediante la cual se solicitó el alta de la empresa proveedora ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- Copia de la cédula fiscal de la empresa proveedora.
- Poder notarial del representante legal de la empresa proveedora.

Si el contrato se realiza con una persona física deberá anexarse, la siguiente documentación:

- Copia de la forma fiscal mediante la cual se solicitó el alta de la persona física ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- Copia de la cédula fiscal de la persona física.

4. Posibles cláusulas para contratos de mantenimiento de bienes informáticos

Dependiendo de la importancia y el precio que tengan los bienes informáticos objeto del contrato, podrán especificarse todas o algunas de las cláusulas que a continuación se mencionan, en el entendido que podrán ser de menor o mayor extensión según lo acuerden las partes.

PRIMERA. OBJETO DEL CONTRATO.

En esta primera cláusula se sugiere que se indique que:

En los términos y condiciones de este contrato, "EL PROVEEDOR" proporcionará en beneficio de "EL CLIENTE" los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo, a los bienes señalados en el anexo A del presente contrato, a efecto de conservarlos en óptimas condiciones de funcionamiento, y de conformidad con lo previsto en el presente contrato y los documentos anexos, los cuales debidamente firmados por las partes quedan agregados al contrato.

Los servicios contratados incluyen: actualizaciones de ingeniería, mano de obra, como también todos los ajustes, reemplazos de partes y refacciones y la instalación de todo ello en los bienes especificados en el anexo A, y demás necesarios para la prestación de los servicios a efecto de mantener los bienes en óptimas condiciones de funcionamiento. Así mismo, "EL PROVEEDOR" suministrará servicios educacionales y de soporte, respecto de dichos bienes, a solicitud de "EL CLIENTE".

SEGUNDA. RELACIÓN DE ANEXOS.

Los anexos que son parte integrante de este contrato, son los que a continuación se listan:

1. Anexo A "Relación de los equipos y precio de los servicios en moneda nacional".
2. Anexo B "Relación del programa de apoyo para los servicios de mantenimiento y documentación para desarrollar los mantenimientos preventivos y correctivos".
3. Anexo C "Especificaciones para la prestación del mantenimiento mixto".
4. Anexo D "Glosario de términos".
5. Anexo E "Centros de servicio de "EL PROVEEDOR".
6. Anexo F "Plan y horario para la prestación de los servicios de mantenimiento".
7. Anexo G "Relación de cursos".
8. Anexo H "Términos y condiciones adicionales".

El anexo C, "Especificaciones para la prestación del mantenimiento mixto" será aplicable sólo en caso de que se suministre mantenimiento mixto.

Las modificaciones que lleguen a hacerse a los anexos correspondientes, serán de común acuerdo entre las partes.

TERCERA. PRECIO CONVENIDO.

Se especificará el importe mensual de los servicios de mantenimiento a los bienes objeto del contrato, indicando el anexo en que se encuentra la relación detallada de éstos, y en caso de existir alguna condición general, ésta deberá especificarse.

El precio mensual convenido para el pago de los servicios objeto de este contrato, en moneda nacional, incluyendo descuentos, importa la cantidad de: \$ _____ (CANTIDAD CON LETRA) y la cantidad adicional de \$ _____ (CANTIDAD CON LETRA) correspondiente al Impuesto al Valor Agregado, lo que importa un costo total por los Servicios de Mantenimiento objeto de este contrato de \$ _____ (CANTIDAD CON LETRA).

Dicho precio se establece en el anexo A, "Relación de los equipos y precio de los servicios en moneda nacional".

Dado el carácter de institución educativa que tiene "EL CLIENTE", "EL PROVEEDOR" se compromete a aplicar un descuento, de por lo menos, el X % en la facturación mensual, respecto a los precios recomendados por la corporación extranjera a "EL PROVEEDOR", los cuales se establecen en el anexo A "Relación de los equipos y precio de los servicios en moneda nacional".

CUARTA. FORMA DE PAGO.

"EL CLIENTE" se obliga a pagar las facturas que amparen los servicios de mantenimiento, objeto de este contrato, y que le sean entregadas por "EL PROVEEDOR", conforme al procedimiento que normalmente utilice "EL CLIENTE", de acuerdo con las disposiciones aplicables.

Los pagos por concepto de servicios de mantenimiento, según la cobertura contratada, deberán ser por periodos mensuales vencidos.

Los cargos por concepto de servicios de mantenimiento emergente y extraordinarios, fuera de la cobertura contratada, se cuantificarán por lapsos previamente definidos, desglosando en las facturas los importes correspondientes y éstas se pagarán por periodos vencidos.

QUINTA. CONTRIBUCIONES FISCALES.

Se especificará que ambas partes cubrirán las contribuciones fiscales que les corresponda, es posible que "EL CLIENTE" esté exento de algunas contribuciones fiscales si es una institución educativa o posiblemente una dependencia del gobierno.

En el supuesto de que "EL CLIENTE" no pudiere eximirse del pago del Impuesto al Valor Agregado, a consecuencia de las disposiciones fiscales mexicanas, éste correrá a su cargo.

SEXTA. DURACIÓN Y PRÓRROGA.

El presente contrato tendrá una duración de doce (12) meses; sin embargo, "EL CLIENTE" tendrá la facultad de terminarlo en todo momento, notificando por escrito a "EL PROVEEDOR" con 30 días de anticipación.

"EL CLIENTE" podrá optar por prorrogar una o varias veces los servicios de mantenimiento de todos o cualquier dispositivo de los especificados en el anexo A, tal elección podrá efectuarse ya sea:

- a) Treinta (30) días antes de que termine el contrato; o
- b) Treinta (30) días antes de que termine la prórroga.

De la misma manera, "EL CLIENTE" podrá, en el momento que lo desee, disminuir o aumentar la cobertura de los servicios de mantenimiento de todos o cualquier equipo o subsistema, tales como: subsistemas de unidades de cinta magnética, subsistemas de discos magnéticos, subsistemas de impresoras, subsistema de telecomunicaciones u otros de los especificados en el anexo A, para lo cual deberá notificarlo a "EL PROVEEDOR" con treinta (30) días de anticipación.

En caso de que se lleve a cabo la prórroga de acuerdo con lo anteriormente señalado, las partes acordarán las modificaciones al anexo A; observando lo establecido en la cláusula TERCERA. PRECIO CONVENIDO.

En el caso de instituciones gubernamentales puede considerarse que: "EL CLIENTE" podrá dar por terminado el presente contrato anticipadamente, cuando concurren razones de interés general, conforme a la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.

SÉPTIMA. CESIÓN DE DERECHOS Y OBLIGACIONES.

Es posible que "EL CLIENTE" pueda donar o ceder en comodato sus bienes informáticos objeto de los servicios de mantenimiento, en dado caso esta cláusula podría quedar como:

"EL CLIENTE" podrá ceder los derechos y obligaciones derivados del presente contrato, siempre y cuando lo notifique por escrito a "EL PROVEEDOR" con treinta (30) días de anticipación.

OCTAVA. PATENTES Y DERECHOS DE AUTOR.

"EL PROVEEDOR" indemnizará a "EL CLIENTE" de cualquier demanda en la que se alegue que cualesquiera de las marcas registradas de "EL PROVEEDOR" infringen cualesquiera marcas registradas en los Estados Unidos de América o en la república mexicana, o que los bienes o cualquier parte de éstos que emplee para reemplazo o mantenerlos en términos de este contrato, constituyen una violación a cualquier patente, marca, derecho de autor, secreto industrial o propiedad intelectual registrada en los Estados Unidos de América o en la república mexicana. Lo anterior queda sujeto a que "EL CLIENTE" notifique a "EL PROVEEDOR", en un plazo que no exceda de tres (3) días contados a partir de la notificación judicial o administrativa correspondiente, de la existencia de cualesquiera demandas o reclamaciones relacionadas con lo anterior.

Si el uso de los bienes o cualesquiera de sus partes queda restringido o prohibido por mandato judicial o de autoridad competente, "EL PROVEEDOR" a su propio costo, podrá optar por:

- Procurar para "EL CLIENTE" el derecho de continuar usando los bienes o las partes que se alegue son causa de infracción.
- Reemplazarlos con bienes o partes que no se encuentren infringiendo, o
- Modificar dichos bienes o partes en tal forma, que ya no den causa a la infracción.

Si transcurridos treinta (30) días a partir de la restricción o prohibición correspondiente no hubiere sido subsanada la violación, "EL CLIENTE" quedará facultado para dar por rescindido el presente contrato sin responsabilidad de su parte, observándose en dicho supuesto lo previsto en las cláusulas VIGESIMOCUARTA, VIGESIMOQUINTA y VIGESIMOSEXTA del presente instrumento.

Si se llegara a prohibir el uso de cualquiera de los servicios, técnicas o productos de los que se vale "EL PROVEEDOR" para el cumplimiento de este contrato, por constituir una violación en materia de patentes o derechos de autor, "EL PROVEEDOR" a elección de "EL CLIENTE" y a costa de "EL PROVEEDOR", deberá reemplazar o modificar los servicios, técnicas o productos, de tal manera que ya no constituyan una violación. En este supuesto, "EL CLIENTE" no tendrá obligación de pagar cualquier cargo.

"EL CLIENTE" tendrá absoluta propiedad de todas las patentes o derechos de autor sobre procedimientos o programas inventados o desarrollados por cuenta propia o como resultado de la utilización de los bienes comprados a "EL PROVEEDOR", aunque éste hubiese suministrado servicios de apoyo técnico en los términos de este contrato a "EL CLIENTE"; por lo tanto, "EL PROVEEDOR" no podrá utilizarlos en los Estados Unidos Mexicanos ni en el extranjero sin el consentimiento previo y por escrito de "EL CLIENTE".

"EL PROVEEDOR" no podrá utilizar ningún programa de mantenimiento desarrollado o inventado por "EL CLIENTE" o a costa de éste, sin su consentimiento por escrito; así mismo, "EL PROVEEDOR" no tendrá acceso a la información contenida en los equipos objeto del presente contrato, a excepción de los programas de computadora (software) de su propiedad; al respecto "EL PROVEEDOR" se sujetará a las siguientes disposiciones:

- a) No podrá copiar, duplicar o transferir información propiedad de "EL CLIENTE", mediante ningún modo electrónico, óptico, de reprografía, etc.; a menos que sea indispensable para llevar a cabo los servicios de mantenimiento y que medie una autorización escrita por "EL CLIENTE" y siempre que esto se lleve a cabo en presencia de personal de "EL CLIENTE" autorizado por escrito para ese efecto.
- b) No podrá copiar ningún programa fuente u objeto, ni el sistema lógico de los programas propiedad de "EL CLIENTE".
- c) El incurrir en cualquiera de los supuestos anteriores, será sancionado con la rescisión del presente contrato, sin perjuicio de las responsabilidades civiles o penales que correspondan.

"EL CLIENTE" está consciente de que los servicios de mantenimiento proporcionados por "EL PROVEEDOR" podrán extenderse hasta que "EL CLIENTE" autorice, por escrito, que su información pueda ser copiada o transferida por "EL PROVEEDOR", bajo la supervisión de personal de "EL CLIENTE", y asume esta responsabilidad. El tiempo que se tarde "EL CLIENTE" para emitir su autorización no se contabilizará para la determinación del nivel de disponibilidad de los equipos según lo especificado en la cláusula DECIMOSEXTA.

NOVENA. CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR.

Ninguna de las partes será responsable de cualquier retraso o incumplimiento de este contrato que resulte directa o indirectamente del caso fortuito o fuerza mayor. A este respecto, se conviene que en el caso de que las partes prevean la posibilidad de advenimiento de un caso fortuito o de fuerza mayor, que pudiere ser causa de impedimento para el cumplimiento de sus obligaciones contractuales, deberán de inmediato notificarlo por escrito a la otra parte, informando el tiempo estimado de duración de tal evento, debiendo ambas partes por mutuo acuerdo tomar las medidas necesarias para evitar perjuicios mutuos y a terceros.

DÉCIMA. CERTIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO.

A la terminación del servicio de mantenimiento, objeto de este contrato y de cada una de sus prórrogas, "EL PROVEEDOR" expedirá a "EL CLIENTE" un certificado escrito que garantice que los bienes objeto del mantenimiento califican para los servicios de mantenimiento que puedan ser proporcionados por "EL PROVEEDOR" mismo u otro proveedor, así como una bitácora de cada uno de los equipos, en donde se indiquen todos los servicios y cambios de partes y refacciones de que fueron objeto durante el tiempo que estuvieron atendidos por "EL PROVEEDOR".

UNDÉCIMA. REGISTROS.

"EL PROVEEDOR" se obliga a llevar un registro de los servicios de mantenimiento preventivos y correctivos, reposición de partes y refacciones y mejoras de ingeniería, para cada uno de los equipos y periféricos especificados en el anexo A, y una copia de estos registros será proporcionada a "EL CLIENTE" cada seis meses o, antes si ocurriese la terminación o rescisión del presente contrato. Lo anterior se aplicará sin perjuicio de los registros y bitácora, que en su caso pueda llevar "EL CLIENTE".

DUODÉCIMA. OBLIGACIONES DE "EL CLIENTE" PARA EL MANTENIMIENTO.

"EL CLIENTE" deberá:

- a) Notificar de inmediato a "EL PROVEEDOR", cualquier falla de los bienes objeto de este contrato;
- b) Operar los bienes objeto del presente contrato, conforme a las especificaciones y manuales de "EL PROVEEDOR";
- c) Mantener la sala de cómputo con las condiciones ambientales y de suministro de energía, conforme a las especificaciones de "EL PROVEEDOR";
- d) Abstenerse de proporcionar mantenimiento o reparaciones a los bienes amparados en este contrato durante su vigencia; a menos de que medie autorización por escrito de "EL PROVEEDOR";
- e) Permitir al personal técnico de mantenimiento de "EL PROVEEDOR", autorizado por "EL CLIENTE", un acceso razonable al equipo, a juicio de "EL CLIENTE", para la realización de sus funciones siempre y cuando no interrumpa los procedimientos de operación normal de "EL CLIENTE" y se respeten los sistemas de control y administrativos que él mismo tenga vigentes para este efecto, y
- f) "EL CLIENTE" se compromete a proporcionar a "EL PROVEEDOR" un local apropiado para su personal, el cual deberá estar acondicionado para almacenar las refacciones, manuales de hardware y software, partes, refacciones, herramientas de trabajo y equipo de medición que "EL PROVEEDOR" utilice para los servicios de mantenimiento a los bienes objeto del presente contrato.

DECIMOTERCERA. MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS.

"EL PROVEEDOR" se obliga a proporcionar los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a los bienes objeto del presente contrato, a efecto de conservarlos en condiciones óptimas de funcionamiento, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante; para lo cual realizará todos los ajustes y reemplazos de partes que sean necesarios para tal fin.

La fecha de inicio, así como el lugar donde se prestarán los servicios de mantenimiento objeto de este contrato se encuentran especificados en el anexo A.

"EL PROVEEDOR" se compromete durante un mínimo de cinco (5) años, a partir de la fecha de inicio del presente contrato, a prorrogar la vigencia del mismo, conforme a la cláusula SEXTA, DURACIÓN Y PRÓRROGA.

Si "EL CLIENTE" optara por llevar a cabo las tareas del servicio de mantenimiento, parcial o total o mixto, por su cuenta o a través de terceros, "EL PROVEEDOR" se obliga, durante un mínimo de cinco (5) años, a partir de la aceptación del equipo, a vender a "EL CLIENTE" o a los terceros que ésta designe, las partes y refacciones que le requieran, necesarias para mantener los equipos objeto de este contrato en condiciones óptimas de funcionamiento.

El personal técnico de mantenimiento de "EL PROVEEDOR", tendrá libre acceso al equipo para la realización de sus funciones, siempre y cuando no interrumpa el procedimiento de operación normal de "EL CLIENTE" y se respeten los sistemas de control y administrativos que tenga vigentes para este efecto.

DECIMOCUARTA. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El mantenimiento preventivo será programado por las partes en función de las necesidades específicas de cada equipo y acorde a los requerimientos operacionales de "EL CLIENTE", sin afectar el trabajo normal de los usuarios, y conforme a las condiciones, frecuencia, duración y naturaleza del mantenimiento preventivo, recomendadas por el fabricante; y deberá ser llevado a cabo en las fechas y horarios, dentro de la cobertura de mantenimiento contratada, que se indica en el anexo F, "Plan y horario para la prestación de los servicios de mantenimiento", cualquier modificación al programa acordado deberá efectuarse con el mutuo consentimiento de las partes.

Dado el tamaño de la instalación y a la cantidad grande de equipos que "EL CLIENTE" tiene de la marca de "EL PROVEEDOR", "EL PROVEEDOR" se compromete a que uno de sus ingenieros de servicio estará permanentemente en las instalaciones de "EL CLIENTE", de lunes a viernes, de 8:30 a 17:30 horas, y "EL PROVEEDOR" atenderá las fallas reportadas en cualquier horario dentro de la cobertura de los servicios de mantenimiento contratado; en caso de aumentar o disminuir la cantidad de máquinas en mantenimiento se acordará la conducente.

DECIMOQUINTA. MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

"EL PROVEEDOR", previa notificación de "EL CLIENTE", proporcionará el servicio de corrección de fallas a los equipos objeto del presente contrato, que no estén funcionando conforme a las especificaciones técnicas del fabricante, mediante su representante de ingeniería de servicio que deberá estar presente de lunes a viernes en turno normal en las instalaciones de "EL CLIENTE", y "EL PROVEEDOR" atenderá, máximo en dos (2) horas promedio, las fallas reportadas en cualquier horario dentro de la cobertura contratada especificada en el anexo F, "Plan y horario para la prestación de los servicios de mantenimiento".

"EL PROVEEDOR" proporcionará oportunamente un instructivo en el cual se establezca la forma de reportar y recibir la notificación sobre las fallas de los equipos objeto de este contrato, el cual incluirá los números telefónicos a los que el personal de "EL CLIENTE" podrá comunicar tales fallas, indicando el procedimiento recomendado para tomar nota de la hora de recepción del reporte, número progresivo que le corresponde, nombre de la persona que lo recibió y el tiempo estimado de respuesta.

Cuando se inicie un mantenimiento correctivo fuera del periodo de cobertura de los servicios de mantenimiento, éste quedará sujeto a cargos extraordinarios, y "EL PROVEEDOR" se compromete a atender dicho reporte a partir de que personal de "EL CLIENTE" lo haya notificado a "EL PROVEEDOR".

Para el caso de cualquier falla que afecte notablemente la producción de "EL CLIENTE", el procedimiento de escalación es el siguiente:

- a) Si después de dos (2) horas de haber sido iniciada la reparación de una falla, ésta persiste, se avisará tanto al gerente de sucursal correspondiente como al especialista de la propia sucursal, quienes tomarán las medidas necesarias.
- b) Si en las siguientes dos (2) horas la falla no ha sido reparada ello será comunicado, tanto al gerente de soporte y operaciones como a la gerencia de producto, con objeto de que proporcione ayuda al respecto.
- c) Si transcurridas cuatro (4) horas adicionales a las mencionadas en los dos párrafos anteriores, la falla no ha sido corregida se comunicará esta situación al grupo de soporte de la región latinoamericana, que proveerá asistencia telefónica con ayuda del diagnóstico remoto, si es el caso.

Si después de agotado el procedimiento anterior la falla persiste, "EL PROVEEDOR" proporcionará a "EL CLIENTE" un equipo de soporte, ya sea en las instalaciones de "EL PROVEEDOR" o en las de algún otro cliente de "EL PROVEEDOR" sin cargo para "EL CLIENTE", hasta que la falla haya sido reparada.

"EL PROVEEDOR" proporcionará a "EL CLIENTE" un reporte escrito al completar cada servicio de mantenimiento correctivo que deberá incluir:

- Fecha y hora en que se notificó la falla.
- Fecha y hora de llegada del personal de mantenimiento.
- Fecha y hora de inicio de corrección de la falla.
- Tipo y modelo del equipo.
- Tiempo requerido para la reparación.
- Descripción de la falla.
- Partes y refacciones sustituidas al equipo.

Cuando existan fallas intermitentes que no permitan el uso productivo del equipo, se considerará como falla permanente y "EL CLIENTE" deberá notificarlo a "EL PROVEEDOR" a fin de que la falla sea reparada.

Cuando una falla no haya sido corregida dentro del horario de cobertura de los servicios de mantenimiento, el servicio respectivo deberá prolongarse hasta corregir la falla y dejar el equipo en condiciones óptimas de operación, sin ningún tipo de cargo adicional a "EL CLIENTE".

"EL PROVEEDOR" se compromete a que los equipos objeto de este contrato deberán estar funcionamiento y operando conforme a las especificaciones técnicas del fabricante y a que los niveles de disponibilidad no sean inferiores a los especificados en los siguientes incisos; en caso contrario se originará una nota de crédito por fallas a favor de "EL CLIENTE".

- Los equipos o dispositivos, tales como procesadores y controladores, deberán cubrir un mínimo del 97%.
- Los equipos o dispositivos, tales como unidades de disco y unidades de cinta magnética, deberán cubrir un mínimo del 95%.
- Los equipos o dispositivos, tales como impresoras, lectoras ópticas o terminales, deberán cubrir un mínimo del 90%.

DECIMOSEXTA. CRÉDITO POR FALLAS.

"EL PROVEEDOR" otorgará mensualmente un crédito por fallas a "EL CLIENTE" por cada hora de no operación continua o por cada hora no productiva causada por falla intermitente. El crédito por falla será por la cantidad que resulte de aplicar las fórmulas indicadas en el punto tres (3) de esta cláusula, observando lo siguiente:

- Ambas partes convienen en que se considera **falla total** de los bienes enlistados en el anexo A cuando:
 - Falle la unidad central de proceso (CPU),
 - Falle la unidad de memoria principal,
 - Falle uno (1) o más de los gabinetes de entrada/salida,
 - Falle uno (1) o más productos de "software" y la falla impida el uso de dicho producto y en consecuencia ningún usuario pueda obtener resultado alguno.
- Cuando "EL PROVEEDOR" no pueda restaurar cualquiera de los bienes especificados en el anexo A, a sus condiciones óptimas de funcionamiento, y ello haga que permanezcan inoperantes o en un nivel de disponibilidad inferior a los especificados en los incisos a), b) y c) del penúltimo párrafo de la cláusula DECIMOQUINTA, desde que personal de "EL CLIENTE" lo notifique a "EL PROVEEDOR" y se compruebe:
 - Que la falla no fue causada por negligencia de "EL CLIENTE".
 - Que la falla no ocurrió como resultado de una alteración o adaptación no convenida por las partes.
 - Que la falla no ocurrió como resultado de fallas debidas a causas externas a los bienes.
- El nivel de disponibilidad (ND) se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$a) \quad ND_i = \left(\frac{H_b - (M_{pi} + M_{ci})}{H_b - M_{pi}} \right) \times 100$$

Donde:

- i = Cada bien sujeto a pago de mantenimiento.
- ND = Nivel de disponibilidad real.
- H_b = Horas de cobertura básica.
- M_p = Horas de mantenimiento preventivo.
- M_c = Horas de mantenimiento correctivo (horas en falla, según el párrafo cuarto posterior a éste).

- b) El número de horas abajo de los niveles de disponibilidad convenidos, especificados en los incisos a), b) y c) del penúltimo párrafo de la cláusula DECIMOQUINTA, de cada bien se calcula como:

$$\text{HRS.} = \frac{(\% \text{NDCi} - \text{NDi}) (\text{Hb} - \text{Mpi})}{100}$$

- c) El crédito

$$C = \frac{\text{HRS.} \times \text{CMMi}}{(\text{Hb} - \text{Mpi})}, \text{ donde HRS.} > 0$$

Donde:

- %NDCi = Nivel de disponibilidad convenido, conforme a la cláusula DECIMOQUINTA, MANTENIMIENTO CORRECTIVO.
- HRS. = Horas para fines de crédito por fallas.
- C = Crédito por fallas.
- CMM = Cargos mensuales por mantenimiento.

Las fórmulas anteriores se aplicarán para cada máquina atendida por "EL PROVEEDOR" conforme a los precios de los servicios de mantenimiento estipulados en el anexo A. Para el cálculo del crédito por falla se incluirá el tiempo que el representante de ingeniería de mantenimiento de "EL PROVEEDOR" esté esperando el surtido de las partes o refacciones, no así el tiempo de respuesta que será máximo de dos (2) horas promedio desde el momento en que se haya realizado el reporte de la falla hasta que el ingeniero de mantenimiento se encuentre en las instalaciones de "EL CLIENTE".

A lo anterior se le agregará el resultado de aplicar las mismas fórmulas a cualquiera de los equipos atendidos por "EL PROVEEDOR" que no hayan sido usados como resultado de la falla del equipo reportado, conforme a lo establecido anteriormente. El número de horas de no operación deberá ajustarse a la más cercana hora o media hora.

Cuando "EL PROVEEDOR" entregue el equipo reportado, en buen estado de funcionamiento, a "EL CLIENTE" y ocurra la misma falla durante los sesenta (60) minutos siguientes, este tiempo será considerado como continuo de la falla anterior.

El tiempo de falla del equipo inoperante por cada incidente se contará a partir de que "EL CLIENTE" llame a los representantes designados por "EL PROVEEDOR" y solicite servicio para que la falla sea atendida, y terminará cuando el equipo sea entregado en óptimas condiciones de operación, descontando un máximo de dos (2) horas promedio, que el ingeniero de mantenimiento tarde en llegar a las instalaciones de "EL CLIENTE", y siempre y cuando esto ocurra fuera de las horas del turno normal de mantenimiento de lunes a viernes, en que deberá estar permanentemente en las instalaciones de "EL CLIENTE".

El monto del crédito por falla será proporcional al porcentaje en falla, cuando el nivel de eficiencia, considerando la falla, sea menor al establecido en los incisos a), b) y c) de la cláusula DECIMOQUINTA, MANTENIMIENTO CORRECTIVO, relativos a los niveles de disponibilidad de los equipos.

El crédito por falla antes mencionado será proporcionado por "EL PROVEEDOR" a "EL CLIENTE", dentro de los diez (10) días hábiles siguientes al fin del mes en el que se tuvo el mal funcionamiento del equipo, mediante la entrega de una nota de crédito, la que será aplicada contra los cargos por pagar por "EL CLIENTE" en el mes siguiente en el cual se originaron los créditos por falla. En caso de que el nivel de eficiencia sea inferior al establecido en los incisos a), b) y c) de la cláusula DECIMOQUINTA, MANTENIMIENTO CORRECTIVO, durante treinta (30) días consecutivos, dará lugar a la rescisión del contrato y se aplicará la pena establecida en la cláusula VIGESIMOTERCERA, RESPONSABILIDAD POR DAÑOS Y PERJUICIOS.

DECIMOSÉPTIMA. MANTENIMIENTO MIXTO.

Si el servicio de mantenimiento es suministrado por "EL PROVEEDOR" a algunos de los equipos objeto del presente contrato, y por personal de "EL CLIENTE" o un tercero autorizado por ésta al resto de los bienes, las partes de común acuerdo estipularán las condiciones y responsabilidades que correspondan a cada una de ellas en lo referente a capacitación, documentación para el servicio de mantenimiento y soporte técnico.

Si se llegara a dar el caso de mantenimiento mixto, "EL CLIENTE" lo hará del conocimiento de "EL PROVEEDOR" con treinta (30) días de anticipación y las partes pactarán los términos y condiciones correspondientes en el anexo C, "Especificaciones para la prestación del mantenimiento mixto".

DECIMOCTAVA. CARGOS ADICIONALES POR MANTENIMIENTO.

"EL PROVEEDOR" no hará cargos adicionales por servicio de mantenimiento a "EL CLIENTE" en los siguientes casos:

- a) Por mantenimiento preventivo y cualquier tipo de mantenimiento correctivo debido a causas no atribuidas a la operación normal del equipo; excepto cuando "EL CLIENTE" solicite mantenimiento en exceso del programado y éste se realice fuera de la cobertura total contratada.
- b) Por mantenimiento correctivo dentro de la cobertura total contratada o cuando éste tenga que continuarse fuera de la cobertura total contratada, con un máximo de cuatro (4) horas a partir del reporte de "EL CLIENTE" y que éste haya sido dos (2) horas antes de terminar la cobertura, a menos que dicho mantenimiento sea debido a falla o negligencia de "EL CLIENTE" y esto se compruebe.
- c) Por el tiempo utilizado por el personal de ingeniería de "EL PROVEEDOR" después de haber llegado a las instalaciones de "EL CLIENTE", esperando el arribo de personal adicional de "EL PROVEEDOR" o entrega de partes, después de que el servicio se dio por iniciado.
- d) Por mantenimiento correctivo solicitado cuando el mantenimiento preventivo programado anterior a la fecha no se haya realizado, a menos que "EL CLIENTE" no haya permitido el acceso al personal de "EL PROVEEDOR" para el arreglo del equipo y esto se compruebe.
- e) Por mantenimiento correctivo fuera de la cobertura total contratada, y que haya sido requerido por "EL CLIENTE" dentro de un lapso de veinticuatro (24) horas después de una falla, como consecuencia de la repetición de la misma falla.

DECIMONOVENA. CAMBIOS DE INGENIERÍA.

"EL PROVEEDOR" se compromete a proporcionar asesoría técnica en lo referente a los cambios de ingeniería necesarios para el óptimo funcionamiento de los equipos amparados en este contrato.

"EL PROVEEDOR" se compromete a proporcionar las partes, refacciones y documentación necesarias para instalar los cambios de ingeniería que se fueran produciendo por el fabricante para mejorar el funcionamiento de los equipos objeto del presente contrato, así como a instalar dichos cambios en los equipos en cuestión, estableciendo los calendarios y procedimientos necesarios con personal de "EL CLIENTE". Estos cambios de ingeniería serán realizados sin costo para "EL CLIENTE", en el tiempo que convengan las partes.

Aquellos cambios de ingeniería que sean considerados como esenciales para el mejor funcionamiento y seguridad de los equipos, serán instalados por "EL PROVEEDOR" en el tiempo que convengan las partes.

"EL CLIENTE" no aceptará ningún cambio de ingeniería que implique modificaciones sustanciales en sus sistemas o programas. El no aceptar dichos cambios, queda bajo la responsabilidad de "EL CLIENTE".

"EL PROVEEDOR" se compromete a dar el soporte necesario para obtener el mejor balanceo y máximo nivel de eficiencia de los equipos objeto del presente contrato y de equipos de la misma marca propiedad de "EL CLIENTE" o de "EL PROVEEDOR", que sean conectados a los equipos objeto del presente contrato.

VIGÉSIMA. PARTES Y REFACCIONES.

"EL PROVEEDOR" garantiza que durante un mínimo de siete (7) años, a partir de la aceptación del equipo, tendrá disposición de las partes, refacciones, componentes y equipo de prueba que fueran necesarios para mantener en óptimas condiciones de funcionamiento a los equipos objeto de este contrato, conforme a las especificaciones técnicas del fabricante.

Las partes, refacciones y componentes que se requieran para el mantenimiento preventivo y corrección de fallas de los equipos objeto del presente contrato, serán proporcionadas por "EL PROVEEDOR", sin costo alguno para "EL CLIENTE", las cuales tendrán que ser nuevas o de calidad equivalente y sustituirán a las encontradas en falla sobre la base de canje, esto es: las partes colocadas por "EL PROVEEDOR" en los equipos de "EL CLIENTE" serán propiedad de "EL CLIENTE" y las partes retiradas de los equipos de "EL CLIENTE" por "EL PROVEEDOR" serán propiedad de "EL PROVEEDOR"; en todo caso "EL PROVEEDOR" se compromete a garantizar la duración, resistencia y funcionamiento de las partes tal como si fueran nuevas. Para este último caso, "EL PROVEEDOR" se compromete a garantizar su duración, resistencia y funcionamiento.

"EL PROVEEDOR" no podrá extraer ninguna parte, refacción o componente de los equipos de "EL CLIENTE" para el mantenimiento o reparación de alguna falla de otros equipos de "EL CLIENTE", ya sea que los primeros se encuentren o no en falla, excepto que sea realmente indispensable para alguna prueba, para lo cual deberá solicitar la autorización de "EL CLIENTE" y terminada la prueba restituirá la parte, refacción o componente, en buen estado de funcionamiento, al equipo respectivo.

Por ningún motivo "EL CLIENTE" autorizará a "EL PROVEEDOR" la extracción de ninguna parte, refacción o componente de los equipos de su propiedad, para que éstas sean instaladas, temporal o definitivamente, en equipos de otros clientes de "EL PROVEEDOR".

"EL PROVEEDOR" deberá ceñirse a los procedimientos de "EL CLIENTE" en sus edificios para el control de la entrada y salida de: personal, equipos, partes, refacciones y componentes.

VIGESIMOPRIMERA. RESPONSABILIDAD PATRONAL.

"EL PROVEEDOR", como empresario y patrón del personal que ocupe con motivo de los trabajos a que se refiere el presente contrato, será respecto de éste, el único responsable de las obligaciones laborales, fiscales, de seguridad social y civiles que resulten; "EL PROVEEDOR" conviene, por lo mismo, en responder de todas las reclamaciones que sus trabajadores presenten en contra de él o de "EL CLIENTE", sea cual fuere la naturaleza del conflicto.

"EL PROVEEDOR" se compromete a sacar en paz y a salvo a "EL CLIENTE" de cualquier reclamación que con motivo del presente contrato pretendiese su personal, pagando en todo caso los gastos y prestaciones necesarias.

"EL CLIENTE" podrá solicitar a "EL PROVEEDOR", por causas justificadas, el cambio o sustitución del personal que "EL PROVEEDOR" asigne para el cumplimiento de este contrato. En este caso, "EL PROVEEDOR" se obliga a sustituir a dicho personal.

VIGESIMOSEGUNDA. SISTEMA DE EVALUACIÓN.

"EL PROVEEDOR" y "EL CLIENTE" participarán en la evaluación del rendimiento de los equipos cada quince (15) días, así como en la evaluación de los procedimientos y servicios de mantenimientos preventivo y correctivo de "EL PROVEEDOR", y que éste enviará el reporte correspondiente a "EL CLIENTE" con una periodicidad de dos (2) meses.

"EL CLIENTE" presentará a "EL PROVEEDOR", dentro de los diez (10) días hábiles siguientes, las inconformidades y recomendaciones al reporte de evaluación, de no existir éstas, se entenderá que "EL CLIENTE" estará de acuerdo con dicho reporte. Las partes llevarán los registros necesarios conforme al sistema de evaluación acordado, sin perjuicio de lo previsto en la cláusula DECIMOPRIMERA, REGISTROS.

VIGESIMOTERCERA. RESPONSABILIDAD POR DAÑOS Y PERJUICIOS.

"EL PROVEEDOR" será responsable de los daños y perjuicios que cause a "EL CLIENTE", en sus personas o bienes o a terceros con motivo de la ejecución de los trabajos, en los términos del artículo 2117 del Código Civil para el Distrito Federal en materia común y para toda la república en materia federal, cuando:

- Los daños o perjuicios resulten de su incumplimiento a los términos y condiciones del presente instrumento.
- Los daños y perjuicios resulten de su inobservancia a las instrucciones que "EL CLIENTE" le haya dado por escrito; en el entendido de que lo que no le esté expresamente permitido por "EL CLIENTE" a "EL PROVEEDOR", le queda prohibido.
- Los daños y perjuicios resulten de actos u omisiones imputables a "EL PROVEEDOR" o su personal.

La responsabilidad comprenderá el pago de daños y perjuicios, hasta por el monto del precio mensual elevado al año, pactado en la cláusula TERCERA del presente contrato y sus prórrogas; y toda vez que se haya vencido el término para subsanar violaciones a que se refiere la cláusula VIGESIMOSEXTA, PROCEDIMIENTO DE RESCISIÓN.

VIGESIMOCUARTA. FIANZA.

"EL PROVEEDOR" otorgará a favor de "EL CLIENTE" una fianza por un importe equivalente al diez por ciento (10%) del precio mensual elevado al año, señalado en la cláusula TERCERA, PRECIO CONVENIDO. "EL PROVEEDOR" queda obligado a entregar a "EL CLIENTE" la fianza en cuestión, en el momento de la firma del presente contrato.

La fianza deberá ser otorgada por una institución mexicana legalmente autorizada, a favor y a satisfacción de "EL CLIENTE", y deberá contener las siguientes declaraciones expresas:

- Que la fianza se otorga en los términos de este contrato.
- Que no podrá ser cancelada sin la conformidad de "EL CLIENTE", y
- Que la institución afianzadora acepta lo preceptuado en el artículo 118 de la Ley Federal de Instituciones de Fianzas.

La fianza solamente se liberará cuando "EL PROVEEDOR" haya cumplido con las obligaciones que se deriven de este contrato y sus prórrogas.

En el supuesto de que el monto anual originalmente pactado en el presente contrato se modifique, "EL PROVEEDOR" se obliga a mantener la fianza en el porcentaje mencionado en el párrafo primero de esta cláusula.

VIGESIMOQUINTA. RESCISIÓN.

En caso de incumplimiento, la parte afectada podrá rescindir administrativamente el presente contrato, o bien, exigir su cumplimiento forzoso, y en cualquier caso reclamar el pago de los daños y perjuicios correspondientes.

1. Las partes convienen que "EL CLIENTE" podrá ejercitar los derechos otorgados en el párrafo anterior, en los siguientes casos:
 - a) Por incumplimiento de "EL PROVEEDOR" al otorgamiento de la fianza, siendo a su cargo los daños y perjuicios que pudiere sufrir "EL CLIENTE" por la inejecución de los servicios contratados.
 - b) Si "EL PROVEEDOR" no realizare, por causa no imputable a "EL CLIENTE", los servicios de mantenimiento en las condiciones y los términos pactados en el presente contrato.
 - c) Si "EL PROVEEDOR" suspendiere injustificadamente los servicios de mantenimiento, o si no los realizare por medio de personal competente.
 - d) Si la calidad de los servicios de mantenimiento y de las partes y refacciones no respondieren a lo especificado en este instrumento.
 - e) Si "EL PROVEEDOR" no otorgare las facilidades o datos necesarios para la inspección, vigilancia o supervisión de los servicios de mantenimiento.
 - f) Si "EL PROVEEDOR" no atendiere a las recomendaciones que le hubiere formulado por escrito "EL CLIENTE", relacionadas con el objeto del presente contrato.
 - g) Si "EL PROVEEDOR" cedere, traspasare, o en cualquier forma enajenare, total o parcialmente, los derechos y obligaciones de este contrato, sin previo consentimiento por escrito de "EL CLIENTE".
 - h) Si "EL PROVEEDOR" fuere declarado en estado de quiebra o suspensión de pagos por autoridad competente, y
 - i) En los demás casos señalados por este contrato, y en general, por cualquier otra causa imputable a "EL PROVEEDOR" o a su personal que implique incumplimiento total o parcial a lo previsto en el presente contrato. "EL CLIENTE" podrá dar por rescindido el presente contrato, sin perjuicio de las responsabilidades civiles o penales que correspondan.

2. Las partes convienen en que "EL PROVEEDOR" podrá ejercitar los derechos otorgados en el primer párrafo de esta cláusula en los siguientes casos:
 - a) Si "EL CLIENTE" no cubriere sus obligaciones económicas conforme a lo pactado.
 - b) Si "EL CLIENTE", no hubiere asignado un local a "EL PROVEEDOR" para albergar a su personal, equipo de prueba, partes y refacciones de su propiedad requeridas para los servicios de mantenimiento.
 - c) En los demás casos señalados en este contrato, y en general, por cualquier otra causa imputable a "EL CLIENTE" o su personal que implique incumplimiento total o parcial a lo previsto por este contrato.

VIGESIMOSEXTA. PROCEDIMIENTO DE RESCISIÓN.

Si se actualiza una o varias hipótesis de las previstas en la cláusula anterior, la parte afectada requerirá por escrito a la otra para que, dentro de un término de treinta (30) días naturales a partir de la comunicación, sea subsanada la deficiencia; si al final de dicho término no se cumpliere satisfactoriamente con el requerimiento, la parte afectada podrá ejercitar los derechos señalados en la cláusula de referencia, según opte por la ejecución forzada o la rescisión.

Si se optara por la rescisión, la parte afectada comunicará por escrito a la otra parte su decisión, en el entendido que el presente contrato se tendrá por rescindido a partir de la notificación correspondiente.

Cuando fuere "EL CLIENTE" quien diere por rescindido este contrato, hará efectiva la fianza a que se refiere la cláusula VIGESIMOCUARTA, FIANZA, sin perjuicio de reclamar los daños y perjuicios correspondientes.

Las partes convienen en que la rescisión o terminación de este contrato, no afectará de manera alguna la validez y exigibilidad de las obligaciones contraídas con anterioridad.

VIGESIMOSÉPTIMA. PERMANENCIA EN EL PAÍS.

Si "EL PROVEEDOR" se retira de los Estados Unidos Mexicanos por razones propias, notificará al respecto a "EL CLIENTE" por escrito con doce (12) meses de anticipación.

Al término de este periodo, y siempre y cuando "EL PROVEEDOR" se retire de los Estados Unidos Mexicanos, se considerarán cumplidas las obligaciones contractuales de ambas partes.

Si el retiro de "EL PROVEEDOR" obedece a acciones del gobierno mexicano, "EL PROVEEDOR" estará exento de las obligaciones contenidas en esta cláusula.

VIGESIMOCTAVA. VIGILANCIA DE LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES CONTRACTUALES.

Las partes convienen en que, a partir de la firma del presente contrato, nombrarán sendos representantes, quienes serán los responsables de vigilar la ejecución y cumplimiento del contrato.

Tales representantes tendrán a su cargo la comunicación regular entre las partes para todos los efectos de este contrato, coordinando todas aquellas actividades que se juzguen necesarias durante el término del contrato, incluyendo las notificaciones que llegasen a existir. Las partes podrán nombrar sustitutos, previo aviso escrito a la otra parte, con diez (10) días de anticipación.

Ambas partes mantendrán los registros necesarios de las actividades realizadas en cumplimiento de este contrato.

La coordinación de la producción de los reportes mencionados y la celebración de las reuniones indicadas en los párrafos anteriores, quedará bajo la responsabilidad de los representantes designados de acuerdo al párrafo primero de esta cláusula, quienes también serán responsables de la elaboración de las minutas o de las actas de las reuniones que realicen.

VIGESIMONOVENA. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Ambas partes convienen en que el presente contrato queda regido y será interpretado de conformidad con las disposiciones conducentes del Código Civil para el Distrito Federal en materia común, y para toda la república en materia federal.

Para el caso de controversia en relación con la interpretación o cumplimiento de este contrato, las partes se someten a la jurisdicción de los Tribunales de la Federación en la ciudad de México, renunciando expresamente a la jurisdicción y competencia que pudiere corresponderles en razón de su domicilio actual o futuro.

4.1. Firmas del contrato

Al finalizar el clausulado del contrato, se especificará el número de tantos (o copias) de éste que se firmarán, así como el lugar y la fecha en que se firma, y a continuación aparecerán los nombres de las personas, su cargo y lugar para las firmas respectivas autorizadas, tanto por "EL CLIENTE" como por "EL PROVEEDOR".

- De "EL CLIENTE"

Todas y cada una de las personas autorizadas por "EL CLIENTE" que firmen al final del contrato, deberán firmar o antefirmar al margen de todas y cada una de las páginas que integran el contrato, así también al margen de todas las páginas de todos los anexos al mismo contrato.

- De "EL PROVEEDOR"

Todas y cada una de las personas autorizadas por "EL PROVEEDOR" que firmen al final del contrato, deberán firmar o antefirmar al margen de todas y cada una de las páginas que integran el contrato, así también al margen de todas las páginas de todos los anexos al mismo contrato.

5. Posibles anexos para contratos de mantenimiento de bienes informáticos

En este punto se esbozarán los posibles anexos que forman parte integral de un contrato de servicios de mantenimiento de bienes informáticos. Cada anexo se iniciará al principio de una nueva página.

ANEXO A

**“RELACIÓN DE LOS EQUIPOS Y PRECIO
DE LOS SERVICIOS EN MONEDA NACIONAL”**

**ANEXO DEL CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE
MANTENIMIENTO A BIENES INFORMÁTICOS**

“EL CLIENTE” — “EL PROVEEDOR”

El cuerpo de este anexo será una tabla cuyo contenido constará de una relación de los equipos y los precios respectivos de mantenimiento en horario normal (horas hábiles) o en horario extendido, según se convenga entre las partes. Habrá un renglón para cada equipo o dispositivo; las columnas que se sugieren son las siguientes:

N° de renglón	Cantidad	Producto N° Serie	Descripción	Precio en dólares	
				Unitario	Total
1					
2					
3					
...					
...					
n					
Sub-Total:					
% de Descuento:					
Total:					
Impuesto IVA:					
Gran Total:					
Tipo cambio \$ MN/Dólar:					

- Fecha y ciudad en donde se firma el anexo.
- Firmas del anexo serán las mismas que las del contrato.

ANEXO B

**“RELACIÓN DEL PROGRAMA DE APOYO PARA LOS SERVICIOS
DE MANTENIMIENTO Y DOCUMENTACIÓN PARA DESARROLLAR
LOS MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS”**

**ANEXO DEL CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE
MANTENIMIENTO A BIENES INFORMÁTICOS**

“EL CLIENTE” — “EL PROVEEDOR”

1. OBJETO

De acuerdo con los términos y condiciones de este anexo “EL PROVEEDOR” proporcionará los servicios de mantenimiento conforme a los programas que de com n acuerdo se establezcan, en el entendido de que éstos deberán proporcionarse dentro del horario de la cobertura total contratada.

2. DOCUMENTACIÓN

La documentación para desarrollar los mantenimientos preventivos y correctivos será la que “EL PROVEEDOR” utiliza normalmente en las instalaciones de sus clientes, y como parte de ella, que se considera por “EL CLIENTE” y “EL PROVEEDOR” como confidencial, la siguiente:

- Documentos de campo y prueba
- Manuales técnicos
- Catálogos o listados de partes
- Información de cambios de ingeniería
- Manuales y rutinas de diagnóstico
- MTR, cintas *snap/tips*, discos, casetes, microfichas, manuales, etc.
- Cintas de los archivos PROM
- Conjuntos de diagnóstico
- Equipo y herramienta especiales para prueba
- Cintas del sistema o software ambiental
- Cualquier otro material *local* destinado a dar soporte al producto

- Fecha y ciudad en donde se firma el anexo.
- Firmas del anexo serán las mismas que las del contrato.

ANEXO C**“ESPECIFICACIONES PARA LA PRESTACIÓN
DEL MANTENIMIENTO MIXTO”****ANEXO DEL CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE
MANTENIMIENTO A BIENES INFORMÁTICOS****“EL CLIENTE” — “EL PROVEEDOR”**

Para los fines de este contrato, este anexo C no opera.

• Fecha y ciudad en donde se firma el anexo.

• Firmas del anexo serán las mismas que las del contrato.

ANEXO D**“GLOSARIO DE TÉRMINOS”****ANEXO DEL CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE
MANTENIMIENTO A BIENES INFORMÁTICOS****“EL CLIENTE” — “EL PROVEEDOR”**

Para los fines de este contrato, los siguientes términos tendrán el significado que a continuación se señala:

1. ACOPLAMIENTO (S)

Es la interconexión mecánica, eléctrica o electrónica de equipo y dispositivos suministrados por el fabricante.

2. ALTERACIONES

Cualquier cambio realizado a una máquina del fabricante que difiera de su diseño físico, mecánico o eléctrico, ya sea que se requiera o no dispositivos o partes adicionales.

3. AÑO FISCAL

Es el periodo que comienza el primero de enero y termina el treinta y uno de diciembre de cada año.

4. AYUDAS DE PROGRAMACIÓN

Son los programas de cómputo necesarios para el funcionamiento de un equipo, tales como: rutinas o subrutinas, traductores, compiladores, sistemas operativos, etc., y artículos relacionados, así como aquellos complementarios que el fabricante o “EL PROVEEDOR” haya anunciado o pueda anunciar para los equipos, y ponga a disposición de sus clientes sin costo adicional.

5. CAMBIOS DE INGENIERÍA

Consiste en la alteración de las características operacionales y funcionales del equipo para obtener un mejor rendimiento. “EL PROVEEDOR” deberá realizar tal alteración de ella(s) en las instalaciones de “EL CLIENTE”.

6. CARGO MENSUAL DE MANTENIMIENTO

Es el cargo mensual que se pagará por el mantenimiento preventivo y correctivo que se realice al equipo durante el período de cobertura total contratada, y que incluye partes, refacciones y mano de obra.

7. CEDENTE

Es la parte que en el contrato, transmite a un tercero un derecho o una obligación.

8. CESIÓN

Acto jurídico voluntario y libre, destinado a transferir obligaciones o derechos de un titular a otro.

9. CESIONARIO

Parte a la que se le hace cesión de alguna obligación o derecho.

10. CENTRO DE SERVICIO

Es aquella ciudad designada por "EL PROVEEDOR" donde ofrece sus servicios de mantenimiento a los equipos objeto del presente contrato, encontrándose los recursos humanos y materiales necesarios en esa misma ciudad.

En el caso concreto, se refiere exclusivamente al Distrito Federal.

11. DISPOSITIVOS

Unidad mecánica, eléctrica o electrónica componente de una máquina.

12. DOCUMENTACIÓN

Son los materiales impresos que el fabricante o "EL PROVEEDOR" hayan publicado o puedan publicar, y que se encuentran en vigor para que "EL PROVEEDOR" o "EL CLIENTE" los utilicen para los servicios de mantenimiento a los equipos, y deberán permanecer en las instalaciones de "EL CLIENTE".

13. EQUIPO

Es el conjunto de máquinas y dispositivos periféricos que componen la configuración de un sistema de procesamiento de datos, tales como cualquiera o cualesquiera de los relacionados en el anexo A, "Relación de los equipos y precio de los servicios en moneda nacional".

14. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Son los materiales impresos que el fabricante o "EL PROVEEDOR" haya publicado o pueda publicar, y que contienen las principales características técnicas y de funcionamiento del equipo.

15. FALLA DE LOS EQUIPOS

Disminución parcial o total en el funcionamiento normal de los equipos.

16. LOCAL DE INSTALACION

El lugar donde se han instalado los bienes relacionados en el anexo A, "Relación de los equipos y precio de los servicios en moneda nacional" de este contrato.

17. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Es el mantenimiento que realiza "EL PROVEEDOR", a solicitud de "EL CLIENTE", cuando ocurre una falla en cualquiera de los equipos.

18. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es el mantenimiento que se proporciona al equipo para que funcione en las condiciones adecuadas de operación, el cual es suministrado por "EL PROVEEDOR" dentro de un calendario previamente establecido de común acuerdo con "EL CLIENTE".

19. MÁQUINA

Una unidad individual, incluyendo los dispositivos especiales instalados en la misma unidad, identificada por separado en el anexo A, "Relación de los equipos y precio de los servicios en moneda nacional", por tipo y modelo, tales como: unidad central de proceso, gabinete de entrada/salida, unidad de cinta, unidad de disco, procesador de comunicaciones, ICP, DLP, impresora, etc.

20. OPERACIÓN ANORMAL

Forma de operar que se aparta de la norma establecida en las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante o "EL PROVEEDOR".

21. PARTES Y REFACCIONES

Componentes de un equipo o sistema de procesamiento de datos que son nuevos o de calidad equivalente, y que únicamente han sido utilizados por personal de "EL PROVEEDOR" o del fabricante, para satisfacer las pruebas de control de calidad de fabricación.

22. PERIODO EXTENDIDO DE MANTENIMIENTO

Es la extensión al periodo principal o turno normal de mantenimiento disponible para "EL CLIENTE" y se considera extendido a la cobertura contratada y especificada en el anexo F, "Plan y horario para la prestación de los servicios de mantenimiento". Los precios para esta cobertura de servicio se encuentran establecidos y pactados en el anexo A, "Relación de los equipos y precio de los servicios en moneda nacional".

23. PERIODO PRINCIPAL O TURNO NORMAL DE MANTENIMIENTO

Es el horario durante el cual se pueden realizar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo para el equipo, con horario de lunes a viernes de 8:30 a 17:30 horas, a excepción de los días sábados y domingos y no laborables, de acuerdo con la Ley Federal del Trabajo y aquellos indicados anualmente por el calendario de días festivos para el servicio de mantenimiento de "EL PROVEEDOR".

24. PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

Acto jurídico, por virtud del cual uno de los contratantes se obliga a proporcionar servicios de mantenimiento a los equipos propiedad del otro contratante, y éste a su vez, se obliga a pagar por ellos un precio cierto y en dinero.

25. SISTEMA

Conjunto de máquinas y dispositivos electrónicos, electrónico-mecánicos para procesamiento de datos, integrados en forma enunciativa: unidad central de proceso, gabinete de entrada/salida, unidad de cinta, unidad de disco, procesador de comunicaciones, ICP, DLP, impresora, etc., que forman un conjunto de elementos interrelacionados, interdependientes e interactuantes.

26. SISTEMA OPERATIVO

Conjunto de programas y procedimientos para computadora que permiten la operación y funcionamiento normal de los equipos.

☛ Fecha y ciudad en donde se firma el anexo.

☛ Firmas del anexo serán las mismas que las del contrato.

ANEXO E**"CENTROS DE SERVICIOS DE "EL PROVEEDOR"****ANEXO DEL CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO A BIENES INFORMÁTICOS****"EL CLIENTE" — "EL PROVEEDOR"**

1. México, Distrito Federal:
 - 1.1. Domicilio uno
 - 1.2. Domicilio dos
2. Guadalajara, Jalisco:
 - 2.1. Domicilio tres
3. Monterrey, Nuevo León:
 - 3.1. Domicilio cuatro
4. Otras ciudades de la rep blica mexicana.

☛ Fecha y ciudad en donde se firma el anexo.

☛ Firmas del anexo serán las mismas que las del contrato.

ANEXO F**"PLAN Y HORARIO PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO"****ANEXO DEL CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO A BIENES INFORMÁTICOS****"EL CLIENTE" — "EL PROVEEDOR"****1. OBJETO**

En los términos y condiciones de este anexo "EL PROVEEDOR" proporcionará los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo durante la vigencia del presente contrato a los equipos relacionados en el anexo A, "Relación de los equipos y precio de los servicios en moneda nacional", a efecto de conservarlos en condiciones óptimas de funcionamiento, mínimo en los porcentajes de nivel de eficiencia indicados en los incisos y párrafos de la cláusula DECIMOQUINTA, Mantenimiento correctivo, para lo cual realizará todos los ajustes, reparaciones y reemplazo de partes y refacciones nuevas o de calidad equivalente necesarios para tal fin.

Los servicios objeto de este anexo se prestarán en las instalaciones de "EL CLIENTE", con una cobertura de seis (6) días con dieciseis (16) horas al día (6x16) iniciando los días lunes de 8:30 a 0:30 horas del martes, y así sucesivamente todos los días de la semana hasta las 0:30 horas del domingo, durante todas las semanas del año.

"EL PROVEEDOR" será responsable de tener al personal capacitado que se requiera para prestar los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo, en la calidad y cantidad requerida.

Las refacciones y partes que se requieran para el mantenimiento del equipo deberán ser obtenidas por "EL PROVEEDOR" y deberán ser nuevas o de calidad equivalente, proporcionando "EL PROVEEDOR" las mismas garantías en cuanto a duración, resistencia y comportamiento, tal como si fueran nuevas.

"EL PROVEEDOR" mantendrá en sus almacenes y oficinas, las partes, refacciones y "software" de diagnóstico que hayan sido técnicamente recomendadas por el fabricante del equipo; así mismo, tendrá establecidos los procedimientos suficientes para el abastecimiento de ellas en casos de emergencia, los que hará del conocimiento de "EL CLIENTE".

2. GARANTÍAS DE LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

"EL PROVEEDOR" garantiza que tiene personal que ha sido debidamente capacitado y cuenta con la experiencia necesaria en el conocimiento de los equipos objeto del presente contrato y sus dispositivos periféricos, y que dicho personal conoce las técnicas y procedimientos para impartirles los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo.

"EL PROVEEDOR" garantiza que puede suministrar copias de cada documento y sus actualizaciones relacionadas con los servicios de mantenimiento, así como las partes, refacciones y "software" de diagnóstico necesarios para impartir adecuadamente tales servicios.

"EL PROVEEDOR" garantiza que mantendrá los equipos objeto de este contrato en condiciones satisfactorias de operación conforme a las normas estipuladas por el fabricante y a lo previsto en este anexo.

La responsabilidad de "EL PROVEEDOR" en relación con lo anterior consistirá en que "EL PROVEEDOR" ajustará, reparará o reemplazará las piezas o artículos defectuosos que causen una operación anormal del equipo. Serán por cuenta de "EL PROVEEDOR" todos los gastos de reemplazo de estas piezas o artículos, así como su instalación.

"EL PROVEEDOR" otorgará todas las garantías para que las ayudas de programas que se requieran para las actividades de mantenimiento, tales como rutinas de diagnóstico y análisis de fallas requeridas por los equipos, estén de acuerdo con las especificaciones oficiales del fabricante.

3. EQUIPO DE PRUEBAS

"EL PROVEEDOR" mantendrá en los locales de "EL CLIENTE" y en sus propias oficinas el equipo de pruebas que sea necesario para el mantenimiento adecuado del equipo.

4. CAMBIOS DE INGENIERÍA

"EL PROVEEDOR" se compromete a proporcionar, sin cargo a "EL CLIENTE", las partes, refacciones y documentación necesarias para instalar los cambios de ingeniería que se hubieren producido por el fabricante para los equipos cubiertos por el presente contrato, así como a instalarlos; para lo cual establecerá los calendarios y procedimientos necesarios con "EL CLIENTE". Estos cambios de ingeniería serán efectuados sin cargo a "EL CLIENTE".

Aquellos cambios de ingeniería que sean considerados como esenciales para el funcionamiento del equipo, serán instalados a la brevedad posible en el tiempo que sea convenido por ambas partes.

Para cualquier cambio de ingeniería que "EL PROVEEDOR" vaya a realizar, consultará previamente a "EL CLIENTE" para que las partes acuerden las fechas y condiciones en las que se llevarán a cabo.

Si después de haberse realizado un cambio de ingeniería, "EL CLIENTE" prueba que se han incrementado las fallas del sistema o reducido los niveles de eficiencia pactados a causa del cambio de ingeniería, o bien, que dicho cambio traiga como resultado que los equipos afectados no cumplan con las especificaciones oficiales publicadas por el fabricante o "EL PROVEEDOR", éste reparará los equipos o dispositivos afectados para que cumplan con las mencionadas especificaciones.

En particular no se aceptará por "EL CLIENTE" ningún cambio de ingeniería que implique modificaciones a sus sistemas o programas, a menos que mediante convenio específico, "EL PROVEEDOR" realice tales modificaciones a su cargo, o bien, reembolse a "EL CLIENTE" el costo implicado en la modificación de tales sistemas o programas.

En la instalación de cambios de ingeniería, "EL PROVEEDOR" no asume responsabilidad por daños que pudiera causar a cualquier aditamento o alteración a equipos de marcas diferentes a la de él.

5. OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DURANTE LA VIGENCIA DEL PRESENTE CONTRATO

"EL PROVEEDOR" se obliga a proporcionar los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos objeto del presente contrato, a efecto de conservarlos en condiciones óptimas de funcionamiento, con los porcentajes mínimos de nivel de eficiencia especificados en la cláusula DECIMOQUINTA, MANTENIMIENTO CORRECTIVO. Tales servicios de mantenimiento, así como el reemplazo e instalación de partes serán por cuenta de "EL PROVEEDOR", sin cargo a "EL CLIENTE", hasta el término del presente contrato.

Todas las partes reemplazantes serán nuevas o de calidad equivalente y sustituirán a las encontradas en falla sobre la base de canje.

El personal técnico de mantenimiento de "EL PROVEEDOR" tendrá libre acceso a los equipos para la realización de sus funciones, siempre y cuando no interrumpa los procedimientos de operación normal de "EL CLIENTE" y se respeten los sistemas de control y administrativos que "EL CLIENTE" tenga en vigencia para este efecto.

"EL PROVEEDOR" podrá guardar en el local de "EL CLIENTE" las partes, equipos y herramientas que considere necesarias para proporcionar los servicios de mantenimiento.

Todas las actividades de mantenimiento que "EL PROVEEDOR" deba realizar, estarán sujetas a los términos y condiciones del presente contrato.

Los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos objeto del presente contrato incluyen:

- a) Mantenimiento preventivo, programado de común acuerdo por las partes en función de las necesidades específicas de cada equipo según las especificaciones técnicas del fabricante y de "EL PROVEEDOR", y se realizará de la siguiente forma:
 - a.1) "EL PROVEEDOR" propondrá por escrito a "EL CLIENTE" las condiciones, frecuencia, duración y naturaleza del mantenimiento preventivo que proveerá para todos y cada uno de los equipos objeto del presente contrato. Este mantenimiento estará acorde con los requerimientos operacionales de "EL CLIENTE", en sus instalaciones y deberá ser llevado a cabo en la fecha y horarios que las partes determinen de mutuo acuerdo.
 - a.2) Cualquier modificación a las condiciones, fechas u horarios del mantenimiento preventivo ya acordado, deberá ser efectuada con el consentimiento de las partes.

Cada una de las partes llevará un registro de las actividades de mantenimiento preventivo conforme a la cláusula VIGESIMOCUARTA, VIGILANCIA DE LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES CONTRACTUALES, y se reunirán en forma periódica para revisar y conciliar dicho registro.

b) El mantenimiento correctivo, según sea solicitado por "EL CLIENTE" se cumplirá de la siguiente forma:

b.1) Previa notificación de "EL CLIENTE", "EL PROVEEDOR" proporcionará el servicio de mantenimiento correctivo de los equipos que estén inoperantes o que no estén funcionando conforme a las especificaciones técnicas y de operación publicadas por el fabricante; así mismo atenderá las fallas reportadas durante la cobertura contratada en cualquier horario, para lo cual enviará a su representante de mantenimiento, que deberá llegar a la instalación de "EL CLIENTE" en un tiempo máximo de dos (2) horas promedio, a partir del momento en que "EL PROVEEDOR" haya recibido la notificación.

A fin de establecer claramente la forma de reportar y recibir la notificación sobre las fallas de los equipos objeto del presente contrato, "EL PROVEEDOR" proporcionará oportunamente un instructivo para ese efecto, que incluirá los números telefónicos a los cuales el personal de "EL CLIENTE" podrá comunicar tales fallas, y que incluirá el procedimiento recomendado para tomar nota de la hora de recepción del reporte, el número progresivo que le correspondió, nombre de la persona que lo recibió y el tiempo estimado de respuesta.

Asimismo, deberá proporcionar un número telefónico y el nombre del ejecutivo de mantenimiento al que "EL CLIENTE" podrá recurrir en el caso de que el reporte no sea atendido, o bien, cuando no se logre la reparación del equipo dentro de los límites mínimos de eficiencia que se establecen en los incisos a), b) y c) de la cláusula DECIMOQUINTA, MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

El mantenimiento correctivo de "EL PROVEEDOR" será como se establece en la cláusula DECIMOQUINTA, MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

b.2) El tiempo de falla del equipo inoperante por cada incidente se contará a partir de que "EL CLIENTE" llame a los representantes designados por "EL PROVEEDOR" y solicite el servicio para que la falla sea atendida y terminará cuando el equipo o dispositivo sea entregado en buenas condiciones de operación, sujeto a lo previsto en la cláusula DECIMOQUINTA, MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

Cuando existan fallas intermitentes que no permitan un uso productivo del equipo, se considerarán éstas como permanentes y "EL CLIENTE" lo notificará a "EL PROVEEDOR" a fin de que las fallas puedan ser reparadas.

"EL PROVEEDOR" se asegurará de que los locales de "EL CLIENTE" en donde estarán instalados los equipos objeto del presente contrato, cumplan con las especificaciones de instalación del fabricante y para ello realizará en forma periódica las comprobaciones que considere pertinentes, cuyo resultado hará del conocimiento de "EL CLIENTE" mediante comunicación escrita.

De conformidad con lo establecido a equipo de prueba, "EL PROVEEDOR" dispondrá del equipo necesario para verificar si las condiciones del local de instalación cumplen con las especificaciones suministradas por el fabricante y las cuales deberá hacer del conocimiento de "EL CLIENTE".

Cuando el personal de mantenimiento de "EL PROVEEDOR" considere que las condiciones ambientales o de suministro de energía que se tienen en las instalaciones de "EL CLIENTE" no cumplen con las especificaciones respectivas, deberá notificarlo oportunamente y por escrito a "EL CLIENTE".

Para efectos de los mantenimientos preventivos y correctivos a los equipos objeto del presente contrato, "EL PROVEEDOR" utilizará todos aquellos programas de "hardware" o de "software" producidos por el fabricante del equipo o por él mismo.

Para tal efecto, mantendrá en los locales de "EL CLIENTE" la información necesaria para hacer uso adecuado de tales programas de apoyo y suministrará a "EL CLIENTE" la información necesaria para el conocimiento del personal de operación, si tales programas fueran a ser utilizados además del o en vez del personal de mantenimiento de "EL PROVEEDOR".

En el caso de que el personal de "EL CLIENTE" deba utilizar tales programas de apoyo para el mantenimiento, deberá contar con la capacitación y toda la documentación necesaria para ello suministrada por "EL PROVEEDOR", en cuyo caso será sin cargo para "EL PROVEEDOR".

"EL PROVEEDOR" también se asegurará de contar con toda la información y procedimientos necesarios para utilizar efectivamente otro tipo de ayudas para el desarrollo de las actividades de mantenimiento, incluyendo, pero no limitando, a la consulta a bancos de información del fabricante, en los cuales se consignan estadísticas de falla de equipo o componentes relacionados con el equipo, la utilización de procesadores de mantenimiento incluidos como parte de la arquitectura del equipo instalado con "EL CLIENTE" en forma independiente o en combinación con un computador de diagnóstico utilizado por el fabricante.

- ☛ Fecha y ciudad en donde se firma el anexo.
- ☛ Firmas del anexo serán las mismas que las del contrato.

ANEXO G

"RELACIÓN DE CURSOS"

ANEXO DEL CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO A BIENES INFORMÁTICOS

"EL CLIENTE" — "EL PROVEEDOR"

"EL PROVEEDOR" presentará semestralmente a "EL CLIENTE", la relación de cursos de "hardware" y "software" que ofrezca para sus clientes en general, tanto en México como en el extranjero; así mismo, "EL CLIENTE" y "EL PROVEEDOR", de común acuerdo, diseñarán los cursos que se requieran, para lo cual "EL PROVEEDOR" indicará los requerimientos y condiciones para éstos.

- ☛ Fecha y ciudad en donde se firma el anexo.
- ☛ Firmas del anexo serán las mismas que las del contrato.

ANEXO H

“TÉRMINOS Y CONDICIONES ADICIONALES”

ANEXO DEL CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO A BIENES INFORMÁTICOS

“EL CLIENTE” — “EL PROVEEDOR”

Para los fines de este contrato, este anexo *no opera*.

- ☑ Fecha y ciudad en donde se firma el anexo.
- ☑ Firmas del anexo serán las mismas que las del contrato.

APÉNDICE A

POLÍTICAS, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE SISTEMAS

APÉNDICE A

POLÍTICAS, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE SISTEMAS

1. Objetivo

Establecer las políticas, normas y procedimientos que permitan homogeneizar el desarrollo de sistemas de información dentro de una institución o empresa.

2. Introducción

El software es el objeto de análisis y estudio de una de las ramas más jóvenes de ingeniería. De hecho, podemos decir que la concepción misma del software, es decir, su naturaleza de construcción y desarrollo es lo que lo hace particularmente distinto. Entre las características fundamentales del software podemos mencionar que su naturaleza es abstracta debido a que su herramienta principal es el manejo de la información. Además el software se desarrolla, no se fabrica como cualquier producto en un sentido clásico; se crea mediante la transformación del poder intelectual y cerebral de los especialistas en el conocimiento.

Consecuentemente, siendo la información uno de los recursos más valiosos de cualquier institución u organización, es de gran importancia contar con sistemas que permitan su uso eficiente, en armonía con todas las áreas. Para garantizar que esto ocurra dentro de una institución o empresa es indispensable contar con *políticas, normas y procedimientos que permitan homogeneizar la elaboración de sistemas de información.*

3. Políticas para la elaboración de sistemas

La política de calidad se define como las directrices u objetivos generales que tiene una institución o empresa concernientes a la calidad, las cuales son emitidas por la dirección. De hecho, a través de la administración de la calidad se definen las actividades a desarrollar para cumplir con esa política de calidad. La dirección es la encargada de difundirla y principalmente de asegurar de que sea entendida, implantada y revisada periódicamente en su organización.

3.1. Objetivo

Establecer un marco de referencia general para garantizar que los sistemas de información que apoyan las tareas sustantivas de una institución o empresa, sean concebidos y desarrollados de una manera tal, que permitan su articulación para una adecuada interacción entre las áreas.

3.2. Políticas

- 3.2.1. Toda elaboración de sistemas deberá estar orientada a satisfacer las necesidades de manejo de información para las funciones sustantivas de una institución o empresa; es importante concebir el diseño de dichos sistemas de manera que permitan su integración y consolidación en una *base de datos onstitucional y un banco institucional de sistemas*, en un futuro próximo.
- 3.2.2. Toda elaboración de sistemas, tanto interna como externa, debe cumplir con las normas establecidas por el *comité de informática* de una institución o empresa. El cumplimiento de las normas es un requisito indispensable para considerar un sistema apto para su liberación definitiva.
- 3.2.3. Toda elaboración de sistemas, tanto interna como externa de carácter institucional, deberá estar avalada por un dictamen técnico de la dirección de informática, órgano que en unión con el *comité de informática* de la institución o empresa debe normar el uso y aprovechamiento de los recursos informáticos de acuerdo al reglamento interno de ésta. El dictamen técnico no será necesario para aquellos sistemas internos de carácter técnico especializado o específico de las *áreas* de la institución o empresa, sólo deberán apegarse a los estándares establecidos por el *comité de informática*.
- 3.2.4. La elaboración de sistemas institucionales debe apegarse a los estándares en cuanto al uso de software. Cuando esto no sea posible, el área usuaria deberá solicitar un dictamen técnico a la dirección de informática de la institución o empresa, justificando plenamente el uso de las herramientas propuestas para el desarrollo.

- 3.2.5. La contratación externa para la elaboración de sistemas deberá sujetarse a la normatividad de adquisiciones vigente, los costos que se generen por dicha contratación deberán ser cubiertos por el área solicitante.
- 3.2.6. Antes de la aprobación de cualquier contrato, la dirección de informática deberá asegurarse que: a) Los requisitos definidos en el contrato se expresen siempre de manera adecuada e invariablemente en forma textual; b) En relación con las características del sistema, se hayan resuelto todas aquellas diferencias de opinión entre las áreas usuarias y de informática y el desarrollador, constando su firma de conformidad en el contrato; y c) El proveedor sea capaz de cumplir los requisitos del contrato, tomando como referencia su *curriculum vitae* presentado.
- 3.2.7. Todos los sistemas y sus componentes desarrollados por personal de la institución o empresa son propiedad de éste, por lo que la institución o empresa tendrá los derechos de autor para la utilización de dichos desarrollos en las diferentes áreas que así lo requieran. En el supuesto de que el *comité editorial* apruebe su publicación, cada área de informática deberá informar la terminación del sistema al área de la institución o empresa que tramita los derechos de autor, con objeto de que se lleven a cabo los trámites requeridos. Así también, él o los autores deberán firmar la cesión de derechos a la institución o empresa, en el entendido de que la institución o empresa otorgará los créditos respectivos en la publicación.
- 3.2.8. Durante el análisis, desarrollo e implantación de cualquier sistema, el área solicitante deberá participar con su área de informática respectiva y con la dirección de informática y la empresa externa.
- 3.2.9. Es responsabilidad del área de informática y de la empresa externa que desarrolló un sistema, el proporcionar capacitación y asistencia técnica al personal operativo del área usuaria para el uso y mantenimiento del sistema. Será obligación del área solicitante asegurar que estos procesos cubran todas sus necesidades y requerimientos sustantivos.

- 3.2.10. El comité de informática a través de la dirección de informática establecerá de manera formal su política de calidad en cuanto a las normas y procedimientos por utilizar, con objeto de que funcione eficazmente el sistema de aseguramiento de calidad.
- 3.2.11. El comité de informática, conjuntamente con la dirección de informática, será el encargado de establecer la organización interna más adecuada para las diferentes áreas de informática de la institución o empresa. Entre los puntos por considerar destacan: a) Establecer un organigrama, b) Delegar autoridad y c) Compartir las responsabilidades. Conforme a las necesidades de las áreas de informática de la institución o empresa, distribuir adecuadamente los recursos materiales para las áreas respectivas y establecer una política de calidad que se base en principios, con el fin de crear relaciones para que las personas trabajen en conjunto de manera efectiva. Los recursos humanos serán proporcionados por las áreas respectivas de la institución o empresa.
- 3.2.12. En la elaboración y diseño de sistemas informáticos internos la dirección de informática será la encargada de establecer y mantener un sistema de calidad documentado para asegurar productos conforme a los requerimientos especificados por ella misma, además de alcanzar consistentemente los objetivos de calidad de la institución o empresa. Entre los documentos que se generarán por los desarrolladores, están los manuales de procedimientos, técnicos, de instalación, operativos y de usuario.
- 3.2.13. El comité de informática será el encargado de establecer políticas de administración, calidad y control de calidad; así como, la justificación y consistencia de éstas. Periódicamente tiene la obligación de revisar las políticas establecidas y evaluar los resultados logrados. También verificará a través de la dirección de informática, la cooperación y comunicación entre coordinaciones y evaluará a las empresas relacionadas (subcontratistas, distribuidores, etc.).

- 3.2.14. El comité de informática, a través de la dirección de informática, será el encargado de establecer y describir las clases de trabajo para el desarrollo de sistemas informáticos internos. Entre las clases de trabajo por considerar están: división del trabajo, identificación de fuentes de autoridad y establecimiento de relaciones. En lo que concierne a las formas de trabajo, se encuentran la funcional, por proyectos y la matricial.

4. Normas para la elaboración de sistemas

4.1 Objetivo

Definir la metodología a la que debe someterse todo el personal involucrado en la elaboración de sistemas, con objeto de obtener productos de alta calidad que resulten de fácil mantenimiento para cualquier miembro del equipo de trabajo.

4.2. Normas generales

- 4.2.1. Los desarrollos de sistemas, tanto internos como externos, deberán respetar los lineamientos y estándares definidos en el *Manual de Procedimientos para el Desarrollo de Sistemas (MPDS)*.
- 4.2.2. El área de informática y la empresa externa deberán entregar al área solicitante: los programas fuentes y ejecutables, documentación técnica, manual de instalación y manual del usuario de acuerdo al MPDS.
- 4.2.3. Para los desarrollos internos y externos, cualquier área de informática de la institución o empresa deberá entregar a la dirección de informática el original del sistema con su respectiva documentación y todos aquellos elementos que hagan posible su incorporación al *banco institucional de sistemas* conservando una copia.

- 4.2.4. Para aquellos sistemas que se desarrollen con un software no estándar para la institución, será requisito indispensable que cuenten con un módulo de intercambio de información (importación/exportación) a través de código ASCII de DOS.
- 4.2.5. Todas las fases del desarrollo de sistemas deberán estar documentadas de acuerdo al MPDS.
- 4.2.6. Si la institución o empresa se encuentra en proceso de reestructuración en cuanto a su organización interna, por ninguna circunstancia se deberá iniciar la elaboración de un sistema. Para este último caso, es conveniente la implantación de los sistemas al menos dos (2) meses después de que se comenzó a trabajar con el nuevo esquema de organización. Cuando el nuevo esquema tenga contemplado el uso del sistema, los líderes de proyecto, tanto de la reestructuración organizacional como del sistema de información, establecerán los canales de comunicación adecuados para la coordinación respectiva de sus proyectos.
- 4.2.7. Por ninguna causa se deberá comenzar la etapa de programación del sistema en general, sin antes tener concluidas las etapas de análisis y diseño. Para el caso en que el sistema por su magnitud se haya dividido en módulos, será válido el comenzar la programación de cada uno de ellos si se cuenta con sus etapas de análisis y diseño concluidas, además de un análisis y diseño preliminar de carácter general del sistema.

4.3. Normas para el análisis de sistemas

- 4.3.1. Los desarrollos de sistemas deberán contar con un *estudio de factibilidad tecnológica y económica* que permita identificar y describir las necesidades del usuario con objeto de justificar la elaboración del sistema.
- 4.3.2. Apoyados en el *estudio de factibilidad tecnológica y económica*, las áreas de informática y usuarias deberán solicitar un *dictamen técnico* a la dirección de informática.

- 4.3.3. Se deberán establecer los grupos de trabajo encargados para las actividades de diseño de encuestas, entrevistas, recopilación de datos, etc.

- 4.3.4. La fase de análisis de sistemas deberá apegarse a las metodologías de análisis estructurado, tales como Yourdon, De Marco o de Gane & Sarson. [Apartado 1]

4.4. Normas para el diseño de sistemas

- 4.4.1. La fase de diseño de sistemas deberá apegarse a las metodologías de análisis y diseño estructurado, tales como Yourdon, De Marco o de Gane & Sarson. [Apartado 1]

- 4.4.2. De existir *manuales de procedimientos* vigentes en la institución o empresa, todos los grupos de trabajo involucrados en el diseño de sistemas deberán tener conocimiento del contenido de ellos, a fin de reflejarlos en el sistema cuando éstos lo afecten.

- 4.4.3. Para los casos en los cuales se efectúe un cambio en el diseño de un sistema, dicho cambio deberá ser documentado previa revisión y justificación, así como aprobación de los responsables para posterior notificación al encargado del control de la documentación, con el fin de que todas las áreas se enteren del cambio efectuado.

4.5. Normas para la programación y documentación de sistemas

- 4.5.1. Todos los programas que integren cualquier sistema deberán estar documentados conforme al *Manual de Procedimientos para el Desarrollo de Sistemas* (MPDS), punto 5.

- 4.5.2. El área usuaria deberá aprobar el *manual del usuario* previo a la liberación de un sistema. La Dirección de Informática deberá revisar que el *manual técnico* se apegue a las especificaciones del MPDS; en los casos que así se considere necesario la dirección de informática evaluará dichos manuales.

- 4.5.3. El encargado del control de la documentación de un sistema, será subordinado directo del líder de proyecto en que esté involucrado el sistema. Este encargado dictaminará el control de la documentación con base en claves de control (en la esquina inferior izquierda), las cuales serán de conocimiento general para el equipo de desarrollo del sistema. Los documentos serán inventariados en una lista maestra de control de documentos, en la cual se tenga constancia del estado actual de cada documento y de quién tiene posesión del mismo. Ejemplos:

(
CO=Confidencial

NF=No fotocopiable

CE__ = Control específico del __

UG= Uso general

CF __/__/__ = Cambios frecuentes de fecha de publicación.

etc.)

- 4.5.4. El encargado del control de la documentación tendrá especial cuidado en la documentación que presente cambios frecuentes, ya que será su obligación el velar que en todas las áreas se cambie la documentación obsoleta del sistema por documentación actualizada.
- 4.5.5. Todos aquellos códigos que sean objeto de programación, ya sean módulos, programas, pantallas, etc., deberán contener información de quién efectuó la programación y en qué fecha; de ser posible en el mismo software, mediante comentarios y adicionalmente en la documentación por escrito [Apartado 2].
- 4.5.6. Después de concluida la programación de una parte del sistema, se deberá registrar en un documento que dicha parte del sistema ha sido concluida, especificar el o los nombre(s) del o los programador(es), así como el tiempo de programación en horas; esto con el fin de establecer un control de calidad del trabajo de los programadores.

4.6. Normas para la implantación de sistemas y capacitación

- 4.6.1. Antes de liberar un nuevo sistema, éste deberá ser sometido a pruebas de aceptación definidas por el área usuaria, utilizando para ello datos reales. En el caso de nuevas versiones, será necesario realizar corridas en paralelo para verificar su correcto funcionamiento con respecto a la versión anterior.
- 4.6.2. La capacitación al personal técnico-operativo formará parte fundamental de la liberación de un sistema. Dicha capacitación deberá cubrir todas las necesidades y requerimientos que el área usuaria especifique de común acuerdo con el área de informática o empresa externa.
- 4.6.3. El proceso de capacitación deberá ser posterior a la aprobación de los manuales: a) técnico, b) de instalación, c) de operación y d) del usuario, que constituirán la guía con la que se lleve a cabo dicho proceso.
- 4.6.4. Los manuales de operación deberán especificar los métodos de manejo que permitan cuidar la integridad, tanto física como lógica de los elementos que conforman el sistema, ya sean datos, información, software, hardware y documentación.
- 4.6.5. Las pruebas de aceptación deberán ser clasificadas en: *preliminares*, para los casos en que se pruebe el módulo o el programa de manera individual, y *totales*, cuando se encuentren ensamblados todos los componentes del sistema. Para cada una de estas pruebas, se llevará un control de los resultados obtenidos.
- 4.6.6. Las corridas de prueba que se realicen con el fin de acreditar un sistema como aceptado, deberán efectuarse con una cantidad de datos superior al 50% de la cantidad de datos que el sistema correrá de manera cotidiana, y con el equipo de cómputo en el que se pretende operar sistemáticamente. Para el caso de sistemas que operen en *red*, también se deberán efectuar pruebas con usuarios concurrentes.

- 4.6.7. Los tipos de datos con los cuales se efectúen las pruebas deberán estar apegados a la realidad, a fin de tomar en cuenta el rango de valores que soportará el sistema y posteriormente realizar una gráfica de rendimiento de cantidad de datos contra el tiempo de procesamiento. En el caso de sistemas para trabajo en red, deberán establecerse elementos que permitan observar objetivamente el desempeño del sistema. Si los resultados de rendimiento del sistema no son aceptables para fines prácticos, se consignará el módulo para su re-trabajo en programación.

4.7. Normas para el mantenimiento de sistemas

- 4.7.1. El área usuaria deberá solicitar el mantenimiento de un sistema a su área de informática o empresa externa, siempre y cuando se identifiquen y justifiquen plenamente los ajustes y cambios necesarios que permitan mejorar el desempeño y cobertura del sistema en cuestión. Para los casos que así se considere necesario, deberá solicitarse *dictamen técnico* a la dirección de informática.
- 4.7.2. Aquellos códigos del sistema que no trabajen de manera óptima con respecto a las necesidades o rendimiento que se pretenda satisfacer, serán dispuestos a un proceso de re-trabajo; en primera instancia a quien realizó la programación, y en último caso a un nuevo equipo de trabajo para programación, esto considerando un estilo de programación diferente que sea más adecuado a la necesidad a satisfacer. La situación anteriormente descrita debe registrarse en la documentación correspondiente.

5. Manual de procedimientos para el desarrollo de sistemas (MPDS)

5.1. Introducción

El presente *Manual de Procedimientos para el Desarrollo de Sistemas* (MPDS) está dirigido a las personas directamente relacionadas con el desarrollo de sistemas; como tal, representa una guía para orientar y normar los trabajos y actividades involucradas en el análisis, diseño y desarrollo de los sistemas.

Existen varias metodologías y tecnologías que apoyan el desarrollo de sistemas, la mayoría de éstas identificadas con los métodos de análisis y diseño estructurado. Este manual de procedimientos está organizado siguiendo los lineamientos de dichos métodos; establece una metodología constituida por una serie de actividades orientadas a regular las acciones de los analistas.

Los procedimientos para el desarrollo de sistemas que se presentan en este manual se encuentran apoyados en las políticas y normas anteriormente descritas.

5.2. Objetivo del MPDS

Describir los procedimientos para cada una de las etapas que comprenden el desarrollo de sistemas.

5.3. Etapas para el desarrollo de sistemas

Con el fin de contar con un marco conceptual uniforme, se considera el "ciclo de vida de un sistema" constituido por cinco etapas:

- A) Análisis
- B) Diseño
- C) Programación y documentación
- D) Implantación y capacitación
- E) Mantenimiento

En las siguientes secciones se define el objetivo de cada etapa, se describe en qué consiste y se listan las principales actividades involucradas.

Por último, en la *tabla de formas o formatos* para la documentación de sistemas se resumen los productos que deben obtenerse en cada una de las etapas de desarrollo, se identifican los responsables de cada una de ellas: *área usuaria (U)*, *área de informática (I)* y, en caso de existir, *empresa responsable del desarrollo (E)*. Es de gran importancia integrar estos productos en un expediente que permita conocer todas las etapas del ciclo de vida de un sistema, asegurando así su continuidad a través de la independencia del grupo de trabajo que lo desarrolló.

6. Análisis de sistemas

6.1. Objetivo

Llevar a cabo los procesos de comprensión y clasificación de hechos, diagnóstico de problemas y estructuración de la información para recomendar soluciones a la problemática en estudio.

6.2. Descripción

La fase de análisis contempla un conjunto lógico y bien definido de actividades enfocadas a determinar lo que el sistema debe realizar, sin importar la forma en que lleve a cabo su función, es decir, se abordan los aspectos lógicos y no los físicos.

6.3. Actividades del análisis

6.3.1. Estudio de factibilidad

Cuando se recibe una petición formal para solucionar una problemática a través de un sistema, se inicia una investigación preliminar en la cual se lleva a cabo un "estudio de factibilidad". Este estudio permite evaluar los aspectos técnicos, económicos y operacionales que enmarcan a la problemática en estudio, dando como resultado alternativas de solución, tales como la creación de un sistema o la automatización de procedimientos a través de paquetes de uso general.

Factibilidad técnica

El analista de sistemas evalúa los méritos técnicos del concepto del sistema, mientras que al mismo tiempo conjunta información adicional sobre el rendimiento, fiabilidad, facilidad de mantenimiento y posibilidad de producción. Es esencial que el proceso de análisis y de definición se realice en paralelo con el análisis técnico. De esta forma se pueden juzgar las especificaciones concretas según se van determinando. Entre las preguntas a plantearse estarían: ¿qué tecnologías se requieren para conseguir la funcionalidad y el rendimiento del sistema?, ¿qué métodos, algoritmos o procesos se requieren y cuál es el riesgo de su desarrollo?, ¿cómo afectarán al costo estos elementos de tecnología?, etc.

Factibilidad económica

Este estudio se lleva a cabo en segundo lugar. Los recursos básicos que deben considerarse son: el tiempo de personal de análisis del sistema, el costo de la realización integral de un estudio de sistemas, el costo del tiempo del empleado para la institución, el costo estimado del equipo y el costo estimado del software que se comprará o desarrollará.

Factibilidad operativa

Esta depende de los recursos humanos que participan durante la operación del sistema. Esto se refiere a pronosticar de alguna manera lo que puede acontecer cuando el sistema esté ya instalado, de que éste llegara a funcionar o a usarse. Si los usuarios del sistema existente no tienen queja aparente del sistema, están muy acostumbrados a usar ese sistema, y no acuden a los directivos para tratar de hacerle mejoras, es probable que se resistan bastante a un cambio, por lo que puede originarse el problema de que el sistema no llegue a ser operativo.

6.3.2. Establecimiento del "Plan para el desarrollo de un sistema"

Así como un reloj, cuando tiene todas sus partes esenciales armadas en su orden, sirve para medir el tiempo, así también un plan cuando tiene todas sus partes esenciales en orden, sirve para orientar la acción.

Siempre existen dos alternativas para realizar una acción: con un plan previamente elaborado o sin él. La diferencia está en los resultados obtenidos, los cuales habrán costado más o menos esfuerzo, tiempo, dinero, recursos humanos, etc., según se haya procedido siguiendo un plan o sin seguirlo.

Un PLAN es un camino predeterminado de acción para alcanzar un resultado

Sus partes esenciales son:

- A) Título del plan.
- B) Resultado preciso que se quiere alcanzar con la realización de este plan (qué, cuándo, dónde y quién).

- C) Relación de los principales obstáculos o problemas que debe superar el plan para alcanzar el resultado que se pretende.
- D) Relación completa y detallada paso por paso del camino a seguir, el cual, superando los obstáculos previstos, permitirá llegar hasta el resultado que se pretende.
- E) Ventajas que se desprenderán si se alcanza el resultado que se pretende.
- F) Relación completa y detallada de los diferentes recursos de toda índole que se requerirán para la realización completa del plan.
- G) Elementos necesarios para que se pueda establecer un control sobre este plan, de tal forma que la realización de la acción corresponda con lo planeado.
- H) Aprobación del plan.

Para que tenga sentido hablar de control sobre la acción o de coordinación entre varias acciones simultáneas es necesario darle su valor real al trabajo de planeación, o sea, tener planes completos y no sólo una parte.

6.3.3. Calendario de trabajo

Una vez aprobado el plan para el desarrollo del sistema, se estructura un calendario de trabajo con el propósito de identificar los tiempos requeridos para cada una de las etapas del desarrollo, así como a los responsables de éstas.

6.3.4. Relación de documentos

Todos los documentos recabados durante el análisis, tales como formatos utilizados por el área usuaria, manuales de organización y procedimientos, deberán integrarse en el expediente del sistema y relacionarse para facilitar su referencia y localización. Para tal efecto, se recomienda llevar a cabo técnicas de levantamiento de información (encuestas previas, entrevistas, etc.), para tener una visión amplia del manejo de datos que se alimentarán y serán procesados por el sistema para obtener los resultados deseados.

6.3.5. Diagrama de flujo de datos

El análisis estructurado permite especificar lo que se requiere que haga el sistema o la aplicación, identificando las funciones de los principales componentes que lo constituyen. Para ello, una vez aprobada la factibilidad del sistema se elaborará un modelo informativo del área en la que funcionará el sistema, mediante un *diagrama de flujo de datos* (DFD); éste consiste en representar gráficamente los elementos básicos de los procesos, la información que fluye entre ellos, el sitio donde se almacenan los datos y las fuentes, y destinos de éstos.

6.3.6. Diccionario de términos

Todas las definiciones de los elementos en el sistema —flujo de datos, procesos y almacenes de datos— deberán describirse en forma detallada en un *diccionario de términos*.

El diccionario de términos es una referencia de los "datos acerca de los datos", recopilados por el equipo que desarrollará un sistema, datos que le servirán como guía para ayudarse en el análisis y diseño. Por lo general, las referencias al documento se hacen empleando el nombre del objeto de interés; de ahí que se le dé el nombre de diccionario de términos. También contiene las características lógicas de los sitios donde se almacenan los datos del sistema, incluyendo nombre y sinónimo del dato (alias), descripción, los datos elementales que se relacionan con el término, el rango permitido del dato, la longitud disponible en caracteres, contenidos y organización.

6.3.7. Acta de acuerdos

Será necesario establecer compromisos concretos y por escrito entre el personal de sistemas y los usuarios, estipulando claramente los requerimientos completos del usuario; estos compromisos garantizarán que el sistema en cuestión cubrirá totalmente los requerimientos expuestos por los usuarios. Para ello se utilizarán *actas de acuerdos* donde se registren claramente, para cada etapa del desarrollo del sistema, cada uno de los acuerdos y compromisos adquiridos por ambas partes.

7. Diseño de sistemas

7.1. Objetivo

Definir las especificaciones necesarias para desarrollar e implantar el sistema de acuerdo con los resultados del análisis.

7.2. Descripción

A través de la definición de las características funcionales del sistema, se logrará una adecuada selección de las herramientas de software, así como el hardware que se utilizarán para su construcción.

Para poder llevar a cabo el desarrollo de un sistema, es necesario diseñar las estructuras de las bases de datos y tablas o archivos necesarios para la integración de la información que utilizará, así como los procedimientos de entradas, salidas y procesos que permitirán satisfacer los requerimientos identificados en la etapa de análisis, con ello se logrará la optimización en el uso de los recursos de cómputo involucrados y se garantizará la facilidad de operación, la integridad de la información y la confiabilidad del sistema.

7.3 Actividades del diseño

7.3.1. Selección e identificación de las herramientas de desarrollo y del hardware

Lo deseable es que primero se identifiquen las aplicaciones por resolver, posteriormente se seleccione el software que las pueda soportar y por último seleccionar el hardware que soporte a dicho software. Por lo general, el desarrollo de sistemas para una institución o empresa partirá de su infraestructura de equipos de cómputo ya establecida (se espera que sea de la última tecnología), por lo que, en la definición de las características funcionales del sistema se determinará la forma de aprovechar al máximo dicha infraestructura.

En paralelo, se identificarán las herramientas de software adecuadas para construir el sistema, apegándose a los estándares establecidos por la dirección de informática.

7.3.2. Diagrama entidad-relación

El propósito de este diagrama es dar una descripción de las relaciones entre entidades (personas, lugares, eventos y objetos) de un sistema y el conjunto de información que utilizan dichas entidades, con lo cual puede conceptualizarse la arquitectura o modelo de datos y el proceso de programación.

7.3.3. Diseño de las bases de datos y archivos

Una vez descritas las relaciones entre las entidades del sistema, se procederá a la estructuración de las bases de datos, catálogos y tablas o archivos que conformarán el sistema. Dentro de esta estructuración se generará el *diccionario de datos*, el cual contiene las características lógicas de los sitios donde se almacenan los datos del sistema, incluyendo: nombre, descripción, alias, contenidos, organización y su probable interacción con otras bases de datos o archivos de la institución.

Dada la importancia que tienen las bases de datos como núcleos de información sustantiva para el apoyo a la toma de decisiones, resulta conveniente que dentro de las áreas de informática exista una persona (o grupo de personas) cuya función y responsabilidad sea diseñar, mantener y administrar las bases de datos para un correcto funcionamiento de los sistemas. Esta función se conoce como *administrador de bases de datos*.

Cuando la problemática de las áreas de la institución o empresa sea común, se justificará la necesidad de que la estructuración de las bases de datos, catálogos y tablas sea orientada hacia la integración y consolidación de una *base de datos institucional*; en este sentido, será competencia de la dirección de informática el instrumentar un grupo de trabajo que se aboque a esta tarea. Cuando la problemática sea exclusiva de un área, la base de datos será particular.

7.3.4. Definición de procesos

Debe hacerse una descripción detallada de los procesos que el sistema realizará, tales como: tomar datos de los almacenes, realizar operaciones y transformaciones a los datos, depositar nuevos datos en almacenes, validar datos, emitir resultados en pantallas o en impresoras, entre otros.

7.3.5. Diseño de entradas y salidas

El diseño de las entradas, salidas e interfaces con el usuario deberá estar definido de acuerdo con estándares que permitan homogeneidad en la presentación de datos e informes a través de pantallas o reportes, sencillez y claridad en su presentación, así como facilidad de uso por parte de los usuarios.

7.3.6. Diagrama estructural del sistema

A través de la construcción del diagrama estructural del sistema, se describirá la jerarquía de los módulos que lo integren.

8. Programación y documentación de sistemas

8.1. Objetivo

Generar los módulos, programas y rutinas a partir del diseño, para que el sistema funcione correctamente de acuerdo con las especificaciones del diseño; así como, generar e integrar toda la documentación requerida para contar con todas las especificaciones completas del sistema.

8.2. Descripción

El proceso de programación consiste en traducir el diseño lógico de un sistema a código fuente; para ello, se utilizará un lenguaje de alto nivel, o bien, un generador de código.

Durante la programación, mientras el sistema se convierte en una realidad, es de gran importancia documentar todos los procesos involucrados, con la finalidad de facilitar la etapa de mantenimiento, la cual es la más prolongada del ciclo de vida de un sistema; sin embargo, éste es uno de los procesos más olvidados y menos trabajados por la mayoría de los desarrolladores de sistemas.

8.3. Actividades de la programación y documentación de sistemas

8.3.1. Integración de bibliotecas de funciones

Deberán identificarse las funciones comunes a varios módulos del sistema, tales como: dibujo de pantallas, validación de datos y configuración de dispositivos; éstas deberán programarse, probarse e integrarse en bibliotecas que permitan a los programadores utilizarlas en el sistema que se está desarrollando o inclusive en otro.

8.3.2. Programación de módulos

Los programas que constituyen el sistema deberán elaborarse en forma modular y con técnicas de programación estructurada, incluyendo comentarios que faciliten su comprensión por cualquier persona del área de sistemas [Apartado 2].

8.3.3. Manual técnico

Deberá incluir una descripción detallada de los módulos y programas que constituyen el sistema, las funciones que se utilizan y los parámetros que requieren, así como de las estructuras de las bases de datos y archivos que lo conforman.

También deberán incorporarse los procedimientos de compilación y ligado de los diferentes componentes, así como los requerimientos de hardware y la forma de instalar el sistema.

8.3.4. Manual del usuario

Este manual es una descripción de la forma en que el usuario deberá interactuar con el sistema para llevar a cabo su trabajo.

Es necesario incluir todas las pantallas que se utilizan, así como ejemplos de todos los reportes que puede generar el sistema.

9. Implantación y capacitación

9.1. Objetivo

Asegurar que la implantación del sistema se lleve a cabo en los términos acordados entre el desarrollador y el usuario, y que se culmine con un proceso de capacitación que permita obtener los beneficios esperados del sistema.

9.2. Descripción

Con la implantación de un sistema, culminan los esfuerzos realizados durante el análisis, el diseño y la programación. Antes de utilizar un sistema, deberán hacerse las pruebas necesarias para poder asegurar que éste funcione correctamente en las condiciones de trabajo para las que fue diseñado. También debe ponerse especial énfasis en capacitar al personal que utilizará el sistema, pues de no hacerse así se utilizará incorrectamente, se seguirán realizando las actividades para las que fue desarrollado, como si éste no existiera, o no se aprovecharán todos los beneficios que proporciona.

9.3. Actividades para la implantación y capacitación

9.3.1. Pruebas con datos reales

Antes de utilizar de manera definitiva cualquier sistema es necesario realizar pruebas utilizando datos reales; el personal del área usuaria debe colaborar estrechamente con el personal de sistemas en la definición y estructuración de los conjuntos de datos que se utilizarán para probar el sistema. Los resultados de estas pruebas deben ser verificados y aprobados por el área usuaria, debiendo dejar constancia por escrito de que los resultados fueron satisfactorios.

9.3.2. Corridas en paralelo

Cuando un sistema va a reemplazar a uno que se encuentra operando, es necesario que se defina un periodo durante el cual funcionarán los dos sistemas, comparándose los resultados producidos por ambos en busca de anomalías en el nuevo sistema. Al final de dicho periodo, el usuario deberá hacer constar por escrito su satisfacción con el nuevo sistema, para poder eliminar el anterior y considerar al nuevo sistema terminado.

9.3.3. Integración de sistemas al "banco institucional de sistemas"

Considerando el gran esfuerzo que representa el desarrollo de un sistema, es importante concentrar todos los desarrollos en un *banco institucional de sistemas* para difundir las características de todos los desarrollos y ponerlos a disposición de otras áreas que puedan utilizarlos, evitando así la duplicidad de esfuerzos y optimizar los recursos.

Al contar con la aprobación del área usuaria y del área de informática para liberar un sistema, el área de informática debe entregar el original de la documentación del sistema con todos sus componentes a la dirección de informática para su integración al *banco institucional de sistemas* y conservará una copia de lo mismo que entregó.

9.3.4. Capacitación

Para que el personal del área usuaria pueda interactuar con el nuevo sistema, es necesaria una etapa de entrenamiento, con características pedagógicas adecuadas, que permita asegurar la correcta operación, así como la explotación de todos los beneficios ofrecidos por el sistema.

También es importante capacitar al personal del área de sistemas para que pueda hacerse cargo de las actividades de mantenimiento necesarias para asegurar que el sistema opere correctamente y pueda adaptarse a nuevos requerimientos.

10. Mantenimiento de sistemas

10.1. Objetivo

Garantizar la permanencia en operación de un sistema, mejorándolo, adaptándolo a nuevos requerimientos o corrigiendo problemas que sean detectados durante su operación.

10.2. Descripción

El mantenimiento de un sistema involucra todas las etapas de su desarrollo. Cuando el objetivo es mejorarlo o adaptarlo, el mantenimiento reinicia los trabajos del desarrollo en la etapa de análisis. Cuando se trata de corregir un problema puede reiniciarse en el análisis, el diseño o la programación, por lo que esta parte del ciclo de vida de un sistema queda sustentada en las secciones anteriores de este manual.

Antes de modificar un sistema debe analizarse cuidadosamente si dicha modificación está justificada; de ser así debe procederse con la misma metodología utilizada durante el desarrollo, para llevar a cabo nuevamente las fases que sean necesarias del análisis, diseño, programación e implantación, poniendo especial atención en dejar una documentación completa y clara de los cambios efectuados, ya que de no hacerlo puede resolverse temporalmente un problema, pero también se contribuye a la rápida degradación del sistema.

10.3. Actividades para el mantenimiento de sistemas

10.3.1. Solicitud de modificación

Cualquier modificación a un sistema debe solicitarse por escrito, describiendo detalladamente en qué consiste y cuáles son las razones que la justifican.

10.3.2. Análisis de la solicitud de modificación

Antes de iniciar los trabajos necesarios para la modificación de un sistema, debe analizarse cuidadosamente la justificación de la solicitud presentada. Si la modificación no se considera necesaria, debe elaborarse un documento en donde se aclare el porqué y se propongan caminos alternativos para resolver la problemática planteada en la solicitud.

10.3.3. Aprobación de la solicitud y elaboración de un programa de trabajo

Una vez aprobada la modificación de un sistema, tanto por el área usuaria como por la dirección de informática, debe hacerse constar por escrito los alcances de dicha modificación. También es importante estructurar un programa de trabajo en donde se detallen las actividades necesarias para llevar a cabo la modificación, así como su duración y los responsables, dicho programa de trabajo deberá ser aprobado y firmado por las áreas involucradas.

11. Tabla de formas o formatos para la documentación de sistemas

Etapas del desarrollo	Responsables			Forma	Productos
	U	I	E		
Análisis de sistemas	X				Solicitud de desarrollo
		X		DA01	Estudio de factibilidad
	X	X	X	DA02	Calendario de trabajo
		X	X	DA03	Relación de documentos
		X	X	DA04	Diagramas de flujo de datos
		X	X	DA05	Diccionario de términos
	X	X	DA06	Acta de acuerdos	
Diseño de sistemas		X	X	DD01	Selección o identificación de software y hardware
		X	X	DD02	Diagrama entidad-relación
		X	X		Estructuras de bases de datos y archivos
		X	X	DD03A	Estructura de tablas o archivos
		X	X	DD03B	Registro de llaves secundarias
		X	X	DD03C	Registro de archivos de índices
		X	X	DD04	Diccionario de datos
		X	X	DD05	Descripción de procesos
		X	X	DD06	Entradas y salidas
	X	X	DD07	Diagrama estructural del sistema	
Programación y documentación		X	X	DP01	Descripción de programas y rutinas
		X	X		Manual del usuario
		X	X		Manual técnico
Implantación de sistemas y capacitación	X	X	X	DI01	Resultados de pruebas
		X		DI02	Integración al banco institucional de sistemas
Mantenimiento de sistemas	X			DM01	Solicitud de mantenimiento
		X	X	DM02	Resultado de solicitud
	X	X	X	DA02	Calendario de trabajo

U = Usuario I = Área de Informática
E = Empresa responsable del desarrollo

12. Formas o formatos para la documentación de sistemas

A continuación se anexan las formas que permitirán documentar las diferentes etapas del ciclo de vida de un sistema.

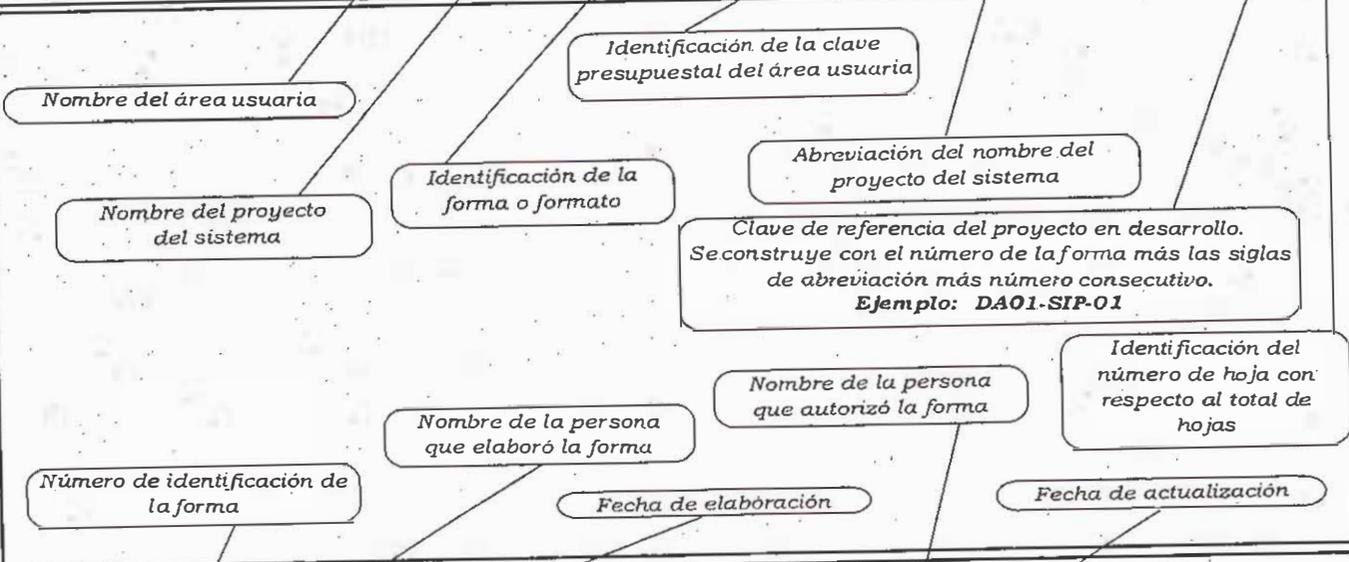
Para cada forma se establecen las indicaciones para su llenado, con el mismo número de forma, la forma en blanco se encuentra a continuación de la(s) de indicaciones.

Para facilitar su uso, en una(s) copia(s) de cada una de todas las formas se explica el llenado de todos y cada uno de los elementos que deberán registrarse.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD



AREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: _____ DE _____



ELABORÓ: _____ AUTORIZÓ: _____
 FECHA: _____ FECHA: _____

FORMA/DA01

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD



AREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: _____ DE _____

En esta forma, el o los analistas presentarán los resultados del estudio de factibilidad. Con el propósito de "estandarizar" las evaluaciones de los expertos técnicos, económicos y operacionales propios de la problemática del estudio, se sugiere el siguiente contenido mínimo:

1. Definición de objetivos.
2. Determinación de recursos.
 - 2.1. Factibilidad técnica.
 - Recursos tecnológicos necesarios, existentes y por adquirir.
 - Capacidad adecuada y suficiente del equipo para soportar el nuevo sistema, así como su crecimiento.
 - Capacidad del sistema para responder al número y ubicación de los usuarios.
 - Garantías técnicas de exactitud, confiabilidad, facilidad de acceso y seguridad de datos.
 - 2.2. Factibilidad económica.
 - Costos del desarrollo completo del sistema.
 - Costos del software y del hardware.
 - Situación financiera del área y fuentes de recursos para cubrir el proyecto.
 - 2.3. Factibilidad operacional.
 - Apoyos para llevar a cabo el desarrollo del sistema.
 - Aceptación por parte de usuarios.
 - Resultados esperados al entrar en operación el nuevo sistema (usuarios directos e indirectos)
3. Ventajas y desventajas de la implantación del sistema.
4. Conclusiones.

ELABORÓ: _____ AUTORIZÓ: _____
 FECHA: _____ FECHA: _____

FORMA/DA01



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

AREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: _____ DE: _____

Empty space for project details.

ELABORÓ: _____ AUTORIZÓ: _____
 FECHA: _____ FECHA: _____

FORMA/DA01



Debe indicarse la unidad de tiempo utilizada en días o semanas

CALENDARIO DE TRABAJO

Al finalizar el proyecto se indicará el tiempo total real

AREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: _____ DE: _____

FECHA INICIO: _____ FECHA TÉRMINO: _____ TIEMPO TOTAL PROGRAMADO: _____ TIEMPO TOTAL REAL: _____
 TIEMPO EN: DÍAS (▲) SEMANAS (▲)

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPON.	TIEMPO	TIEMPO EN: DÍAS (▲)									SEMANAS (▲)															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
		ESTIMADO																									
		REAL																									
		ESTIMADO																									
		REAL																									
		ESTIMADO																									
		REAL																									
		ESTIMADO																									
		REAL																									
		ESTIMADO																									
		REAL																									
		ESTIMADO																									
		REAL																									
		ESTIMADO																									
		REAL																									
		ESTIMADO																									
		REAL																									

Fechas programadas de inicio y término del proyecto

Siglas para identificar al responsable de la actividad

Rellenar cuadros para indicar la duración programada de la actividad

Una vez terminada la actividad, rellenar cuadros para indicar la duración real de la actividad

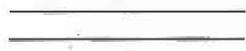
OBSERVACIONES:

ELABORÓ: _____ AUTORIZÓ: _____
 FECHA: _____ FECHA: _____

FORMA/DA02

RELACIÓN DE DOCUMENTOS			
	ÁREA: _____	CVE. PRESUP.: _____	CVE. REFERENCIA: _____
	PROYECTO: _____	ABREV.: _____	HOJA: _____ DE: _____
NOMBRE	FUENTE QUE ORIGINA EL DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	FECHA EN QUE SE RECOPILO
ELABORÓ: _____ FECHA: _____		AUTORIZO: _____ FECHA: _____	

FORMA/DA03

DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS			
	ÁREA: _____	CVE. PRESUP.: _____	CVE. REFERENCIA: _____
	PROYECTO: _____	ABREV.: _____	HOJA: <u>1</u> DE: <u>2</u>
<p><i>Se considera a un sistema como un conjunto de componentes interrelacionados, con una frontera que los distingue de su ambiente, cuyas tres funciones principales son: el almacenamiento, la transmisión y la transformación de información. Un diagrama de flujo de datos, debe representar dichas funciones en forma abstracta, utilizando un conjunto mínimo de símbolos.</i></p> <p>SÍMBOLOS</p> <p><i>Los diagramas de flujo de datos deberán utilizar los siguientes símbolos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Arcos terminados en flecha para representar flujo de datos; - Líneas paralelas para representar almacenamiento de datos; - Círculos para representar transformaciones (procesos) y - Cuadrados para representar el origen o el destino de la información. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Transformación</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Origen o Destino</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Flujo de Datos</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Almacenamiento</p> </div> </div>			
ELABORÓ: _____ FECHA: _____		AUTORIZÓ: _____ FECHA: _____	

FORMA/DA04



DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS

ÁREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: 2 DE: 2

Un diagrama de flujo de datos no debe mostrar el flujo de control, es decir, solamente debe mostrar las posibles alternativas de entradas y salidas. No las decisiones, ni la secuencia temporal con que ocurren los procesos.

Cada componente de un diagrama de flujo de datos debe tener un nombre único, que permita distinguirlo del resto de los elementos, así como referenciarlo con la descripción de relaciones funcionales entre módulos y con el diccionario de términos; en la medida de lo posible, esté nombre debe seleccionarse de manera que resulte significativo, con el objeto de facilitar la lectura del diagrama.

Un sistema complejo no puede ser descrito por completo mediante un solo diagrama de flujo de datos, sino que debe dividirse en una estructura jerárquica, en la que se parta de un diagrama de contexto y se vaya profundizando en diferentes Diagramas vinculados a éste.

ELABORÓ: _____
 FECHA: _____

AUTORIZÓ: _____
 FECHA: _____

FORMA/DA04



DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS

ÁREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: _____ DE: _____

(This area is left blank for the user to draw the Data Flow Diagram.)

ELABORO: _____
 FECHA: _____

AUTORIZO: _____
 FECHA: _____

FORMA/DA04



ACTA DE ACUERDOS

AREA: _____
CVE. PRESUP.: _____
CVE. REFERENCIA: _____

PROYECTO: _____
ABREV.: _____
HOJA: _____ DE: _____

ASISTENTES:

Nombres y puestos de los asistentes a la reunión de acuerdos para el desarrollo del sistema.

PUNTOS TRATADOS:

Enumerar los puntos tratados en la reunión de acuerdos.

CONCLUSIONES Y ACUERDOS:

Enumerar las conclusiones y acuerdos tomados.

COMPROMISOS:

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHAS
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <i>Describir los compromisos establecidos, así como los responsables y fechas de respuestas</i> </div>		

ELABORÓ: _____

FECHA: _____

AUTORIZÓ: _____

FECHA: _____

FORMA/DA06



ACTA DE ACUERDOS

AREA: _____
CVE. PRESUP.: _____
CVE. REFERENCIA: _____

PROYECTO: _____
ABREV.: _____
HOJA: _____ DE: _____

ASISTENTES:

PUNTOS TRATADOS:

CONCLUSIONES Y ACUERDOS:

COMPROMISOS:

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHAS

ELABORÓ: _____

FECHA: _____

AUTORIZÓ: _____

FECHA: _____

FORMA/DA06

SOFTWARE/HARDWARE		USO	
<p><i>En esta columna deberá hacerse una lista de los elementos tanto de software como de hardware que se requieren para el adecuado funcionamiento del sistema, incluyendo la descripción técnica de sus características.</i></p>		<p><i>Al lado de cada elemento de software o hardware, deberá indicarse una breve descripción de la función que éste tiene dentro del contexto del proyecto.</i></p>	
ELABORÓ: _____	AUTORIZÓ: _____	FECHA: _____	FECHA: _____

FORMA/DD01

SOFTWARE/HARDWARE		USO	
<p><i>En esta columna deberá hacerse una lista de los elementos tanto de software como de hardware que se requieren para el adecuado funcionamiento del sistema, incluyendo la descripción técnica de sus características.</i></p>		<p><i>Al lado de cada elemento de software o hardware, deberá indicarse una breve descripción de la función que éste tiene dentro del contexto del proyecto.</i></p>	
ELABORÓ: _____	AUTORIZÓ: _____	FECHA: _____	FECHA: _____

FORMA/DD01



DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN

ÁREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: 1 DE: 3

El propósito de este diagrama es definir un modelo en el que se tengan identificadas las entidades que intervienen en el sistema, así como las relaciones o vínculos entre ellas. El diagrama entidad-relación constituye una abstracción lógica que servirá como base para especificar posteriormente las tablas de datos del sistema y sus campos.

SÍMBOLOS:

Los diagramas entidad-relación deberán utilizar los siguientes símbolos:

Rectángulos para representar entidad



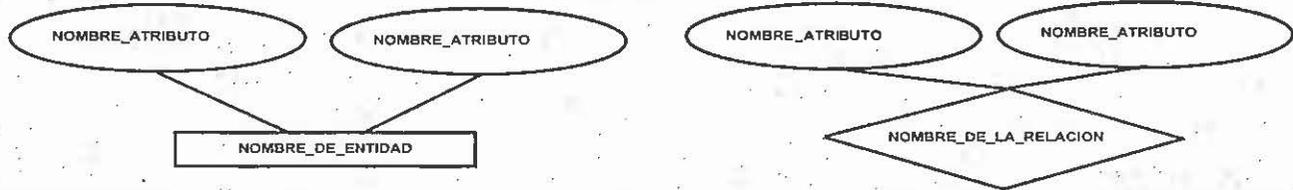
Elipses para representar atributos



Rombos para representar relaciones o vínculos



Cada atributo se asocia a una entidad o relación, mediante un segmento de línea



ELABORÓ: _____
 FECHA: _____

AUTORIZÓ: _____
 FECHA: _____

FORMA/DD02



DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN

ÁREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: 2 DE: 3

La cardinalidad de las relaciones entre entidades se representa mediante líneas dirigidas. A continuación se muestran los tres casos típicos de cardinalidad entre las entidades A y B vinculadas por la relación R.

- Uno a uno:



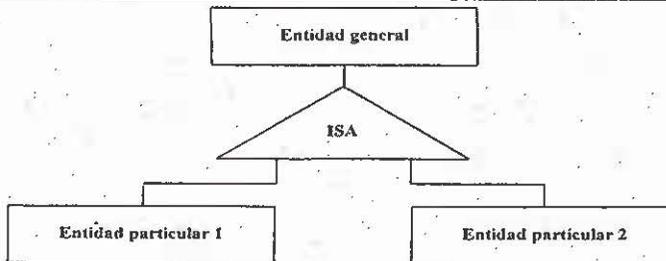
- Uno a muchos:



- Muchos a muchos:



Las relaciones de generalización ISA ("es un") se representa mediante un triángulo, que apunta hacia la entidad más general y del que se desprenden las entidades más particulares. A continuación se ilustra una relación de este tipo.



ELABORÓ: _____
 FECHA: _____

AUTORIZÓ: _____
 FECHA: _____

FORMA/DD02



DIAGRAMA ENTIDAD-RELACION

ÁREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: 3 DE: 3

OBSERVACIONES:

- Los nombres de las entidades y relaciones deberán ser únicos y preferentemente dar una idea de lo que representan en el mundo real. En el caso de relaciones a las que no se les encuentre un nombre apropiado, deberá utilizarse uno que se componga de prefijos de las entidades a las que vincula.
- Deberá evitarse el repetir una misma entidad en diferentes partes de un diagrama, ya que esto puede disminuir la claridad y dificultar su interpretación.
- Cada atributo deberá asociarse a una y sólo una entidad o relación. Esto no excluye la posibilidad de que diferentes entidades o relaciones tengan atributos del mismo tipo.
- Se recomienda que se utilicen únicamente relaciones binarias (que vinculan a sólo dos entidades), aunque es posible representar relaciones de mayor orden.

ELABORÓ: _____
 FECHA: _____

AUTORIZÓ: _____
 FECHA: _____

FORMA/DD02



DIAGRAMA ENTIDAD-RELACION

ÁREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: 3 DE: 3

ELABORÓ: _____
 FECHA: _____

AUTORIZÓ: _____
 FECHA: _____

FORMA/DD02

ESTRUCTURA DE TABLAS

AREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: _____ DE: _____

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITUD DEL CAMPO	PRECISIÓN	RANGO DE VALORES	LLAVE PRIMARIA	VALOR DEFAULT
Nombre del campo			Número de dígitos a la derecha del punto decimal			Indicar si tiene un valor por omisión
Tipo de dato (caracter, numérico, etc.)				Marcar si acepta valores nulos, así como el rango de valores		
Para valores numéricos, el número de dígitos (incluyendo punto decimal), para otros campos el número de caracteres					Marcar si forma parte de la llave primaria	

Las tablas y su estructura deberán derivarse del diagrama E-R que modela al sistema. Por lo general, cada entidad se convierte en una tabla y los atributos asociados forman parte de los campos que la componen. Sin embargo, en ocasiones es necesario incluir en algunas tablas otros campos que establezcan la relación con otra u otras, o bien, crear tablas que representen los vínculos.

Adicionalmente deberá seguirse un proceso de normalización que permita garantizar un nivel apropiado de integridad y evitar la redundancia de información en la medida en que los requerimientos específicos de desempeño del sistema lo permitan.

ELABORÓ: _____ FECHA: _____	AUTORIZÓ: _____ FECHA: _____
--------------------------------	---------------------------------

FORMA/DD03A

ESTRUCTURA DE TABLAS

AREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: _____ DE: _____

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	LONGITUD DEL CAMPO	PRECISIÓN	RANGO DE VALORES	LLAVE PRIMARIA	VALOR DEFAULT

ELABORÓ: _____ FECHA: _____	AUTORIZÓ: _____ FECHA: _____
--------------------------------	---------------------------------

FORMA/DD03A



DESCRIPCIÓN DE PROCESOS

ÁREA: _____
CVE. PRESUP.: _____
CVE. REFERENCIA: _____

PROYECTO: _____
ABREV.: _____
HOJA: _____ DE: _____

NOMBRE DEL PROCESO: _____

INSUMOS DE ENTRADA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SUBPROCESOS UTILIZADOS	REFERENCIA DONDE SE DESCRIBE CADA SUBPROCESO
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <i>Insumos o datos de entrada al proceso</i> </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <i>Nombre del proceso que se describe</i> </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <i>La salida o resultados que se obtienen del proceso</i> </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <i>Si el proceso utiliza subprocesos, deberán listarse</i> </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <i>Referencia donde se describe el subproceso, por ejemplo DD05-SIP-05</i> </div>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 80%; margin: 10px auto;"> <i>Descripción del algoritmo que se realiza dentro del proceso. En casos en que sea posible, deberá utilizarse pseudocódigo, de forma que se exprese claramente la funcionalidad del proceso</i> </div>			<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 80%; margin: 10px auto;"> <i>Cuando se trate de procesos de entrada/salida se hará referencia al o a los módulos involucrados (ver DD06)</i> </div>	

ELABORÓ: _____

FECHA: _____

AUTORIZÓ: _____

FECHA: _____

FORMA/DD05



DESCRIPCIÓN DE PROCESOS

ÁREA: _____
CVE. PRESUP.: _____
CVE. REFERENCIA: _____

PROYECTO: _____
ABREV.: _____
HOJA: _____ DE: _____

NOMBRE DEL PROCESO: _____

INSUMOS DE ENTRADA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SUBPROCESOS UTILIZADOS	REFERENCIA DONDE SE DESCRIBE CADA SUBPROCESO

ELABORÓ: _____

FECHA: _____

AUTORIZÓ: _____

FECHA: _____

FORMA/DD05

	Nombre del módulo (pantalla o formato de captura, reporte, etc.)	ENTRADAS Y SALIDAS	
ÁREA: _____	CVE. PRESUP.: _____	CVE. REFERENCIA: _____	
PROYECTO: _____	ABREV.: _____	HOJA: _____	DE: _____
NOMBRE DEL MÓDULO: _____		ENTRADA	SALIDA
TABLA PRINCIPAL ASOCIADA AL MÓDULO: _____			
OTRAS TABLAS RELACIONADAS: _____			
CAMPOS Y VARIABLES	OPERACIONES ASOCIADAS	FORMATO	VALORES VÁLIDOS
<p>Nombre de los campos y variables que aparecen en el módulo. Utilizar la notación tabla.campo</p>	<p>Normalmente una pantalla o reporte se asocia a una tabla de la que depende principalmente. Si se tienen varias tablas principales, listarlas en el mismo espacio separadas por comas</p>	<p>Especificar claramente el formato de los datos</p>	<p>Si se trata de un módulo de entrada o salida de datos</p>
<p>Tablas asociadas con el módulo, por ejemplo: catálogos.</p>	<p>La operación asociada puede ser: - Edición (despliegue y modificación) - Despliegue - Cálculo Para el caso de variables que despliegan valores que se calculan (ejem. subtotales) especificar la forma como se calculan</p>	<p>Indicar el rango de valores válidos o reglas de validación asociadas a los datos</p>	
ELABORÓ: _____	AUTORIZÓ: _____		
FECHA: _____	FECHA: _____		

FORMA/DD06

	ENTRADAS Y SALIDAS		
ÁREA: _____	CVE. PRESUP.: _____	CVE. REFERENCIA: _____	
PROYECTO: _____	ABREV.: _____	HOJA: _____	DE: _____
NOMBRE DEL MÓDULO: _____		<input type="checkbox"/> ENTRADA	<input type="checkbox"/> SALIDA
TABLA PRINCIPAL ASOCIADA AL MÓDULO: _____			
OTRAS TABLAS RELACIONADAS: _____			
CAMPOS Y VARIABLES	OPERACIONES ASOCIADAS	FORMATO	VALORES VÁLIDOS
ELABORÓ: _____	AUTORIZÓ: _____		
FECHA: _____	FECHA: _____		

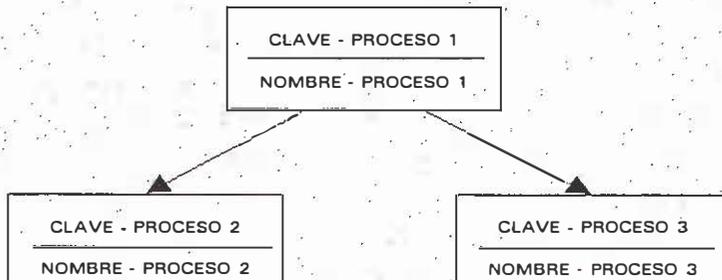
FORMA/DD06



DIAGRAMA ESTRUCTURAL DEL SISTEMA

ÁREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: _____ DE: _____

El diagrama estructural deberá construirse utilizando rectángulos interconectados por flechas, como se muestra en la siguiente figura:



(El proceso 1 utiliza a los procesos 2 y 3 como subprocessos)

El diagrama deberá contener la estructura completa de procesos y subprocessos, así como de los módulos de entrada/salida que se describen en los formatos, DD05 y DD06 respectivamente, organizados en forma jerárquica. Las claves de referencia, los nombres de procesos y módulos deberán corresponder con los de dichos formatos.

ELABORÓ: _____
 FECHA: _____

AUTORIZÓ: _____
 FECHA: _____

FORMA/DD07



DIAGRAMA ESTRUCTURAL DEL SISTEMA

ÁREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: _____ DE: _____

Blank area for drawing the system structural diagram.

ELABORÓ: _____
 FECHA: _____

AUTORIZÓ: _____
 FECHA: _____

FORMA/DD07



RESULTADO DE PRUEBAS

ÁREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: _____ DE: _____

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS REALIZADAS

En esta sección deberá hacerse una descripción completa de las pruebas realizadas, incluyendo la descripción de los procedimientos efectuados, los datos de prueba utilizados, etc.

DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

En esta sección deberá hacerse una narración de los resultados de las pruebas, incluyendo observaciones detalladas sobre los posibles errores detectados, así como un diagnóstico de éstos

Deberá indicarse si las pruebas fueron satisfactorias, o es necesario repetirlas para corregir errores

Si existen errores, deberá programarse una siguiente sesión de pruebas, anotando la fecha en este campo

NECESIDAD DE NUEVAS PRUEBAS FECHA PARA LAS SIGUIENTES PRUEBAS _____
 PRUEBAS SATISFACTORIAS

ELABORÓ: _____ AUTORIZÓ: _____
 FECHA: _____ FECHA: _____

FORMA/D101



RESULTADO DE PRUEBAS

ÁREA: _____ CVE. PRESUP.: _____ CVE. REFERENCIA: _____
 PROYECTO: _____ ABREV.: _____ HOJA: _____ DE: _____

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS REALIZADAS

DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

NECESIDAD DE NUEVAS PRUEBAS FECHA PARA LAS SIGUIENTES PRUEBAS _____
 PRUEBAS SATISFACTORIAS

ELABORÓ: _____ AUTORIZÓ: _____
 FECHA: _____ FECHA: _____

FORMA/D101

aprobación y cumplimiento de requisitos para la elaboración de sistemas



INTEGRACIÓN AL BANCO DE SISTEMAS INSTITUCIONALES

ÁREA: _____
CVE. PRESUP.: _____
CVE. REFERENCIA: _____

PROYECTO: _____
ABREV.: _____
HOJA: _____ DE: _____

RESPONSABLE DEL SISTEMA

NOMBRE: _____

PUESTO: _____

DIRECCIÓN: _____

TELÉFONO: _____

FAX: _____

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

En esta sección deberá hacerse una breve descripción del sistema, incluyendo su objetivo, así como sus principales características técnicas.

Deberá proporcionarse la información que permita localizar al responsable del sistema.

Deben señalarse los elementos que se entregarán al banco de sistemas de la empresa o institución

Deben incluirse el nombre y firma de la persona que entrega el sistema y de la que lo recibe por parte del banco de sistemas de la empresa o institución.

ELEMENTOS ENTREGADOS

PROGRAMAS FUENTE

PROGRAMAS EJECUTABLES

MANUAL TÉCNICO

MANUAL DEL USUARIO

OTROS: _____

FORMAS:

DA03

DA04

DA05

DD01

DD02

DD03A

DD03B

DD03C

DD04

DD05

DD06

DD07

DP01

ENTREGÓ: _____

FIRMA: _____

RECIBÍÓ: _____

FIRMA: _____

FORMA/DI02



INTEGRACIÓN AL BANCO DE SISTEMAS INSTITUCIONALES

ÁREA: _____
CVE. PRESUP.: _____
CVE. REFERENCIA: _____

PROYECTO: _____
ABREV.: _____
HOJA: _____ DE: _____

RESPONSABLE DEL SISTEMA

NOMBRE: _____

PUESTO: _____

DIRECCIÓN: _____

TELÉFONO: _____

FAX: _____

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

ELEMENTOS ENTREGADOS

PROGRAMAS FUENTE

PROGRAMAS EJECUTABLES

MANUAL TÉCNICO

MANUAL DEL USUARIO

OTROS: _____

FORMAS:

DA03

DA04

DA05

DD01

DD02

DD03A

DD03B

DD03C

DD04

DD05

DD06

DD07

DP01

ENTREGÓ: _____

FIRMA: _____

RECIBÍÓ: _____

FIRMA: _____

FORMA/DI02

67

Aperturas y Fuentes, normas y procedimientos para la elaboración de sistemas

	SOLICITUD DE MANTENIMIENTO			
ÁREA: _____	CVE. PRESUP.: _____	CVE. REFERENCIA: _____		
PROYECTO: _____	ABREV.: _____	HOJA: _____	DE: _____	
<input type="checkbox"/> CORRECCIÓN		<input type="checkbox"/> MODIFICACIÓN		
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p><i>Debe indicarse si la solicitud del mantenimiento es para corregir un error detectado durante la operación del sistema, o para modificarlo con el fin de adaptarlo a nuevas necesidades del área usuaria.</i></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p><i>En esta área deberá darse una descripción detallada del problema que origina la solicitud de mantenimiento, incluyendo mensajes de error, ejemplos de los errores, etc.</i></p> </div>				
SOLUCIÓN PROPUESTA (SÓLO PARA MODIFICACIONES):				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 90%;"> <p><i>En los casos en que la operación del área usuaria se haya alterado y se requiera modificar el sistema para adaptarlo a las nuevas necesidades, deberá describirse en forma detallada cuáles son los cambios requeridos (por ejemplo nuevos datos que deben considerarse, nuevos reportes, etc.)</i></p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%; text-align: center;"> <p><i>Debe registrarse el nombre de la persona que realizó la solicitud de mantenimiento y la fecha en que la presentó al área de sistemas</i></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%; text-align: center;"> <p><i>Debe registrarse el nombre de la persona que atendió la solicitud de mantenimiento y la fecha en que dio respuesta al área usuaria</i></p> </div> </div>				
REALIZÓ LA SOLICITUD		ATENDIÓ LA SOLICITUD		
NOMBRE: _____	FECHA: _____	NOMBRE: _____	FECHA: _____	

FORMA/DM01

	SOLICITUD DE MANTENIMIENTO			
ÁREA: _____	CVE. PRESUP.: _____	CVE. REFERENCIA: _____		
PROYECTO: _____	ABREV.: _____	HOJA: _____	DE: _____	
<input type="checkbox"/> CORRECCIÓN		<input type="checkbox"/> MODIFICACIÓN		
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:				
SOLUCIÓN PROPUESTA (SÓLO PARA MODIFICACIONES):				
REALIZÓ LA SOLICITUD		ATENDIÓ LA SOLICITUD		
NOMBRE: _____	FECHA: _____	NOMBRE: _____	FECHA: _____	

FORMA/DM01

	RESULTADO DE SOLICITUD		
ÁREA: _____	CVE. PRESUP.: _____	CVE. REFERENCIA: _____	
PROYECTO: _____	ABREV.: _____	HOJA: _____	DE: _____
CLAVE DE REFERENCIA DE LA SOLICITUD DE MANTENIMIENTO: _____			
ACCIONES EFECTUADAS			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <i>Debe incluirse la clave de referencia de la solicitud de mantenimiento, de la que se están presentando los resultados.</i> </div>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 80%; margin: 0 auto;"> <i>En esta sección debe hacerse una descripción detallada de las acciones efectuadas para resolver la problemática presentada en la solicitud de mantenimiento.</i> </div>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <i>Debe señalarse si el mantenimiento al que se refiere esta forma quedó concluido o es necesario tomar otras acciones.</i> </div>			
SITUACION			
<input type="checkbox"/> CONCLUIDO		<input type="checkbox"/> PENDIENTE	
ELABORÓ: _____	AUTORIZÓ: _____		
FECHA: _____	FECHA: _____		

FORMA/DM02

	RESULTADO DE SOLICITUD		
ÁREA: _____	CVE. PRESUP.: _____	CVE. REFERENCIA: _____	
PROYECTO: _____	ABREV.: _____	HOJA: _____	DE: _____
CLAVE DE REFERENCIA DE LA SOLICITUD DE MANTENIMIENTO: _____			
ACCIONES EFECTUADAS			
Empty space for actions			
SITUACIÓN			
<input type="checkbox"/> CONCLUIDO		<input type="checkbox"/> PENDIENTE	
ELABORÓ: _____	AUTORIZÓ: _____		
FECHA: _____	FECHA: _____		

FORMA/DM02

APÉNDICE A

APARTADO 1

**METODOLOGÍAS PARA
EL DESARROLLO DE SISTEMAS**

APÉNDICE A, APARTADO 1

METODOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS

DOCUMENTACIÓN

1. La necesidad de los diagramas

Los diagramas o representaciones gráficas representan una parte fundamental en el desarrollo de sistemas. En general, se utilizan para definir las especificaciones de un programa y representar el diseño de los sistemas (programas). Proporcionan el proyecto original para la implantación del diseño en código y además son partes esenciales para la documentación del sistema y posteriormente para su mantenimiento.

Los diagramas claros son una parte fundamental en el diseño de sistemas y en el desarrollo de programas durante el *ciclo de vida del software*. Una técnica de diagramación pobre puede provocar la inhibición en el razonamiento, en cambio, una buena puede acelerar el trabajo y aumentar la calidad de los resultados. Por ejemplo, si sólo hay una persona que desarrolla el diseño de un sistema o de un programa, los diagramas ayudarán al razonamiento claro. Cuando hay varias personas que participan en el desarrollo del sistema los diagramas son una poderosa herramienta esencial para la comunicación y el desarrollo del sistema.

Con una técnica de diagramación formal, los desarrolladores tendrán la posibilidad de intercambiar ideas y podrán reunir con precisión los distintos componentes del sistema. Una de las características con que deben contar los diagramas es con el uso de una simbología estandarizada para facilitar la comunicación y evitar las confusiones que puedan conducir a un error dentro del desarrollo del sistema por parte del equipo de trabajo.

En cuanto a la fase de mantenimiento en el ciclo de vida del software, los diagramas son herramientas valiosas para saber por parte del equipo de programación cómo funciona el sistema, además de que permite localizar el origen de los errores y el impacto de las posibles modificaciones que se hagan al sistema. Como se sabe, después de un periodo transcurrido esto es lo que va desgastando al software.

En términos generales, podemos decir que los diagramas forman un lenguaje que permite el modelado del software, debido a que proporcionan una forma

En términos generales, podemos decir que los diagramas forman un lenguaje que permite el modelado del software, debido a que proporcionan una forma de representación concisa y sin ambigüedades. Además, forman una parte fundamental en el ciclo de vida del software; más específicamente en la etapa de documentación del sistema, sin olvidar que son esenciales para el análisis y el diseño de software.

2. Requisitos de documentación

Una buena documentación de un sistema informático, incluyendo los programas, es un componente de lo que se conoce como filosofía estructurada. De lo anterior, una buena documentación cumple con los siguientes puntos:

- ◆ Proporciona una visión de alto nivel del sistema (programa), explicando su propósito y las relaciones entre los diversos componentes (datos y procedimientos).
- ◆ Mejora la comprensión de los sistemas y, en general, del software producido.
- ◆ Describe detalladamente los componentes de los datos y procedimientos que forman el sistema.
- ◆ Es fácil y poco costosa de realizar y actualizar, y existe la posibilidad de producirse automáticamente.
- ◆ Proporciona una forma de representar los requerimientos de diseño de un sistema y del traslado del diseño al código de programa.

3. Importancia de la visión en los diagramas

Las técnicas de diagramación se utilizan para dar una visión de alto nivel y detallada de un sistema. Una de las cualidades es que permiten la localización exacta de un error fácilmente; si una persona deseara determinar en cuál de varios programas se realiza una determinada función, una visión de alto nivel será la mejor ayuda.

mostrando el flujo de datos, el flujo de control, así como el tiempo y la secuencia de la información. La visión de la estructura de datos describe principalmente las entidades y atributos, así como sus posibles relaciones o asociaciones. La importancia de ambas visiones radica en que los ingenieros pueden ver cómo los datos se derivan o utilizan en un determinado proceso.

Existe varias técnicas de diagramación (estructurada), pero los tres tipos de diagramas fundamentales para representar un sistema informático son:

Diagrama de flujo de datos (DFD): Un diagrama conocido y utilizado durante el análisis para definir los componentes del problema (sistema) y diseñar un primer esbozo de los componentes del programa y del paso de datos entre ellos. Describe la transformación que los datos experimentan en su flujo a través del sistema.

Diagramas de los modelos de datos: Un diagrama utilizado durante el proceso de modelado de los datos para representar los registros y entidades de los datos y las asociaciones lógicas entre ellos.

Diagrama de estructura de árbol: Un diagrama jerárquico creado durante un diseño del sistema para definir la arquitectura global del sistema para mostrar los programas y las relaciones entre ellos.

4. Tipos de metodologías

Entre los tres tipos de metodologías más utilizados están la de Yourdon, De Marco y la de Gane-Searson, las cuales están basadas en los siguientes conceptos:

- ◆ Usan la organización jerarquizada descendente, por medio de la descomposición funcional para definir los requerimientos del sistema.
- ◆ Herramientas gráficas de comunicación y documentación.

4.1. Metodología de diseño estructurado de Yourdon

4.1. Metodología de diseño estructurado de Yourdon

Esta metodología proporciona una manera para diseñar paso a paso sistemas y programas detallados. Cabe mencionar que unos pasos involucran el análisis, otros el desarrollo del diseño y otros más la medición y la mejora de la calidad del diseño. La principal herramienta generada en el diseño estructurado es el "diagrama de estructura" donde muestra los componentes de procedimientos del programa, su ordenación jerárquica y los datos conectados a ellos.

El diagrama de estructura es un diagrama de árbol o jerárquico que, en términos generales, define la arquitectura global de un programa que muestra los procedimientos y sus interrelaciones. En dicho diagrama se utilizan bloques básicos, como son cajas que representan los componentes de procedimientos y las flechas que muestran como se conectan.

Yourdon en su metodología propone en cuatro pasos el proceso de diseño. A continuación se explicará cada uno.

♦ **Trazar el diagrama de flujo de datos**

El objetivo es representar el problema de diseño como el flujo de datos a través de un sistema. Un sistema se compone de procesos que transforman a los datos. Estos procesos y los datos que los enlazan forman los cimientos para definir los componentes del programa.

♦ **Trazar el diagrama de estructura**

En este punto se desea representar el diseño del programa como una jerarquía de componentes de procedimiento. El diagrama de estructura se deriva del diagrama de flujo de datos obtenido previamente. El diseño estructurado proporciona dos estrategias de diseño para guiar la transformación respectiva, las cuales son: los análisis de transformación y los análisis de transacción. Estas dos estrategias nos ayudan a dirigir el diseño jerárquico, así como un proceso paso a paso de transformación por cada estrategia.

Este modelo de flujo de información divide al diagrama de flujo de datos (DFD) en tres partes: la entrada que recibe el nombre de *rama aferente*; el proceso lógico llamado *transformación central*; y la salida, denominada *rama eferente*.

Análisis de transacción

Este modelo se utiliza cuando se diseñan programas con proceso de transacciones. El diagrama de estructura general para un programa con procesos de transacciones se representa en la parte superior por el módulo de la transacción central y en la parte inferior hay varios módulos de transacciones para cada tipo distinto de transacción.

♦ **Evaluación del diseño**

En este punto la medición de la calidad de diseño es fundamental, para ello se utilizan dos técnicas ya conocidas, como son el *acoplamiento* y la *cohesión*.

El *acoplamiento* mide el grado de independencia entre los componentes de los procedimientos (módulos) en el diagrama de estructura.

La *cohesión* mide la fuerza de las relaciones entre los elementos dentro de un módulo.

Lo ideal es tener un bajo acoplamiento y un alto grado de cohesión.

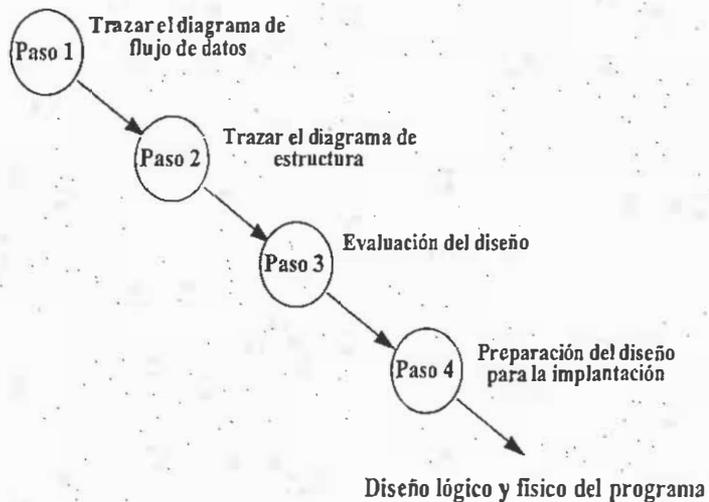
♦ **Preparación del diseño para la implantación**

Esta parte también es conocida como *empaquetar el diseño*. *Empaquetar* es el proceso de dividir el diseño del programa lógico en unidades físicas de implantación llamadas unidades de carga. De hecho es un diseño físico del programa.

En la siguiente figura se muestra los pasos básicos del diseño de Yourdon.

En la siguiente figura se muestra los pasos básicos del diseño de Yourdon.

Metodología de diseño estructurado de YOURDON



4.2. Metodología de análisis de DeMarco

La metodología de DeMarco consta de los siguientes siete pasos:

- ♦ Construir el modelo físico.
- ♦ Construir el modelo lógico a partir del modelo físico.
- ♦ Construir un modelo lógico del nuevo sistema. En términos generales, es construir una especificación estructurada que incluye los diagramas de flujo de datos, un diccionario de datos y las especificaciones de los procesos.
- ♦ Crear una familia con los nuevos modelos físicos.
- ♦ Estimar los costos y los tiempos para cada modelo.
- ♦ Seleccionar un modelo.
- ♦ Empaquetar la especificación en subsistemas.

La metodología de Gane y Searson hace referencia a cinco pasos, los cuales se mencionarán a continuación.

- ♦ Construir un modelo lógico en curso.
- ♦ Construir un modelo lógico del nuevo sistema, este punto involucra:
 - Construir una especificación estructurada que contenga los diagramas de flujo de datos, un diccionario de datos y las especificaciones de proceso.
 - Construir un modelo lógico de datos que exprese en tercera forma normal el contenido de los datos almacenados.
- ♦ Diseñar la base de datos física.
- ♦ Crear un nuevo modelo físico del sistema.
- ♦ Empaquetar la especificación en subsistemas.

APÉNDICE A

APARTADO 2

**METODOLOGÍA PARA LA ELABORACION
DE PROGRAMAS ENTENDIBLES**

**METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN
DE PROGRAMAS ENTENDIBLES**

Definición de estándares y control del proyecto

La experiencia en la programación dicta que un programa es leído más veces de lo que se escribe, y es responsabilidad del programador hacer legibles sus programas.

La creación de un programa legible y confiable es un proceso creativo, por lo cual resulta complicado poner reglas estrictas que imperen sobre el estilo de programación; sin embargo, es posible establecer principios generales que mejoren la legibilidad de los programas, así como de sus nombres para su posterior mantenimiento. ¿Por qué razón es importante pensar en el mantenimiento del sistema? Bien, la razón es que no siempre los miembros del equipo de trabajo que desarrolla un sistema sean los mismos que le darán mantenimiento; por lo que se requerirá que las personas que se encarguen de esa tarea puedan comprender: la programación, el orden en que son llamados los programas y el nombre de las variables.

En un grupo de trabajo deben establecerse normas que definan la metodología a la que debe someterse todo el personal involucrado en el desarrollo de sistemas, con objeto de obtener productos de alta calidad que resulten fáciles de mantener por cualquier miembro del equipo de trabajo. Los programadores que trabajan en la empresa o institución deberán apearse a los estándares convenidos para el desarrollo de sistemas.

En el diseño de un sistema se definen las especificaciones necesarias para su desarrollo e implantación conforme a los resultados del análisis. Para poder llevar a cabo su desarrollo es necesario diseñar las estructuras de las bases de datos y archivos necesarios para la integración de la información que utilizará, así como los procedimientos de entradas, salidas y procesos que permitirán satisfacer los requerimientos identificados en la etapa de análisis; con ello se logrará optimizar el uso de los recursos de cómputo involucrados y se garantizará la facilidad de operación, la integridad de la información y la confiabilidad del sistema.

Calidad del software

Para asegurar en mayor porcentaje el éxito de un sistema, tanto en la etapa de desarrollo como en la de mantenimiento y corrección de errores, se pueden tomar ciertas medidas al momento de desarrollar los programas que lo conformarán.

Existen técnicas para mejorar la calidad del software y a la vez evitar la existencia de errores en el código, o en su caso, hacer más fácil su localización. Estas técnicas darán mayor legibilidad al código escrito, tanto para el programador como para el personal que se ocupe de proporcionar el mantenimiento.

1. Insertar espacios en blanco en el código

Esto es algo muy simple que se puede hacer para mejorar la productividad del código. Los espacios en blanco permiten que el programador identifique los bloques lógicos del código, lo que lo hace más comprensible. Esta costumbre no representa diferencia en la velocidad de ejecución del programa, por lo que no hay un costo con esta mejora, excepto el papel al imprimirlos.

2. Insertar sangrías en el código

Hacer esto dentro de las estructuras de control tiene una gran influencia en la productividad al hacer más fácil la identificación de los diferentes ciclos del programa. Lo cual tampoco afecta la velocidad de ejecución del programa.

3. Comentar el código

Esta práctica resulta útil, tanto para el programador como para la persona que dará mantenimiento al sistema. Las líneas con comentarios son esenciales si el programador usa algún tipo de artificio ("truco") que piense que puede ser poco comprensible para otras personas, e incluso para la misma persona que elaboró el programa transcurrido unos meses. Los comentarios pueden servir también para "marcar" bloques dentro del código, como cuando se lee un archivo, cuando se efectúan operaciones, cuando se manda a escribir a un archivo de salida, etc. Esta, al igual que las dos técnicas anteriores no afectan la velocidad de ejecución; sólo añaden claridad al programa al momento de leerlo. La experiencia determina que los comentarios al final de una línea son menos claros que los que se escriben en una línea completa.

Para ilustrar los tres puntos anteriores, a continuación se muestra una parte del código sin el apoyo de estas técnicas, y otro con ellas. La diferencia no es lo que hace el código, sino la forma de su presentación.

```
PROCEDURE Init
LPARAMETERS toOrdEntryForm
LOCAL InNumParms, ;
lcFilter
thisform.Left = 11
thisform.Top = 2
thisform.cOriginalFormCaption = thisform.Caption
InNumParms = PARAMETERS()
IF InNumParms = 0
thisform.cOriginalFormName = thisform.Name
thisform.Name=thisform.Name+ALLT(STR(oApp.AddInstance (thisform)))
thisform.Caption = thisform.Caption + ":" + ;
RIGHT(ALLT(thisform.Name), 1)
ENDIF
OrderEntry::Init()
```

Note lo difícil que es leer el código; en él hay varias secciones diferentes que no se distinguen entre sí. Verifique que es más fácil leerlo si se insertan espacios en blanco y sangrías:

```
PROCEDURE Init

LPARAMETERS toOrdEntryForm
LOCAL InNumParms, ;
    lcFilter

thisform.Left = 11
thisform.Top = 2
thisform.cOriginalFormCaption = thisform.Caption

InNumParms = PARAMETERS()

IF InNumParms = 0
    thisform.cOriginalFormName = thisform.Name
    thisform.Name = thisform.Name +
        ALLT(STR(oApp.AddInstance(thisform)))
    thisform.Caption = thisform.Caption + ":" + ;
        RIGHT(ALLT(thisform.Name), 1)
ENDIF

OrderEntry::Init()
```

Hasta este punto, el código se lee más fácilmente, tal como si se tratara de instrucciones simples en inglés. Si ahora se añaden comentarios, se convierte en su propia documentación.

```
PROCEDURE Init
```

```
LPARAMETERS toOrdEntryForm
```

```
LOCAL lnNumParms, ;
```

```
lcFilter
```

```
thisform.Left = 11
```

```
thisform.Top = 2
```

```
thisform.cOriginalFormCaption = thisform.Caption
```

```
lnNumParms = PARAMETERS()
```

```
*-- Cambiar el título y el nombre del formulario antes de llamar
```

```
*-- OrderEntry::Init() para asegurarse de que se ha agregado
```

```
*-- el sufijo adecuado tanto al nombre como al título
```

```
*-- para permitir múltiples instancias de este formulario.
```

```
*-- Sólo se permite una instancia por formulario de entrada de pedidos,
```

```
*-- por lo que esta instancia está asociada a un formulario Entrada de
```

```
*-- pedidos, no nos preocupamos de cambiar el título.
```

```
IF lnNumParms = 0
```

```
    thisform.cOriginalFormName = thisform.Name
```

```
    thisform.Name = thisform.Name +
```

```
        ALLT(STR(oApp.AddInstance(thisform)))
```

```
    thisform.Caption = thisform.Caption + ". " + ;
```

```
        RIGHT(ALLT(thisform.Name), 1)
```

```
ENDIF
```

```
OrderEntry::Init()
```

4. Alinear el código

Se han realizado estudios que demuestran que al alinear el código se aumenta la legibilidad de éste. Por ejemplo, si se asignan valores a un conjunto de variables de memoria, deben alinearse los signos de igualdad para aumentar su legibilidad. Como se muestra, en los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1.

```
m.lcname=company.lname
m.lcfirstname=company.firstname
m.lcaddr1=company.addr1
m.lcaddr2=company.addr2
m.lccity=company.city
m.lcstate=company.state
m.lczipcode=company.zipcode
```

Ejemplo 2.

```
m.lcname      = company.lname
m.lcfirstname = company.firstname
m.lcaddr1     = company.addr1
m.lcaddr2     = company.addr2
m.lccity      = company.city
m.lcstate     = company.state
m.lczipcode   = company.zipcode
```

5. Detallar los comandos compuestos

Como una consecuencia lógica de la alineación, se deben detallar los comandos compuestos, haciendo una "lista" que sea más fácil de leer, tal como se muestra en los siguientes dos ejemplos:

Ejemplo 1.

```
DEFINE WINDOW mywindow FROM 00,00 SIZE 20,40 ;
IN WINDOW myparent FONT 'MS Sans Serif', 10 ;
STYLE 'B' TITLE 'MyWindow' SYSTEM CLOSE ;
FLOAT GROW SHADOW ZOOM
```

Ejemplo 2.

```

DEFINE WINDOW myindow ;
  FROM 00,00 ;
  SIZE 20,40 ;
  IN WINDOW myparent ;
  FONT 'MS Sans Serif, 10 ;
  STYLE 'B' ;
  TITLE 'MyWindow' ;
  SYSTEM ;
  CLOSE ;
  FLOAT ;
  GROW ;
  SHADOW ;
  ZOOM ;

```

6. Adaptar convenciones al nombrar los objetos de los programas

Una convención en los nombres consiste en usar un conjunto uniforme de palabras que sirvan para describir las variables. Éstas deben ser fácilmente comprendidas por la persona que lea el código, no sólo para quien las ideó. Los objetos de un programa son las constantes, variables, procedimientos, funciones y tipos; cada uno de ellos representa una entidad del mundo real, y su función se refleja en la función del mundo real a la que representan. De acuerdo con esta concepción, los nombres de los objetos de un programa deben estar estrechamente relacionados con los nombres de las entidades del mundo real que modelan.

Por ejemplo, si un programa obtiene un reporte de los alumnos titulados en la carrera de ingeniería en computación, y se relaciona con las entidades nombre del alumno, año de ingreso y carrera, éstas deben representarse en el programa por medio de objetos que pueden tener los nombres de: *nombre_alumno*, *año_ingreso_alumno* y *carrera_alumno*. Esta sería una opción, ya que no es recomendable que sólo se les llamara: *nombre*, *año* y *carrera*, porque no será evidente para el lector que estos nombres pudieran referirse a los datos de titulación del alumno. Peor que esto resulta elegir nombres que no tienen relación con las entidades que modelan, como: abreviaturas criptográficas, identificadores de una sola letra o nombres de personas.

Una mala costumbre es elegir nombres cortos que son fáciles de introducir en el teclado, ya que esto puede originar que los programas sean incomprensibles. La variable *f_esi* significaría algo para el programa y para el programador, pero no para el lector. Observe los dos programas que se presentan a continuación; el primero usa nombres cortos no significativos:

```

Program CF(input, output);
  var t,f: real;
  begin
    read(t);
    f := t * 9/5 + 32;
    write(f);
  end.

```

El segundo programa no contiene esta ilegibilidad; al leerlo se piensa en la función del programa, a diferencia del primero:

```

Program Convierte_Celsius_a_Fahrenheit(input, output);
  var Fahrenheit, Celsius : real;
  begin
    read(Celsius);
    Fahrenheit := Celsius * 9/5 + 32;
    write(Fahrenheit);
  end.

```

Si el lector no conoce la fórmula para convertir la temperatura de grados Celsius a Fahrenheit, es poco probable que pueda deducir lo que hace el primer programa. En el segundo ejemplo, el nombre del programa ya explica lo que hace, y la ayuda de identificadores significativos evidencia el procedimiento usado para lograr la conversión.

APÉNDICE A

APARTADO 3

GLOSARIO DE TÉRMINOS

GLOSARIO DE TÉRMINOS

TÉRMINO	SIGNIFICADO
Administración de la calidad	Conjunto de actividades de la función general de administración que determina la política de calidad, los objetivos, las responsabilidades y la implantación de éstos por medios tales como: <i>planeación de la calidad</i> , <i>control de calidad</i> , <i>aseguramiento de la calidad</i> y <i>mejoramiento de la calidad</i> dentro del marco del sistema de calidad.
Aseguramiento de calidad	Conjunto de actividades planeadas y sistemáticas implantadas dentro del sistema de calidad, demostradas según se requiera para proporcionar confianza adecuada de que un elemento cumplirá los requisitos para la calidad.
Base de datos	Colección de información, organizada y presentada para servir a un propósito específico, como la facilitación de búsquedas, ordenamientos o procesamiento de los datos.
Campo	Elemento de información contenido dentro de un renglón o registro. Equivalente lógico de una columna.
Columna	Conjunto de todos los renglones de una tabla que tienen un atributo común. Contiene un dato individual dentro de cada renglón o registro.
Comité de informática	Grupo de personas pertenecientes a una organización, dedicadas a definir y establecer las directrices de la informática para la organización.
Control de calidad	Técnicas y actividades de carácter operacional, utilizadas para cumplir los requisitos para la calidad.
Dato	Representación codificada de información para usarla en una computadora. Los datos tienen atributos como tipo y longitud.

TÉRMINO	SIGNIFICADO
Dependencia funcional	El atributo A de una relación es funcionalmente dependiente del atributo B, si el valor de A está determinado por el valor de B.
Diccionario de datos	Descripción de los elementos de una base de datos y como están estructurados.
Dictamen técnico	Juicio o resolución sobre recursos informáticos requeridos por las diferentes áreas de la institución o empresa; emitido por la dirección de informática.
Documentación	Especificaciones técnicas, manuales de instalación y del usuario, que contengan la descripción, el diseño, el código y los comentarios que hacen a un sistema accesible, comprensible y fácilmente modificable.
Dominio	El dominio de un campo es el rango de valores continuos o discretos permitidos para el campo.
Elemento	Sinónimo de campo en una tabla. Intersección de un renglón y una columna.
Equipo de trabajo	Conjunto de personas asignadas para la elaboración de un proyecto o de un sistema.
Estándares	Especificaciones técnicas u otros criterios precisos para ser utilizados por los integrantes de una organización tales como normas, guías o definiciones de características, para asegurar que un sistema cumple con el propósito para el que fue creado. Los estándares internacionales contribuyen a simplificar el desarrollo de sistemas e incrementan su integridad y efectividad.
Estudio de factibilidad tecnológica y económica	Documento formal para evaluar la problemática que gira en torno a un sistema. Su objetivo es presentar alternativas de solución para la elaboración de un sistema, que justifique el aspecto económico con base en una buena relación costo beneficio.

TÉRMINO	SIGNIFICADO
Hardware	Toda la maquinaria y el equipamiento (monitor, unidades de disco, teclado, tarjetas de red, etc.), incluyendo los periféricos y componentes electrónicos. Contrástese con software, el cual es un conjunto de instrucciones que le dicen a la computadora qué hacer.
Índice	Conjunto de apuntadores ordenados lógicamente por los valores de una llave. Un índice es un elemento de la base de datos que proporciona acceso a los registros de una tabla, mediante el valor de una llave.
Informática	Se concibe como una herramienta de cambio, como una palanca de modernización y como agente de innovación. Es el resultado de la convergencia tecnológica peculiar, que se ha producido a lo largo de ya casi medio siglo, entre las telecomunicaciones, la ciencias de la computación, la microelectrónica, y ciertas ideas de administración y manejo de información.
Llave	Uno o más campos usados para identificar un registro, frecuentemente se utiliza como índice de una tabla.
Llave foránea	Columna o combinación de columnas cuyos valores se relacionan con la llave primaria de alguna otra tabla. Una llave foránea no tiene que ser única. No deben existir valores de las llaves foráneas, excepto "nulo", a menos que el mismo valor exista en una llave primaria.
Llave primaria	Columna o combinación de columnas que identifican de manera única una tabla. Siempre deben ser diferentes de "nulo" y tener un índice único. Una llave primaria se usa para relacionarse con llaves foráneas en otras tablas.
Manual de instalación	Documento que presenta los procedimientos paso a paso para poner en operación un sistema.
Manual de procedimientos	Documento que contiene los lineamientos o guías a seguir para orientar y normar las actividades por realizar en el análisis, diseño, desarrollo y mantenimiento de sistemas en una organización.

TÉRMINO	SIGNIFICADO
Manual de operación	Documento que contiene el manual de instalación y el manual del usuario.
Manual del usuario	Documento que sirve como guía para la utilización de los módulos, menús, pantallas, registros y campos que conforman un sistema.
Manual técnico	Documento que contiene las especificaciones técnicas de un sistema; tales como: diagrama general del sistema, diagrama de flujo de datos, diagrama de entidad-relación, diagrama de estructura de datos, diccionario de datos, programas fuentes y archivos de programas ejecutables.
Mejoramiento de la calidad	Aquellas acciones tomadas en la organización para incrementar la efectividad y la eficiencia de las actividades o procesos. Su fin es proveer de beneficios adicionales a la organización y a sus clientes.
Módulo	Unidad que forma parte de un sistema; en cuanto a su operación es independiente de otros módulos, pero en cuanto a su utilización puede requerir datos o información proporcionada por otros módulos del sistema que lo contiene.
Nulo	Que no tiene un valor explícito asociado. No es equivalente de cero o blanco. Normalmente se utiliza para representar la ausencia de información.
Planeación de la calidad	Actividades que determinan los objetivos y requisitos para la calidad. Esos requisitos incluyen los elementos para la implantación del sistema de calidad.
Primera forma normal	Una relación está en la primera forma normal si todos los campos en cada registro contienen un solo valor tomado de sus dominios respectivos.
Producto de software	Conjunto completo de programas para computadora, así como los procedimientos y la documentación asociada, para ponerse a disposición del usuario.

TÉRMINO	SIGNIFICADO
Programa	Conjunto de instrucciones que indican a la computadora cómo llevar a cabo una acción específica.
Registro	Grupo de campos (columnas) cuya información se trata como una unidad. Equivalente lógico de un renglón.
Relación	Dada una serie de conjuntos D_1, D_2, \dots, D_n (no necesariamente distintos) se dice que R es una relación sobre estos n conjuntos si es un conjunto de n tuplas ordenadas $\langle d_1, d_2, \dots, d_n \rangle$, tales que d_1 pertenece a D_1 , d_2 pertenece a D_2 , ..., d_n pertenece a D_n . Los conjuntos D_1, D_2, \dots, D_n son los dominios de R . El valor n es el grado de R .
Renglón	Equivalente lógico de un registro.
Segunda forma normal	Una relación está en segunda forma normal si está en primera forma normal y cada atributo que no forma parte de la llave principal está en forma total y funcionalmente dependiente de ella.
Sistema de calidad	Es la estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implantar la administración de calidad. De hecho está diseñado para la administración interna de la empresa o institución.
Sistemas institucionales	Son aquellos sistemas que engloban datos o información común a las diferentes áreas de la institución.
Software	Instrucciones para una computadora que realizan una tarea en particular.
Tabla	Colección de renglones (o registros) que tienen columnas (o campos) asociadas.
Tercera forma normal	Una relación está en tercera forma normal si está en segunda forma normal y ningún atributo involucrado en la relación es funcionalmente dependiente de algún otro atributo que no es parte de la llave.

APÉNDICE B

**POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS
PARA EL USO Y OPTIMIZACIÓN
DE RECURSOS INFORMÁTICOS**

POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS PARA EL USO Y OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS INFORMÁTICOS

1. Introducción

En este apéndice se mencionan lo que podrían ser las políticas y lineamientos generales para el uso y optimización de los recursos informáticos en una empresa o en una institución.

Los recursos informáticos instalados en las diversas áreas de una empresa o en una institución representan un papel muy importante en el desarrollo de sus funciones sustantivas y administrativas, siendo de vital importancia instrumentar medidas que permitan el adecuado aprovechamiento de éstos.

Es por ello, que se considera necesario establecer políticas y lineamientos internos, tendientes a proteger la integridad de los recursos informáticos y de la información que en ellos se procesa.

Para alcanzar el objetivo de este documento se requiere la colaboración de todo el personal, considerando que los recursos informáticos y la información son el eje de sus funciones y harán que sus labores sean más fructíferas. La observancia y divulgación de estas medidas será tarea de todos y cada uno de los integrantes de la empresa o de la institución.

Para efectos de este apéndice se presupone que dentro de la organización de una empresa o una institución exista un comité de informática, una dirección general de informática, diversas unidades (que podrían ser gerencias generales o direcciones generales u otras) y que cada una cuente con un área de informática; que habrá una red amplia a cargo de la dirección general de informática y que cada unidad pueda tener una red LAN.

Así también, el comité de informática estará integrado por los titulares de las unidades, quienes serán vocales y podrán estar representados en el mismo comité por el titular del área de informática de su unidad; el presidente del comité de informática será el más alto ejecutivo de la empresa, el secretario ejecutivo del comité será uno de los colaboradores directos del más alto ejecutivo de la empresa y el secretariado técnico del comité recaerá sobre el director general de informática.

2. Políticas generales

- ♦ Las disposiciones contenidas en el presente documento son de observancia obligatoria y general para todo el personal de la empresa o de la institución.
- ♦ Los integrantes del comité de informática de la empresa o institución serán los encargados de orientar al personal de sus unidades, respecto del contenido de estas disposiciones.
- ♦ El personal de la empresa o institución deberá utilizar únicamente el equipo y programas de cómputo autorizados (ver el rubro de estándares), con la finalidad de garantizar la compatibilidad, estandarización e integridad de los recursos informáticos.
- ♦ Para la instrumentación de las políticas y lineamientos descritos en este documento, se recomienda que cada unidad designe un *responsable de su área de informática* a cargo de la cual deberá estar una persona con conocimientos en la materia y contar con enlaces técnicos con las otras áreas de su unidad.
- ♦ Deberá entenderse como *área de informática* a la dirección, subdirección, departamento o coordinación responsable de coordinar: el desarrollo informático, el resguardo de la información y de los equipos y sistemas de cómputo.
- ♦ En cada unidad podrán existir tres niveles de responsabilidad en informática:
 - Responsable del área de informática
 - Responsable de red
 - Responsable usuario
- ♦ Cada nivel será responsable, en su ámbito de acción, de la información, los equipos y programas de cómputo bajo su cargo.

3. Equipamiento

3.1. Lineamientos

- ♦ El equipo de cómputo instalado en las diferentes áreas de la empresa o institución, tal como: computadoras, impresoras, graficadores, digitalizadores, unidades de almacenamiento, modems, concentradores, ruteadores (encaminadores), ratones y cualquier otro dispositivo, sólo podrá ser utilizado por el personal autorizado.
- ♦ El uso del equipo instalado en la empresa o institución será exclusivamente para la realización de las actividades relacionadas con las funciones que desempeñan las diversas áreas.

- ♦ La instalación y reubicación de equipo servidor o nodos de red conectados a la red amplia de la empresa o institución, será realizada únicamente por personal con conocimientos técnicos en la materia y con la aprobación del *responsable del área de informática* de la unidad, quien notificará a la dirección general de informática el cambio realizado.
- ♦ La reubicación del equipo por cambio de edificio o área de adscripción será realizada con la aprobación del *responsable del área de informática*, notificando inmediatamente a la dirección general de informática, con objeto de que ésta actualice los expedientes respectivos.
- ♦ Cuando ocurran fallas en el equipo, éstas deberán ser reportadas de inmediato al *responsable del área de informática* de la unidad, quien será el responsable de hacer efectivo el servicio de mantenimiento correctivo contratado.
- ♦ Las microcomputadoras se deberán etiquetar de acuerdo con los perfiles de uso definidos por el comité de informática de la empresa o institución (ver Lineamientos para programas de cómputo).
- ♦ Toda adquisición de equipo que llegara a hacer cualquier unidad, deberá apegarse a los estándares establecidos por el comité, siendo la dirección general de informática la encargada de emitir el *dictamen técnico* previo a la compra.

3.2. Normas

- ♦ Deberá cumplirse con lo dispuesto en las condiciones generales de trabajo vigentes en la empresa o institución (se sugiere sean):
 - **Los trabajadores de la empresa o institución tienen prohibido dar a los útiles, herramientas y material de trabajo, usos distintos de aquellos a que estén destinados.**
 - **Causar daños o destruir intencionalmente edificios, instalaciones, obras, maquinaria, instrumentos, muebles, útiles de trabajo, materias primas y demás objetos que estén al servicio de la empresa o institución.**

- ◆ Cada unidad deberá contar con un contrato para servicios de mantenimiento preventivo y correctivo; para el caso de los equipos microcomputadores e impresores en garantía, en caso de falla o descompostura, se deberá reportar con el proveedor del equipo para su reparación. Para equipos adquiridos por la dirección general de informática asignados a las unidades y que estén en garantía, se deberán reportar a la propia dirección para tomar las acciones pertinentes.

4. Programas de cómputo

4.1. Lineamientos

- ◆ Todo programa de cómputo ("software") que se adquiriera deberá apegarse a los estándares, previo *dictamen técnico* de la dirección general de informática. Los casos especiales deberán solicitarse anexando la justificación correspondiente, la cual será *analizada* para determinar la conveniencia o no de su adquisición.
- ◆ Las adquisiciones de programas de cómputo deberán ser negociadas en condiciones corporativas y a precios especiales o para gobierno, según sea el caso, con los proveedores o fabricantes correspondientes, se podrá contar con la asesoría del personal de la dirección general de informática.
- ◆ Todos los programas de cómputo propiedad de la empresa o institución, incluyendo licencias de uso de sistemas operativos, herramientas de desarrollo de aplicaciones, lenguajes de programación, paquetería de aplicación y cualquier otro sistema instalado, sólo podrá ser utilizado por personal de la empresa o institución.
- ◆ Ninguna persona podrá instalar ni utilizar programas de cómputo, que no estén registrados y autorizados por el *responsable del área de informática*.
- ◆ En caso de incorporar programas o paquetes de aplicación que coadyuven a la solución de problemas o actividades de la empresa o institución, éstos deberán ser *originales o copias debidamente autorizadas* por el licenciante o titular de los derechos de autor.
- ◆ La dirección general de informática podrá tener, a nivel central, software de apoyo y soporte técnico para auxiliar a las unidades que lo requieran temporalmente, tal como: Sniffer de redes, pruebas de rendimiento de equipos (PCBENCH, WINBENCH, etc.), BINDVIEW, Checkit, Crosstalk, PCTOOLS, Norton Utilities y programas antivirus.

- ◆ El software de apoyo y soporte técnico que puedan tener las *áreas de informática* estará integrado por PCTOOLS, Norton Utilities y programas antivirus.
- ◆ En caso de falla del software, los usuarios deberán reportar de inmediato tal situación al *responsable del área de informática*, a fin de que le proporcione soporte técnico, en caso de ser necesario podrá requerirse apoyo de la dirección general de informática.
- ◆ El *área de informática* de la unidad, antes de llevar a cabo la instalación de cualquier paquete adquirido, deberá hacer una copia de respaldo de los discos originales; posteriormente, deberá remitir: una copia de la factura original, la licencia original del software y los discos originales, al *banco de información y documentación* de la dirección general de informática (BIDDIGI), indicando el número de serie del (o de los) equipo (s) en que se instaló para que la dirección General de informática proceda a la actualización del inventario correspondiente. Si la identificación viene en la caja, impresa o adherida en el disquete de instalación o si es desplegada en el momento de instalar y personalizar el software, se deberá enviar una relación de las identificaciones que indique la forma de éstas y el número de licencias. La factura original y copia de la licencia original deberán entregarse al *área administrativa* de su unidad respectiva, y copias de la factura original, de la licencia original y de los discos originales deberán ser conservadas en el *área de informática* de la unidad.
- ◆ Los equipos serán etiquetados según su utilización, en función de los perfiles que a continuación se describen, pudiendo tener más de un perfil y conforme a los estándares de la empresa o institución, pudiendo ser, por ejemplo:

PERFIL DEL EQUIPO	ESTÁNDARES AUTORIZADOS
1. Gestión administrativa	Word y Excel
2. Desarrollo de sistemas	Visual Fox Pro, Sybase, etc.
3. Diseño gráfico	Harvard Graphics, Ventura, etc.
4. Usuario de aplicaciones sustantivas	Sistema para control de personal, Sistema para control del presupuesto, Sistema para control de activo fijo, Sistema para control de inventarios, etc.
5. Usuario de paquetes específicos	AutoCad, SPSS, Sistema de Información Geográfica, etc.

- ♦ El *área de informática de la unidad* deberá establecer acciones tendientes para disminuir la utilización del software que no está declarado como estándar de la empresa o institución.
- ♦ El intercambio de información se deberá realizar en formatos propios del software estándar de la empresa o institución, o mediante archivos ASCII en casos especiales.

4.2. Normas

- ♦ Todo programa de cómputo previo a su instalación deberá ser verificado por el *área de informática* de la unidad, a fin de evitar la contaminación de virus que afecte a los sistemas e información.
- ♦ Queda prohibido el uso y la reproducción de los programas de cómputo, salvo en el caso de respaldos permitidos por la Ley de Derechos de Autor y de los datos almacenados en los equipos.
- ♦ Los programas de cómputo instalados en los equipos deben estar acordes a su perfil de utilización.
- ♦ Los equipos no deberán tener más de un paquete instalado para el mismo propósito, a menos que se cuente con la licencia de uso, siempre y cuando se requiera temporalmente para la estandarización de la información.
- ♦ Los programas de administración y soporte técnico sólo deberán estar con los responsables de estas funciones en cada unidad.
- ♦ Todo el software que no tiene aplicaciones en funciones sustantivas o que tiene funciones cubiertas por MSDOS o WINDOWS deberá eliminarse del equipo.
- ♦ Todo software de entretenimiento deberá eliminarse de los equipos.
- ♦ Todo equipo deberá contener programas de protección antivirus.
- ♦ Los programas de cómputo para aplicaciones sustantivas, desarrollados por la empresa o institución, no deberán tener incluido software comercial del que no tenga licencia de uso el área que lo desarrolló o las áreas usuarias.
- ♦ Todo software existente en la empresa o institución deberá estar respaldado por la licencia de uso correspondiente.

5. Medidas de seguridad

5.1. Equipo e instalaciones

Lineamientos

- ♦ El *área de informática* de la unidad deberá establecer procedimientos y medidas de control necesarios para el acceso del personal interno y externo a las instalaciones donde se encuentre instalado el equipo y programas de cómputo.
- ♦ La ubicación y área donde se encuentren instalados los equipos deberá contener las condiciones adecuadas de instalación eléctrica, distribución y limpieza.
- ♦ Cada área deberá contar con un *plan de contingencias* y difundirlo entre el personal involucrado.
- ♦ El *área de informática* de la unidad deberá establecer medidas y procedimientos de control que permitan prevenir daños por inundaciones, incendios, robos y pérdida de información, equipos e instalaciones, así como procedimientos para la recuperación en caso de que alguno de los supuestos llegara a presentarse.
- ♦ Cuando se detecte que alguna persona extraña al área se encuentre operando el equipo o programas de cómputo, deberá comunicarse tal situación al responsable de los equipos y sistemas correspondientes.
- ♦ El resguardo y la integridad del equipo y programas de cómputo instalados en la empresa o institución, serán responsabilidad del *área de informática* de la unidad usuaria.
- ♦ Al término de las labores diarias, se deberá verificar que el equipo esté apagado y desconectado de la toma de corriente, a fin de evitar sobrecargas o cortos circuitos que pudieran dañarlo, excepto aquellos equipos que estén destinados a actividades específicas y que se justifique que permanezcan encendidos, como en el caso de los equipos servidores de redes.
- ♦ Cada unidad deberá contar con una póliza de seguro contra daños y robo para el equipo de cómputo, con cargo a su presupuesto.

Normas

- ♦ En el área en donde se encuentre instalado el equipo de cómputo, queda prohibido fumar, tomar bebidas o ingerir alimentos, a fin de mantener la integridad física de los bienes informáticos.

- ♦ Se deberá contar con instalaciones eléctricas adecuadas que estén polarizadas con tierra física y deberán ser independientes a la línea donde estén conectadas las máquinas de escribir, cafeteras, ventiladores, sacapuntas eléctricos, etc.; debido a que este tipo de dispositivos pueden sobrecargar la línea, lo que ocasionaría posibles daños al equipo de cómputo.
- ♦ Los equipos de cómputo deberán estar protegidos mediante un regulador de voltaje o de respaldo de energía eléctrica con regulador de voltaje integrado.
- ♦ El uso, cuidado y manejo de los disquetes, papelería y demás utensilios será responsabilidad de los usuarios.
- ♦ Deberá evitarse tener encendido equipos cuando no estén en operación.

5.2. Información e intercambio

Lineamientos

- ♦ Es responsabilidad del usuario proteger los programas de cómputo y los datos almacenados en el equipo, a través de rutinas o llaves de acceso, para evitar su operación por personal ajeno a la información que pueda, por un mal uso o desconocimiento, contaminar de virus o destruir los archivos.
- ♦ El usuario o el personal del *área de informática* de la unidad deberá respaldar periódicamente la información que contengan los discos duros, a fin de evitar pérdidas parciales o totales.
- ♦ El envío y recepción de información entre áreas de la empresa o institución, vía discos flexibles, se deberá realizar previa revisión con programas detectores de virus. Cuando un área receptora detecte un virus deberá avisar de inmediato al área remitente del disco flexible para que tome las medidas pertinentes.
- ♦ La dirección general de informática, previa autorización del proveedor, pondrá en la red las nuevas versiones de los programas antivirus que se contraten como estándar de la empresa o institución.

Normas:

- ♦ Se deberá contar con programas de cómputo originales, respaldados por una licencia con base en los derechos de autor.
- ♦ Deberá evitarse la utilización de programas de dudosa procedencia, ya que este es el medio más viable para la contaminación de virus, que en algunos casos pueden provocar la pérdida total o parcial de la información contenida en los equipos.

- ♦ El *área de informática* de la unidad deberá realizar periódicamente revisiones sobre los programas de cómputo instalados en los equipos a cargo de su unidad, a fin de evitar instalaciones o uso de paquetería sin licencia.

6. Control y auditoría

6.1. Normas

- ♦ La dirección general de informática deberá emitir un listado del inventario actualizado de software y hardware, y enviarlo a las unidades de la empresa o institución para su confirmación, como mínimo una vez al año.
- ♦ La dirección general de informática deberá enviar semestralmente a la unidad de contraloría interna las actualizaciones o nuevas adquisiciones de los programas de computadora, previo reporte de las unidades respecto al inventario de software de la empresa o institución, por cada una de las unidades de la misma empresa o institución.
- ♦ La unidad de contraloría interna de la empresa o institución llevará a cabo auditorías periódicas a los equipos de cómputo, con objeto de verificar que el software instalado cuente con la licencia de uso que ampara los derechos de autor.

APÉNDICE C

**SELECCIÓN DE PERSONAL PARA
UNA DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA**

APÉNDICE C

SELECCIÓN DE PERSONAL PARA UNA DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA

Una breve guía para entrevistar y seleccionar al mejor candidato para un cargo.

En este apéndice se pretende proporcionar algunos elementos de reflexión para entrevistar y seleccionar a las personas correctas para diferentes puestos de empleo en una dirección de informática.

¹⁹⁾ En primer lugar, debemos cuestionarnos sobre ¿cuál es el objetivo durante el proceso de selección? Suponemos que consiste en lograr una adecuada combinación entre las personas y los puestos de informática; para ello, debemos tener presentes las siguientes indicaciones básicas antes de comenzar el proceso de selección.

Durante el proceso de selección, el objetivo consiste en combinar la necesidad de desarrollo personal (NDP) con el alcance de las labores del cargo, o sea, con el puntaje potencial de motivación (PPM). La necesidad de desarrollo de la persona, es la necesidad que dicha persona tiene de progresar, de avanzar más allá de su situación actual, de verse obligada a esforzarse y a enfrentar el reto que le presenta el cargo. El alcance de las labores del cargo puede ir de muy alto a muy bajo. Un cargo de alto alcance en el área de informática es el desarrollo, mientras que un cargo de bajo alcance es el de operar equipo periférico (impresoras, lectoras de marcas ópticas, etc.).

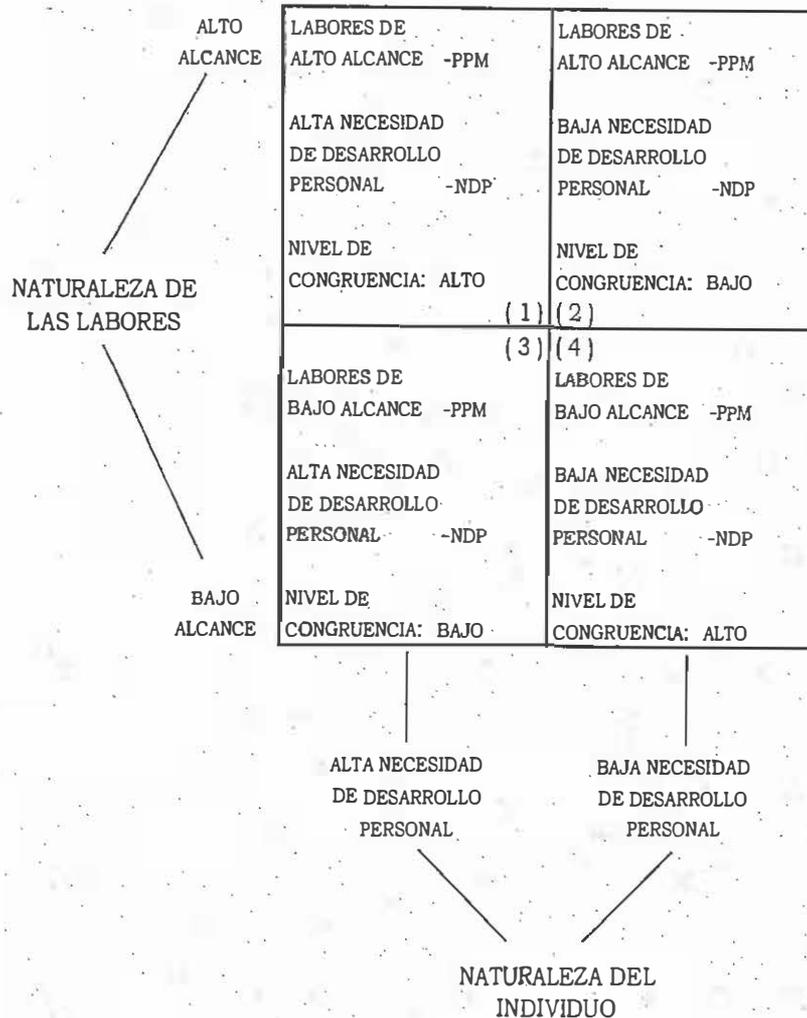
Durante la entrevista, el entrevistador procura seleccionar a las personas que tienen alta necesidad de desarrollo para los cargos de alto alcance (casilla 1, en la figura de la siguiente página) y de la misma manera selecciona a las personas con más bajo nivel de necesidad de desarrollo para aquellos cargos que tienen un alcance más bajo (casilla 4).

Tratar de combinar a las personas con los cargos y minimizar las equivocaciones en las casillas (2) y (3).

Un entrevistador que seleccione sólo a las personas que tienen alta necesidad de desarrollo puede terminar con una bandada de águilas que se nombran para cargos de un alcance menor porque no abundan los cargos de alto alcance. De esta mala distribución se refleja una menor satisfacción personal y una baja en la productividad una vez terminada la etapa de aprendizaje.

¹⁹ Como elegir a las Águilas. Robert A. Zaccaro.

CONGRUENCIA ENTRE LA NECESIDAD DE DESARROLLO PERSONAL Y EL ALCANCE DE LAS LABORES



PPM = PUNTAJE POTENCIAL DE MOTIVACIÓN
 NDP = NECESIDAD DE DESARROLLO PERSONAL

Toda la investigación disponible indica que es muy baja habilidad del director de informática para predecir la forma de cómo se desempeñará el futuro empleado sobre la única base de una entrevista de una hora. Sin embargo, la mayoría de los directores tienen mucha confianza en su capacidad para predecir, basándose en las impresiones que se forman durante una corta entrevista. Se pueden resumir los factores que influyen en el juicio de un director en una situación de selección, de la siguiente forma:

- ♦ Los entrevistadores tienden a desarrollar una imagen estereotipada de lo que es un buen candidato y luego parecen comparar a los candidatos con esos estereotipos.
- ♦ Se establecen prejuicios desde las primeras etapas de la entrevista.
- ♦ Durante una entrevista en la cual se acepta al solicitante, el entrevistador habla más y en un tono más favorable que en una entrevista en la cual se le rechaza.
- ♦ Los entrevistadores se dejan influir más por los factores desfavorables que por los factores favorables.
- ♦ El entrevistar primero a los candidatos con menor opción puede dar como resultado una mejor selección.
- ♦ Entre los entrevistadores existen diferencias que son confiables y consistentes en su forma de percibir a los candidatos aceptables.
- ♦ Los datos presentados por escrito parecen ser más importantes para el entrevistador con experiencia para emitir su juicio que la apariencia física del entrevistado.
- ♦ Las primeras impresiones se cristalizan al cabo de los primeros cuatro minutos de entrevista.
- ♦ La capacidad del candidato para ser conciso, para dar respuestas completas, para expresar sus opiniones personales cuando es pertinente y para tener control sobre el tema que se está tratando, son aspectos cruciales para obtener una decisión favorable por parte del entrevistador.
- ♦ Los entrevistadores que sólo hacen entrevistas esporádicamente no alcanzan a beneficiarse de ellas.
- ♦ Un entrevistador que comienza la entrevista con prevención hacia el candidato, tiende a darle menos crédito a sus logros pasados y, estará más propenso a decidir que dicho candidato no es aceptable.
- ♦ Es necesario que las entrevistas sean estructuradas.

¿En dónde está la discrepancia?, ¿por qué hay una discrepancia sobre la idea que el director tiene acerca de su capacidad de predecir y los resultados de la investigación? Parece haber dos razones principales para este desajuste. En primer lugar, los entrevistados tienden a dar respuestas socialmente aceptables. Supongamos que una analista de sistemas desea desesperadamente un puesto en una institución o una empresa importante en cierta ciudad, porque su esposo ha sido trasladado recientemente a la ciudad en donde está instalada dicha empresa. Se puede preparar para la entrevista estudiando los informes financieros de la compañía, familiarizarse con sus productos, con sus equipos, e incluso hablar con otros analistas de sistemas de la compañía. En una hora de entrevista las probabilidades estarían a su favor para obtener el puesto. En segundo lugar, los prejuicios que el entrevistador establece se deben a una mala metodología de investigación. En el ejemplo citado antes, supongamos que se entrevistan cinco personas para el puesto de analista de sistemas un cargo de alto alcance. Después de cada entrevista se selecciona la persona a la cual se le ha dado el mayor puntaje. Esta persona ingresa a la compañía y se desempeña como un empleado por encima del promedio durante los siguientes dos o tres años. Las impresiones que el entrevistador se forma sobre su capacidad de predicción se ven reforzadas porque observa los resultados positivos de su entrevista. Lo que el entrevistador no sabe es cómo se hubieran desempeñado los otros cuatro candidatos. Tal vez habrían sido inclusive superiores a la persona que fue contratada.

Hay tres tipos de entrevistas: las diseñadas según un patrón, las que no tienen una dirección específica y las entrevistas problema. En la entrevista problema, se da al solicitante un proyecto o una situación. Un ejemplo de esta es la entrevista en grupo, en la que se hacen preguntas relacionadas con el cargo. Su principal desventaja es que puede producirle una gran tensión al candidato. Un programador (que tiene opciones de empleo) podría pensar "¿si así tratan a las personas, quién va a querer trabajar aquí?".

La principal desventaja de las entrevistas sin dirección específica, es que algunos directores de informática, creen tener un talento innato para seleccionar a la persona adecuada y simplemente "se la juegan" durante la entrevista, lo cual no necesariamente garantiza el éxito. Todos los candidatos deben ser interrogados con las mismas preguntas para que las comparaciones puedan ser válidas. Debido a las desventajas de otros métodos, se recomienda la entrevista diseñada según un patrón.

Guías para una entrevista elaborada de acuerdo con un patrón

1. Prepararse para la entrevista.
 - ♦ Disponer un ambiente físico agradable en el lugar de la entrevista.
 - ♦ Evitar el teléfono y las interrupciones.
 - ♦ Aclarar las ideas y repasar estas pautas.
 - ♦ Tener por escrito cuatro o cinco preguntas de introducción que ayuden a evaluar el potencial de desarrollo del candidato, sus capacidades y demás atributos.
 - ♦ Revisar la descripción del cargo y determinar el alcance de las labores del mismo (PPM).
 - ♦ Determinar cuál de las casillas de la figura: CONGRUENCIA ENTRE LA NECESIDAD DE DESARROLLO PERSONAL Y EL ALCANCE DE LAS LABORES, es la que se pretende llenar mediante la entrevista.
 - ♦ Estudiar el *curriculum vitae* del candidato.
2. Diseñar la entrevista.
 - ♦ Utilizar varios entrevistadores; esto aumenta la validez de predicción.
 - ♦ Tomar notas breves.
 - ♦ Pedirle a cada candidato que responda las mismas preguntas básicas.
3. Efectuar la entrevista.
 - ♦ Los minutos iniciales son críticos porque tanto el candidato como el entrevistador se están formando impresiones.
 - ♦ Recibir al candidato de manera amistosa.
 - ♦ Establecer una buena relación y un ambiente de confianza, analizando un punto de interés común, sobre la base del *curriculum vitae* del candidato.
 - ♦ Cuidar la expresión del rostro. Hablar en forma tranquila y procurar sonreír.
 - ♦ Tratar de conducir la entrevista cara a cara. No tener un escritorio o una mesa entre el entrevistador y el candidato.
 - ♦ Empezar con una pregunta amplia, de carácter general, para tranquilizar al candidato. Referirse luego a las preguntas más específicas.

- ♦ Hacer preguntas abiertas que permitan que el candidato hable por lo menos el 50% del tiempo. Por ejemplo, una mala pregunta sería "¿tiene usted grado universitario?" Sería mejor preguntar: "Cuénteme acerca de sus estudios y experiencias a nivel universitario". Siempre que sea posible, haga comentarios positivos sobre el candidato: "Usted realizaba un proyecto complicado y novedoso cuando trabajaba con la compañía tal".
- ♦ Saque provecho de las pausas para que el candidato siga hablando.
- ♦ Termine la entrevista con una nota amable. Cumpla con el límite de tiempo y recuérdelo diplomáticamente al candidato que su tiempo ha terminado.
- ♦ Termine la entrevista informándole al candidato la fecha en que se le comunicará si ha sido contratado.
- ♦ Lleve al candidato hasta donde se encuentra el siguiente entrevistador y agrádezcalle su tiempo y su interés.

4. Después de la entrevista.

- ♦ Lleve un registro de la entrevista mientras el candidato responde a las preguntas y mientras todavía tiene las impresiones frescas en su mente.
- ♦ Fije una fecha para reunirse con los demás entrevistadores para comparar y analizar los datos de todos los candidatos.
- ♦ Envíe una carta de seguimiento al candidato seleccionado y al que no haya tenido éxito. Es recomendable una carta personal del director de informática y no una carta-tipo de un especialista del departamento de personal.

Es muy importante también la forma en que se le comunique a los candidatos que no han sido aceptados. Además de la simple cortesía no hay que olvidar que los candidatos rechazados podrían contratarse en el futuro y que la imagen de una compañía se ve afectada por la manera como los trate.

Aunque la entrevista personal no tiene mucha validez de predicción, la mayoría de los directores de informática insisten en conocer personalmente a los candidatos en lugar de dejar este proceso al departamento de personal. Siguiendo estas pautas, se podría mejorar el proceso de las entrevistas, lo cual, a su vez, contribuirá a la efectividad del departamento de procesamiento de datos.⁽¹⁹⁾

¹⁹ Cómo elegir a las Águilas. Robert A. Zawacki.

¿QUÉ CONTESTARÍA USTED A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS?

1. ¿Exactamente qué espera de nuestra compañía? Describa su empleo ideal.
2. ¿Por qué dejó su empleo anterior?
3. ¿Por qué quiere cambiar de actividad?
4. ¿Qué le gustaría estar haciendo dentro de cinco años?
5. ¿Cuál ha sido su mayor logro?
6. ¿Cuáles son sus puntos fuertes?
7. ¿Y sus puntos débiles?
8. ¿Ha tenido algún fracaso importante?
9. ¿Cree que podrá entenderse con su nuevo jefe?
10. ¿Qué edad tiene?, ¿cómo anda su salud?, ¿es casado?, ¿tiene hijos?

Posibles preguntas y sugerencias para contestarlas, en una entrevista de trabajo ¹²⁰

Las entrevistas de trabajo son un campo minado. Los empleadores tienen sobre sus escritorios un rimero de currícula de solicitantes capaces, así que para elegir a la persona idónea tratan de averiguar, por ejemplo, si al candidato le resulta difícil llevarse bien con los demás, si puede cumplir con los plazos de entrega y si tiene un gran deseo de conseguir el empleo.

Muchas personas competentes han sido rechazadas por una sola pifia; en una agencia que se dedica a reclutar ejecutivos, se recuerda a un solicitante que fue descartado porque tenía flojos los calcetines. A otro lo rechazaron por confiado: "salpicó de palabrotas su conversación, arrastró su silla hasta mi escritorio, y se puso a revisar papeles y objetos", recuerda una reclutadora de personal de una agencia.

No hay un secreto infalible para salir airoso de una entrevista de trabajo, pero si sabemos a qué atenernos, nos irá mejor. Algunos de los entrevistadores más estrictos revelan, las preguntas que con mayor frecuencia hacen a los solicitantes de empleo, y ofrecen sugerencias para contestarlas atinadamente.

1. ¿Exactamente qué espera de nuestra compañía? Describa su empleo ideal.

Mucha gente elude este tipo de preguntas con una respuesta general, que no la comprometa. Pero, para causar mejor impresión, es aconsejable prepararse redactando un "anuncio" que describa el empleo con que uno ha soñado. Incluya usted un "encabezado" y varios adjetivos que califiquen a la compañía, el trabajo y a usted mismo. De este modo se concentrará exactamente en lo que desea y lo que puede ofrecer, aun cuando el entrevistador no se lo pregunte.

²⁰ Posibles preguntas y sugerencias para contestarlas, en una entrevista de trabajo. Joan Rigdon. Reader's Digest, Selecciones, Octubre 1995, Página 64

2. ¿Por qué dejó su empleo anterior?

Los entrevistadores saben bien que muchas personas renuncian a su empleo porque detestan a su jefe (ellos mismos, por idéntico motivo, posiblemente hayan tenido que cambiar de empleo varias veces), pero pocos empleadores desean oírlo.

"No veo para qué tendría que decirme que tuvo problemas con un jefe alguien que está deseoso que lo contrate", "ello sería como izar una bandera roja de alerta".

Muchos entrevistadores sugieren concentrarse en los motivos profesionales por los que se desea ingresar en una compañía nueva. Por ejemplo: "En los dos años que estuve al frente del departamento de sistemas de la empresa fulana, aprendí mucho sobre X. Ahora quiero aprender sobre Y". O bien: En esta etapa de mi carrera me gustaría agregar X a mi currículum, y su compañía es líder en ese campo.

Pero si usted fue despedido a causa de un conflicto que tuvo con su jefe, es conveniente que se lo haga saber al entrevistador, en vez de esperar a que se entere por otro conducto. Sea sutil y positivo al responder a las preguntas que le hagan. Un director administrativo de una agencia de colocaciones recuerda que un solicitante le dio la siguiente respuesta: "Había un jefe nuevo en el departamento de sistemas, y nuestros estilos de desarrollo eran incompatibles. Por tanto, convenimos en discrepar."

3. ¿Por qué quiere cambiar de actividad?

Con esta pregunta los entrevistadores tratan de averiguar si el sujeto se conoce bien. No diga: "Quiero intentar algo nuevo"; un reclutador de una agencia aconseja, "Esa respuesta hace pensar que uno no sabe hacia donde dirigir sus pasos".

Mejor explique que sus objetivos, conocimientos y personalidad, se adaptan mejor a la actividad nueva, o bien que desea "agregar" a su experiencia algo que le ayude a alcanzar una meta de más largo plazo.

4. ¿Qué le gustaría estar haciendo dentro de cinco años?

Lo peor que puede sucederle a uno en esta situación es no tener una respuesta, u ofrecer una que sea incompatible con las metas de la compañía. Pero el entrevistador también podría inquietarse si uno da la impresión de que el empleo es sólo "una estación de paso". La empresa puede temer que, si contrata a una persona con tal actitud, ésta va a pasar más tiempo maniobrando para acceder a otro puesto que trabajando.

En cambio, es muy recomendable hacer mención de los objetivos a largo plazo, pero hablar más de los propósitos a corto plazo. Por ejemplo: "Tengo 30 años y me encanta lo que hago. Me gustaría llegar a ser un alto ejecutivo (o a ser el mejor en mi área), pero soy consciente de que primero debo aprender otras cosas. El siguiente paso lógico es el de gerente de división. Voy a explicarle por qué creo que estaré listo para ese puesto dentro de cinco años..."

5. ¿Cuál ha sido su mayor logro?

Se asegura que muchos solicitantes de empleo fallan al responder esta pregunta. El error más común que cometen es dar cuenta de sus responsabilidades en vez de hablar de sus logros.

Un candidato poco apto para un puesto de director de sistemas hablaría así de un proyecto exitoso: "Esboqué el análisis, supervisé el diseño y corregí el desarrollo". En cambio, el aspirante idóneo diría: "Identifiqué las aplicaciones que era necesario resolver, investigué qué software las podría soportar y se seleccionó el hardware que soportaba a dicho software".

Esta última respuesta "ofrece el cuadro completo, no sólo los detalles. No es frecuente toparse con personas que se expresen así".

6. ¿Cuáles son sus puntos fuertes?

Como es posible que también nos pregunten cuáles son nuestros puntos débiles, debemos limitarnos a dar tres ejemplos concretos de nuestras aptitudes, que resulten, claro está, atractivas para la compañía.

Es posible que los entrevistadores utilicen la siguiente variante a dicha pregunta: Se puede pedir a los entrevistados que, en una escala del uno al diez, califiquen su desempeño en diversas actividades, y expliquen después la razón de dichas calificaciones. Una buena explicación suele ser reflejo de logros pasados: "Siempre me he desempeñado mejor buscando maneras de reducir costos que promoviendo negocios nuevos".

7. ¿Y sus puntos débiles?

Muchas personas tratan de hablar de sus deficiencias de tal manera que parezcan ventajas. Cuando dicen "Soy impaciente", esperan que el entrevistador los considere exigentes. Otro ejemplo: "Trabajo tanto que mi vida familiar se ha visto afectada". No lo haga. Los entrevistadores están cansados de oír estas respuestas trilladas.

Mejor sea honesto, pero haga hincapié en los pasos que ha dado para corregir sus fallas. Se recomienda este tipo de respuesta: "En ocasiones no cumplía con los plazos asignados, pues me interesaba más presentar un trabajo de calidad. Pero ya aprendí a delegar, y el año pasado sólo me retrasé una vez".

Cuidado: algunos entrevistadores se quedan callados luego de hacer esta pregunta, para que el nervioso entrevistado se sienta obligado a llenar el vacío ofreciendo más información. En cuanto el entrevistado haya mencionado uno o dos puntos débiles y haya explicado lo que está haciendo para restarles fuerza, deje de hablar.

8. ¿Ha tenido algún fracaso importante?

Una buena respuesta podría ser: "En una ocasión me caí de un caballo, me di cuenta de lo que había hecho mal, volví a montarlo y cabalgué mejor".

He aquí la peor respuesta: "Creo que he sido afortunado, pues hasta la fecha no he tenido un fracaso". Cuando un entrevistado afirma esto, "o no está diciendo la verdad, o es una persona poco dada a esforzarse".

9. ¿Cree que podrá entenderse con su nuevo jefe?

Algunos entrevistadores aconsejan esquivar esta pregunta. Se propone contestar: "Me concentro en el trabajo y los resultados, y soy lo bastante flexible para trabajar casi con cualquier persona".

Si la pregunta es más directa como: "Describa al peor jefe que haya tenido", dé a entender que hubo un desacuerdo por motivos de trabajo, más nunca un conflicto personal.

10. ¿Qué edad tiene?, ¿cómo anda su salud?, ¿es casado?, ¿tiene hijos?

En algunos países, la ley no permite a los empleados hacer preguntas como éstas. Si así ocurre en el suyo y un entrevistador se las hace, no se enfade ni reclame, a menos que no le interese el empleo. Lo más probable es que él sólo quiera averiguar si usted está dispuesto a viajar o a trabajar tiempo extra.

Recuerde, a la mayoría de los entrevistadores no les importa tanto lo que uno dice sino cómo lo dice. Y no olvide que los errores que se cometen fuera de la entrevista formal también se pagan. Se recuerda a un individuo que aspiraba a ser director general de una empresa de telecomunicaciones. Fue trasladado al lugar de la entrevista en el *jet* de la compañía. Mientras conversaba con el piloto, hizo algunos comentarios despectivos sobre la aeronave. "La siguiente persona que viajó en el aparato fue el presidente de la empresa", y resulta que el piloto le preguntó: "¿Oiga, quién era ese insolente?" Naturalmente, el boquisflojo no fue contratado.

Si la entrevista tiene lugar en un restaurante, no pida el plato más barato de la carta, aun cuando sea lo que usted apetece, "Podrían no tomarlo en serio u ofrecerle un salario bajo". Pero tampoco cometa el error contrario. Alguien comentó que: "Durante una cena con uno de mis clientes, un entrevistado que me acompañaba pidió filete", "Después de zampárselo, dijo que lamentaba no haber pedido un plato combinado de carne y pescado, así que llamó al camarero y pidió langosta". Pero al menos no hizo algo tan grave como otro entrevistado que "Cuando terminamos de cenar, pidió que le pusieran en una bolsa la comida sobrante".

También es posible recuperarse de una pifia involuntaria. Cuando un solicitante de una beca de la Casa Blanca en 1973, tuvo que tomar un vuelo trasatlántico para llegar a tiempo a la entrevista, resulta que al entrar en la sala, con los ojos rojos de sueño por el largo viaje, lo deslumbró el reflejo del sol sobre una mesa de vidrio, y sólo pudo distinguir las siluetas de los allí reunidos. Cuando iba a estrechar la mano de del funcionario que presidía la junta, sin querer volcó una jarra de agua sobre las piernas del hombre.

En ese instante perdió la esperanza de que le concedieran la beca. "Creo que ya no podrá sucederme nada peor, así que voy a estar muy relajado durante esta entrevista". Actualmente ayuda a entrevistar a otros posibles becarios.¹²⁰¹

Buena salida: Mi sobrino fue sorprendido conduciendo con exceso de velocidad por un policía que se había apostado a la orilla del camino. Después de detenerlo con una seña, el agente se acercó y le dijo:

- Muchacho, he estado toda la mañana esperándote.
- Por eso corrí para llegar, oficial.

El policía soltó la carcajada y sólo lo amonestó.

²⁰ Posibles preguntas y sugerencias para contestarlas, en una entrevista de trabajo. Joan Rigdon. Reader's Digest, Selecciones, Octubre 1995, página 64.

APÉNDICE D

PERFIL DEL EJECUTIVO DE HOY

APÉNDICE D

PERFIL DEL EJECUTIVO DE HOY ⁽²¹⁾

1. Retos y oportunidades para incrementar la productividad de su oficina

Son muchos los pensadores contemporáneos que afirman que el destino no existe y que es el hombre el que hace su propio futuro. Francisco Mójica escribe en *La Prospectiva*: *"No existen fuerzas extrañas diferentes al hombre mismo que podamos considerar como los agentes del desarrollo... el hombre es protagonista de su historia"*.

Sin embargo, el saber popular se opone a esta interpretación y responde que *"cada quien habla de la feria de acuerdo a como le va en ella"* o *"todo es según con el cristal con que se mire"*. Y esto es porque hay diferentes historias para diferentes protagonistas.

Este es el caso de los protagonistas maduros de la historia actual, la generación nacida en la década de los cuarenta, quienes al parecer la fatalidad les persigue. A esta generación le ha tocado vivir de todo: nació cuando los ideales de nuevas sociedades y las ideologías se desarrollaban como hongos por todo el mundo. La televisión sorprendió su adolescencia y las nuevas tecnologías los desbordaron, si no es que fueron los creadores de éstas. Su juventud se encontró con encrucijadas dispares entre la paz, el amor, la guerrilla urbana, el muro de Berlín y los movimientos estudiantiles. Les tocó tomar partido y, años después, algunos tuvieron que reconocer sus errores y asimilar lo que renegaban. El rock pesado y el pelo largo fueron sustituidos por traje, corbata y portafolios.

Sin embargo, cuando los años de la madurez intercambiaron las pasiones desbordadas por miradas silenciosas y sabias, cuando parecía que se iniciaba la edad del reconocimiento y manejar sin titubeos el destino de la historia, la tecnología les asesta un nuevo golpe y -al instante- les abre la puerta de la obsolescencia.

Hoy, para aquellos ejecutivos maduros que han logrado sobrevivir a estos obstáculos, el destino les presenta un nuevo reto: modificar sus procesos de trabajo tradicionales para aprovechar todas las ventajas que le ofrece las nuevas tecnologías de cómputo y telecomunicaciones.

El ejecutivo tiene ahora verdaderas oportunidades para convertir los retos de asimilar las nuevas tecnologías en ventajas competitivas.

²¹ Perfil del Ejecutivo de hoy. Retos y oportunidades para incrementar la productividad de su oficina. Gustavo Guerrero. Revista RED, Año IV. Julio 1994. Número 46. Páginas 38, 40, 42 y 46.

2. Obstáculos para que los ejecutivos aprovechen las tecnologías

- Falta de convencimiento de los ejecutivos acerca de las ventajas de las nuevas herramientas tecnológicas.
- Vigencia de criterios jerárquico-administrativos.
- Prejuicios al considerar a las nuevas tecnologías como un apoyo secundario y delegarlo a niveles sin capacidad en toma de decisiones o centralizarlo en aplicaciones tradicionales como el manejo de la contabilidad.
- Actitud mental negativa hacia todo lo nuevo. Resistencia al cambio.
- Infraestructura pobre en las empresas, derivadas de problemas económicos propios de nuestra economía.
- Barreras culturales como el idioma. Las aplicaciones más nuevas o especializadas están en inglés.
- Herramientas que no satisfacen las necesidades específicas de los clientes.
- Falta de estándares que garanticen la funcionalidad de las herramientas entre sí.
- Indisciplina en el manejo de la información y descontrol en los procesos administrativos.
- Brecha generacional: los mayores de 40 años casi nunca aceptan las condiciones que le imponen las herramientas.
- Falta de conocimiento de cómo utilizarlas o de su existencia y disponibilidad.

3. Herramientas que el ejecutivo tiene a su alcance

- ⇒ Computadoras portátiles, o de mano, con modems integrados.
- ⇒ Procesadores de palabras que incluyen manejo de documentos (fax, cartas, presentaciones, etc.).
- ⇒ Hojas de cálculo con manejo de gráficas y datos.
- ⇒ Localizadores personales con opciones de transmisión de datos.
- ⇒ Asistentes personales electrónicos (agenda, correo electrónico y aplicaciones).
- ⇒ Redes locales con servidor o sin servidor dedicado.
- ⇒ Software para trabajo en grupos.
- ⇒ Correo electrónico.
- ⇒ Manejo electrónico de documentos.
- ⇒ Software para toma de decisiones y supervisores de procesos de trabajo (Workflow).
- ⇒ Redes de área amplia para interconexión de diferentes empresas separadas geográficamente.
- ⇒ Videoconferencias conmutadas.
- ⇒ Redes públicas de transmisión de datos (INTERNET).
- ⇒ Redes de servicio.
- ⇒ Redes de valor agregado.¹²¹⁾

4. Factores clave para el éxito de los proyectos

²¹ Perfil del Ejecutivo de hoy. Retos y oportunidades para incrementar la productividad de su oficina. Gustavo Guerrero. Revista RED, Año IV. Julio 1994. Número 46. Páginas 38, 40, 42 y 46.

4. Factores clave para el éxito de los proyectos

- 4.1. Una visión desde la dirección, que incluya las tecnologías de la información.
- 4.2. El rediseño de los procesos operacionales y de soporte.
- 4.3. El rediseño de los procesos gerenciales.
- 4.4. El liderazgo lineal en el uso de la tecnología.
- 4.5. Un director de informática muy capaz y orientado a los negocios.
- 4.6. Un alto compromiso para invertir en tecnologías de la información.
- 4.7. Administración efectiva del cambio.

Fuente: MASACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY
AND ELECTRONIC DATA SYSTEMS

APÉNDICE E

ALGO PARA NO OLVIDAR

ALGO PARA NO OLVIDAR

LOS 7 HÁBITOS DE LA GENTE ALTAMENTE EFECTIVA ⁽²²⁾

(Stephen R. Covey, Edit. Paidós)

Hábito	Descripción	Resultados
• <i>Proactividad</i>	• <i>Hábito de la responsabilidad</i>	• <i>Libertad</i>
• <i>Empezar con un fin en mente</i>	• <i>Hábito del liderazgo personal</i>	• <i>Sentido de la vida</i>
• <i>Establecer primero lo primero</i>	• <i>Hábito de la administración personal</i>	• <i>Priorizar lo importante vs. lo urgente</i>
• <i>Pensar en ganar/ganar</i>	• <i>Hábito del beneficio mutuo</i>	• <i>Bien común</i> • <i>Equidad</i>
• <i>Procurar primero comprender, y después ser comprendido</i>	• <i>Hábito de la comunicación efectiva</i>	• <i>Respeto</i> • <i>Convivencia</i>
• <i>Sinergizar</i>	• <i>Hábito de interdependencia</i>	• <i>Logros</i> • <i>Innovación</i>
• <i>Affilar la sierra</i>	• <i>Hábito de la mejora continua</i>	• <i>Balance</i> • <i>Renovación</i>

- ♦ **El hábito de la proactividad** nos da la libertad para poder escoger nuestra respuesta a los estímulos del medio ambiente. Nos faculta para responder (responsabilidad) de acuerdo con nuestros principios y valores. Esta es la cualidad esencial que nos distingue de los demás miembros del reino animal. En esencia, es lo que nos hace humanos y nos permite afirmar que somos los arquitectos de nuestro propio destino.
- ♦ **Comenzar con un fin en mente** hace posible que nuestra vida tenga razón de ser, pues la creación de una visión de lo que queremos lograr permite que nuestras acciones estén dirigidas a lo que verdaderamente es significativo en nuestras vidas. Después de todo, para un velero sin puerto cualquier viento es bueno.

²² LOS 7 HÁBITOS DE LA GENTE ALTAMENTE EFECTIVA. Stephen R. Covey, Edit. Paidós.

- ♦ **Poner primero lo primero** nos permite liberarnos de la tiranía de lo urgente para dedicar tiempo a las actividades que verdaderamente dan sentido a nuestras vidas. Es la disciplina de llevar a cabo lo importante, lo cual nos permite convertir en realidad la visión que forjamos en el hábito 2.
- ♦ **Pensar en ganar/ganar** nos permite desarrollar una mentalidad de abundancia material y espiritual, pues nos cuestiona la premisa de que la vida es un "juego de suma cero" donde para que yo gane alguien tiene que perder. Cuando establecemos el balance entre nuestros objetivos y los objetivos de los demás podemos lograr el bien común. Cuando nuestra determinación se balancea con la consideración para con los demás, estamos sentando las bases para la convivencia y la equidad entre los seres humanos.
- ♦ **Buscar comprender primero y después ser comprendidos** es la esencia del respeto a los demás. La necesidad que tenemos de ser entendidos es uno de los sentimientos más intensos de todos los seres humanos. Este hábito es la clave de las relaciones humanas efectivas y posibilita llegar a acuerdos de tipo ganar/ganar.
- ♦ **Sinergizar** es el resultado de cultivar la habilidad y la actividad de valorar la diversidad. La síntesis de ideas divergentes produce ideas mejores y superiores a las ideas individuales. El logro de trabajo en equipo y la innovación son el resultado de este hábito.
- ♦ **Afilan la sierra** es usar la capacidad que tenemos para renovarnos física, mental y espiritualmente. Es lo que nos permite establecer un balance entre todas las dimensiones de nuestro ser, a fin de ser efectivos en los diferentes papeles (roles) que desempeñamos en nuestras vidas.

Las personas con hábitos de efectividad son las piedras angulares para formar organizaciones altamente efectivas. Es por esta razón que el desarrollo de estos hábitos en las personas constituye la base para la efectividad organizacional.

Una organización constituida por personas que practican los siete hábitos cobra las siguientes características:

1. Selecciona proactivamente su rumbo estratégico.
2. La misión de la organización está integrada en la mente y los corazones de las personas que forman parte de la empresa.

3. El personal está facultado para prevenir y corregir los problemas en su origen.
4. Las actividades y los comportamientos del tipo ganar/ganar están sustentados por sistemas alineados con la misión organizacional.
5. Se cuenta con sistemas de información para mantenerse al tanto de las necesidades y los puntos de vista de los empleados, clientes, proveedores, accionistas y la comunidad donde operan.
6. Se propicia el intercambio de información y la cooperación entre los diferentes departamentos y unidades de la institución o empresa.
7. Se hacen inversiones para renovar la empresa en cuatro dimensiones fundamentales:

- ♦ **Dimensión física.** Se reinvierte en las personas, las instalaciones y la tecnología.
- ♦ **Dimensión espiritual.** Se reafirma constantemente el compromiso con los valores y principios que rigen la empresa. Se renueva la misión de ser necesario.
- ♦ **Dimensión intelectual.** Continuamente se invierte en capacitación y desarrollo personal y profesional.
- ♦ **Dimensión social.** Se hacen depósitos frecuentes en la cuenta de banco emocional de todos los protagonistas clave de la institución o empresa: empleados, clientes, accionistas, proveedores, miembros de la comunidad, etc.

Estas características son, sin duda alguna, los atributos necesarios para que las organizaciones humanas sean exitosas en el siglo XXI. Comencemos la tarea.⁽²²⁾

Tom Morell

²² LOS 7 HÁBITOS DE LA GENTE ALTAMENTE EFECTIVA. Stephen R. Covey, Edit. Paidós.

VALORES DE LAS PERSONAS QUE LABORAN EN INFORMÁTICA

LAS PERSONAS QUE LABORAMOS EN INFORMÁTICA, CREEMOS EN LOS
SIGUIENTES VALORES Y PROPICIAMOS SU DESARROLLO

*Capacidad de visión, compromiso, acción, liderazgo, creatividad,
innovación e inventiva.*

Búsqueda de la verdad y la sabiduría.

Ética, honradez, honestidad y autenticidad.

*Convertir la solución de problemas de informática en oportunidades
de cambio, progreso y desarrollo.*

Dedicación y amor al trabajo.

Evitar el desperdicio y propiciar el ahorro para la inversión.

Orden, limpieza, seguridad y puntualidad.

*Desarrollar una mentalidad positiva, armoniosa, optimista, exitosa
y con sentido del humor.*

Respeto hacia los demás, las leyes y la justicia.

Desarrollo de una conciencia ecológica y de ahorro de energía.

*Desarrollar una cultura de calidad, productividad, rentabilidad,
rapidez, servicio y competitividad.*

*Generar un bienestar compartido y elevar el nivel
de vida de los mexicanos.*

*Desarrollar una mente triunfadora y emprendedora para crear
nuevas empresas y fuentes de trabajo.*

Incrementar nuestra competitividad en el ámbito internacional.

Mantener un espíritu nacionalista y solidario para con México.

"LOS INFORMÁTICOS SOMOS EXCELENTES CUANDO..."⁽²³⁾

- ☞ *Al hacer las cosas, no buscamos pretextos para demostrar que no se pueden hacer.*
- ☞ *Cuando comprendemos que la vida no se nos da hecha, sino que tenemos que producir las oportunidades de cambio, progreso y desarrollo para el éxito.*
- ☞ *Cuando comprendemos que una férrea disciplina con una mente abierta es necesaria para forjar el carácter de triunfador.*
- ☞ *Cuando trazamos un plan y logramos los objetivos deseados a pesar de todas las circunstancias.*
- ☞ *Cuando aceptamos nuestros errores y procuramos evitar que se repitan.*
- ☞ *Cuando nos levantamos cada vez que se fracasa, con espíritu de aprendizaje, experiencia y superación.*
- ☞ *Cuando buscamos el desarrollo pleno de nuestras potencialidades, trabajando incansablemente la autosuperación.*
- ☞ *Cuando entendemos que a través de nuestro trabajo diario alcanzamos el desarrollo y la armonía.*
- ☞ *Cuando somos creadores de algo: un producto, un proceso, un método, un sistema, un puesto, una empresa, un hogar, una vida.*
- ☞ *Cuando ejercemos nuestra libertad y asumimos la responsabilidad de cada una de nuestras acciones.*
- ☞ *Cuando lanzamos la acción en contra de la pobreza, la calumnia, la corrupción, la injusticia, la contaminación y el desperdicio de energía.*
- ☞ *Cuando somos gente cabal.*
- ☞ *Cuando levantamos los ojos de la tierra, elevamos el espíritu y soñamos con lograr lo imposible.*
- ☞ *Cuando generamos y seguimos el movimiento del cambio.*
- ☞ *Cuando trascendemos a nuestro tiempo, dejando a las futuras generaciones un mundo con mayor calidad de vida.⁽²³⁾*

Ser informático de excelencia es lo que necesita México.

²³ Adaptado de "El Ser Excelente" de M.A. Cornejo y Rosado.

FRASES QUE NUNCA DEBEMOS OLVIDAR

No debemos dejar de explorar, porque al final de nuestra exploración llegaremos a nuestro punto de partida y conoceremos el lugar por primera vez.

T.S. Eliot

¿A cuántos les ha sucedido lo siguiente?

En mi carrera me he planteado metas que siempre he alcanzado y ahora gozo de un éxito profesional extraordinario, pero al precio de mi vida personal y familiar. Ya no conozco a mi mujer ni a mis hijos. Ni siquiera estoy seguro de conocerme a mí mismo, ni de saber lo que me importa realmente. He tenido que preguntarme: ¿Vale la pena?

Tomado de: LOS 7 HABITOS DE LA GENTE ALTAMENTE EFECTIVA

No hay en todo el mundo un triunfo verdadero que pueda separarse de la dignidad en el vivir.

David Starr Jordan

APÉNDICE F

EL TIEMPO



Arenilla de oro que se escurre.



Valor del tiempo.



Importa aprovechar las oportunidades.



Lo Incierto del "mañana".



¡Matar el tiempo!



Lo que puede hacerse a "ratos perdidos".



Cómo han empleado su tiempo algunos hombres ilustres.

¿Has visto alguna vez uno de esos relojes de arena que inventaron los antiguos para medir las horas? ¿Has observado con qué rapidez van cayendo por el estrecho cuello que separa las dos ampollitas de vidrio unos finísimos granos de arena?

Pues imagínate que esos menudos granos son de arenilla de oro y tendrás una fiel imagen del tiempo. La ampollita de arriba representa el futuro; el angosto cuello, el presente; la ampollita inferior, el pasado. La arena de oro es el tiempo que se desgrana y va escurriéndose suavemente y con presteza; es el porvenir, que, por el brevísimos espacio de "ahora", cae y se hunde en el pasado.

Así, cada segundo, cada instante que pasa, el necesario para leer una breve palabra, es un grano de arena que se escurre, una partícula de tu vida que ya se fue.

Los anglosajones, que son muy dados a medir y contar el valor de las cosas, dicen que "el tiempo es dinero". No es, pues exagerado decir que se desgrana en arenillas de oro.

Si vieses a un joven cargado con una talega, de la cual se escapan por un agujero monedas de oro que van regando el suelo, ¿no dirías que es un descuidado? Y si supieras que él está advertido de que pierde el dinero y no hace caso, ¿no juzgarías que es un insensato?

²⁴ EL TIEMPO. Anónimo

Pues mayor insensatez comete el joven que pierde el tiempo sin provecho, porque el dinero que se pierde puede recuperarse con el trabajo, pero el tiempo perdido no se recobra jamás.

*Pasan las horas y raudas se van
sin poder ya desandar su camino;
rueda con ellas feliz el Destino;
las que se fueron jamás volverán,
y "agua pasada no muele molino".*

Hay que tener en cuenta la brevedad de la vida. Como dice Becquer:

*¡Al brillar un relámpago nacemos,
y aun dura su fulgor cuando morimos!
¡Tan corto es el vivir!*

Cuando los antiguos enterraban a un muerto, solían poner junto al cadáver un reloj de arena como símbolo del tiempo exhausto.

El tiempo es un patrimonio vitalicio que recibiste al nacer. De su empleo tendrás que dar cuenta a Dios. Si lo utilizas bien, podrás hacerlo sumamente productivo, no tan sólo para ti mismo, sino también para los demás. Si lo malgastas, tu vida había sido infructuosa como un campo sin cultivo; habrás pasado por este mundo sin dejar la menor huella; habrás vegetado como una hierba que no da ni flor ni fruto.

Pitaco, uno de los sabios de Grecia, predicaba estas máximas: "Aprende a conocer el valor del tiempo. No pierdas un minuto. Aprovecha las oportunidades".

¡Cuántos, por no saber o no atreverse a aprovechar una oportunidad, han perdido aquello que, una vez logrado, hubiera echo su felicidad o su fortuna!

El cazador que cuando se le pone una liebre a tiro vacila en apuntar y dispara la escopeta, se expone a perder la caza.

No vaciles, pues, en sacar partido de las oportunidades que se te presenten.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Management: La tecnología punta del mando. Páginas 25 a 32. Francisco Javier Palom Izquierdo. Colección "Productiva" Marcombo, S.A., 1989. Boixareu Editores.
- (2) Management: La tecnología punta del mando. Páginas 63 a 66. Francisco Javier Palom Izquierdo. Colección "Productiva" Marcombo, S.A., 1989. Boixareu Editores.
- (3) Círculos de Calidad, Teoría y Práctica. Páginas: 35 a 37 y 61 a 64. Francisco Javier Palom Izquierdo. Colección "Productiva" Marcombo, S.A., 1987. Boixareu Editores.
- (4) Galería informática. Personajes y prácticas en los sistemas de información. Gilberto Soto Pantoja, (Consultor independiente).
- (5) ¿Cómo entender la Administración de Redes y Sistemas? Gabriel Peral. Revista RED, Año V, Septiembre 1995, Número 60. Páginas 12 a 14.
- (6) Mitos y realidades de la administración de redes. Cinco elementos básicos de la administración de redes. Rafael Fernández Corro. Revista RED, Año IV. Julio 1994, Número 46. Páginas 76 y 77.
- (7) ¿Qué puede hacer un administrador de sistemas para no ser despedido? Gustavo Guerrero. Revista RED, Año V, Septiembre 1995, Número 60. Páginas 4, 6 Y 10.
- (8) Tendencias en administración de redes de telecomunicaciones. Diana Corzo. Revista RED, Año V. Septiembre 1995, Número 60. Páginas 20 a 28.
- (9) Programa de adiestramiento para analistas de sistemas, Módulo II: Organización, Métodos y Dirección. Páginas 108 a 112. Edit. Diana. 2ª Impresión, agosto de 1975.
- (10) LAN TIMES, Enciclopedia de Redes, (Networkin). Informática cliente/servidor. Páginas 442 a 455. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.
- (11) LAN TIMES, Enciclopedia de Redes, (Networkin). CAIRO. Páginas 129 a 131. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.
- (12) LAN TIMES, Enciclopedia de Redes, (Networkin). Informática distribuida. Páginas 455 a 461. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.
- (13) LAN TIMES, Enciclopedia de Redes, (Networkin). Base de datos distribuida. Páginas 95 a 100. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.
- (14) LAN TIMES, Enciclopedia de Redes, (Networkin). Tecnología orientada a objetos. Páginas 1013 a 1018. Tom Sheldon. 1994. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

- (15) LAN TIMES, Enciclopedia de Redes, (Networkin). INTERNET.
Páginas 501 a 503. Tom Sheldon. 1994.
McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.
- (16) Conéctate al mundo de INTERNET. Guía y Catálogo. Páginas 24 a 27.
De Krol, O'reilly & Associates, Inc. 1995.
McGraw-Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V.
- (17) LAN TIMES, Enciclopedia de Redes, (Networkin). Acceso a Internet.
Páginas 503 a 512. Tom Sheldon. 1994.
McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.
- (18) Tesis de Ingeniero en Computación. Reingeniería de Programación:
Una propuesta para la solución de los problemas de mantenimiento de software.
Autores: Héctor Francisco Bautista González, Cuauthemoc Freyre Mercado y
Norma Susana Zavala Carrasco. 1995.
(MC92) Carma McClure, *The Three R's of Software Automation*, Prentice Hall, 1992.
(MA94) Kristin Marks, *Cover your assets*, LAN Magazine, febrero de 1994, v9 n2, p.139-144.
(LE94) Moisey Lerner, *Software maintenance crisis resolution : the new IEEE standard*,
Software Development, agosto de 1994, v2 n8, p.65-69.
(RA92) Steve Rabin, *Reengineering Opportunities*, Computer Language, abril 1992.
- (19) Cómo elegir a las Águilas. Robert A. Zawacki
- (20) Posibles preguntas y sugerencias para contestarlas, en una entrevista de trabajo.
Joan Rigdon. Octubre 1995. Página 64.
Reader's Digest, Selecciones.
- (21) Perfil del Ejecutivo de hoy. Retos y oportunidades para incrementar la
productividad de su oficina. Gustavo Guerrero.
Revista RED, Año IV. Julio 1994, Número 46. Páginas: 38, 40, 42 y 46.
- (22) LOS 7 HABITOS DE LA GENTE ALTAMENTE EFECTIVA. Stephen R. Covey.
Edit. Paidós. 1996.
- (23) Adaptado de "El Ser Excelente" de M.A. Cornejo y Rosado.
- (24) EL TIEMPO. Anónimo