

**ANALISIS COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS
OPERATIVOS PARA RED, MICROSOFT WINDOWS
NT SERVER 4.0 Y NOVELL NETWARE 4.11,
PARA SU INSTALACION EN LA IMPLANTACION
DE UNA RED DE AREA LOCAL EN SEDESOL**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN COMPUTACION
P R E S E N T A N :
HORACIO ESPINOSA ROSARIO
PATRICIA PEREZ SANDOVAL

ASESOR DE TESIS:
ING. JUAN GASTALDI PEREZ

MEXICO.

1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

259823



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



HORACIO ESPINOSA ROSARIO
P R E S E N T E .

En contestación a la solicitud de fecha 17 de junio del año en curso, presentada por Patricia Pérez Sandoval y usted, relativa a la autorización que se les debe conceder para que el señor profesor, Ing. JUAN GASTALDI PÉREZ pueda dirigirles el trabajo de Tesis denominado, "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS PARA RED, MICROSOFT WINDOWS NT SERVER 4.0 Y NOVELL NETWARE 4.11, PARA SU INSTALACIÓN EN LA IMPLANTACIÓN DE UNA RED DE ÁREA LOCAL EN SEDESOL", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México., 25 de junio de 1997
EL DIRECTOR

M en I CLAUDIO C. MERRIFIELD CASTRO

- c c p Jefe de la Unidad Académica.
- c c p Jefatura de Carrera de Ingeniería en Computación.
- c c p Asesor de Tesis.

CCMC'AIR'lla.



LIBERTAD NACIONAL
JUSTITIA DE
MEXICO

CAMPUS ARAGÓN
ÁREA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN
ICOM/005/98.

LIC. ALBERTO IBARRA ROSAS
JEFE DE LA UNIDAD ACADÉMICA
P R E S E N T E.

Por este conducto me permito presentar a usted, nombres de los Profesores que sugiero integren el *Sinodo* del *Examen Profesional* del alumno **HORACIO ESPINOSA ROSARIO**, que presenta el tema de tesis: "**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS PARA RED, MICROSOFT WINDOWS NT SERVER 4.0 Y NOVELL NETWARE 4.11, PARA SUS INSTALACION EN LA IMPLANTACION DE UNA RED DE AREA LOCAL EN SEDESOL**".

PRESIDENTE: **ING. JUAN GASTALDI PÉREZ**
VOCAL: **ING. MANUEL MARTINEZ ORTIZ**
SECRETARIO: **LIC. LUCIO DOMINGUEZ ESTRADA**
SUPLENTE: **ING. SILVIA VEGA MUYTOY**
SUPLENTE: **ING. ANTONIO ORTIZ PEÑA**

Quiero subrayar que el director de tesis es el *Ing. Juan Gastaldi Pérez* el cual está incluido con base en lo que reza el reglamento de Exámenes Profesionales de esta Escuela.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, Edo. de Méx., Febrero 03 de 1998.
EL JEFE DE AREA

ING. JUAN GASTALDI PÉREZ

JGP/srr.

c.c.p. Ing. Manuel Martínez Ortiz
Jefe del Departamento de Servicios Escolares.
Ing. Juan Gastaldi Pérez
Director de Tesis.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ARAGÓN
DIRECCION

PATRICIA PÉREZ SANDOVAL
P R E S E N T E .

En contestación a la solicitud de fecha 17 de junio del año en curso, presentada por Horacio Espinosa Rosario y usted, relativa a la autorización que se les debe conceder para que el señor profesor, Ing. JUAN GASTALDI PÉREZ pueda dirigirles el trabajo de Tesis denominado, "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS PARA RED, MICROSOFT WINDOWS NT SERVER 4.0 Y NOVELL NETWARE 4.11, PARA SU INSTALACIÓN EN LA IMPLANTACIÓN DE UNA RED DE ÁREA LOCAL EN SEDESOL", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México., 25 de junio de 1997.
EL DIRECTOR


M en - CLAUDIO C. MERRIFIELD CASTRO

c c p Jefe de la Unidad Académica.
c c p Jefatura de Carrera de Ingeniería en Computación.
c c p Asesor de Tesis.

CCMC/AIR/IIa.



CAMPUS ARAGON
ÁREA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN
ICOM/005/98.

LIC. ALBERTO IBARRA ROSAS
JEFE DE LA UNIDAD ACADÉMICA
P R E S E N T E .

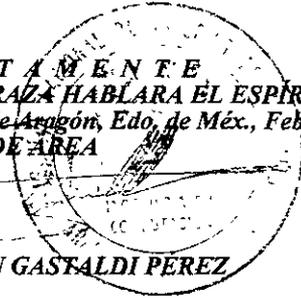
Por este conducto me permito presentar a usted, nombres de los Profesores que sugiero integren el *Sínodo* del *Examen Profesional* de la alumna **PATRICIA PEREZ SANDOVAL**, que presenta el tema de tesis: "**ANALISIS COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS PARA RED, MICROSOFT WINDOWS NT SERVER 4.0 Y NOVELL NETWARE 4.11, PARA SUS INSTALACION EN LA IMPLANTACION DE UNA RED DE AREA LOCAL EN SEDESOL**".

- PRESIDENTE:** **ING. JUAN GASTALDI PÉREZ**
- VOCAL:** **ING. MANUEL MARTINEZ ORTIZ**
- SECRETARIO:** **LIC. LUCIO DOMINGUEZ ESTRADA**
- SUPLENTE:** **ING. SILVIA VEGA MUYTOY**
- SUPLENTE:** **ING. ANTONIO ORTIZ PEÑA**

Quiero subrayar que el director de tesis es el *Ing. Juan Gastaldi Pérez* el cual está incluido con base en lo que reza el reglamento de Exámenes Profesionales de esta Escuela.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
 San Juan de Aragón, Edo. de Méx., Febrero 03 de 1998.
EL JEFE DE AREA



ING. JUAN GASTALDI PÉREZ

JGP/srr.

c.c.p. **Ing. Manuel Martínez Ortiz,**
Jefe del Departamento de Servicios Escolares.
Ing. Juan Gastaldi Pérez
Director de Tesis.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida y la fuerza necesaria para lograr este anhelado objetivo.

A mi papá Enrique Espinosa porque nunca me has abandonado, porque con tu ejemplo, amor y entrega me has dado lo mejor, permíteme dedicarte este trabajo y gracias por todo lo que me has dado.

A mis hermanos Guadalupe, Flor, Francisco, Marcela, Rocío, Blanca, Verónica y Alejandro. A ellos con todo mi cariño, agradeciéndoles que siempre hayan estado conmigo a lo largo de mi formación personal y académica.

A mis sobrinos Fernanda, Ndahita, Paulina, Eliel, Enrique y Adriana por todo su amor, espero que a lo largo de su vida encuentren personas tan bellas como las que yo he encontrado, estimulándolos a seguir adelante y que logren todas sus metas, los quiere su tío.

A mis padres que me dieron la vida y que con mucho amor, sacrificios y desvelos me guiaron a lo largo de mi vida, gracias por ayudarme y apoyarme en todo lo posible para llegar a esta meta que me propuse.

A mi mamá Florinda Rosario por todo tu amor, dedicación y apoyo incondicional en todos los momentos difíciles de mi vida, te dedico este trabajo porque gracias a ti y a papá soy lo que siempre quise ser.

A mi hermano Enrique como un testimonio de cariño, apoyo y cercanía que siempre hemos tenido.

A mi tía Agustina Rosario le doy las gracias por haberme ayudado en todo lo posible y por permitirme disfrutar de su compañía y afecto.

A mi amigo **Gastón Arellanes** le doy las gracias por toda su ayuda que me ha brindado en todo momento, además de contar con su amistad, confianza y apoyo, mi agradecimiento por siempre.

A mi amigas **Adriana Canul, Beatriz Galicia, Miriam Carbajal y Olga Arias**. A ellas que me han dado su apoyo, amistad, confianza y ayuda desinteresada, gracias por estar conmigo en mis triunfos y tropiezos, gracias por todo su cariño.

A mis amigos **Aaron Cruz, Arturo Rojas, Javier Juárez, Jorge Mores, León Mario López y Víctor Marín**, a todos ellos gracias por su amistad, consejos y ayuda que me han brindado a lo largo de mi vida.

A todos mis maestros porque con la transmisión de sus conocimientos, permitieron que adquiriera algo nuevo y valioso para llegar a terminar mi carrera.

A la **Sra. Evelia Angeles, Dante Arellanes, Luis Sánchez y Carlos Cruz** porque con su amistad y apoyo incondicional, siempre me han alentado a seguir adelante. Mi eterna gratitud.

A mis amigos **Everardo Arias, Javier Alfaro, Pedro Peña, Sergio Castillo, Nestor y Víctor Cruz**. A ellos que siempre han estado conmigo en las buenas y en las malas, porque nunca me dejaron de estimular para seguir adelante, gracias por su amistad y ayuda.

A la **Universidad Nacional Autónoma de México** por haberme dado la oportunidad de estudiar en ella y por permitirme llegar a culminar mi formación profesional.

A **Patricia Pérez** a ella gracias por su amistad, por todo su apoyo y paciencia que me permitieron realizar este logro.

Horacio Espinosa Rosario

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida y con ella la oportunidad de realizar todas las metas que hasta el momento me he propuesto.

A mis padres por darme todo su apoyo, cariño y comprensión en todo momento. Este trabajo lo dedico a ustedes que al igual que yo, hemos luchado por su realización. Los quiero mucho.

A mi abuelita por todo el cariño, cuidados y consejos que me ha brindado durante toda mi vida.

A mis hermanos por todo su apoyo y confianza que han tenido para conmigo. Gracias por soportarme durante toda mi etapa de estudiante.

A la Familia Sandoval que siempre se ha preocupado por todo aquello que me pasa. Gracias por su cariño.

A la Familia Pérez por todos aquellos momentos que pase con ustedes, los cuales me han dejado muchas enseñanzas.

A mis tíos Felipe, Tere, Mary, Toño, Rafa y Paty que aunque en estos momentos no se encuentran cerca, se que siempre he de contar con su apoyo y cariño.

A mis abuelitos Rafa y Enrique, así como a mi tío Alfredito por siempre haberme dado todo su amor y cuidados. Muchísimas gracias por haber estado cerca de mí.

A Julio por todo su amor, apoyo y comprensión que siempre me ha brindado.

A mis amigas Silvia y Elide por brindarme esa gran amistad que no ha sido deteriorada en ningún momento por el tiempo.

A mis amigos Arturo, Gaby, Jorge, Judith, Luiú, Lupita, Mauricio y Susy. A todos ellos gracias por ser además de mis compañeros de escuela, mis grandes amigos.

Al Lic. Horacio Reskala por darme la oportunidad de adentrarme al mundo de las redes, así como su apoyo para la realización de este proyecto.

A mis amigos José Luis, Armando, Rosy, Edgar, Miguel, Enezer, Paty, Ale y Viky por todo el apoyo que me brindaron durante mi estancia en la SEDESOL y aún más importante, gracias por su amistad

A Horacio porque con su amistad, entusiasmo y trabajo, hemos podido realizar este proyecto.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme realizar mis estudios universitaria en ella.

A mis maestros gracias por todos aquellos conocimientos tan valiosos que me brindaron.

Patricia Pérez Sandoval

Indice

Introducción	ix
---------------------------	-----------

1. Conceptos Básicos

1.1 Surgimiento de las Redes	2
1.2 Definición de una Red	4
1.3 Utilidad de las Redes	4
1.4 Componentes de una Red	5
1.4.1 Servidor	6
1.4.2 Estación de Trabajo	7
1.4.3 Tarjetas de Interfaz de Red	7
1.4.4 Sistema de Cableado	7
1.4.5 Recursos Compartidos y Periféricos	7
1.5 Topologías de Redes	8
1.5.1 Topología de Anillo	8
1.5.2 Topología de Bus	8
1.5.3 Topología de Estrella	9
1.6 Cableado de la Red	9
1.6.1 Cable Coaxial	10
1.6.2 Cable de Par Trenzado	10
1.6.3 Cable de Fibra Optica	10
1.7 Protocolos de Comunicación	10
1.8 Tipos de Redes	11
1.8.1 Red de Area Local	12
1.8.2 Redes Interconectadas	12
1.8.3 Red Metropolitana	13
1.8.4 Red de Area Extendida	13

1.9	Sistemas de Redes	14
1.9.1	Redes Ethernet	15
1.9.2	Redes Token Ring	17
1.9.3	Redes ARCNet	18
1.10	Equipo de Interconexión de Redes Locales	18
1.10.1	Concentradores (Hubs)	19
1.10.2	Repetidores	19
1.10.3	Puentes (Bridges)	19
1.10.4	Ruteadores (Routers)	19
1.10.5	Puertas (Gateways)	19
1.11	Sistemas Operativos de Red	19

2. Análisis de NetWare

2.1	Antecedentes	24
2.2	Instalación	25
2.3	Administración	27
2.3.1	Servicios de Directorio de Novell	27
2.3.2	Descripción del Arbol de Directorios	28
2.3.3	Herramientas de Administración	30
2.3.4	Otros Servicios de Administración de Red	31
2.4	Soporte para Clientes	32
2.4.1	Cliente para DOS	33
2.4.2	Cliente para Windows	33
2.4.3	Cliente para OS/2	33
2.4.4	Cliente para Macintosh	34
2.5	Interconexión de Redes	34
2.6	Seguridad	35
2.6.1	Control de la Conexión al Sistema	36
2.6.2	Control de Derechos de Acceso	36
2.6.3	Control de Auditoria	38



2.7	Tolerancia a Fallos	38
2.8	Costo de Adquisición y Mantenimiento	39
2.8.1	Compresión de Archivos	39
2.8.2	Migración de Archivos	39
2.8.3	Subasignación	40
2.9	Herramientas de Internet	41

3. Análisis de NT Server

3.1	Antecedentes	45
3.2	Instalación	46
3.3	Administración	47
3.4	Soporte para Clientes	49
3.5	Interconexión de Redes	50
3.6	Seguridad	52
3.7	Tolerancia a Fallos	54
3.8	Costo de Adquisición y Mantenimiento	54
3.9	Herramientas de Internet	55

4. Análisis de los Recursos y Necesidades de la Area Operativa

4.1	Proyecto	60
4.2	Aspectos Preliminares del Análisis	61
4.3	Antecedentes	61
4.4	Situación Actual	63
4.4.1	Areas en Conflicto	63
4.4.2	Equipo de Cómputo Existente	63
4.4.3	Problemáticas	68



4.5	Situación Futura	.69
4.5.1	Requerimientos	.70
4.5.2	Perspectivas	.70

5. Diseño e Implantacion de una Red Local

5.1	Aspectos Preliminares del Diseño	.73
5.2	Conexiones	.73
5.2.1	Topología	.74
5.2.2	Cableado	.74
5.2.4	Sistemas de Redes	.74
5.2.5	Especificaciones	.75
5.3	Adquisición de Equipo de Cómputo	.76
5.3.1	Verificación de Computadoras	.76
5.3.2	Solicitud de Equipo de Cómputo	.77
5.4	Distribución del Equipo de Cómputo	.79
5.5	Diagramas de las Redes	.80
5.6	Comparación de los Sistemas Operativos	.84
5.6.1	Instalación	.84
5.6.2	Administración	.85
5.6.3	Soporte para Clientes	.85
5.6.4	Interconexión de Redes	.86
5.6.5	Seguridad	.87
5.6.6	Tolerancia a Fallos	.87
5.6.7	Costo de Adquisición y Mantenimiento	.88
5.6.8	Herramientas para Internet	.88

Resultados	.91
-------------------	------------

Conclusiones	.95
---------------------	------------

Indice de Ilustraciones

1. Conceptos Básicos

Fig. 1.1	Componentes de una Red	6
Fig. 1.2	Topología de Anillo	8
Fig. 1.3	Topología de Bus	8
Fig. 1.4	Topología de Estrella	9
Tabla. 1.1	Características del cableado	9
Fig. 1.5	Red LAN	12
Fig. 1.6	Redes Interconectadas	12
Fig. 1.7	Redes MAN y WAN	13
Fig. 1.8	Comunicación a través de la Red	14
Fig. 1.9	Conexión Ethernet 10Base-T	16
Fig. 1.10	Unidad de acceso múltiple de Token Ring	17
Fig. 1.11	Conexión entre varias MAU	17
Fig. 1.12	Configuración con Cableado ARCNet	18

2. Análisis de NetWare

Fig. 2.1	Presentación	25
Fig. 2.2	Instalación de Novell NetWare 4.11	25
Fig. 2.3	Objetos Contenedores de un Arbol de Directorios	28
Fig. 2.4	Objetos en un Arbol de Directorios	30
Fig. 2.5	NetAdmin	31
Fig. 2.6	Plataformas de una Red	32
Fig. 2.7	Encaminamiento de protocolos	34
Fig. 2.8	Derechos Heredados en el Arbol de Directorios	37
Fig. 2.9	Sistema de Almacenamiento de Alta Capacidad	40
Fig. 2.10	Internet	41
Fig. 2.11	LAN WorkPlace	42



3. Análisis de NT Server

Fig. 3.1	Presentación	46
Fig. 3.2	Instalación de NT Server	47
Fig. 3.3	User Manager	48
Fig. 3.4	Plataformas de una Red	49
Fig. 3.5	Acceso Remoto	51
Fig. 3.6	Nodo Remoto	51
Fig. 3.7	Encaminamiento de protocolos	52
Fig. 3.8	Backup	55
Fig. 3.9	Microsoft Internet Explorer con Active X	56
Fig. 3.10	Microsoft Internet Explorer	57
Fig. 3.11	Microsoft Exchange	57

4. Análisis de los Recursos y Necesidades de la Area Operativa

Fig. 4.1	Etapas del Proyecto	60
Fig. 4.2	Etapa de Análisis	61
Cuadro 4.1	Instituciones de Apoyo Financiero	62
Cuadro 4.2	Equipo de Cómputo Existente	64
Fig. 4.3	Equipo de Cómputo del Grupo 1	65
Fig. 4.4	Equipo de Cómputo del Grupo 2	66
Fig. 4.5	Equipo de Cómputo del Grupo 3	67

5. Diseño e Implantación de una Red Local

Fig. 5.1	Etapa de Diseño	73
Fig. 5.2	Componentes de una Red Ethernet 10Base-T	76
Cuadro 5.1	Solicitud de Equipo de Cómputo	79
Fig. 5.3	Red del Grupo 1	81
Fig. 5.4	Red del Grupo 2	82
Fig. 5.5	Red del Grupo 3	83

Introducción

Durante las últimas décadas, el mundo entero vive una época de evolución y enormes cambios, en lo que se refiere al proceso de comunicación, desde la comunicación más simple, es decir, de una persona a otra, hasta la más compleja, entre un conjunto de personas.

Mientras va pasando el tiempo, la información que se transmite en el proceso de comunicación es cada vez más compleja y en enormes cantidades; así pues, el punto clave ha sido la recolección, procesamiento y distribución de la información.

Uno de los inventos más importantes para la solución de este problema es el de la computadora. Hace algunos años, era usual aumentar el número de computadoras en distintos lugares para acelerar tareas aisladas y las pocas redes de computadoras sólo las utilizaban personas especialistas; en la actualidad las empresas reconocen la necesidad de contar con algún tipo de red.

Así pues, la pregunta no es si se deben conectar las computadoras a una red, sino cómo conectarlas; se tiene que elegir la topología, el cableado, el equipo de cómputo y el software a utilizar en la red. Sin embargo, una de las decisiones más importantes a tomar será el software, pues es éste el que marca la diferencia en la operación de una red; de manera que la fiabilidad, la facilidad de uso, el rendimiento, la administración, la seguridad de los datos y la seguridad de acceso, dependen del Sistema Operativo de Red.

Existe en el mercado una gran variedad de sistemas operativos de red para elegir, cada uno con características propias, por lo que es necesario saber cuál es el que mejor satisface los requerimientos que tenga la propia organización.

En el presente trabajo se analiza y presenta en forma breve, pero concisa, los principios teóricos y procesos sobre los que se sustenta el desarrollo de una red, así como el análisis de dos de las alternativas más importantes en sistemas operativos que son: Novell IntranetWare y Microsoft Windows NT Server 4.0. Por tanto, el propósito de este trabajo es sentar las bases para una adecuada selección de la tecnología a implementar en una red, haciendo un gran hincapié en los sistemas operativos de red.

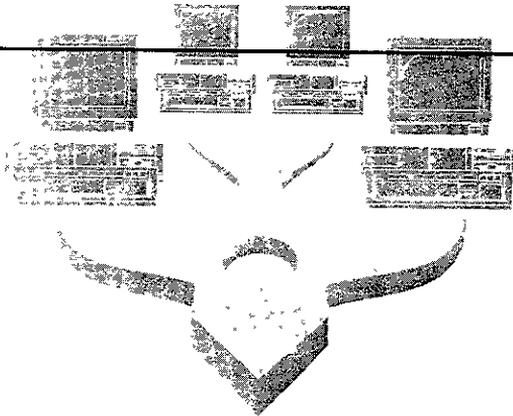
El trabajo se divide esencialmente en cuatro partes:

- Capítulo 1. En esta parte se muestra los fundamentos básicos que forman parte del gran entorno de las redes: conceptos básicos, configuraciones, características y clasificación de una red, tipos de cableado, topologías, sistemas operativos de redes y una explicación de la terminología de las redes.
- Capítulo 2 y 3. Aquí se estudian los principales puntos que se deben buscar en un sistema operativo, tomando en cuenta dos de los principales sistemas operativos de red que existen en la actualidad, IntranetWare y Windows NT Server. Los puntos clave que se estudian son: Instalación, Administración, Soporte a Clientes, Interconexión de Redes, Seguridad, Tolerancia a Fallos, Costo de Adquisición y Mantenimiento, y Herramientas para Internet.

- Capítulo 4. Se estudian las necesidades del lugar donde se desea instalar e implementar la red, también se definen los niveles de eficiencia que se desean lograr, se toma en cuenta los recursos (tanto económicos, como materiales) que se tienen, la demanda de servicios y otras necesidades.
- Capítulo 5. Se seleccionan las opciones que son las más adecuadas a las necesidades actuales y planes futuros de la organización. Esto es, se decide el tipo de conexiones, la adquisición y distribución de equipo de cómputo, así como el sistema operativo a implementar en la red.

1

CONCEPTOS BASICOS



1.1 Surgimiento de las Redes

El almacenamiento y el análisis de información ha sido uno de los grandes problemas a que se ha enfrentado el hombre desde que inventó la escritura. Y no es sino hasta la segunda mitad del siglo XX que ha podido resolver parcialmente ese problema gracias a la invención de la computadora

En la década de los cincuenta el hombre dio un gran salto al inventar la computadora electrónica. La información ya podía enviarse en grandes cantidades a un lugar central donde se realizaba su procesamiento. Ahora el problema era que esa información (que se encontraba en grandes cajas repletas de tarjetas) tenía que ser llevada al departamento de proceso de datos.

Con la aparición de las terminales en la década de los sesenta se logró una comunicación directa, y por tanto más rápida y eficiente, entre los usuarios y la unidad central de proceso, pero se encontró un obstáculo de equipos de menor tamaño y regular capacidad, a los que se denominó minicomputadoras.

Hacia la mitad de la década de los setenta la delicada tecnología del silicio (silicón) y de la integración en miniatura permitió a los fabricantes de computadoras agregar mayor capacidad a máquinas más pequeñas. Estas máquinas, llamadas microcomputadoras, descongestionaron a las viejas máquinas centrales. A partir de ese momento, cada usuario tenía su propia microcomputadora en su escritorio.

También en los años setenta, DATAPOINT reconoció la necesidad del concepto de proceso distribuido y diseñó un producto de interconexión llamado ARCNet (Attached Resource Computer Network) Siendo la primera red de área local, disponible comercialmente en 1977. Sin embargo, ésta hacía muy poco, dado que las computadoras poseían demasiadas limitantes técnicas.

En 1981, IBM presentó la computadora personal (PC) con la cuál se produjo un cambio inmenso en el mundo de los negocios y de la industria, pues ésta les brinda a los usuarios acceso a recursos informáticos e información de la que no disponían anteriormente. Sin embargo, la información que se encuentra en las computadoras personales no se puede compartir fácilmente, y es difícil de acceder. Además, la información de interés puede encontrarse diseminada entre varias computadoras, en lugar de estar integrada en un lugar central.

Las computadoras habían revolucionado por completo el concepto de la computación electrónica, así como sus aplicaciones y mercado. Sin embargo, los gerentes de los departamentos de informática fueron perdiendo el control de la información puesto que el proceso de la información no estaba centralizado. A esta era se le podría denominar la era del floppy disk; sin embargo, de alguna manera, se había retrocedido en la forma de procesar la información porque nuevamente había que acarrear la información de una micro a otra, utilizando los disquetes.

Con la llegada de la tecnología Winchester se lograron dispositivos que permitían enormes almacenamientos de información, el problema de esta tecnología era el alto costo que significaba la adquisición de un disco duro. Además, los usuarios tenían la necesidad de compartir información y programas en forma simultánea. Estas razones, principalmente, aunadas a otras, como poder compartir recursos de relativa baja utilización y alto costo, llevó a diversos fabricantes y desarrolladores a idear las redes locales.

En un principio, las redes de computadoras se formaban por simples conexiones que permitían a un usuario acceder a los recursos que se encontraban residentes en otras computadoras tales como otros discos duros, impresoras. Estos equipos permitían a cada usuario el mismo acceso a todas las partes de un disco, causando obvios problemas de seguridad y de integridad en los datos.

Hacia 1983, la compañía Novell Inc. fue la primera en introducir el concepto de Servidor de Archivos (File Server) en el que todos los usuarios pueden tener acceso a la misma información, compartir archivos y contar con niveles de seguridad. Novell basó su investigación y desarrollo en la idea de que es el software de la red, no el hardware, el que hace la diferencia en la operación de una red. Esto se ha podido constatar en la actualidad, pues Novell soporta a más de 100 tipos de redes.

Así pues, a mediados de los ochenta surge la necesidad de disponer de una información, no solo exacta, sino además rápida en las empresas, en unión con la aparición de los ordenadores de sobremesa, lo que llevó al nacimiento de las redes de comunicación de datos.

Durante 1985 las redes lucharon por colocarse como una tecnología reconocida contra todo tipo de adversidades. En un principio, IBM no consideraba a las redes basadas en computadoras como equipo confiable. Había inclusive personas que llegaban a declarar que las computadoras habían sido concebidas como islas de información en las que un usuario debería tener al alcance de su escritorio todos los elementos para constituir un pequeño centro de cómputo autosuficiente.

No es sino hasta la exhibición COMDEX de 1987, cuando IBM acepta esta tecnología como el reto del futuro y acuña el término "conectividad". Después de este evento se desata un crecimiento acelerado de la industria de las redes locales. Todos los fabricantes se lanzan a adaptar sus equipos y a proponer nuevas posibilidades en esta área.

Las tendencias actuales indican una definitiva orientación hacia la conectividad de datos. No sólo en el envío de información de una computadora a otra, sino sobre todo, en la distribución del procedimiento a lo largo de grandes redes en toda la empresa. También existe un gran interés, por parte de todo tipo de usuarios, en las redes locales. El reto importante para los desarrolladores de esta tecnología es ofrecer productos confiables, de alto rendimiento que hagan uso de la base instalada ya en el usuario final.

A este último concepto se le denomina tecnología de protocolo abierto; es decir, ofrecer a los usuarios soluciones de conectividad que sean compatibles con el hardware y software ya adaptado por el usuario sin importar la marca, sistema operativo o protocolo de comunicación que use.

Novell, por ejemplo, ofrece desde hace algún tiempo el concepto de "conectividad universal" bajo NetWare, según el cual es posible integrar sistemas operativos anteriormente incompatibles como VMS, UNIX, DOS, Macintosh, lo cuales se comunican por medio de una gran variedad de protocolos como TCP/IP, IPX, X.25, NetBIOS, etc.

En la actualidad las redes no son elementos simples y fáciles de manejar, sino que necesitan un control de seguridad, monitorización y administración. A menudo se llegan a extender fuera de la oficina local, abarcando el entorno de una ciudad o uno mayor y necesitan entonces expertos que puedan tratar los problemas derivados en las comunicaciones telefónicas, con microondas o vía satélite. Por todo esto es que el desarrollo de las redes para comunicación de datos ha tenido un acelerado crecimiento y tiene un futuro aún más prometedor.

1.2 Definición de una Red

Las redes se forman cuando dos o más computadoras se conectan unas con otras de tal manera que se pueden comunicar entre sí. Estas computadoras no deben estar, necesariamente, cerca una de la otra: de hecho pueden encontrarse en diferentes ciudades del mundo.

El objetivo principal de crear una red es el de "compartir recursos", estos pueden ir desde información hasta periféricos como impresoras, fax-modem, etc.

Una red en su sentido más amplio, es una tecnología de comunicaciones usada por una organización, dentro de una distancia limitada, que permite a los usuarios compartir la información y recursos.

Algunas de las definiciones más importantes de la red son:

"Se le da el término de red a dos o más computadoras conectadas con el propósito de comunicarse y compartir equipo". (Daniel T. Bobola, "¡Redes Fácil!", Prentice-Hall; 1995)

"Una red de computadoras es un sistema de comunicación de datos que enlaza varias computadoras y periféricos como impresoras, sistemas de almacenamiento masivo, bibliotecas de CD-ROM, módems, fax y muchos otros dispositivos". (Tom Sheldon, "Novell Netware 4.1. Manual de Referencia", McGraw-Hill; 1996)

"La red es un sistema de comunicación y transmisión de datos que permite a un número de dispositivos físicos independientes intercambiar información con una probabilidad de error pequeña". (Carlos Gimeno, "Introducción a Novell Netware", Macrobite; 1990)

Por lo que la red, en nuestra definición liberal, es una conexión de computadoras y periféricos que permite aprovechar todas las capacidades de computación, intercambiando y compartiendo los datos y el equipo que se encuentren conectados a ella.

1.3 Utilidad de las Redes

La función básica de la mayoría de las redes es ayudar a los usuarios a ser más productivos y eficientes, permitiéndoles compartir información tales como base de datos y compartir recursos, tales como impresoras, discos duros, módems, scanners, módems, CD-ROMs, correo electrónico, etc., y todo esto independientemente de que el equipo se encuentre en el mismo edificio o en el otro extremo del mundo. Así pues, las redes también minimizan los problemas de distancia y comunicación, y les dan a los usuarios la posibilidad de acceder a información de cualquier punto de la red.

En la mayor parte de los casos las organizaciones poseen previamente instaladas computadoras personales, minis, grandes computadoras y periféricos. Las redes nos brindan una forma conveniente de ligar todos esos elementos, formando un sistema de comunicación combinado.

Algunas de las razones más importantes para instalar una red de computadoras son:

- **Compartición de programas y archivos** Se pueden adquirir versiones para red de muchos paquetes de software muy populares, con un ahorro bastante considerable. Los programas y archivos de datos se pueden almacenar en un servidor de archivos de forma que puedan acceder a ellos cualquiera de los usuarios. Los usuarios pueden almacenar sus archivos en directorios personales o en directorios públicos.
- **Compartición de recursos de la red** Entre los recursos de la red se pueden encontrar los dispositivos de almacenamiento, impresoras, trazadores, scanners, módems.
- **Correo electrónico.** El correo electrónico se utiliza para enviar mensajes o documentos a usuarios o grupos de usuarios de la red. De este modo, los usuarios pueden comunicarse más fácilmente entre sí.
- **Creación de grupos de trabajo.** Los grupos de usuarios pueden trabajar en un departamento o ser asignados a un grupo de trabajo especial. Con la creación de estos grupos, se facilita la manipulación de los usuarios; por ejemplo, los mensajes y el correo electrónico podrán ser enviados a todos los miembros del grupo mediante el nombre del grupo y evitar así el envío del mensaje a cada usuario de la red.
- **Compartición de aplicaciones.** Un programa de base de datos es una aplicación ideal para una red. Una de las características de red denominada bloqueo de registros permite que varios usuarios puedan acceder simultáneamente a un mismo archivo sin dañar la integridad de los datos.
- **Posibilidad de trabajo en grupo.** Hay un tipo de software denominado groupware (software en grupo) que está diseñado para poder soportar el método de interacción de grupos de personas en una organización, bien compartiendo correo electrónico o trabajando en proyectos específicos.
- **Seguridad.** Se pueden asignar restricciones en la conexión para los usuarios y así evitar que estos puedan conectarse en un lugar y momento no autorizado.

1.4 Componentes de una Red

Una red de computadoras está compuesta tanto de hardware como de software. El hardware incluye tanto las tarjetas de interfaz red como los cables que las unen, y el software incluye los controladores (programas que se utilizan para gestionar los dispositivos periféricos) y el sistema operativo de red que gestiona la red. Todos estos elementos están interconectados y para realizar las tareas que se les encomiendan, deben conversar entre sí.

Una red básica está compuesta, refiriéndonos al hardware, por: servidor, estaciones de trabajo, tarjetas de interfaz de red, sistema de cableado y recursos. (Fig. 1.1).

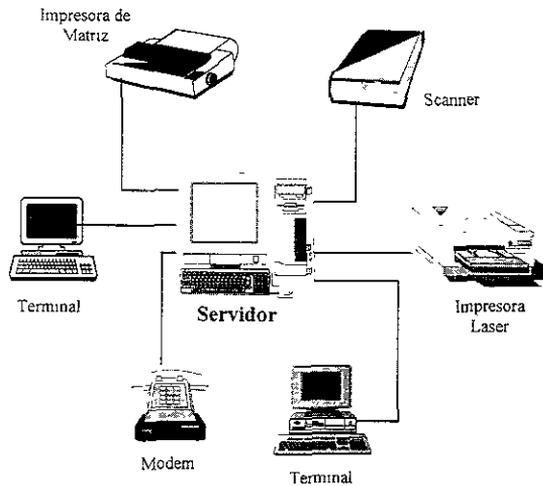


Fig. 1.1 Componentes de una Red

1.4.1 Servidor

El servidor es el corazón de la red. Este ordenador, también conocido con el nombre de servidor de archivos, ejecuta el sistema operativo de red, gestiona el flujo de datos a través de la red y ofrece los servicios de red a las estaciones de trabajo. Entre otros servicios se incluyen el almacenamiento y administración de archivos, las órdenes y opciones para usuarios de red, la seguridad y otros.

Sin embargo, puede que no sea posible atender a todos los usuarios con los servicios de un solo servidor. Entonces es necesario servidores dedicados que estén sólo para tareas específicas, entre ellos están:

- **Servidor de archivos**
Ofrece servicios de almacenamiento y recuperación de archivos, incluyendo prestaciones de seguridad que controlan los derechos de acceso a los archivos.
- **Servidor de comunicaciones**
Brinda servicios de comunicación con el exterior o para usuarios remotos que necesitan conectarse a la red de una organización.
- **Servidor de Gateway**
Permite las conexiones a sistemas hosts como grandes computadoras de IBM o minicomputadoras DEC.
- **Servidor de bases de datos**
Almacena datos estructurados o información orientada a objetos a la que los usuarios acceden, normalmente a través de algún método de acceso cliente-servidor a bases de datos.

- **Servidor de impresión**

Se encarga de que todos los usuarios tengan acceso a las impresoras de la red y también se encarga de administrar los trabajos de impresión por medio de un sistema de colas de impresión. Este servidor normalmente está instalado en el servidor de archivos.

- **Servidor de correo electrónico**

Administra el tráfico de mensajes y de los buzones de los usuarios, además de proporcionar los servicios de pasarela y de traducción que permiten el intercambio de mensajes entre distintos tipos de sistemas de correo electrónico.

- **Servidor de fax**

Manipula la entrada y la salida de mensajes por fax para los usuarios.

- **Servidor de copias de seguridad y archivos definidos**

Realiza copias de seguridad para otros servidores o computadoras de usuarios de la red.

1.4.2 Estación de Trabajo

Una estación de trabajo está conectada al servidor y es por lo general un ordenador personal que corre su propio sistema operativo en disco. Además, una estación de trabajo corre un programa especial, llamado Shell de la red que permite la comunicación con el servidor, con otras estaciones de trabajo y con otros dispositivos de la red. Este Shell permite a la estación de trabajo utilizar archivos y programas en el servidor de una manera muy fácil.

1.4.3 Tarjetas de Interfaz de Red

Cada computadora que se desea conectar a la red necesita una interfaz. La tarjeta de interfaz de red (NIC, Network Interfaz Card) debe corresponder al tipo de red que se está utilizando, por ejemplo Ethernet, ARCNet y Token-Ring. También están disponibles redes sin cables por radio, señales digitales o infrarrojos.

1.4.4 Sistema de Cableado

El sistema de cableado está constituido por el cable utilizado para conectar entre sí el servidor y las estaciones de trabajo, utilizando la tarjeta de interfaz (el cable se conectará en la parte trasera de la NIC). Tiene conectores en cada extremo de él. En el caso de redes sin cables que utilizan la radio, señales digitales o los infrarrojos, no es necesario.

1.4.5 Recursos Compartidos y Periféricos

Los recursos compartidos son aquellos dispositivos de almacenamiento ligados al servidor, las unidades de disco óptico, las impresoras, los trazadores, y el resto de equipos que puedan ser utilizados por cualquiera en la red.

1.5 Topologías de Redes

La topología es la disposición física del cable y la forma en que están conectados los dispositivos de la red. La disposición de la red puede ser tan simple o compleja según las necesidades del usuario. Se utilizan tres modelos principales de red para las redes de comunicación: anillo, bus y estrella

1.5.1 Topología de Anillo

La red de anillo comúnmente llamada Token Ring consiste en una serie circular de estaciones denominadas nodos. Cada nodo de esta red está conectado a otros dos, para formar un gran círculo. La transmisión de datos y mensajes es indirecta. Una transmisión tiene que viajar desde un nodo al siguiente a través del círculo hasta alcanzar el destino correcto (Fig 1 2). Para facilitar el control de las posibles incidencias se emplean concentradores en las conexiones físicas.

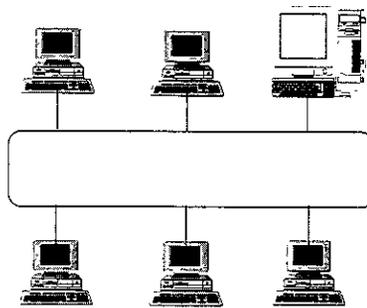


Fig. 1.2 Topología de Anillo

1.5.2 Topología de Bus

En una red de bus todas las computadoras (o nodos) se conectan a un bus, que es un canal de comunicaciones. Los mensajes viajan por este canal y cada estación tiene un destino (Fig. 1.3). Es en general, la más sencilla de instalar y con un costo reducido.

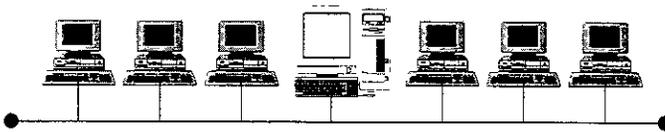


Fig. 1.3 Topología de Bus

1.5.3 Topología de Estrella

La red de estrella tiene la característica de que cada nodo está conectado solamente a una computadora central, misma que se conoce como “Centro Controlador” o “Concentrador Central”. Este asume las funciones de control y proceso de mensajes de todos los otros nodos (Fig. 1.4). Proporciona gran fiabilidad frente a una falla en las estaciones; sin embargo, un fallo en el nodo central provoca la caída de toda la red.

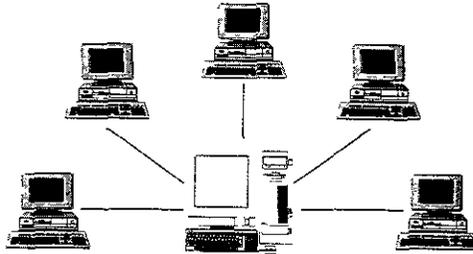


Fig. 1.4 Topología de Estrella

1.6 Cableado de la Red

El cable es el medio físico para conectar redes y conducir las señales eléctricas, en otras palabras, el cable influye de manera definitiva en el costo, la confiabilidad y la capacidad, por lo que es de suma importancia en el funcionamiento de una red. Se pueden clasificar los tipos de cables basándose en tres factores: velocidad de transmisión, longitud máxima y protección contra interferencias.

Los tres tipos de cable más populares son el coaxial, par trenzado y fibra óptica (Tabla 1.1).

Variable	Coaxial	Par Trenzado	Fibra Óptica
Costo	Moderado	Bajo	Alto
Ancho de Banda	Alto	Moderado	Muy Alto
Longitud	Sobre 300m	Sobre 250 m	Miles
Interferencia	Baja	Alguna	Ninguna
Fiabilidad	Alta	Alta	Muy Alta

Tabla. 1.1 Características del cableado

1.6.1 Cable Coaxial

El cable coaxial es utilizado generalmente para señales de televisión. Es un conductor central envuelto en un aislamiento que a su vez es cubierto por una malla cilíndrica metálica llamada blindaje y a su vez envuelto por un encapsulado de algún polímero. La velocidad de transmisión del cable coaxial puede ser alta, pero cuanto mayor sea la velocidad, menos será la distancia posible a cubrir.

Los cables coaxiales más comunes son los cables Ethernet. Hay cables más gruesos que otros. Los cables más gruesos ofrecen una gran capacidad de datos, pueden recorrer grandes distancias y son menos sensibles a las interferencias eléctricas.

Entre los nombres de cable coaxial más utilizados están: R6-58, 10BASE-2 o “Coaxial Delgado”.

1.6.2 Cable de Par Trenzado

El cable de par trenzado es un par de hilos conductores de cobre aislados y trenzados entre sí, y en la mayoría de los casos, cubiertos por una malla protectora (Apantallamiento). El trenzado reduce las interferencias eléctricas. No soporta velocidades muy elevadas de transmisión, sin embargo utilizando las técnicas de “Apantallamiento” las prestaciones mejoran de forma notable.

En el mercado se comercializan una gran variedad de este tipo de cable, por ejemplo: 10BASE-T, “Tipo 3” o “Nivel 5”, UTP (Unshielded Twisted-Pair o Par Trenzado sin blindaje) y STP (Shielded Twisted-Pair o Par Trenzado Blindado) o “Tipo 1”.

1.6.3 Cable de Fibra Óptica

El cable de fibra óptica transmite señales de datos mediante luz. La luz modulada pasa por un conductor de vidrio, rodeado por una capa reflectante. Este conjunto está envuelto en una capa protectora. En una red que disponga de este tipo de conexión una estación envía datos al transmisor en forma de señales eléctricas, donde se convierten en señales luminosas. En el receptor la operación se realiza en sentido inverso, convirtiendo las señales luminosas en señales eléctricas.

Posee una mayor distancia potencial y velocidad de transmisión que los otros cables, además goza de inmunidad al entorno y permite transmisiones tanto en banda base como en banda ancha y no resulta afectado por interferencias.

1.7 Protocolos de comunicación

Los protocolos de comunicación son las reglas y procedimientos utilizados en una red para establecer la comunicación entre los nodos. En los protocolos se definen distintos niveles de comunicación. Las reglas de nivel más alto definen como se comunican las aplicaciones mientras que los de nivel más bajo definen como se transmiten las señales por el cable. Cuando un usuario envía un mensaje a otro usuario en la red, las reglas de cada nivel del protocolo transforman el mensaje. Cuando el mensaje está preparado para su transmisión y se le ha añadido la dirección, si

es largo, puede ser dividido en paquetes más reducidos. Las reglas más bajas del protocolo aseguran que la otra estación de trabajo este lista para recibir el mensaje, definiendo a continuación como se puede monitorizar la transmisión por parte de cada estación según pasa por el cable. En la estación receptora, los distintos niveles del protocolo definen como reconstruir y desempaquetar el mensaje, y a continuación como presentarlo en la pantalla del usuario.

Una vez definidos y publicados los protocolos (mismos que son definidos por comités), los fabricantes pueden diseñar y producir productos para ver que funcionen en sistemas con elementos de distintos fabricantes.

En una situación ideal, sólo debería existir un conjunto de protocolos, y todo sistema de computadoras debería poder comunicarse con cualquier otro. Sin embargo, existen muchos estándares de protocolos, y las computadoras que utilizan normativas distintas no pueden conectarse fácilmente entre sí.

Las jerarquías de protocolos más importantes son:

- **Jerarquía de Protocolos OSI (Open System Interconnection).** Esta jerarquía está definida por la ISO (International Organization for Standardization) para promover una interoperatividad a nivel mundial. Suele ser usada como estándar para comparar otras jerarquías de protocolos.
- **Protocolo Netware SPX/IPX (Sequenced Packed Exchange / Internetwork Packed Exchange).** El protocolo Netware SPX/IPX es el protocolo nativo usado por Novell. Es un derivado de la jerarquía de protocolos de Servicios de Red Xerox (XNS, Xerox Network Services).
- **Protocolos TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol).** Fue una de las primeras jerarquías de protocolos. Originalmente, fue puesto en práctica por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos como un modo de unir los productos de red de varios vendedores. La parte IP proporciona una de las mejores definiciones para la interconexión entre redes y está siendo usada por muchos vendedores como una vía para interconectar áreas locales.
- **Protocolos Apple Talk.** Los protocolos Apple Talk fueron definidos por Apple Computer como un modo de interconexión entre sistemas Apple Macintosh.
- **Protocolos IBM/Microsoft.** Los protocolos de IBM y los de Microsoft son agrupados porque las dos compañías han desarrollado conjuntamente productos usados por ambas, como LAN Manager y OS/2.

1.8 Tipos de Redes

La red puede comenzar como algo pequeño y crecer con la organización. Por este motivo existen redes de todos los tamaños y se les puede clasificar en: red de área local, redes interconectadas, red metropolitana y red de área extendida.

1.8.1 Red de Area Local

Una red de área local (LAN, Local Area Network) es un conjunto de elementos físicos, que en coordinación, permiten compartir recursos hardware de alto precio y prestaciones optimizando las inversiones de la empresa (Fig. 1.5). Esta red es una red pequeña (con un promedio de 50 nodos), localizada normalmente en un sólo edificio o grupo de edificios pertenecientes a una organización. Una red local transmite normalmente a unos 10 Mbps.



Fig. 1.5 Red LAN

1.8.2 Redes Interconectadas

Las redes interconectadas (Internetwork) o red de redes, se encuentran formadas por dos o más segmentos de red local conectados entre sí para formar un sistema que puede llegar a cubrir toda una organización (Fig. 1.6). Esto es utilizando en algunas empresas departamentales, disponiendo cada departamento de su propia red local y estando estas redes interconectadas entre sí (independientemente de si son o no iguales las redes). De esta forma, una Internetwork se puede ver como una gran red dividida en varios segmentos más pequeños, y esto para optimizar el rendimiento y gestión de la red.

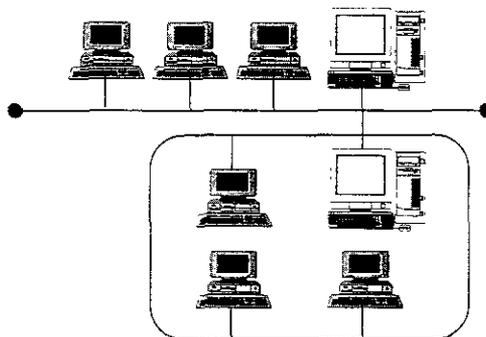


Fig. 1.6 Redes Interconectadas

1.8.3 Red Metropolitana

Las redes metropolitanas (MAN, Metropolitan Area Network) son normalmente redes de fibra óptica de gran velocidad que conectan segmentos de red local de un área específica, como un campus, un polígono industrial o una ciudad. Estas redes utilizan unas líneas básicas de alta velocidad (normalmente de fibra óptica) que conectan directamente los servidores. Otra alternativa es la conexión con microondas dentro de la ciudad. Las parábolas para microondas se montan en lo alto de los edificios apuntando de uno a otro para establecer la conexión entre las redes (Fig. 1.7).

1.8.4 Red de Area Extendida

Las redes de área extendida (WAN, Wide Area Network) o también llamadas redes de gran alcance, permiten la interconexión nacional o mundial mediante líneas telefónicas y satélites. Las grandes empresas que poseen oficinas en grandes territorios por todo el mundo pueden interconectar sus redes de área local dentro de una red de gran alcance (Fig. 1.7).

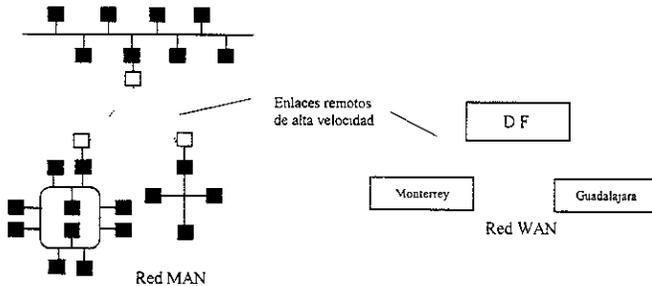


Fig. 1.7 Redes MAN y WAN

1.9 Sistemas de Redes

El proceso de la comunicación de datos a través de la red es manejado por seis componentes: El ordenador de origen, el protocolo, el transmisor, el cable físico, el receptor y el ordenador de destino (Fig 1.8).

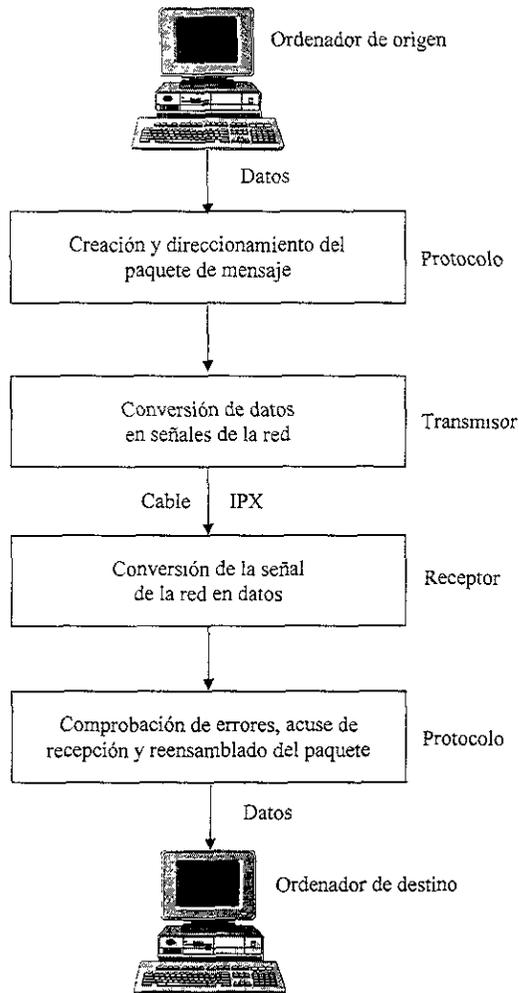


Fig. 1.8 Comunicación a través de la Red

El ciclo de transmisión comienza cuando el ordenador de origen emite los datos originales al protocolo. El protocolo ordena los datos en paquetes que contienen información sobre como procesar la respuesta (incluyendo la dirección del destinatario) y el conjunto de datos originales a ser transferidos. El paquete es enviado al transmisor para convertirlo en una señal de la red. El paquete fluye a través de los cables de la red hasta que es entregado en el receptor, donde la señal es decodificada y convertida en datos. Enseguida el protocolo detecta los posibles errores y envía la confirmación de haber recibido el mensaje al ordenador origen, recompone los datos originales y los pasa al ordenador de destino.

Durante todo este proceso, el protocolo controla la lógica de las comunicaciones de la red, y dependiendo del tipo de sistema de la red (Topología Eléctrica) los paquetes son transmitidos aleatoriamente (Esquema de Contención) o sistemáticamente (Esquema Paso de Testigo).

Las redes que utilizan el esquema de contención, esperan en la línea hasta que quede completamente quieta antes de enviar el mensaje. En el esquema de paso de testigo se envían los datos de una forma más ordenada, los mensajes se retienen en la estación de trabajo hasta que llega el testigo y tomando el mensaje lo entrega en su destino.

Los tres sistemas más importantes en las redes de área local son: Ethernet, IBM Token Ring y ARCNet. La diferencia entre estos distintos sistemas de red se encuentra en el método, la velocidad de comunicación, así como en el precio.

1.9.1 Redes Ethernet

Originalmente, el sistema de red Ethernet fue creado por Xerox a principios de los años 70's, pero fue desarrollado conjuntamente como estándar en 1980 por Digital Equipment Corporation, Intel y Xerox. Ethernet tiene una velocidad de 10/100 Mbps y utiliza un método de acceso por detección de portadora en el que las estaciones comparten un cable de red, pero sólo una estación puede utilizar el cable en un instante determinado. El método de acceso CSMA/CD (acceso múltiple por detección de portadora/detección de colisiones) se utiliza para arbitrar el acceso al cable.

Pueden estructurarse en las topologías de Bus o de Estrella empleando cables de tipo coaxial, par trenzado o fibra óptica (Fig. 1.9).

Los esquemas de cableado en Ethernet difieren en la velocidad, el tipo de cable y las distancias de transmisión. El código que se maneja para la clasificación de estos esquemas consta de dos números y una palabra; el primer número hace referencia a la velocidad en Mbps (Mbits/seg), el último número hace referencia a la longitud del cable en metros por segmento (multiplicado por 100), y *base* viene de banda base (baseband; permite en la transmisión la existencia de sólo una señal en el medio al mismo tiempo) y *broad* de banda ancha (broadband; técnica en la cual varias señales existen en el medio al mismo tiempo).

- **10Base-5.** Cable coaxial con una longitud máxima de segmento de 500 metros, usando métodos de transmisión en banda base.
- **10Base-2.** Cable coaxial (RG-58 A/U) con una longitud máxima de segmento de 185 metros, usando métodos de transmisión en banda base.

- **10Base-T.** Cable de par trenzado con una longitud máxima de segmento de 100 metros.
- **1Base-5.** Cable de par trenzado con una longitud máxima de segmento de 500 metros y una velocidad de transmisión de hasta 1 Mbps.
- **10Broad-36.** Cable coaxial (RG-59 A/U CATV) con una longitud máxima de segmento de 3,600 metros; utiliza métodos de transmisión en banda ancha.
- **10Base-F.** Soporta segmentos de fibra óptica de hasta 4 Kilómetros con transmisión a 10 Mbps.
- **100Base-T (Ethernet rápida).** Soporta velocidades de 100 Mbps y utiliza el método de acceso CSMA/CD sobre configuraciones cableadas de par trenzado jerárquicas.

Una trama Ethernet representa la estructura de un paquete de datos enviado sobre una red Ethernet. Esta describe la posición de las cabeceras, los bits de datos y la carga del paquete. Conocer los tipos de trama es importante si se desea conectar un analizador de protocolos a una red y controlar el tráfico de la red, estos tipos son.

- 1) **Ethernet_II.** Tipo de trama original de Ethernet. Este asigna una única cabecera de paquete que se utiliza en las Redes Phase I de AppleTalk, redes conectadas a sistemas DEC o computadoras que utilicen el protocolo TCP/IP.
- 2) **Ethernet_802.3.** Tipo de trama más utilizado en redes NetWare de Novell.
- 3) **Ethernet_802.2.** Tipo de trama utilizado por omisión en redes NetWare 4.x de Novell.
- 4) **Ethernet_SNAP.** Tipo de trama utilizado en redes Phase II de AppleTalk.

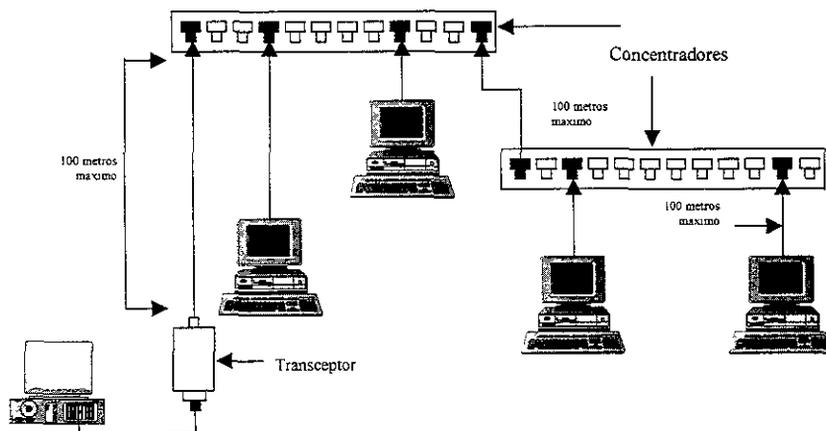


Fig. 1.9 Conexión Ethernet 10Base-T

1.9.2 Redes Token Ring

Token Ring es una implementación en red de IBM, la cual es una red en anillo por paso de testigo y puede configurarse en una topología en estrella, y pueden emplear los cables par trenzado con o sin apantallamiento y fibra óptica. Se pueden conectar hasta 16 estaciones a un hub central, llamado Unidad de Acceso Multiestación (MAU), el cual contiene una configuración de conexión en anillo lógico con los conmutadores puenteados (Fig. 1.10). Se pueden instalar MAU adicionales en la red. En cada MAU hay enchufes hembras de entrada y salida del anillo para la conexión a otras MAU. La estructura de anillo se mantiene al conectar las MAU de esta forma; así pues, en una gran instalación el anillo se consigue conectando entre sí las MAU (Fig. 1.11).

Con estas redes se pueden soportar velocidades de transmisión de 4 Mbps y 16 Mbps.

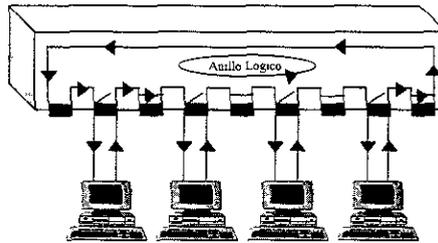


Fig. 1 10 Unidad de acceso múltiple de Token Ring

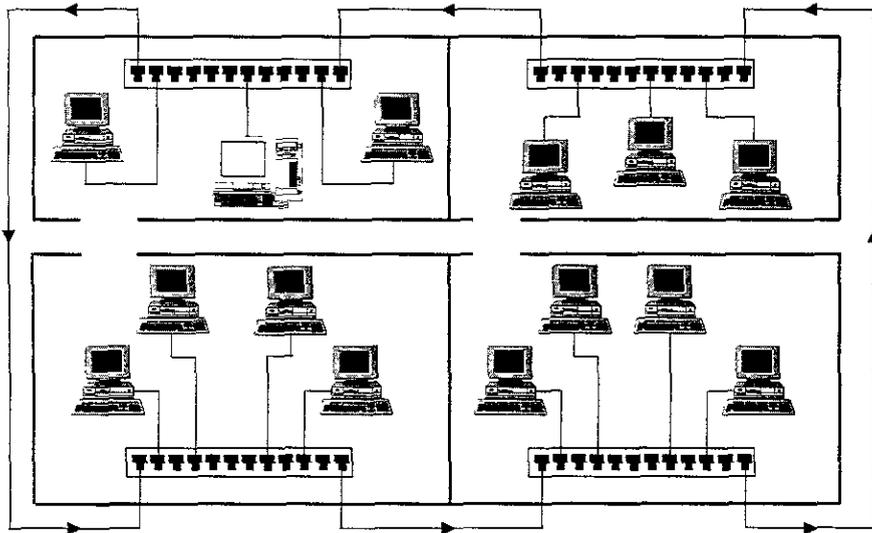


Fig. 1,11. Conexión entre varias MAU

1.9.3 Redes ARCNet

Las redes ARCNet emplean el esquema de paso de testigo, son compatibles con los cables coaxial (RG-62), par trenzado y fibra óptica. Pueden estructurarse en una topología en bus y utilizan hubs para distribuir las estaciones de trabajo en una configuración de estrella (Fig. 1.12); estos hubs pueden ser pasivos o activos los cuales permiten conectar nodos a distancias de hasta 30m y 600m, respectivamente.

Las redes ARCNet tienen una velocidad de transmisión de 2.5 Mbps, significativamente más lenta que las otras dos.

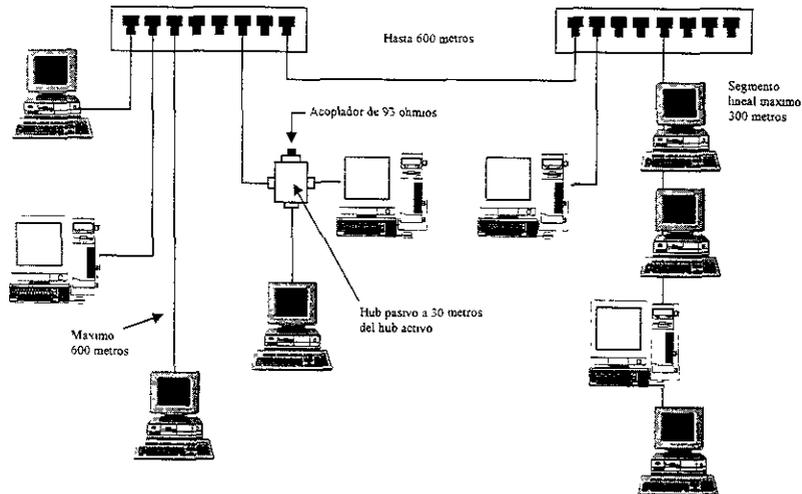


Fig. 1.12 Configuración con cableado ARCNet

1.10 Equipo de Interconexión de Redes Locales

La ampliación de la red no es sólo cuestión de añadir simplemente estaciones de trabajo, tarjetas de interfaz de red y cable. Esto se debe a que una red tiene límites sobre la longitud del cable y el número de estaciones de trabajo que se pueden conectar, de no respetar estas consideraciones, el rendimiento de la red se verá afectado considerablemente.

Tales limitaciones demandan un nodo de expansión de la red. Los equipos más importantes que permiten realizar esta función de interconexión son: concentradores, repetidores, puentes, puertas, ruteadores.

1.10.1 Concentradores (Hubs)

El concentrador es un dispositivo multipuertos usado para conectar muchos cables de red normalmente 10BASE-T. Los concentradores se conectan entre sí usando cables más largos como 10BASE 5, 10BASE 2 o inclusive fibra óptica.

1.10.2 Repetidores

Un repetidor amplifica la señal de un cable, de forma que la red local pueda extenderse más allá de sus límites normales. Normalmente consiste en una pequeña caja con una conexión de entrada y otra de salida.

1.10.3 Puentes (Bridges)

Un puente permite conectar dos o más redes distintas y separadas, siempre y cuando usen los mismos protocolos. Con estos puentes también se puede dividir una red grande en dos separadas aumentando así su rendimiento

1.10.4 Ruteadores (Routers)

Al extender una red, la administración de la red puede convertirse en un problema, esto se facilita si se divide la gran red de redes. Los routers pueden ayudar a dividir las redes y ayudar por ejemplo a prohibir a un grupo de usuarios el acceso a la red de redes, mientras que a otro grupo se le permita acceder sólo a otro segmento de la red. También pueden utilizarse para dirigir el tráfico en la red por el mejor camino posible o dividirlo por dos caminos distintos y también pueden cortar el tráfico por una conexión cuando sea necesario y al igual que cuando falla otra.

1.10.5 Puertas (Gateways)

Un Gateway es un punto de conexión y un traductor entre dos tipos de protocolos, permitiendo de esta forma la conexión entre sistemas, independientemente de los sistemas operativos y protocolos de conexión.

1.11 Sistemas Operativos de Red

Un sistema operativo de red es todo un conjunto de elementos de software que permiten acceder a las funciones de la red. En el mercado, existen una diversidad de sistemas con características propias.

El sistema operativo es el corazón y alma de la red. El hardware del sistema proporciona las trayectorias de datos y las plataformas en la red, pero el sistema operativo es el encargado de controlar todo lo demás. La funcionalidad, la facilidad de uso, el rendimiento, la administración, la seguridad de los datos y la seguridad de acceso, dependen del sistema operativo.

Los primeros sistemas operativos de red ofrecían utilidades de administración de archivos y de seguridad muy simples. Sin embargo, la demanda de los usuarios se ha incrementado, de tal forma que las actualizaciones de estos sistemas ofrecen una amplia variedad de servicios.

La responsabilidad de todo NOS (Network Operating System), entre otros, es vigilar todos los recursos de la red. Sabe, por ejemplo, cuándo una impresora no tiene papel o está fuera de línea y manda un mensaje a los usuarios de la red. Funciona también como un agente de tránsito que mantiene la red tranquila, pues todas las peticiones que hagan los usuarios al servidor (no importando que todas estas sean al mismo tiempo), esperan en línea para ser atendidas; si dos personas mandan a imprimir al mismo servidor y en el mismo momento, estas impresiones no se traslapan sino que el NOS atiende la petición de impresión y la convierte en una tarea de impresión identificada.

Así pues, el NOS posee las características que son tan importantes en toda organización, como por ejemplo, balancear las cargas de trabajo, mantener la seguridad de la red, la fiabilidad de los datos y la más importante de todas, compartir la inversión que se halla hecho en recursos como discos, impresoras, bases de datos y cualquier cosa que pueda ser integrada a la red.

Existen dos tipos básicos de sistema operativo de red que son: punto a punto y con servidor dedicado.

- **Redes punto a punto.** Este es un tipo de sistema operativo que les permite a los usuarios el compartir los recursos de sus computadoras y acceder a los recursos compartidos de las otras computadoras.
- **Redes con servidor dedicado** En un sistema operativo con servidor dedicado, una o más computadoras se reservan como servidores de archivos, no pudiendo utilizarse para nada más. Los usuarios acceden a los directorios y recursos de los servidores de archivos dedicados, pero no a los de los otros sistemas.

Algunas de las características más importantes y necesarias de los sistemas operativos de red avanzados son:

- **Servidores de archivos y directorios.** Debido a que los usuarios confían sus archivos a este servidor y a sus responsables, deberá ofrecerse un alto nivel de fiabilidad, existencia de copias de respaldo y seguridad.
- **Sistemas tolerante a fallos.** Los sistemas operativos de red avanzados deberán ofrecer un sistema para asegurar la supervivencia de la red en el caso de que fallen los componentes.
- **Automonitoreo de la Línea de Energía.** El sistema operativo de red debe monitorear el estado del sistema de alimentación ininterrumpida para saber si se está trabajando con alimentación normal o de reserva: si esta última se presenta, debe mandar mensajes a los usuarios advirtiendo sobre la falla en el suministro de energía y además desactivar el sistema adecuadamente.
- **Optimización de acceso a disco (Disk Caching).** La optimización de acceso al disco mejora el rendimiento del disco fijo utilizando una parte de memoria del sistema como una zona en la que almacenar bloques del disco a los que se puede acceder de nuevo.

- **Seguridad.** La información debe transferirse a través de la red en forma segura. Un sistema operativo de red en la actualidad debe proporcionar un alto nivel de seguridad tanto a nivel de conexión, de objetos y de archivos
- **Compartición de recursos.** Un sistema operativo de red debe permitir acceder a dispositivos físicos a través de la red, de forma que cualquier usuario pudiera utilizar teóricamente cualquier dispositivo desde un punto de la red.
- **Acceso remoto.** Las redes a veces tienen la necesidad de conectarse con estaciones de trabajo u otras redes locales en puntos remotos, por esto una red debe tener las características de seguridad adecuadas para asegurar que sólo pueden acceder los usuarios autorizados.
- **Herramientas de administración de software.** Estas herramientas se hacen esenciales cuando crece el tamaño de las redes. Sin éstas puede llegar a ser imposible el hacer un seguimiento de las actividades y el rendimiento de las MAN y las WAN.
- **Interoperatividad.** La interoperatividad es una tendencia en la industria de redes que permite que diversos tipos de sistemas operativos y productos de distintos fabricantes compartan el mismo sistema de cableado.
- **Bridges and Gateways.** Los primeros permiten que redes de mismos protocolos puedan interconectarse, mientras que los segundos permiten interconectar redes con distintos protocolos.

Los sistemas operativos de red vienen en una gran variedad de formas y tamaños porque las empresas tienen diferentes necesidades. Algunos sistemas operativos se comportan excelentemente en redes pequeñas. Otros se especializan en interconectar muchas redes pequeñas en todo el mundo. Algunas redes pueden ayudar cuando no se tiene una máquina suficientemente grande para usarla como servidor, y la razón principal, algunas son menos costosas.

La siguiente es una lista de algunos de los sistemas operativos de red que fueron o son más populares.

- **Microsoft LAN Manager.** Este producto de Microsoft fue uno de los primeros sistemas operativos, pero nunca tuvo la suficiente penetración en el mercado. Se instalaba sobre el sistema operativo en una estación de trabajo corriendo OS/2. La eficiencia no tenía nada de extraordinario, por esto, Microsoft anunció el sustituto de LAN Manager que fue Windows NT-Advanced Server
- **IBM LAN Server.** Este sistema operativo empezó como la versión de IBM de Microsoft LAN Manager con muy pocas diferencias. Con el paso del tiempo los productos divergieron: IBM continuó mejorando su versión. Diseñado bajo la plataforma OS/2, el producto hace alarde de velocidad y eficiencia, sin embargo, la aceptación que ha tenido en el mercado ha sido mínima.
- **Banyan VINES (Virtual Network System).** Ha estado en el mercado desde 1984 y es un sistema operativo muy completo que presenta una vista de todos los recursos de red de la compañía, aún cuando esté compuesta de cientos de redes pequeñas. Una sola entrada a la red provee acceso a todos los servidores autorizados en la red. Esta facilidad (conocida como

VINES StreetTalk Services) almacena las base de datos relativas a la información de los usuarios en todos lados. Los sistemas de seguridad y de impresión son excelentes.

- **LANtastic.** Uno de los primeros sistemas para redes es de Artisoft y se llama LANtastic. Una de las ventajas de este sistema es la de seguridad opcional pero su desventaja es que requiere más tiempo que otros para ser instalado. La mayoría de la gente usa el esquema de seguridad predeterminado y con eso es suficiente.
- **Microsoft Windows NT- Advanced Server.** El Microsoft Windows NT (New Technology) ha ganado una posición firme en el mercado de los sistemas operativos de red, especialmente con el brazo de mercadotecnia de Microsoft empujándolo. Posee un esquema de seguridad muy poderoso, alto desempeño y bajo costo.
- **Novell NetWare.** Es el sistema operativo para red más popular. Su fuerza radica en el hecho de que ofrece servicios superiores de archivo, impresión, seguridad y directorio de Novell.

2

ANALISIS DE NETWARE

IntranetWare

2.1 Antecedentes

Novell siempre ha tenido una gran participación en el desarrollo de tecnología para redes, misma que le ha permitido ser uno de los grandes líderes de ventas tanto en los sistemas operativos de red como también en el mercado más amplio de sistemas operativos de servidores.

El producto principal de Novell durante los primeros años de las computadoras personales (PC's) era un sistema sólo para compartir archivos, el cual se basó en el procesador 68000 de Motorola.

A mediados de los ochenta Novell lanzó el NetWare/86, el cual no sólo permitía compartir archivos a los usuarios, sino que permitía el acceso a ellos mediante un sistema de seguridad y ayudaba a gestionar otras prestaciones de la red. En esos momentos, Novell deja de impulsar su propio hardware para redes locales, y en cambio ofrece soporte para productos de distintos fabricantes; de manera que empieza su consolidación como un estándar de la industria.

En 1986, una nueva versión de NetWare, llamada Advanced NetWare, permitía la conexión de distintos tipos de redes en el servidor de archivos. Después surge en el mercado Advanced NetWare 286 que fue desarrollada para sacar partido de los equipos basados en el 80286 de Intel. Ofrecía la capacidad de multitarea, se ejecutaba en el modo protegido del 80286 y se superaba la barrera de los 640K de memoria del DOS.

A finales de los ochenta y principios de los noventa, Novell presentó su serie NetWare v.3.x. NetWare 3.0 fue reescrito para explotar las prestaciones incorporados en el procesador Intel 80386, es un sistema operativo de 32 bits diseñado para grandes redes; brindaba mejoras en seguridad, fiabilidad y flexibilidad. El NetWare 3.1 ofrecía mayor rendimiento y fiabilidad, y mejores funciones de administración del sistema. La versión 3.11 de Netware, soportaba servicios de archivo de impresión del DOS, Macintosh, Windows, OS/2 y Unix. Y por último, el NetWare 3.12, se diseñó para empresas pequeñas, medianas y grandes que necesitan un sistema operativo en red para uso departamental.

Posteriormente, Novell presenta NetWare v. 4 que mejora las características de NetWare v. 3.12 al soportar las redes de gran alcance. Su característica más importante es los servicios de directorios NetWare (NetWare Directory Services, NDS), que permiten a los administradores de la red gestionar grandes redes y localizar rápidamente usuarios y recursos.

Luego surge NetWare v. 4.1 la cual proporciona los famosos “Siete Servicios Esenciales”, que son: Servicios de Directorios, Mensajería Integrada, Encaminamiento Multiprotocolo, Administración de la Red, Seguridad, Servicios de Archivos y Servicios de Impresión.

En Octubre del 96, Novell lanza la versión 4.11 (Fig. 2.1). Esta nueva versión y todas sus versiones futuras serán conocidas como IntranetWare, la cuál está diseñada para facilitar la conexión de una red a Internet o para crear una IntraNet y, al igual que sus predecesores también es un poderoso NOS, con características como: Servicio de Directorios Global, Rápidos Servicios de Archivo e Impresión, Software Cliente Universal y Utilerías de Instalación y Administración mejoradas, incluye un servidor Web, un servidor FTP, un Router Multiprotocolos, una puerta de acceso IPX a IP, entre otros.



Fig. 2.1 Presentación

El paquete IntranetWare viene con varios manuales y cuatro CD's que contienen el Sistema Operativo NetWare 4.11, Internet Access Server, Servicios FTP y Documentación en línea. Todas estas características se instalan por separado

2.2 Instalación

El Sistema Operativo NetWare 4.11 viene incluido en el paquete IntranetWare, mismo que contiene Internet Access Server, Servicios FTP y documentación en línea.

Es necesario instalar primero el sistema operativo NetWare 4.11 y luego agregar las características adicionales las cuales se instalan por separado (Fig. 2.2).

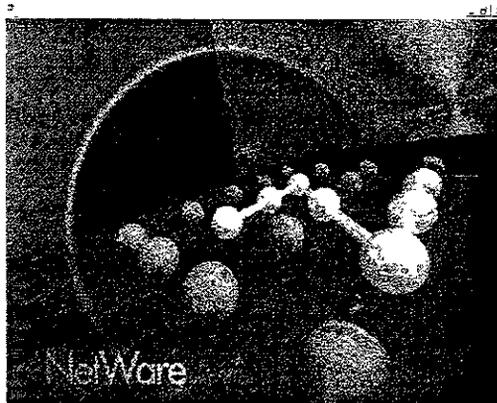


Fig. 2.2 Instalación de Novell NetWare 4.11

La instalación del NetWare 4.11 que viene incluida en IntranetWare, es similar a la NetWare 4.x pero la IntranetWare posee una nueva característica de detección automática de hardware. No obstante, al igual que Plug and Play en Windows 95, esta característica aún tiene algunas limitaciones.

El primer paso para instalar IntranetWare en servidores nuevos es instalar el CD-ROM del sistema operativo NetWare 4.11 y cualquier otro hardware necesario, después inicializar la computadora; después, es necesario crear particiones en los discos, creando una pequeña partición DOS que contendrá los archivos de inicialización de NetWare para ese servidor. Entonces se instalará el DOS y los controladores necesarios para el CD-ROM, unidades de disco y el resto del hardware.

La partición DOS del disco duro no tiene que ser muy grande. Contendrá el archivo de inicialización SERVER.EXE y los archivos asociados. Novell recomienda al menos 15 Mb para partición; pero si es necesario incluir en el servidor controladores adicionales o software, se puede crear una partición mayor.

Después de fijar la partición DOS se comienza con la instalación normal de NetWare 4.11 ejecutando el programa INSTALL del CD-ROM.

Se pueden realizar dos tipos de procedimientos de instalación: instalación simple o instalación personalizada.

La instalación simple tendrá las siguientes características:

- Se creará la partición DOS que incluirá los archivos de inicialización de NetWare, en vez de crear un disquete de arranque.
- No se duplicará ni los discos, ni los canales.
- Se asignará a NetWare el resto del espacio disponible en los discos del servidor.
- Cada disco del servidor contendrá un volumen NetWare.
- El número interno de la red para IPX se generará aleatoriamente.
- Creará los archivos de inicialización (si es necesario se podrán editar los archivos después de la instalación).

La instalación personalizada contiene las siguientes opciones:

- Se podrá elegir si el servidor se inicializará desde una partición DOS o desde un disquete.
- Se asignará un número interno específico IPX para la red.
- Se tendrá la opción de hacer particiones en los discos durante la instalación.
- Tendrá la opción de duplicar discos durante la instalación.
- Configuraré volúmenes y si es necesario, hacer que se expandan en diversos discos.
- Contará con la opción de modificar los parámetros de la zona horaria.
- Podrá editar los archivos AUTOEXEC.NCF y STARTUP.NCF.
- Seleccionará y configurará los protocolos de encaminamiento para el servidor.

2.3 Administración

Años atrás, las redes tenían como núcleo el servidor y típicamente se encontraba en el mismo cuarto que las personas que lo utilizaban, y los usuarios podían conectarse a la red para acceso inmediatamente a las impresoras, aplicaciones y entorno de la red. Cuando un usuario se cambiaba de departamento, el administrador tenía que transferir la cuenta del usuario al servidor del otro departamento.

Los índices de la actualidad se han expandido en forma notable. El servidor ya no es el centro de la red, sino que es un componente como cualquier otro. Las redes consisten en numerosos servidores distribuidos por la compañía e incluso, en muchos de los casos, por todo el mundo.

De manera que entre más grande sea la red, más importante será contar con un sistema que brinde una forma eficaz de administrar a los usuarios y a los recursos de la red.

2.3.1 Servicios de Directorio de Novell (NDS)

Novell ofrece con NetWare 4.11 una verdadera administración global a través de los NDS, antes conocidos como Servicios de Directorio NetWare. Este servicio de directorio es una base de datos de información global y distribuida que mantiene información acerca de todos los recursos de la red (incluyendo usuarios, impresoras, volúmenes y otros dispositivos), la cual proporciona una infraestructura completa para el acceso, administración y control de los recursos desde un punto único.

Con NDS, la información acerca de usuarios y recursos ya no se mantiene en servidores separados, sino que se mantiene una sola base de datos para la red. Dicha base de datos se distribuye en varios servidores para asegurar un alto rendimiento y se duplica para proveer un alto grado de disponibilidad.

NDS hace que la red sea fácil de acceder sin importar dónde se ubique un usuario o la ubicación de los recursos. En lugar de entrar a varios servidores de archivos individuales, los usuarios y administradores entran a la red una sola vez usando una sola clave de acceso. La entrada de un usuario a la red con NDS es la misma sin importar la ubicación física de un usuario individual.

La base de datos NDS es completamente extensible, permitiendo a los administradores modificarla para adecuarla a sus necesidades. Por ejemplo, un objeto usuario puede extenderse para incluir un número del seguro social o un nombre y número telefónico para casos de emergencia.

NDS trata a todos los usuarios y recursos de la red como objetos y los organiza dentro de un árbol de directorios jerárquico. Hay tres tipos de Objetos:

- **Raíz.** Es la base del árbol de directorios y se crea automáticamente cuando se instala NetWare 4.11 por primera vez. Al objeto raíz se le puede poner el nombre que se desee (normalmente tiene el mismo nombre que la organización).
- **Contenedor.** Son ramas del directorio que tienen otros objetos contenedores u hojas. Se les puede conceder el control de la red en esas ramas a una división, departamento o administradores de grupo de trabajo.

- **Hojas.** Representan usuarios y recursos en la red y están contenidos en los objetos contenedores.

Durante el proceso de instalación, bajo la raíz se crea un usuario llamado ADMIN, el cual contiene los derechos de supervisor (es decir, posee todos los derechos existentes) para todo el árbol y el sistema de servidor.

El árbol de directorios crece al revés, comenzando por la raíz, la cual se encuentra en la parte superior del árbol.

La estructura del árbol de directorios se basa completamente en una estructura de organización y/o localización. Esto es, se puede organizar el árbol según la localización geográfica de los nodos de la red o tomando en cuenta los departamentos de la organización.

Además, con NDS se permite que el árbol de directorios de una compañía cambie conforme cambie la organización. Ramas completas del árbol de directorios pueden moverse a distintos lugares en el árbol con una sencilla operación "drag and drop" (marcar y mover), o pueden moverse objetos individuales o grupos de objetos de la misma forma.

2.3.2 Descripción del Arbol de Directorios

La figura siguiente (Fig. 2.3) muestra los objetos de un árbol de directorios.

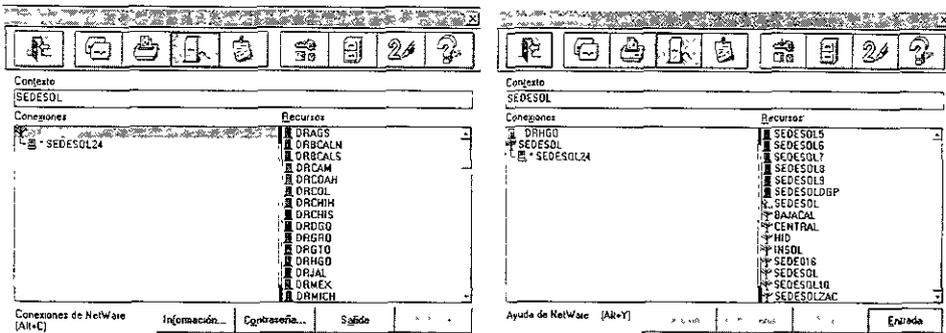


Fig. 2.3 Objetos Contenedores de un Arbol de Directorios

El objeto raíz está en la parte superior del árbol y tiene el nombre del árbol (se nombra "Root" por omisión), pero se puede renombrar durante la instalación.

Los contenedores forman las ramas del árbol y se utilizan para formar divisiones, departamentos y grupos de trabajo dentro de la organización. Hay cuatro objetos contenedores que son:

- **País.** Se utiliza para dividir el árbol en países diferentes, si es que se tiene una red multinacional.
- **Localidad.** Este objeto sirve para nombrar regiones o ciudades de la red.
- **Organización.** Si no se utiliza el contenedor de País, el contenedor de Organización constituye la raíz del árbol de directorios. La mayoría de las organizaciones tendrán sólo un contenedor de Organización, que tendrá el nombre de la empresa; sin embargo, las organizaciones con múltiples negocios podrán crear un contenedor para cada uno de ellos.
- **Unidad de Organización.** Este objeto ayuda a organizar objetos hoja. Normalmente definen unidades de negocios, departamentos o grupos de trabajo

Una vez creada la estructura contenedor para la organización, se pueden añadir objetos hoja a los contenedores, los cuales representan a los usuarios y a los recursos.

Entre los objetos hoja más importantes (Fig. 2.4) están:

- **Netware Server (Servidor de mensajes).** Representa un servidor NetWare de la red.
- **Message Server (Sistema de mensajes).** Servidor que ejecuta MHS (Message Handling System, Sistema de gestión de mensajes) que es el correo electrónico de Novell y el sistema de entrega de mensajes.
- **Message Routing Group (Grupo de encaminamiento de mensajes).** Conjunto de servidores MHS que intercambian mensajes.
- **Distribution List (Lista de distribución).** Conjunto de buzones MHS que se puede utilizar para direccionar mensajes MHS.
- **Volume (Volumen).** Volumen físico de una unidad de disco duro de un servidor de archivos. También incluye valores estadísticos sobre el volumen.
- **Print Server (Servidor de impresión).** Servidor de impresión de la red. Puede ser parte de un servidor NetWare o un servidor de impresión separado.
- **Printer (Impresora).** Impresora que se encuentra conectada a un servidor de impresión o a una estación de trabajo.
- **Print Queue (Cola de impresión).** Representa una cola en la que se almacenan los trabajos de impresión que se dirigen a una o más impresoras. Los usuarios envían los trabajos de impresión a las colas.
- **Group (Grupo).** El objeto grupo se utiliza para agrupar usuarios en grupos de correo, de proyectos, de administración u otros grupos de usuarios de la red. Los grupos facilitan la administración de los usuarios, ya que es más sencillo manipular a un grupo que a un solo usuario de un grupo.

- **User (Usuario).** Cuenta que almacena información sobre un usuario de la red.
- **External Entity (Entidad externa).** Objeto fuera del árbol de directorios NDS.

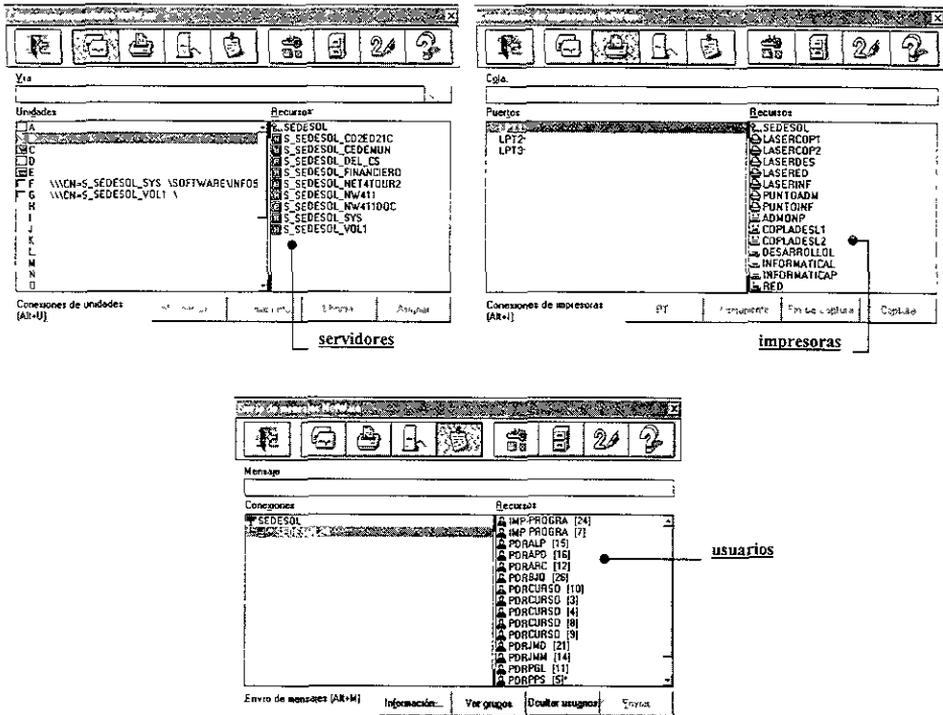


Fig. 2.4 Objetos en un Arbol de Directorios

2.3.3 Herramientas de Administración

Cualquier objeto tiene propiedades, los cuales son campos de información y sin lugar a duda, lo más importante es el nombre.

Por ejemplo, en los objetos usuario, se tienen propiedades como:

- El nombre del usuario, la dirección y número de teléfono y fax.
- Información de la cuenta.
- Restricciones de conexión, tales como el horario, estaciones permitidas y requisitos de la contraseña.
- El servidor por omisión del usuario.
- Grupos a los que pertenece el usuario.

- Protocolo Simple de Gestión de Red (SNMP). El SNMP es un protocolo de comunicaciones común para recoger información de administración de los dispositivos de la red. El tipo de información que se recoge corresponde a las características de un dispositivo, velocidad de transmisión de datos, sobrecargas de tráfico y errores; esta información se guarda en una base de información de gestión (MIB) y puede presentarse en la consola de administración.
- Sistema de Administración NetWare (NMS). Es una plataforma basada en SNMP que soporta redes de múltiples fabricantes. Los administradores pueden inspeccionar y administrar la red, mediante el uso de una interfaz gráfica que visualiza un mapa de la red. Esta utilidad nos permite acercar y alejar la imagen para ver partes específicas de la red. El NMS ofrece una forma de controlar de manera continua los cambios y problemas de la red, de forma que se puedan resolver los problemas antes de que se interrumpa seriamente el funcionamiento o el rendimiento de la red. Las utilidades más importantes del NMS son: administración de componentes, fallas, direcciones y router.

2.4 Soporte para Clientes

En una red típica, las estaciones de trabajo ejecutan una combinación de sistemas operativos tales como DOS, MS Windows, Macintosh y OS/2 (Fig. 2.6). Y debido a esto, todo sistema operativo se debe adaptar a este mundo heterogéneo.

Los clientes de red para múltiples plataformas deben funcionar bien y deben incorporar las capacidades necesarias para proporcionar la funcionalidad cliente / servidor.

NetWare ofrece soporte para los diversos sistemas operativos por medio de software diseñado para cada cliente. Además, Novell ofrece la actualización de controladores en el Internet.

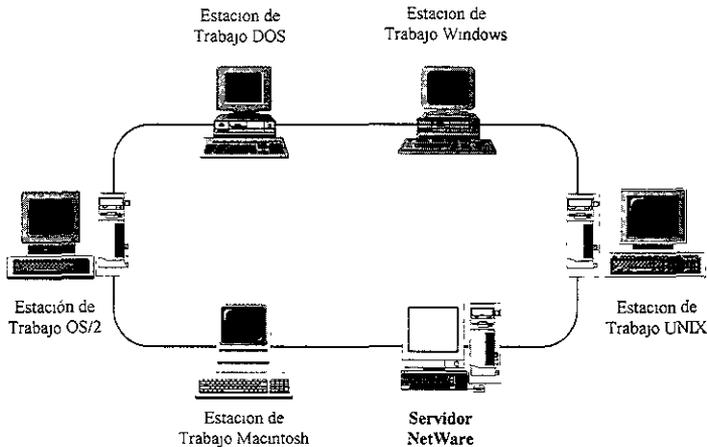


Fig. 2.6 Plataformas de una Red

2.4.1 Cliente para DOS

El DOS Requester de NetWare permite a los clientes trabajar en estaciones DOS para realizar conexiones y acceder a los servicios de red en redes NetWare. Este controla las órdenes (peticiones) del usuario y redirige las órdenes de red a los recursos apropiados de la red. Se ignoran las órdenes para los recursos locales.

Los archivos del DOS Requester se encuentran en el CD-ROM de NetWare 4.11.

2.4.2 Cliente para Windows

Todas las versiones de Windows, incluidas Windows 3.11, Windows para Trabajo en Grupo, Windows NT y Windows 95, son soportadas como clientes de NetWare 4.11 y con los servicios completos de NDS.

El proceso de instalación del DOS Requester instala el soporte para clientes Windows, siempre y cuando se elija esa opción en la pantalla de instalación. Sin embargo, existen dos formas de poder ejecutar Windows desde una estación DOS:

1. Se pueden ejecutar los archivos de programa de Windows exclusivamente desde la estación local. Esta opción ofrece el mejor rendimiento para los usuarios y además evita el tráfico de red excesivo. El inconveniente es que al ejecutar su Windows cada estación de trabajo, las actualizaciones de controladores o software, se tendrán que hacer de manera individual.
2. Se pueden instalar los archivos de Windows en el servidor, de manera que los usuarios ejecuten los archivos de Windows del servidor. Con esta configuración, se tiene la ventaja de que al efectuar actualizaciones sean más fáciles; sin embargo, si se toma en cuenta que todos los usuarios inician Windows del servidor, se corre el riesgo de bloquear la red debido al excesivo tráfico de red.

Novell ofrece clientes para los diferentes Windows. Por ejemplo, Novell cuenta con un cliente de 32 bits para Windows 95 y con soporte completo para los NDS, este cliente de Novell le ofrece mayor sencillez, rendimiento y capacidades de administración para los administradores de la red.

2.4.3 Cliente para OS/2

Una estación OS/2 puede acceder a los servicios de las redes NetWare casi de la misma manera que las estaciones DOS y Windows. Con el cliente NetWare OS/2, una estación OS/2 Warp (versión 3.0 y superior), puede llegar a ser un servidor de red no dedicado que ejecuta aplicaciones de red, ofrece servicios de archivos y también actúa como un cliente. Esto es posible porque el OS/2 Warp es un sistema operativo de multitarea real que ejecutará muchos programas a la vez.

El Cliente NetWare para OS/2 consta de los archivos de la estación que conectan a la red y ofrece acceso a los NDS. Este también consta de las versiones para OS/2 de los archivos de órdenes de NetWare, los cuales son instalados durante la instalación de NetWare 4.11 y son grabados en el directorio SYS: PUBLIC\OS2 del servidor NetWare 4.11.

Los archivos del cliente NetWare para OS/2 se localizan en el CD-ROM de NetWare 4.11.

2.4.4 Cliente para Macintosh

Las computadoras Macintosh son dispositivos capacitados para trabajar en red utilizando el protocolo AppleTalk, el cual se parece al IPX e IP debido a que maneja comunicaciones de paquetes entre dispositivos de la red. NetWare incorpora el NetWare Macintosh, que se puede habilitar en cualquier momento. Para hacer esto, se debe instalar al menos una placa de red en el servidor capacitada para manejar paquetes de AppleTalk y así poder conectar estaciones Macintosh, que pueden acceder a los servicios de Macintosh disponibles en el servidor, entre los cuales están:

- NetWare para Macintosh, permite a los servidores de NetWare almacenar archivos de Macintosh en formato Protocolo de archivos AppleTalk (AFP) nativo. Esto implica nombres de archivo de 32 caracteres y la capacidad para almacenar datos (data fork) y recursos (resource fork) de los archivos en el servidor NetWare.
- NetWare para Macintosh también soporta servicios AppleShare, de forma que NetWare puede ofrecer servicios de compartición de impresoras para usuarios Macintosh. Además, los usuarios de PC pueden enviar trabajos de impresión a la cola de NetWare que envía trabajos de impresión a las impresoras LaserWriter de Apple.
- Los servidores NetWare con más de un AppleTalk conectado a la red pueden utilizarse como routers, enviando paquetes entre redes de manera apropiada.

2.5 Interconexión de Redes

Un servidor NetWare 4.11 puede conectarse con cualquier topología de red: Ethernet, Token Ring y ARCNet; además proporciona encaminamiento entre protocolos conocidos de transporte de red (Fig. 2.7): TCP/IP, IPX, IP y AppleTalk.

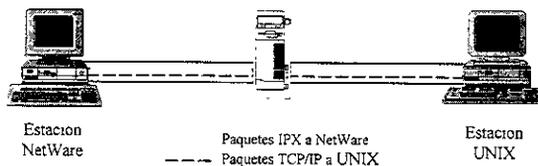


Fig. 2.7 Encaminamiento de protocolos

Una de las características más sobresalientes de esta versión de NetWare es la puerta de acceso IPX a IP. Esta le permite hacer que los recursos que existen en una red IP, como la Intranet de la organización o Internet, sea disponible para usuarios NetWare IPX en forma instantánea sin necesidad de instalar el protocolo IP en cada escritorio.

Esta característica permitirá a los administradores de red, ahorrar tiempo y dinero ya que no necesitan instalar IP en cada estación cliente y pueden utilizar una sola dirección IP para un grupo entero de usuarios. La puerta de acceso IPX a IP permite que los usuarios externos que trabajen con el protocolo IP no puedan ver los recursos de la red que sólo están trabajando con IPX.

Otra utilidad importante agregada en NetWare de IntranetWare es el router multiprotocolos (MPR), el cual facilita en gran medida la conexión de su red a Internet o a la Intranet. MPR es un router basado en software que le permite enviar protocolos de red IP e IPX a través de varios vínculos distintos incluyendo ATM, Relé de Cuadros, ISDN y líneas especializadas. También trabaja a través de adaptadores de red normales en caso de que se conecten segmentos locales.

En combinación con la puerta de acceso IPX a IP, esta capacidad hace de NetWare de IntranetWare una excelente solución para conectar su red LAN a Internet.

El Protocolo de Estado de Enlace NetWare (NLSP, NetWare Link State Protocol) es un protocolo de encaminamiento relativamente nuevo que fue desarrollado por Novell para la interconexión de redes IPX. Este protocolo ofrece muchas ventajas en la interconexión de redes, como pueden ser: es más escalable y ofrece mayor rendimiento, sólo transmite información de encaminamiento cuando se producen cambios en la red, utiliza direccionamiento jerárquico de los nodos de forma que se puedan desplegar redes que contengan miles de LAN y servidores, requiere menos ancho de banda para mantener las bases de datos en encaminamiento, y por último, si existe un fallo en el enlace, NLSP puede automáticamente conmutar a enlaces alternativos.

NetWare Connect es un paquete opcional de conexión remota disponible para Novell que permite a los usuarios remotos llamar para conectarse a una red, y también permite a los usuarios locales de una red conectarse a través de un servidor central de comunicaciones con servicios externos, tales como sistemas hosts, boletines electrónicos u otras computadoras. NetWare Connect ofrece la forma de compartir módems, adaptadores de comunicaciones multipuerto, minicomputadoras asíncronas y servicios ISDN, reduciendo costos y mejorando la administración y la seguridad. Otras de las utilidades de Novell Connect son: conexiones de control remoto, servicios de nodo remoto (RMS), soporte para llamadas recibidas, utilidades de seguridad y administración, mantenimiento de auditoría, entre muchos otros.

2.6 Seguridad

La seguridad constituye una de las preocupaciones principales de las empresas y de otras organizaciones en la actualidad. No sólo existe la amenaza real del espionaje industrial, sino que es imprescindible que ciertos datos, tales como las cuentas bancarias de los clientes, se mantengan totalmente protegidas. Cuando la seguridad se administra correctamente, se puede evitar que personal no autorizado borre o modifique los datos.

Con NetWare, las restricciones de la secuencia de conexión son la primera prueba de seguridad contra usuarios no autorizados, pero una vez que el usuario se conecta, los derechos de los objetos y archivos del sistema aseguran que el usuario no pueda curiosear en la red en lugares a los que no pertenece. De manera que NetWare cuenta con una amplia tecnología en cuestiones de seguridad, motivo por el cual se le considera como una red C2/E2 altamente confiable. Esto significa que el

sistema cumple con la norma de C2 del gobierno estadounidense y con la certificación de seguridad E2 de Europa.

2.6.1. Control de la Conexión al Sistema

Lo primero que debe tener una persona que desea entrar a la red es tener una cuenta, la cual le proporcionará un acceso a la red. Este acceso depende de las restricciones de la conexión y otras características importantes.

Cuando los usuarios se conectan, sus contraseñas se cifran antes de enviarse a través del cable para prevenir que los “hackers” puedan descifrarla. NetWare emplea técnicas de cifrado de clave pública RSA, que proporciona características de encriptación y autenticación.

Así pues, cuando un usuario registra su entrada en la red, una clave pública encriptada se pasa del servidor a la estación de trabajo del usuario. Luego, cuando el usuario registra su contraseña, ésta no pasa por el cableado de la red, en donde podría ser obtenida por personas no autorizadas. Más bien, la clave pública reconoce al usuario en la estación de trabajo y se convierte en una clave privada. Cada vez que el usuario solicita un recurso en la red, una “firma” privada se transmite por la red para autenticar los derechos del usuario a ese recurso. El algoritmo de seguridad genera una nueva firma cada vez que el usuario registra su entrada en la red, a fin de prevenir que la firma sea descifrada por intrusos.

La característica de firma de paquetes NCP de NetWare ofrece funciones de seguridad para servidores y clientes que utilicen los servicios del protocolo básico de NetWare (NCP). Los intrusos de la red que intenten y consigan entrar en el servidor pueden enviar paquetes NCP “blindados” a los servidores y pedir servicios que comprometan la seguridad. La firma de paquetes NCP evita el blindado de los paquetes exigiendo al servidor y al cliente que “firmen” cada paquete. Para mayor seguridad, la firma de paquetes, cambia con cada paquete. Los paquetes con firma incorrecta son descartados, y se introducen mensajes sobre los paquetes inválidos y su origen en el registro de errores del servidor. Se puede usar firma de paquetes si se necesita una mayor seguridad, pero al hacerlo reduce la velocidad de funcionamiento de los clientes y servidores NetWare.

Además, los administradores de la red, pueden hacer que los usuarios se vean obligados a cambiar periódicamente sus contraseñas y a utilizar contraseña con una longitud mínima, de por ejemplo ocho caracteres

También se puede evitar que los usuarios no se conecten desde otras estaciones de trabajo que no sean las que se le han asignado o fuera de un determinado horario.

2.6.2 Control de Derechos de Acceso

Los administradores asignan derechos sobre los objetos, directorios y archivos.

Una forma de asignar derechos es conceder individualmente derechos explícitos de usuario a un objeto o directorio en el sistema de archivos. Esto significa que el usuario se convierte en un miembro de la lista de acceso directo al objeto. Sin embargo, conceder a cada usuario derechos de forma explícita puede resultar demasiado trabajo si se tiene una red con demasiados usuarios. Una

solución para evitar lo anterior es trabajar con grupos, es decir, hacer a un usuario miembro de un grupo y concederle los derechos al grupo.

Otra posible solución consiste en trabajar con los derechos heredados del árbol de directorios y el sistema de archivos. Por ejemplo, si se conceden derechos al contenedor *D.G.P.D.R.*, estos derechos también se aplican a los contenedores *Infomat*, *Admon.* y *Coplades* y en todos los objetos de esos contenedores, ya que los derechos se pasan hacia abajo en el árbol de directorios (Fig. 2.8). Esto puede ser un inconveniente para algunas políticas de las organizaciones, de manera que si es necesario se pueden bloquear derechos en algún contenedor u objetos utilizando un Filtro de Derechos Heredados (IRF).

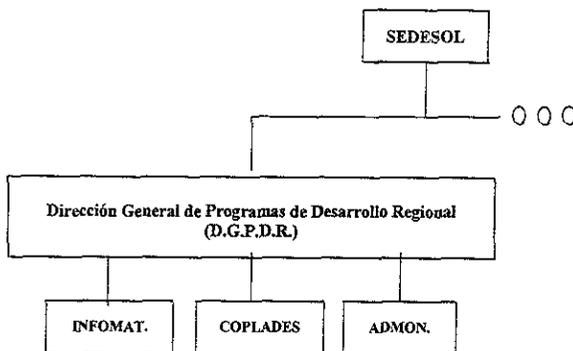


Fig. 2.8 Derechos Heredados en el Árbol de Directorios

Hay derechos que controlan el acceso a objetos y otros el acceso al sistema de archivos:

1. Los administradores de la red conceden derechos sobre objetos a supervisores que necesitan manipular todo o parte del árbol de directorios NDS.
2. Los derechos del sistema de archivos se conceden a usuarios normales que necesiten acceder a directorios y archivos en servidores.

El derecho más importante es el derecho de supervisor, que le ofrece al usuario un control completo sobre un objeto en el árbol de directorios, o sobre archivos y directorios en el sistema de archivos.

Otros derechos sobre objetos menos potentes ofrecen a los usuarios posibilidades limitadas para administrar objetos en el árbol de directorios. Por ejemplo, un subdirector con derechos para crear o modificar un contenedor puede crear cuentas de usuarios.

Los derechos sobre propiedades le ofrecen a los usuarios la posibilidad de visualizar o cambiar las propiedades de un objeto. Las propiedades son campos de información sobre un objeto (por ejemplo, nombre, dirección, teléfono, etc.). Luego entonces, se le puede conceder a una persona de Recursos Humanos la posibilidad de actualizar la dirección y número telefónico de la cuenta de un usuario.

2.6.3 Control de Auditoría

NetWare provee una función de auditoría que permite que un auditor monitoree y lleve un registro de los eventos específicos. Los informes del auditor están protegidos por dos niveles de contraseñas que excluyen aún a los administradores de la red, para que el auditor sea el único usuario con acceso.

2.7 Tolerancia a Fallos

El sistema operativo de red NetWare 4.11 presenta grandes utilidades que permiten asegurar la fiabilidad de los datos. Entre esta gama de utilidades con tolerancia a fallos están:

- **Verificación de Lectura tras Escritura.** Esta función lee todas las escrituras en disco en el acto, para verificar que han sido correctas. Si se produce un error, los datos serán reescritos desde el cache. Un error indica un sector defectuoso, que puede ser marcado como no utilizable por la función "Hot Fix".
- **Duplicación de Directorios.** NetWare duplica la estructura del directorio raíz para obtener una copia de seguridad en caso de que la estructura del directorio principal resulte deteriorada.
- **Duplicación de FAT.** Se mantiene un duplicado de la tabla de asignación de archivos como copia de seguridad. Si se pierde el original, se podrá seguir accediendo al disco por medio de la copia.
- **Hot Fix.** Esta función detecta y corrige los defectos del disco durante el funcionamiento del sistema. Los datos situados en sectores defectuosos son desplazados a otro punto del disco, y los sectores son marcados como no utilizables.
- **Sistema de Control de Transacciones (TTS, Transaction Tracking System).** El sistema de control de transacciones protege los archivos de datos frente a escrituras incompletas. Por ejemplo, si un usuario está editando registros en una base de datos y en esos momentos el servidor queda fuera de servicio, cuando se reanuda el funcionamiento del servidor se deshacen las transacciones incompletas, de modo que los archivos quedan tal y como estaban antes de iniciar la transacción. En el sistema, las transacciones tienen que realizarse o descartarse en una forma completa.
- **Monitorización del Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS, Uninterruptible Power Supply).** NetWare controla el estado de un sistema de alimentación ininterrumpida para determinar si el servidor está trabajando con la alimentación de reserva. Un sistema de alimentación ininterrumpida compatible con NetWare puede transmitir esta señal a NetWare. Si hay un corte de suministro eléctrico, NetWare advierte a los usuarios (que tienen que estar fuera de la zona en que se produce el corte) y entonces empieza a almacenar toda la información pendiente (datos de cache) y a desactivar correctamente el sistema.
- **Tolerancia a Fallos del Sistema (SFT, System Fault Tolerance).** Esta utilidad ofrece redundancia sobre el hardware del equipo. Se pueden instalar dos discos y entonces duplicar el

contenido del disco primario en el secundario (“discos en espejo”). Si el disco primario fallara, entraría en acción el disco secundario. También se puede duplicar el controlador o canal del disco, para así protegerse más frente a fallos del hardware.

- **SFT Level III de NetWare.** SFT Level III duplica los servidores completos. Este servicio proporciona el nivel más alto de tolerancia a fallos. El servidor secundario mantiene la misma imagen de la memoria y los mismos contenidos de disco que el servidor principal; así pues, si falla el servidor primario el servidor secundario lo reemplaza automáticamente y ofrece los servicios hasta que se restaura el servidor principal. Todo este procedimiento es transparente para el usuario.

2.8 Costo de Adquisición y Mantenimiento

Para toda organización es importante tener en cuenta el costo que implica adquirir y operar una red.

Con NDS, que permite administrar toda la red desde un solo punto, se puede reducir considerablemente los costos de manejo y administración (personal, transporte y tiempo), costos básicos relacionados con la operación de una red.

Además, NetWare 4.11 pretende reducir el costo del hardware mediante la optimización de su uso, y por ello presenta tres características importantes que permiten reducir el almacenamiento de más información en menos espacio. Estas funciones son la compresión de archivos, la migración de datos y la subasignación.

2.8.1 Compresión de Archivos

En el caso de la compresión de archivos, el administrador de la red puede especificar los archivos, los directorios y los volúmenes que se han de comprimir. Luego, NetWare los comprime en segundo plano, ahorrando espacio en disco y sin producir ningún efecto perceptible en el rendimiento de la red.

La compresión funciona examinando archivos de datos para localizar patrones repetidos. Estos patrones son reducidos entonces a una simple descripción del patrón. Así pues, esta es la información que resulta, más fácil de comprimir. Y cuando un usuario solicita los archivos, éstos se descomprimen de manera rápida debido a que el descompresor de archivos de NetWare gestiona bloques de 4K de datos cada vez, y pasa los bloques descomprimidos inmediatamente a los usuarios, mientras continúa descomprimiendo el resto del archivo.

2.8.2 Migración de Archivos

La migración de datos es una característica única que automáticamente transfiere los datos que se usan con poca frecuencia, desde los discos duros en línea hacia dispositivos como unidades ópticas o unidades de cambio de discos. Los usuarios todavía ven los nombres de los archivos en los directorios y pueden obtener acceso a ellos cuando así lo deseen.

El sistema de almacenamiento de alta capacidad (High Capacity Storage System, HCSS) de NetWare 4.11 ofrece un método para migrar archivos desde sistemas de almacenamiento magnéticos rápidos hasta sistemas de almacenamiento óptico (Fig. 2.9).

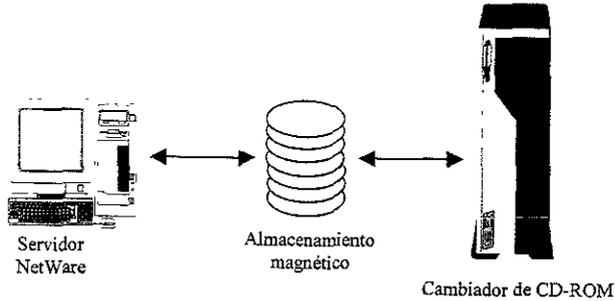


Fig. 2.9 Sistema de Almacenamiento de Alta Capacidad

Los dispositivos ópticos HCSS se denomina a menudo “cambiadores” (jukeboxes). Leen y escriben en discos ópticos reescribibles, y pueden usar un mecanismo de cambio automático que monta y desmonta los discos a medida que sea necesario. Un cambiador típico puede contener cuatro o más unidades ópticas, y un dispositivo que coge los discos y los inserta en la unidad a medida que es necesario.

HCSS ofrece una alternativa al archivado, en el que los archivos son copiados a cintas u otros dispositivos de copia de seguridad y luego almacenados. Como los archivos HCSS están generalmente en línea, el HCSS elimina los problemas asociados con la recuperación de archivos a partir de sistemas habituales de almacenamiento de datos. El acceso a archivos migrados puede resultar algo más lento, pero no tanto como la recuperación de archivos en los sistemas convencionales de almacenamiento definitivo de información.

2.8.3 Subsignación

La subsignación asegura el uso máximo del espacio de disco, almacenando archivos hasta en los espacios más pequeños disponibles. Cuando un administrador configura un servidor, especifica los tamaños de los bloques de datos en el disco duro; cabe señalar que, por razones de eficiencia, el tamaño típico del bloque es de 8Kb, pero que puede variar según el tamaño del volumen (entre más grande es el volumen, mayor debe ser el bloque). Muchos administradores optan por usar grandes tamaños de bloques, porque esto acelera la transferencia de información a la memoria. Sin embargo, con los tamaños de bloque grandes, los archivos pequeños ocupan un bloque entero, desperdiciando así la mayor parte del bloque. La subsignación hace posible el uso óptimo del espacio de disco al llenar todos los espacios disponibles.

2.9 Herramientas de Internet

Al igual que los productos de informática de red, las herramientas y soluciones para la Internet, satisfacen las necesidades de los usuarios domésticos, así como de negocios. Durante años Novell les ha ayudado a las personas a conectar sus computadoras y redes usando los protocolos principales de la industria IPX y TCP/IP.

IntranetWare está diseñado para facilitar la conexión de las redes a Internet o para crear una Intranet (Fig. 2.10). Se incluye el NetWare Web Server 3.1, así como servicios FTP y una copia de Netscape Navigator 2.x, uno de los programas más populares para la explotación del Web.

Netware Web Server transforma a los servidores de NetWare en sitios del WWW rápido y fácilmente. De hecho, los usuarios pueden instalar y configurar el software y crear una página para el WWW en pocos minutos. Los usuarios también pueden publicar sus documentos tanto en la Internet como en la "Intranet" (sitios corporativos internos del Web), y lo pueden hacer sin tener que aprender UNIX. Este Servidor Web se instala como un Módulo Cargable NetWare (NLM), de manera que se puede cargar y descargar sin necesidad de apagar el servidor.

Además, el servidor Web está estrechamente integrado con NDS, para poder permitir a los usuarios "navegar" por un directorio global para localizar cualquier información o recursos de la red, sin importar el lugar donde se encuentre en la red.

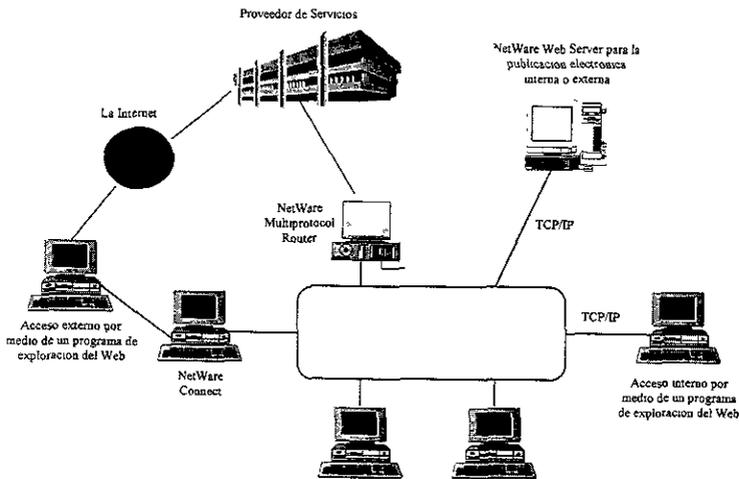


Fig. 2.10 Internet

Dos funciones adicionales, los controles de acceso y la autenticación mediante los Servicios de Directorio Novell (NDS), les provee a los usuarios de una plataforma segura para la publicación. El módulo SMP y la Remote Common Gateway Interface proporciona capacidades superiores de rendimiento. Y NetWare SFT III proporciona la tolerancia a fallos del sistema, la cual hace posible que su sitio en el Web funcione las 24 horas del día y los 365 días del año.

Además de tener la capacidad de publicar documentos HTML en Internet o en una Intranet, el servidor Web incluye DHCP (Protocolo para la configuración dinámica de hosts) y DNS (Servicios de nombramiento de dominios) absolutos, los cuales permiten mantener un registro de todas las direcciones IP en la red y utilizar nombres en lugar de números para conectarse a recursos de la Intranet.

El sistema de administración de IntranetWare consiste en una diversidad de configuraciones y utilerías. Algunas, como la utilería de configuración de red INETCFG, se ejecutan en la consola misma; otras, como WEBMGR (que administra el Web Server de IntranetWare), se ejecutan en una PC con Windows.

IntranetWare incluye el lenguaje de guiones NetBasic que permite la creación de guiones en BASIC y llamarlos de las páginas HTML; además la utilería NetBasic es similar a Microsoft Visual Basic, de manera que se pueden crear aplicaciones basadas en Web que se pueden ejecutar en el servidor. Lo que es más, NetWare Web Server incluye WordPerfect Internet Publisher, el cual es un convertidor HTML.

Y para convertir a IntranetWare en una plataforma ideal de aplicaciones, Novell está adaptando un modelo de desarrollo abierto basado en Java. Al incorporar la tecnología "Java Virtual Machine", IntranetWare tendrá la posibilidad de utilizar el lenguaje de programación más portable junto con una de las plataformas de servicios de red de más alto desempeño.

Luego entonces, Netware Web Server transforma a los servidores de NetWare en servidores para la publicación en el World Wide Web (WWW) en cuestión de minutos. LAN WorkPlace 5 proporciona el acceso directo a la Internet desde el escritorio. LAN WorkGroup proporciona acceso a la Internet en una configuración de administración fácil basada en el servidor. GroupWise combina el correo electrónico, la programación de actividades y administración de tareas en una sola aplicación

Con LAN WorkPlace (Fig. 2.11), pueden tener acceso a la Internet ya sea que se encuentre en la oficina o que este de viaje. Los usuarios de las PC de la oficina central pueden acceder a la Internet directamente a través de sus redes. Los usuarios que viajan con sistemas portátiles pueden crear conexiones automatizadas de marcado telefónico con SLIP o PPP.

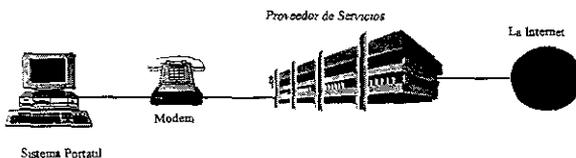


Fig. 2.11 LAN WorkPlace

Ambos grupos apreciarán la sencillez y la rentabilidad de este método, ya que protege a los usuarios remotos de los detalles de la creación de conexiones de módem y de red. Cuando un usuario remoto lanza una aplicación que requiere un acceso a la Internet, LAN WorkPlace Dialer marca automáticamente el número de teléfono del proveedor del servicio y suministra la clave de identidad y la contraseña del usuario y, de ser necesario, el guión de entrada.

Para poder competir con el ambiente de negocios de la actualidad, las personas deben colaborar, alcanzar metas comunes y funcionar como equipo. Para facilitar el trabajo en equipo Novell ofrece GroupWise, el cual es un sistema de gestión de mensajes que establece el funcionamiento óptimo para la comunicación y la computación en equipo. GroupWise combina el correo electrónico a nivel empresa, la administración de agendas personales, la programación de actividades de grupo y la administración de tareas en una sola aplicación, la cual ayuda a las empresas a economizar en dos recursos importantes: el tiempo y el dinero.

Se puede proporcionar a las organizaciones el acceso a la Internet a nivel empresa, y puede brindar al administrador el control centralizado basado en el servidor y en la asignación de direcciones IP. Simplemente se instala LAN WorkGroup y el NetWare MultiProtocol Router en el servidor del NetWare y se obtendrá una conexión a la Internet. LAN WorkGroup proporciona una suite de aplicaciones TCP/IP, más la administración TCP/IP basada en el servidor y la asignación de direcciones. Además NetWare MultiProtocol Router brinda soporte para una variedad de topologías incluyendo ISDN y X25.



ANALISIS DE NT SERVER

Windows NT Server

3.1 Antecedentes

A principios de 1991, Bill Gates presidente de Microsoft reconoció que IBM y Novell derrotaban a Microsoft en sistemas de redes. Finalmente en los primeros meses de 1993 Microsoft lanza al mercado Windows NT (New Technology - Nueva Tecnología), un poderoso sistema operativo de 32 bits. de acuerdo con sus desarrolladores, este sistema brindaría a los usuarios de Windows lo que siempre habían anhelado tener: un sistema operativo abierto y confiable que estuviera diseñado para el mercado cliente/servidor.

Desde sus orígenes NT provocó el deslinde de campos de batalla entre defensores y críticos, no sólo provocó escepticismo entre los analistas de la industria, sino que recibió duras críticas de la comunidad UNIX, pero por otro lado NT ocupó el centro de atención de productores de programas X-Windows quienes formaron una asociación como medida para prepararse a la llegada de NT.

Desde el principio NT no solamente fue dirigido al mercado de computadoras de escritorio, sino también a grupos de trabajo, clientes, servidores y minicomputadoras. Corrió inicialmente en procesadores de 32 bits, 386 y superiores, compatibles con Intel, tanto individuales como múltiples y también en procesadores RISC de 64 bits, como el MIPS R4000 o el DEC Alpha.

Según un grupo de gerentes del proyecto NT de Microsoft, tres características de NT lo pondrían a la cabeza de otros sistemas operativos que existían en el mercado de ese tiempo, ellas son: la capacidad de transferirlo por medio de un compilador a diferentes arquitecturas a medida que una compañía vaya creciendo o cambie de dirección; la facilidad con que los usuarios que actualmente sabían manejar Windows podrían utilizar Windows NT; y por último, su capacidad de operar conjuntamente con varios sistemas de redes. Entre otras características, NT permitía compartir archivos e impresoras, tenía una tolerancia avanzada contra fallas y ofrecía servicios de administración de red. NT en su origen proporcionó tres modelos para la comunicación de interprocesos de la red, conexiones para llamadas a procedimientos remotos NETBIOS, TCP/IP y OSF/DCE (Open Software Foundation/Distributed Computing Environment).

Conforme fue pasando el tiempo y con sus nuevas versiones NT fue teniendo más seguidores. Uno de los puntos más atractivos que ofrecía NT es que podía correr aplicaciones para el API de 32 bits; combinaba aspectos familiares con características nuevas, potencia y velocidad; NT fue presentando operaciones de 32 bits, capacidades incorporadas de operación de redes, y las características intrínsecas de seguridad que lo hacían un contrincante serio en entornos de gobierno y negocios; NT proveía multitareas con prioridad, múltiples hilos de ejecución, apoyo para múltiples procesadores, portabilidad de plataforma de operación apoyo para redes, protección de datos y seguridad mejoradas.

En 1996 Microsoft lanza al mercado Windows NT Server 4.0 (Fig. 3.1) que ofrece uno de los productos en software de redes más completo y flexible que se puede comprar en el mercado, con NT Server 4.0 se puede ejecutar en forma confiable varias aplicaciones, proteger datos y aplicaciones importantes, administrar la seguridad e incluir usuarios remotos todo esto con las funciones incluidas en el producto estándar, además viene ya listo con un entorno completo de servidor Internet / Intranet incluyendo el servidor Web de Internet Information Server 4.0 y FrontPage la herramienta galardonada de diseño y administración de contenido para Internet y sitios Web.

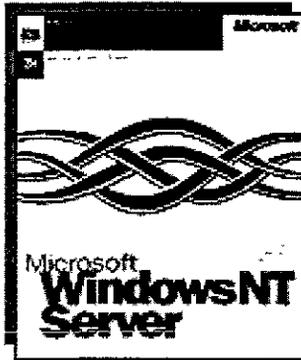


Fig. 3.1 Presentación

3.2 Instalación

Podríamos decir que la instalación de Windows NT 4.0 puede ser algo confusa, ya que es una combinación extraña entre la rutina de instalación de NT 3.5x y el asistente para la instalación de Windows 95.

El asistente para la instalación de NT 4.0 da la impresión de estar detectando hardware. Sin embargo, no lo hace muy bien, pues aunque NT 4.0 soporta Plug and Play, se presentan grandes fallas; por lo que necesitará introducir datos de configuración para los adaptadores y dispositivos que se desea instalar. Por lo tanto NT 4.0 tiene una amplia selección de controladores por defecto, así que, se puede comenzar a trabajar rápidamente en la mayoría de las configuraciones.

También antes de su instalación usted necesitará tener los datos sobre la configuración de red preparadas, ya que si desea instalar un componente de red y no sabe configurar correctamente obtendrá mensajes de error al arrancar el sistema.

NT también considera que ciertos dispositivos SCSI están obsoletos, por lo tanto se debe revisar la documentación que viene en el CD retirado de NT antes de instalarse en sistemas antiguos; NT 4.0 ya no soporta el Intel 386, solo corre en procesadores 486 y posteriores, si intenta instalar NT en 386 fallará durante el chequeo de hardware; NT ya no soporta unidades de disco de 5.25" sólo soporta unidades de 3.5" y necesariamente deberá contar con una unidad de CD-ROM ya que NT no tiene la opción para instalarse desde disquetes.

Durante la instalación de NT Server se tiene la alternativa de instalar el Internet Information Server 4.0 (IIS) y diversas opciones de Intranet, o se pueden añadir después. NT Server 4.0 corre en sistemas DEC Alpha, Intel X86, MIPS y PowerPC. Sin embargo, la siguiente versión sólo soportará los sistemas de Intel y DEC Alpha.

Windows NT 4.0 no es semejante al Windows NT 3.51 ya que incluye un conjunto de mejoras, grandes y pequeñas, para hacer más agradable su uso. Entre estas mejoras se puede mencionar que NT 4.0:

- Cuenta con una muy buena interfaz gráfica de usuario (Fig. 3.2), el diseño es más sencillo y claro que su predecesor.
- Cuenta con el programa Windows NT Explorer (explorador) que es de uso más sencillo y ergonómicamente adecuado que su predecesor el File Manager (Administrador de archivos).
- Cuenta con un ambiente muy inteligente para el ratón, ya que existe una gran cantidad de herramientas que funcionan con un solo movimiento, además que el botón derecho del ratón despliega menús de acceso directo.
- Cuenta con Wizards (asistentes), estos ayudantes le permiten realizar tareas comunes en Windows, para lo cual hacen las preguntas adecuadas y registran las respuestas.

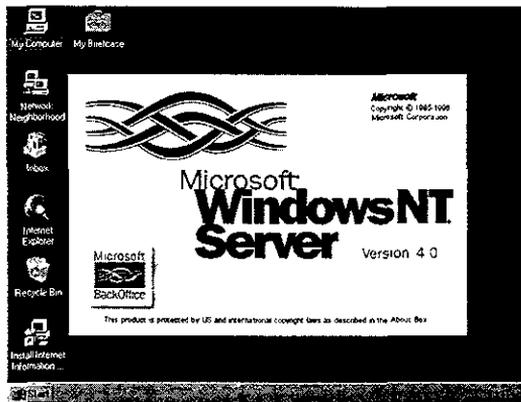


Fig. 3.2 Instalación de NT Server

3.3 Administración

NT Server puede ser claramente cómodo al proporcionar servicios de archivos y de impresión o al alojar una diversidad de aplicaciones de servicio de Intranet de 32 bits, la única queja de NT Server encuentra en el mercado continúa siendo la falta de servicios de directorio, ya que el directorio plano basado en dominios de NT dificulta dividir la administración, los recursos y los usuarios en unidades de negocio y administrativos lógicos, Microsoft corregirá esto con su Active Directory Service Interface (ADSI) que permitirá a los desarrolladores crear aplicaciones que interactúen con el directorio; el Active Directory fue diseñado basándose en DNS (Domain Name Services - servicios de nombramiento de dominio) y LDAP.

El Active Directory agrupa máquinas en unidades administrativas llamadas dominios, cada una de las cuales recibe un nombre de dominio DNS. la base de datos Active Directory puede almacenar toda clase de información. lo que significa que se puede utilizar como un servicio de directorio de propósito general para una red heterogénea; para un mejor rendimiento y una mejor tolerancia a fallas un dominio puede tener más de un controlador de dominio. Active Directory implementa replicación multimaestra. lo que significa que un registro puede ser cambiado en cualquier réplica de la base de datos en el controlador del dominio, y el cambio se propagará a las otras réplicas. para la replicación Microsoft creó un protocolo para comunicarse entre controladores de dominio. Active Directory contiene un tipo de almacenamiento que actúa como una versión distribuida de Windows Registry; las aplicaciones pueden usar Active Directory para encontrar objetos en cualquier lugar de la red.

NT Server proporciona seguridad real y tiene su sistema de ficheros más rápido y robusto, Microsoft mejora los servicios de nombres de NT. La nueva aplicación Domain Name Service (DNS) de NT ya no es una aplicación solitaria en el kit de recursos de NT. en cambio, ahora trabaja junto con Windows Internet Name Service (WINS) para encaminar correo entrante de Internet. Combina la completa compatibilidad de NT Server con los sistemas DNS tradicionales basados en UNIX que utiliza la mayoría de Internet. De este modo los administradores ya no tienen que mantener servidores separados del DNS y WINS.

La administración del NT Server para Internet y otros componentes podemos decir que es buena, el NT Server permite ejecutar sus utilerías de administración en el servidor, pero las utilerías están repartidas. herramientas como User Manager (Fig. 3.3) para la administración de cuentas de usuario en Domains se encuentra en un lugar, mientras que Internet Information Server 4.0 (IIS) y otras herramientas de administración se encuentran en otros lados, Microsoft corregirá esto, en la próxima versión de NT Server que incluirá una aplicación de administración de propósito general llamada Microsoft Management Console, para consolidar las tareas de administración; esto permitirá que Microsoft y desarrolladores de terceras partes creen código personalizado a fin de configurar y administrar sus productos únicos, esto permitirá a los administradores usar una sola interfaz para administrar una diversidad de servicios.

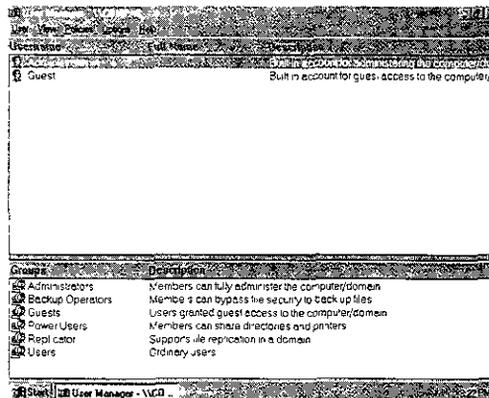


Fig. 3.3 User Manager

Cuando se añade un nuevo usuario en NT Server, se crea una serie de directorios para ese usuario, estos directorios contienen información específica de usuarios, como la configuración del sistema para ese usuario. que incluye todas las opciones para perfiles de usuarios; la ventaja de esta aproximación de NT 4.0 es que ningún usuario, ni siquiera el administrador puede ni accidentalmente cambiar la configuración de otro usuario.

3.4 Soporte para Clientes

Debido a la mezcla de sistemas de cómputo existentes (DOS, Windows, UNIX y Macintosh), que es típica de los ambientes de cómputo heterogéneos de la actualidad, un sistema operativo de red debe brindar soporte a la mayor cantidad de plataformas de clientes (Fig. 3.4).

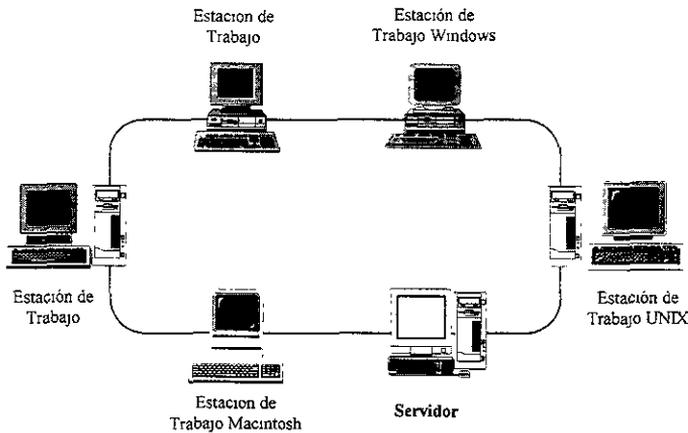


Fig. 3.4 Plataformas de una Red

El cliente NetWare de Windows NT incluye capacidades de acceso a NDS de Novell, este cliente cuenta con la misma gama de funciones y es tan rápido como el cliente de Novell; Microsoft en NT proporciona una solución de conectividad dotado de amplias funciones, soporta Bindery de NetWare y NetWare Directory Service, pero no soporta arquitecturas claves de NetWare como son el VLM (Virtual Loadable Module) y el NIOS (NetWare I/O System).

Además el cliente de Microsoft posee capacidades para soportar:

- MS-DOS 3.x o posterior
- Windows 3.x /95/NT Workstation 4.0
- Mac OS 7.5
- OS/2.1 o posterior
- UNIX
- Apple Talk/DLC

- IPX/SPX, TCP/IP
- NetBEUI/NetBIOS

Por lo tanto, Microsoft tiene una infraestructura establecida para soporte a redes heterogéneas.

3.5 Interconexión de Redes

En versiones anteriores de NT, sólo se soportaba Bindery de NetWare (una base de datos de usuarios y recursos de red). Ahora NT 4.0 incluye un cliente para acceder a los recursos del Netware Directory Service (NDS) de NetWare 4.x que es una base de datos orientada a objetos. Con el cliente compatible NDS de la versión 4.0, los usuarios de NT podrán ahora acceder a los recursos de la red, como impresoras y servidores que residen en NDS.

Sin embargo, el nuevo cliente NT no soporta dos arquitecturas claves de NetWare: el Virtual Loadable Module (VLM) y el nuevo NetWare I/O System (NIOS). De tal forma las aplicaciones NetWare que los usen, como NWADMIN de NetWare (NWADMIN), no funciona en NT.

Windows NT siempre ha ofrecido el Remote Access Service (RAS), que proporciona a los usuarios acceso telefónico de entrada (al sistema local o a la red) y acceso telefónico de salida (a otros sistemas RAS o a Internet). Pero RAS ha cambiado significativamente en NT 4.0. Primero, el monitor Remote Access Service Status se llama ahora Dial-Up NetWorking Monitor, y muestra más detalles, incluyendo el tipo de conexión RAS.

Uno de los cambios del Remote Access Service o RAS de NT es su capacidad de marcado bajo demanda. Cuando se necesite una conexión que no esté disponible localmente, Exchange automáticamente utilizará RAS para la conexión. En esencia, es como marcado automático y permite a las aplicaciones como Exchange lanzar una conexión con Internet, recuperar su correo y desconectar, sin ninguna intervención del usuario. El RAS de NT maneja todas las funciones de Internet, incluyendo la conexión a un proveedor de acceso. RAS también tiene sus propias herramientas de administración.

El RAS (Fig. 3.5) ofrece una conexión de nodo remoto hacia la red para los usuarios que utilizan acceso telefónico. El RAS es una solución de comunicación robusta y segura, permite hasta 256 conexiones remotas a través de líneas telefónicas ordinarias, líneas X.25, ISDN o digitales; además el RAS puede rutear el tráfico IPX, TCP/IP y NetBEUI además que soporta PPP y SLIP.

Existen dos características muy importantes en el RAS de NT 4.0 que son:

1. PPTP: Point to Point Tunneling Protocol – Protocolo de Túnel Punto a Punto
2. Tecnología MultiLink

PPTP establece túneles seguros en las poco seguras redes IP públicas, como Internet. Con PPTP, los usuarios remotos pueden emplear a Internet como un vínculo de área amplia con el fin de establecer una conexión con el servidor RAS de otra organización. Y la tecnología MultiLink añade múltiples vínculos físicos de baja velocidad dentro de un sólo vínculo lógico de mayor velocidad.

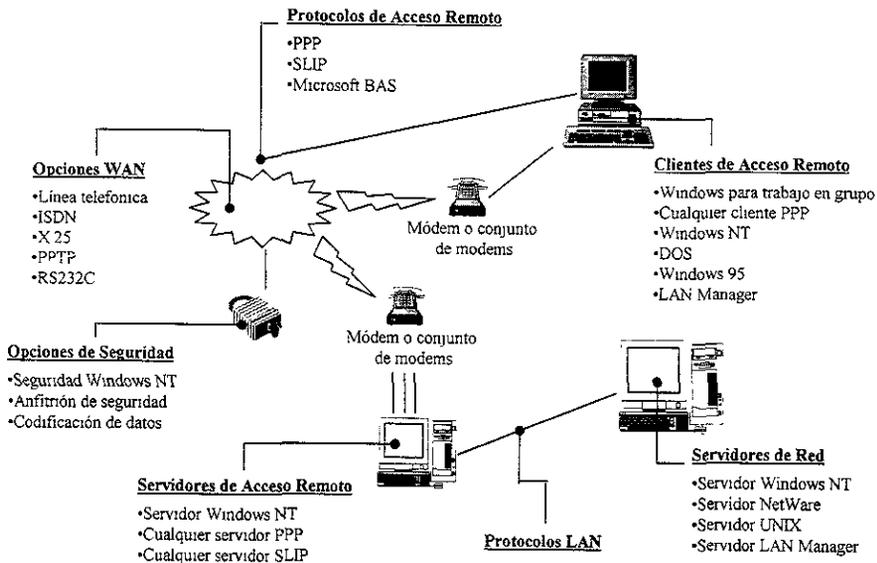


Fig. 3.5 Acceso Remoto

A pesar de que RAS no incluye capacidades de control remoto, es posible emplear un control remoto junto con esta tecnología. Los nodos remotos (Fig. 3.6) con frecuencia son comparados con los controles remotos, aunque en realidad se trata de dos tecnologías complementarias; el nodo remoto ofrece una solución económica de acceso remoto para propósitos generales, que es muy adecuada para una gran cantidad de usuarios, mientras que el control remoto es ideal para usuarios remotos que emplean aplicaciones basadas en red, como las bases de datos.

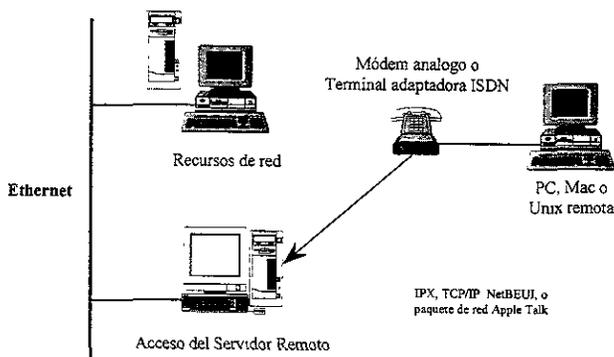


Fig. 3.6 Nodo Remoto

El Multiprotocol Router (MPR) viene con NT Server 4.0 de forma que los servidores NT puedan manejar simultáneamente protocolos IPX, IP y AppleTalk, con su protocolo nativo, NetBEUI (Fig. 3.7). Este encaminamiento de red puede reemplazar el costoso hardware de encaminamiento en redes simples que no necesiten el gasto añadido ni la complejidad de los encaminadores dedicados.

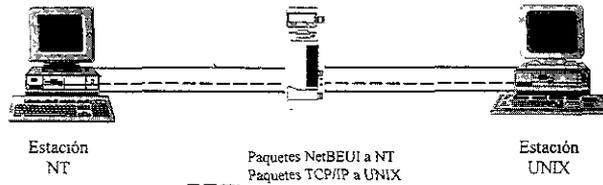


Fig. 3.7 Encaminamiento de protocolos

La versión 4.0 también trae el largamente esperado Telephony API (TAPI) a Windows NT. TAPI permite a las aplicaciones compatibles, incluyendo aplicaciones de comunicación, compartir puertos de comunicación (una aplicación libera el puerto cuando. Y aunque aún no pueda realizarse más que una llamada por puerto cada vez, TAPI minimiza los problemas entre aplicaciones. El soporte TAPI beneficia también a los desarrolladores, porque estandariza la manera en la que las aplicaciones controlan las funciones telefónicas, ya sean de voz, datos o fax. TAPI soporta 4 tipos de modelos de aplicación telefónica, todos los cuales pueden utilizar arquitectura cliente/servidor o conexión directa. Conexión directa significa que el usuario está directamente conectado a un dispositivo telefónico, como un fax, módem, PBX o un teléfono, en vez de acceder a él a través de la red.

También algo nuevo en NT es el soporte unimódem, que es una arquitectura de controlador de módem universal que ahorra a los desarrolladores tener que escribir controladores especiales para soportar las capacidades de correo vocal que la mayoría de los módem ofrecen utilizando un chip Rockwell.

3.6 Seguridad

Microsoft añade a NT 4.0 una Cryptography API (CAPI) que proporciona un conjunto de técnicas para codificar datos y mensajes. Esta API soportará la mayoría de los tipos más comunes de encriptado de datos, incluyendo el Data Encryption Standard y encriptado de claves públicas y también soportará firmas digitales y la tecnología de seguridad de certificación de autenticidad.

Una certificación de autenticidad es una compañía reconocida que valida la firma digital de los autores de e-mail o de las participaciones en la transacción que acceden al servicio.

Diversos protocolos de seguridad pueden crear problemas para las aplicaciones que tal vez se deseen usar más de una vez. La solución de Microsoft en Windows NT es SSPI (Security Service Provider Interface o Interfaz proveedora de servicio de seguridad) que proporciona una forma estándar de acceder a servicios distribuidos de seguridad sin importar lo que sean. Componentes llamados Security Service Providers (SSP o Proveedores de Servicio de Seguridad) implementan protocolos de seguridad. En NT 4.0, Microsoft incluye SSP para NT LAN Manager (NTLM) y SSL (Secure Sockets Layer - Capa Segura de conectores) / Private Communications Technology (PCT) aunque en versiones posteriores a NT se expandirá la lista.

Un servicio de directorio le permite a usted encontrar lo que necesita, y un protocolo de comunicaciones le permite interactuar con él, pero además, el trabajo de los servicios de seguridad distribuido es controlar el acceso a la red. La seguridad distribuida efectiva tiene varios aspectos ya que se necesita un mecanismo de autenticación permitiendo que un cliente pruebe su identidad a un servidor y también necesita integridad de datos. Una suma de verificación criptográfica incluida con todos los datos transmitidos permite que el receptor de los datos pueda detectar cualquier cambio hecho por intrusos mientras se envía la información; la privacidad de los datos se puede completar al encriptar todos los datos transmitidos.

Windows NT 4.0 además cuenta con:

- Requerimientos para clave de acceso a usuarios
- Permisos de acceso a nivel archivo, ofrece permisos de lectura, escritura y ejecución en cada archivo, y además agrega responsabilidades y permisos a éstos
- Listas de control para acceso de archivo, que no sólo se aplican a estos archivos sino a todos los objetos manejados por el sistema operativo
- Auditoria de seguridad
- Acceso basado en redes

Como con los protocolos de directorio, Microsoft ha decidido adaptar los estándares líderes en la industria para seguridad distribuida en lugar de realizar su propia oferta. Dentro del mundo local de NT, el protocolo básico usado para seguridad distribuida es NT LAN Manager (NTLM). NTLM es un buen protocolo de seguridad para un solo dominio proporcionando autenticación, integridad de datos y privacidad en la información.

Dentro del entorno de NT se encuentra una casilla de seguridad, donde se pueden definir los derechos de acceso a los recursos, configurar el sistema para auditar quién accede al recurso y tomar propiedad de un recurso. Esta opción permite al “propietario” controlar el acceso a los recursos, y es útil para los administradores que necesiten restringir los derechos de usuario en Windows NT Workstation.

En lo que se refiere a Internet, Microsoft presentó Microsoft Internet Security Framework, un conjunto de tecnologías de seguridad para comercio electrónico y comunicaciones “on line” compatible con sistemas estándar de Internet.

3.7 Tolerancia a Fallos

Una de las ventajas importantes de usar un sistema operativo como NT, es la confiabilidad de entorno. Si los usuarios instalan aplicaciones de dudosa procedencia el problema se limita y no afecta a las otras aplicaciones que se estén ejecutando. NT corrige rutinas de violación de acceso a memoria, intentos de división por cero en punto flotante y con enteros, instrucciones privilegiadas e ilegales, llamadas incorrectas al BIOS, violaciones de acceso a los puertos de E/S, violaciones de acceso a la memoria, por lo tanto, NT sigue funcionando hasta cuando fallan las aplicaciones.

NT Server tiene soporte SMP (Symmetric Multiprocessor), desde el primer día una arquitectura de 64 bits y protección de memoria han hecho de NT una plataforma muy popular. NT tiene un manejo de memoria mejorado y soporte SMP de ocho vías incluido. También incluye la fase uno de Wolfpack, la tecnología de servidores espejo de Microsoft, que permitirá la respuesta automática a fallas de aplicaciones entre dos sistemas NT Server conectados a un solo dispositivo de almacenamiento, así como el Microsoft Message Queue Server, que ayuda a asegurar la comunicación de aplicaciones entre sistemas heterogéneos.

A nivel del sistema el núcleo de Windows NT provee funciones con tolerancia de fallas que internamente manejan muchos errores que de otra manera podrían hacer que una aplicación terminara o trabara el sistema, estos manejadores de excepción son independientes de la plataforma. Algo más importante para los sistemas que tienen información crítica son los mecanismos de tolerancia a los errores del disco duro, NT tiene división de datos con prioridad almacenada, que permite volver a crear los datos si una de las unidades de disco se dañó. Windows NT incluye operaciones de resguardo en cinta y conexiones a UPS que dejan que NT supervise las operaciones y prepara el sistema para apagarlo.

Microsoft ha implementado la tecnología RAID 5 basado en software, lo cual hace posible el intercambio dinámico de un disco fallado; se proporciona también la duplicación bicanal de los discos. Y la siguiente versión de NT incluirá servicios de seguridad al estilo Kerberos.

3.8 Costo de Adquisición y Mantenimiento

Para toda empresa es muy importante saber el costo de la adquisición, operación y mantenimiento de una red. Microsoft ofrece un costo de software muy accesible en NT, ya que el CD de Windows NT viene con todas sus utilerías y además optimiza y aprovecha al máximo todos los periféricos conectados a la red. NT viene con utilidades para compresión y respaldo de información (Fig. 3.8), en este proceso primero verifica el disco y la información y después comprime obteniendo un respaldo muy seguro y un nivel de compresión bastante bueno.

Los servicios de resguardo enfatizan el resguardo de redes. El programa ofrece un apoyo completo para los dispositivos de cintas y características de optimización como las de borrado rápido para cintas y funciones para ajustar la tensión y así eliminar las áreas flojas en la cinta.

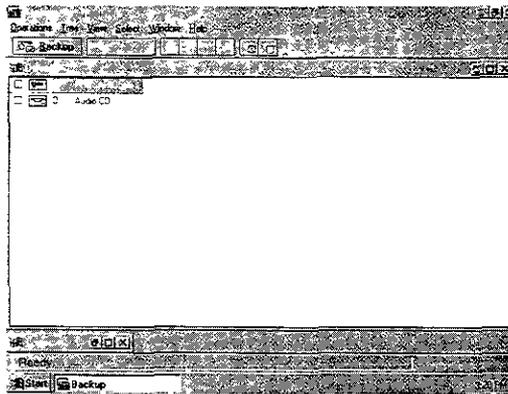


Fig. 3.8 Backup

2.9 Herramientas de Internet

El desarrollo que ha tenido la red global Internet incita a todos los ambientes de otras redes a tener la capacidad de comunicarse con ésta para que utilicen las ventajas que ofrece. La integración de Internet dentro de las aplicaciones corporativas resulta un factor relevante a la hora de la elección de un sistema operativo de red.

Microsoft opina que Internet es un atributo de los actuales productos de redes, por lo que tiene interés, en crear sistemas abiertos que sean compatibles con la red global. Ellos cuentan también con la red MSN (Microsoft Network), la cual según la compañía se puede ver como un acceso a Internet o un sitio privado dentro de la misma red. Para acceder a ella, Windows NT es el servidor, Windows 95 el cliente y Exchange su correo electrónico, para cubrir todos los aspectos de las necesidades corporativas de una red global.

Por otro lado, Microsoft cuenta con un programa para el servidor que satisface las necesidades de comunicación, manejo de información y acceso a Internet, llamado Internet Information Server 4.0 (Servidor de Información de Internet - IIS 4.0). Su instalación es rápida y sencilla, y se adivina que IIS agitará el mercado de los Servidores Web

Este será un servidor HTTP, FTP o Gopher, y fungirá como conector a base de datos, dará acceso a SQL Server y a Access, será un administrador gráfico de servicios de Internet local y/o remoto e incluye el Internet Explorer Multiplataformas. Además se integrará a las herramientas de seguridad de Windows NT Server de la versión anterior NT 3.51 y está disponible para las plataformas Intel, Alpha, MIPS y Power PC.

Microsoft cuenta también con un conjunto de herramientas para bases de datos en Internet que en conjunto son suficientes para casi cualquier aplicación de bases de datos hoy en día. Además con el uso de Java, JavaScript, VBScript y ActiveX se puede validar la información antes de enviarla.

Microsoft Internet Explorer 4.0 (Fig. 3.9) es uno de los navegadores más populares hoy en día, y sus menús de contexto contienen una opción para compresión y descompresión de ficheros y directorios utilizando la utilidad de NT de compresión sobre la marcha; incorpora ActiveX que permite una fuerte fusión entre el sistema operativo e Internet; una de sus características principales es que cuenta con un sistema de protección para los niños.



Fig. 3.9 Microsoft Internet Explorer con Active X

Internet Explorer 4.0 posee herramientas como FrontPage para la creación de documentos y aplicaciones ActiveX, así como extensiones para Office que facilitan la creación de contenido para Internet; Microsoft además proporciona NetMeeting para telefonía que ofrece servicios de comunicación por voz y cuenta con normas de seguridad excelentes por la construcción de Intranets.

Microsoft Internet Explorer 4.0 (Fig. 3.10) incluye Monitoring Favorites, una característica que supervisa en forma automática los sitios especificados por los usuarios y notifica cuando se han actualizado, además el Explorer ofrece la función AutoComplete, que completa en forma automática las direcciones escritas, basándose en listas de registros históricos o favoritos (Favorites & History).

Además los usuarios pueden beneficiarse de las características del Internet Explorer como Internet Mail y News 3X soporte para Java Script, Download Manager, seguridad mejorada y AutoSearch; también la arquitectura de IIS 4.0 incluye los Active Data Objects (ADOs) para construir aplicaciones Web que usan controladores ODBC para conectarse a bases de datos. A parte de tener un nuevo mecanismo de búsqueda a texto completo llamado Index Server, y el NetShow para la transmisión de audio y video a través de la Intranet e Internet, IIS 4.0 puede administrarse desde cualquier visualizador Web usando páginas de administración basado en HTML.

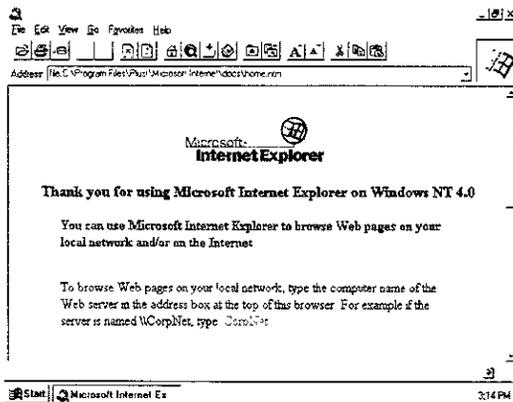


Fig. 3.10 Microsoft Internet Explorer

Se puede usar Exchange (Fig. 3.11) para enviar y recibir correo Internet a través de una conexión de red o de un enlace telefónico directo. Exchange Server viene con correo LDAP y POP3, un servidor de noticias NNTP y una compuerta de correo SMTP.

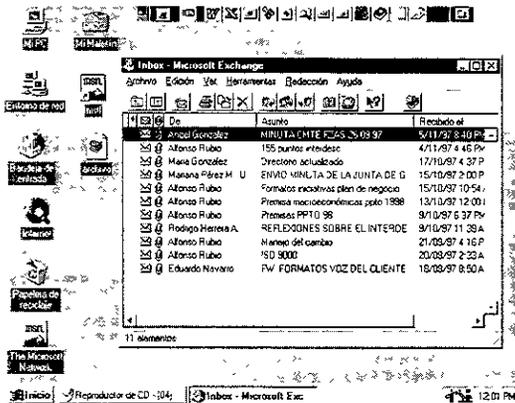


Fig. 3.11 Microsoft Exchange

Microsoft también ya presentó el Microsoft Internet Security Framework que ofrece a suministradores de contenido y operadores de red, un conjunto de tecnologías multiplataforma abierta e interoperativa que facilita a los clientes el intercambio seguro de información, control de acceso a sus sistemas, seguridad en las transacciones financieras a través de redes públicas.

acceso a sus sistemas, seguridad en las transacciones financieras a través de redes públicas. Microsoft presenta tecnologías que incluyen servicios de certificación de dirección y autenticación, un servidor de certificación, soporte para autenticación del cliente y una "cartera" (Microsoft Wallet) y han anunciado servicios de criptografía, firma de código, implementación del protocolo Secure Electronic Transactions para transacciones con tarjetas de crédito, identificación personal.

4

**ANALISIS DE LOS RECURSOS Y
NECESIDADES DE LA AREA
OPERATIVA**



4.1 Proyecto

En la actualidad contamos con una visión de un mundo organizado en torno a la red, la cual es mucho más que una manera de conectar computadoras y de compartir los periféricos; es conectar y administrar un sinnúmero de dispositivos de computación, aplicaciones y servicios que los usuarios necesitan para beneficiarse de la computación.

Así pues, es inevitable vivir aislado de la informática de la red debido a los múltiples beneficios que brinda. Consientes de este hecho, la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), en su Dirección de Programas de Desarrollo Regional (D.G.P D.R.), ha decidido entrar al mundo de las redes.

Una vez establecido el proyecto, es necesario seguir una serie de pasos que ayuden a lograr la realización correcta y organizada del mismo. En el caso particular de la SEDESOL, cuyo objetivo es la instalación de redes, los pasos a seguir son cinco: los dos primeros consistirán en un análisis completo de la organización, en cuanto a su situación actual y futura, para luego llegar a la etapa de diseño, que concluirá con una instalación y futuras tareas de mantenimiento (Fig. 4.1).

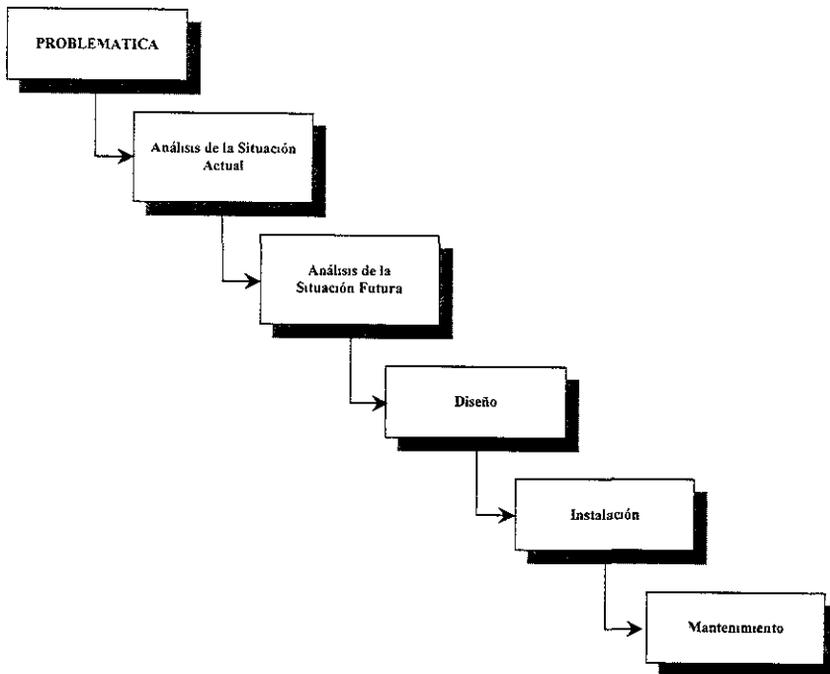


Fig. 4.1 Etapas del Proyecto

4.2 Aspectos Preliminares del Análisis

Con respecto a la parte de análisis, es necesario realizar un estudio sobre la problemática que se origina por la falta de tecnología de redes. Para ello, es necesario empaparse de información sobre la organización en donde se instalarán las redes, luego analizar los recursos con que se cuenta y las problemáticas que se tienen (Situación Actual), para por último analizar los requerimientos y perspectivas (Situación Futura) que tiene dicha organización (Fig. 4.2).

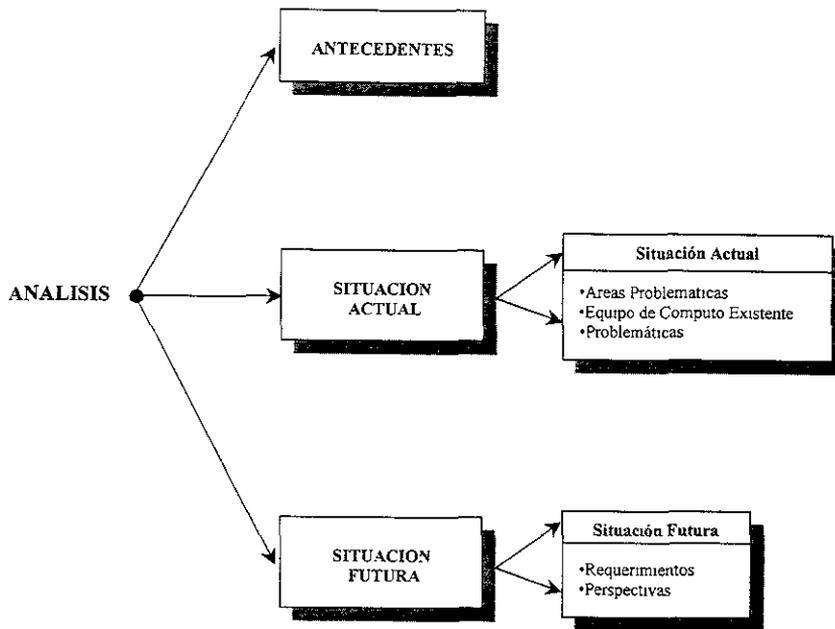


Fig. 4.2 Etapa de Análisis

4.3 Antecedentes

La Dirección de Programas de Desarrollo Regional está formada por catorce áreas, entre ellas están las áreas Administrativas, Financieras y Técnico-Operativas. Esta Dirección está distribuida en tres edificios conectados entre sí ("A", "B" y "C") y ubicados en el 3er. Piso de las oficinas de SEDESOL.

Esta Dirección tiene como objetivo la realización del programa de "Superación de la Pobreza" en las comunidades o municipios que más lo necesiten de todo el país. Por lo que las áreas

Técnico-Operativas, por medio de análisis estadísticos evalúan cuáles son las comunidades que más necesitan ser beneficiadas, las propuestas de la comunidad para el mejoramiento de la misma y el presupuesto que tendrán para la realización de obras que tengan la característica de combatir la pobreza extrema (por ejemplo: Construcción de Letrinas, Apoyo a Productores de Maíz, Ampliación de la Red Eléctrica, Rehabilitación del Sistema de Agua Potable, Pavimentación de Caminos, Desayunos Escolares, etc.).

El apoyo financiero para la realización de las obras prioritarias en los Estados de la República viene por parte del Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo y la propia Comunidad, mismos que benefician a sólo ciertos Estados (Cuadro 4.1).

Banco Mundial	Banco Interamericano de Desarrollo	Comunidad
Chiapas Guerrero Hidalgo Michoacán Oaxaca Puebla Veracruz Zacatecas	Campeche Durango Morelos Nayarit Nuevo León Querétaro Quintana Roo San Luis Potosí Sinaloa Tabasco Tlaxcala Yucatán	Aguascalientes Baja California Norte Baja California Sur Coahuila Colima Chihuahua Guanajuato Jalisco Estado de México Sonora Tamaulipas

Cuadro 4.1 Instituciones de Apoyo Financiero

Las áreas que se encargan de llevar el control de los Estados, como se dijo anteriormente, son las áreas Técnico-Operativas y que están agrupadas según su benefactor (que son tres); esto con el fin de distribuir responsabilidades en forma adecuada. El Grupo 1 está formado por los Estados que cuentan con el apoyo del Banco Mundial y que es llevado por seis áreas de la Dirección; el Grupo 2 es el que cuyos Estados reciben ayuda del Banco Interamericano de Desarrollo y es controlado por una sola área; por último el Grupo 3 lo constituyen los Estados que cuentan con recursos brindados por su Comunidad y es también sólo un área quien lleva el control de ello.

4.4 Situación Actual

En este momento, la Dirección atraviesa por serios problemas debido a que existen áreas que tienen que someterse a horarios de trabajo demasiado largos para poder liberar su trabajo e incluso muchas veces no logran hacerlo en el tiempo estipulado.

Todo esto es originado porque no cuentan con los medios materiales suficientes y adecuados para el cumplimiento de sus tareas diarias; de suceder lo contrario, se facilitaría en gran forma el trabajo de la gente.

4.4.1 Áreas en Conflicto

La tecnología, que cada día avanza a pasos agigantados, ha tenido por objetivo lograr que las personas realicen sus trabajos cotidianos de una manera fácil, de modo que la gente se vuelva más productiva y eficiente. Sin embargo, la Dirección no ha sabido aprovechar al máximo este hecho, causando graves problemas productivos.

De las catorce áreas con que cuenta la Dirección, se han podido detectar que las áreas que presentan enormes cargas de trabajo son las áreas clasificadas como Técnico-Operativas, que son las que se dedican a trabajar con información relacionada con los Estados de la República. Estas áreas se encargan de la realización de documentos oficiales, manuales de operabilidad de los programas políticos y presentaciones para conferencias. También se encargan de manejar las aplicaciones (que son sistemas realizados por la propia SEDESOL) que generan grandes bases de datos o incluso ellos mismos crean sus propias bases de datos por medio de un proceso de investigación; las bases de datos son analizadas por medio de cuadros estadísticos y gráficas, que son de gran ayuda para la toma de decisiones.

Sin embargo, el trabajo de las áreas Técnico-Operativas no puede ser liberado con la rapidez y eficiencia que se debería y la causa principal de ello es que su equipo de cómputo y su software no son los suficientes para satisfacer las necesidades de estas áreas, conocidas también como “áreas problemáticas o en conflicto”. Pues con el uso de los recursos adecuados, se pueden elaborar con relativa facilidad los documentos, cuadros estadísticos, gráficas, presentaciones, etc., ahorrando tiempo y esfuerzo.

4.4.2 Equipo de Cómputo Existente

Las áreas problemáticas, que a su vez están divididas en grupos, cuentan con algún equipo de cómputo (Cuadro 4.2), el cual está distribuido según sus necesidades (Fig. 4.3, 4.4 y 4.5); sin embargo debido al enorme costo que tienen algunos recursos, es casi imposible que todas las personas de las áreas cuenten con ellos. Por ejemplo, no resulta viable que todas las computadoras de las áreas tengan conectadas a sus computadoras una impresora láser, un scanner, un módem y que tenga acceso a Internet.

Grupo 1

Area 1

2 Computadoras 486 a 100Mhz, 16Mb RAM,
810Mb y CD 8x
1 Computadora Pentium a 75Mhz, 24Mb RAM,
810Mb y CD 8x
3 Computadoras 486 a 100Mhz, 12Mb RAM y 850Mb
2 Impresoras a Color de Inyección de Tinta
2 Impresoras Láser 4M Plus
2 Impresoras de Matriz de Punto
2 Módems Externos de 33.6Kbps
1 Scanner de Arrastre

Area 2

3 Computadoras 486 a 100Mhz, 8Mb RAM y 850Mb
3 Computadoras 486 a 100Mhz, 12Mb RAM y 850Mb
2 Impresoras de Matriz de Punto

Area 3

1 Computadora 486 a 33Mhz, 8Mb RAM y 240Mb
2 Computadoras 486 a 100Mhz, 16Mb RAM y 850Mb
2 Impresoras de Matriz de Punto

Area 4

1 Computadora 486 a 100Mhz, 12Mb RAM y 850Mb
1 Impresora de Matriz de Punto

Area 5

1 Computadora 486 a 100Mhz, 16Mb RAM y 850Mb
1 Impresora Láser 4M

Area 6

1 Computadora 486 a 100Mhz, 16Mb RAM y 850Mb

Grupo 2

Area 7

1 Computadora 486 a 100Mhz, 16Mb RAM, 850Mb y CD 8x
5 Computadoras 486 a 100Mhz, 16Mb RAM y 850Mb
2 Impresoras Láser 4M Plus
1 impresora de Matriz de Punto

Grupo 3

Area 8

1 Computadora Pentium a 100Mhz, 24Mb RAM, 810Mb y CD 8x
8 Computadoras 486 a 100Mhz, 16Mb RAM y 850Mb
2 Impresoras Láser 4M Plus
2 Impresoras de Matriz de Punto

Cuadro 4.2 Equipo de Cómputo Existente

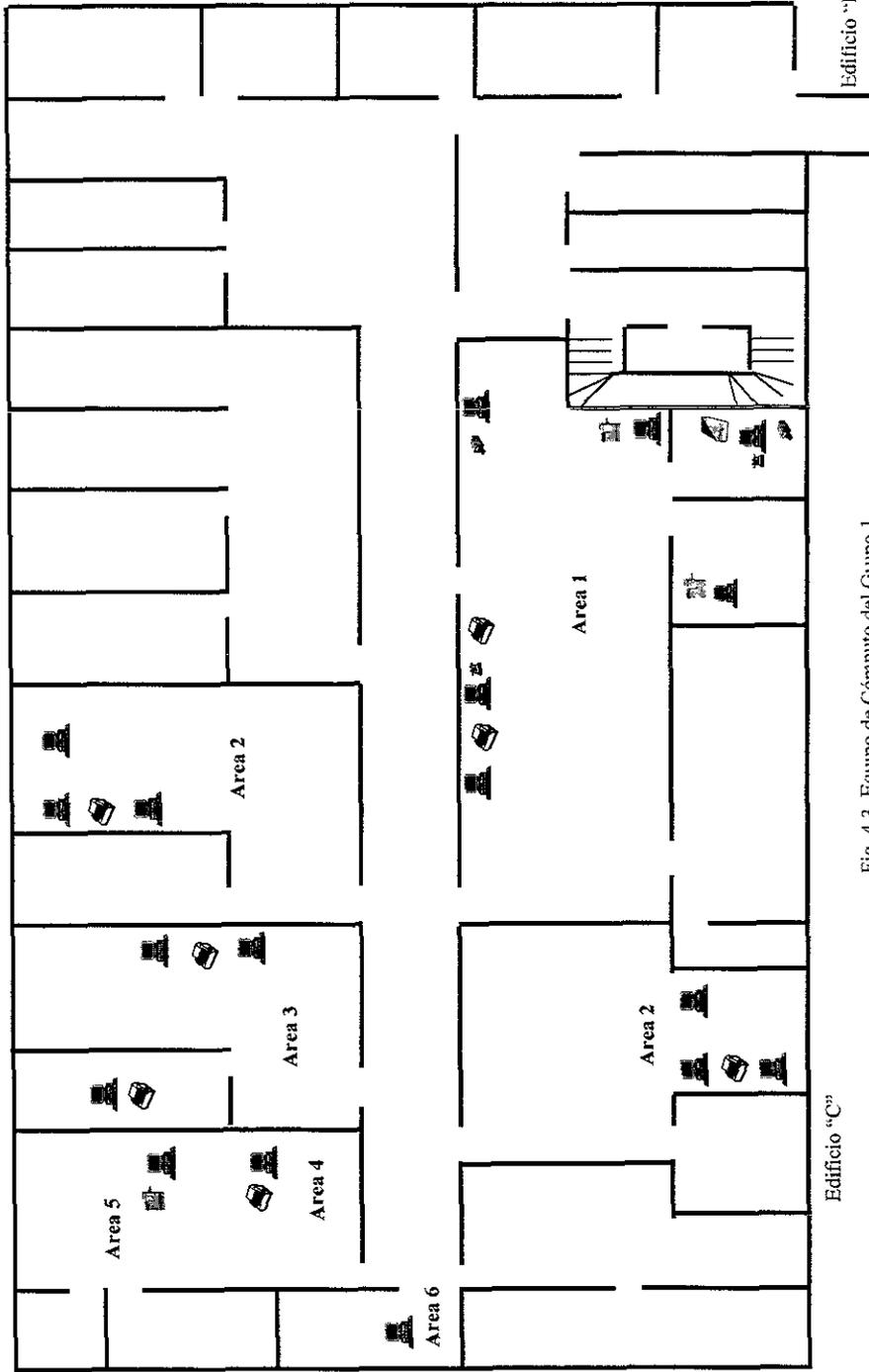
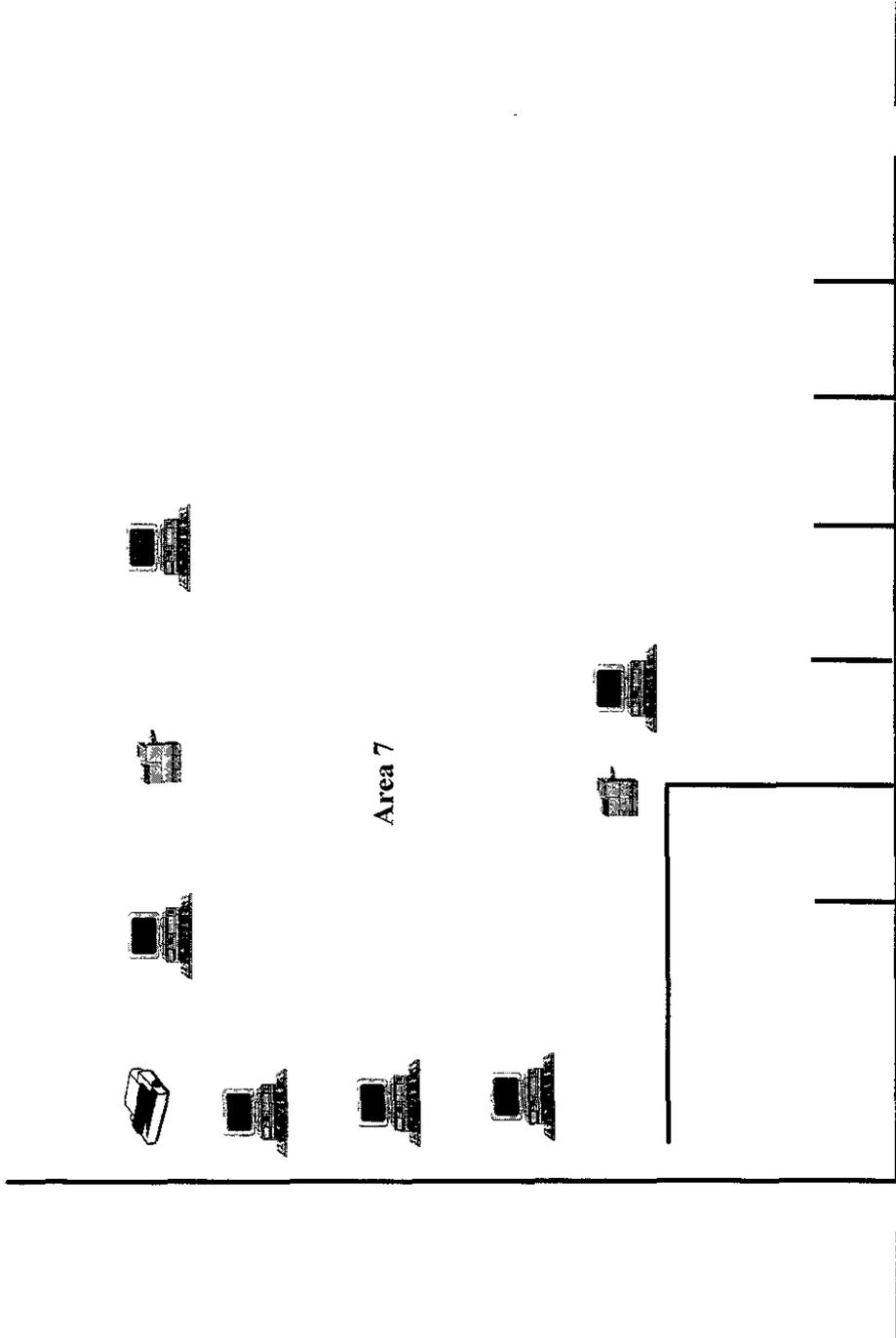
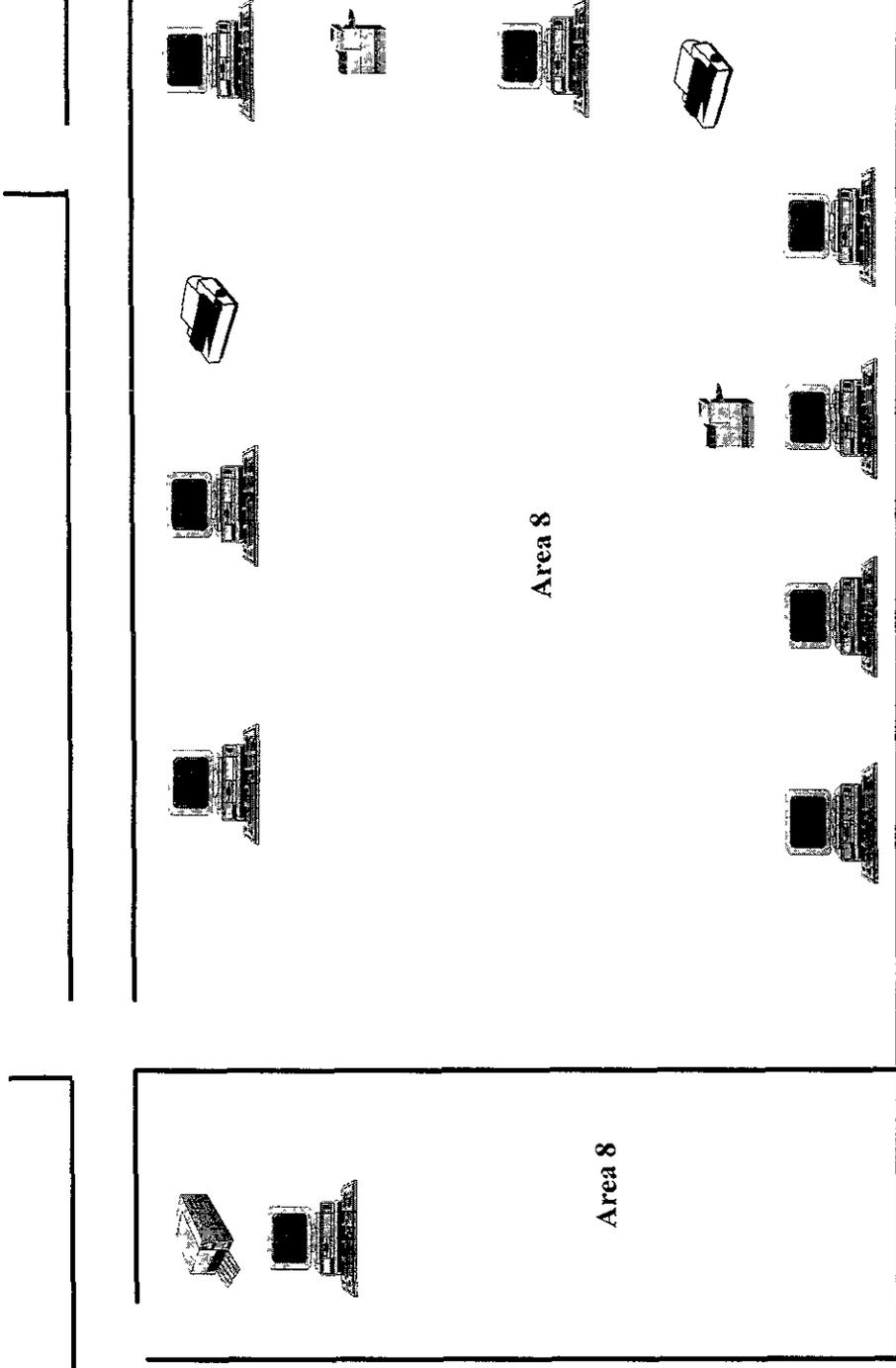


Fig. 4.3 Equipo de Cómputo del Grupo 1



Edificio "A"

Fig. 4.4 Equipo de Cómputo del Grupo 2



Edificio "A"

Fig. 4.5 Equipo de Cómputo del Grupo 3

4.4.3 Problemáticas

Los problemas principales que presentan estos grupos son

Computadoras

- Resulta ser insuficiente el número de computadoras con que cuenta cada área para la realización de sus trabajos. Aunque exista el personal adecuado y gente de servicio social para dar más apoyo a las áreas, muchas veces este personal que ha terminado con su trabajo de escritorio, sólo está esperando que se desocupe una máquina (y en la mayoría de los casos no es tan rápido como se desea) para realizar su trabajo, por lo que se generan demasiados tiempos muertos. Así pues, se tiene que dar prioridad a aquellos trabajos que tengan carácter de urgente, dejando pendientes todos los demás, los cuales a su vez se juntarán y atrasarán.
- Debido también a la insuficiencia de equipo, el personal que sólo espera tener una computadora disponible para empezar a trabajar, invade las computadoras de otras áreas por miedo a que se atrase más su trabajo. Sin embargo, aunque parezca una solución aceptable, no es la más correcta porque en cualquier momento puede tener trabajo la área invadida y entonces se tendría que solicitar se desocupe el equipo al personal ajeno al área o dejar que siga trabajando a costas de atrasar el trabajo propio de la área.

Discos Duros

- Las computadoras disponibles en las áreas no cuentan con un disco duro de gran capacidad, en donde puedan almacenar la enorme cantidad de información que manejan. Por ejemplo, las bases de datos que se generan en los sistemas que usan son enormes, por lo que no les queda mucho espacio y en cuanto dejan de ocuparla en forma frecuentemente, optan por compactarla y respaldarla en discos; sin embargo, no pasa mucho tiempo antes de que vuelvan a requerir manejar la información, teniendo que volver a bajarla en la computadora.

CD-ROM

- Son pocas las computadoras que cuentan con una unidad de disco para CD-ROM y son muchas las áreas que necesitan hacer uso del CD-ROM para poder investigar información del FINANCIERO, INEGI y CEDEMUN, que son proporcionados anualmente a las áreas en CD-ROM. Por consiguiente, las computadoras más solicitadas son las que tienen unidad de CD-ROM y como es de esperar no siempre están disponibles, originando tiempos de retraso en la investigación.

Impresoras

- Algunas de estas áreas (sobre todo el Grupo 1) tienen problemas fuertes de impresión, esto es porque cuentan con impresoras de matriz de punto y la opción de préstamo de una impresora

láser; pero como es de suponerse, esta impresora es requerida por muchas áreas a la vez, dejando a las otras con un rezago en sus impresiones.

- Otros problemas de impresión son los originados por el hecho de que toda la gente de las áreas piensa que su trabajo es más importante que otros y tratan de acaparar este recurso, por lo que no es nada fácil que den oportunidad de imprimir a otras personas que no sean ellas alegando que es más urgente su trabajo que el de cualquiera.

Software

- Debido a que se recibe información de otros Estados y que puede llegar en diversos formatos, genera un retardo en el tratamiento de la información, porque en muchas computadoras se trabaja con paquetería muy vieja y poco compatible; así que tienen que esperar a que se desocupe una computadora que tenga la paquetería adecuada para trabajar su información o por lo menos convertirla y trabajarla en su computadora. Todo esto es originado por el hecho de tener pocas licencias de software actualizado.

Comunicaciones

- Como se había mencionado anteriormente, las áreas de esta dirección (e incluso toda la Secretaría) requieren trabajar con información generada por los Estados de la República, motivo por el cual la SEDESOL cuenta con una Red WAN que permite que cada Dirección que así lo desee, pueda tener comunicación con las más importantes Direcciones de la Secretaría, tanto en el Distrito Federal como en toda la República Mexicana. Desgraciadamente, esta Dirección por sus limitaciones técnicas no se encuentra conectado a la Red Amplia, por tanto las áreas tienen que hacer uso de la mensajería (enviando disquetes con la información deseada) o a través de un módem y un software de comunicaciones instalado en una sola máquina; ambos resultan incapaces de dar un servicio adecuado y rápido.

Internet

- En nuestros días la Internet ha cobrado una importancia relevante, por lo que es difícil no verse envuelta en ella. En toda la Dirección existen dos máquinas que cuentan con el servicio de Internet, el cual brinda a las personas que lo requieran, la reducción de tiempo de investigación; sin embargo, el número de personas beneficiadas son muy pocas y cada vez crece más la demanda de gente que quiere hacer uso de este servicio.

4.5 Situación Futura

Debido a que las evidencias expuestas resultan obvias para un crecimiento tecnológico, la Dirección de Programas de Desarrollo Regional ha decidido dar el apoyo económico necesario para financiar este crecimiento y así dar soluciones eficientes a todos los problemas originados por el retraso de tecnología.

Así pues, la situación actual demanda el uso de una red con el objetivo de compartir información y recursos, administrándolos en forma adecuada; de manera que los grandes proyectos que solían ser una gran carga para una sola persona ahora pueden ser compartidos en la red, y ser responsabilidad de mucha gente.

4.5.1 Requerimientos

Las áreas que deben estar conectadas a una Red son aquellas que más se vean beneficiadas con esta conectividad. En el caso particular de esta Dirección, las áreas que deben formar parte de una red son las llamadas "problemáticas".

No sólo se contará con una sola red en toda la Dirección sino serán tres, estas serán para el Grupo 1, Grupo 2 y Grupo 3. Esto como consecuencia de que cada grupo maneja un determinado tipo de información que no requiere la participación de los otros grupos, en pocas palabras, los grupos trabajan en forma aislada.

Las redes deberán trabajar en las mejores condiciones y brindar un alto grado de seguridad, pues un mal funcionamiento o una caída de red crearía un gran caos en la Dirección, debido a que las áreas que serían afectadas son las de mayor importancia, pues en ellas se vuelca la responsabilidad de decidir qué obras hay que realizar y dar seguimiento a las ya aprobadas en los Estados.

Todo el equipo con el que cuentan estos grupos estará conectado a su Red. Así, las redes ayudarán a los usuarios a ser más productivos y eficientes, permitiéndoles compartir datos tales como documentos o bases de datos, y compartir recursos como son impresoras, discos duros, módems, CD-ROM's, scanners, etc.

Habrá necesidad de comprar equipo de cómputo que servirá para construir las redes y reforzar determinadas áreas. La distribución del equipo será en forma equitativa, de modo que beneficie a todos en la medida de sus necesidades.

Como se mencionó anteriormente, una parte del equipo irá a parar a las áreas que por sus necesidades de trabajo lo requieran más que otras; pero en el caso del Grupo 1 (que es el grupo que está formado por varias áreas), su resto de equipo servirá para crear un Centro de Cómputo, que también estará conectado a la red, el cual dará servicio a aquellas áreas que en un determinado momento tengan la necesidad de ocupar más computadoras de las que tengan en su área y así liberar su carga de trabajo lo más pronto posible.

También se adquirirán versiones para red de paquetes de software más necesitados por las áreas, eliminando el problema de incompatibilidad. Además esto servirá para que las computadoras conectadas a la red liberen espacio en sus discos, debido a que la paquetería más utilizada por la gente de las áreas (y por lógica, cargada en sus máquinas) se encontrará disponible en la red.

4.5.2 Perspectivas

Con el fin de que cada terminal se convierta en una gran herramienta de comunicación, se tiene contemplado a corto plazo brindar los siguientes servicios en la Red:

- **Acceso a la Red Amplia de SEDESOL**

Al contar esta Dirección con una red, se estará en posibilidades de poder conectarse y ser parte de la Red Amplia. Este hecho beneficiará a las áreas en Red, pues podrán recibir o enviar todo tipo de información (documentos, bases de datos, mensajes, etc.) de cualquier Estado y en una forma relativamente rápida.

- **Internet**

Se tiene planeado la realización de una Página WEB propia de la Dirección, misma que tendrá la información más sobresaliente para las áreas. Por lo que se desea que todos los usuarios de la red tengan acceso a esta información y la exploren de la mejor manera.

- **Correo Electrónico**

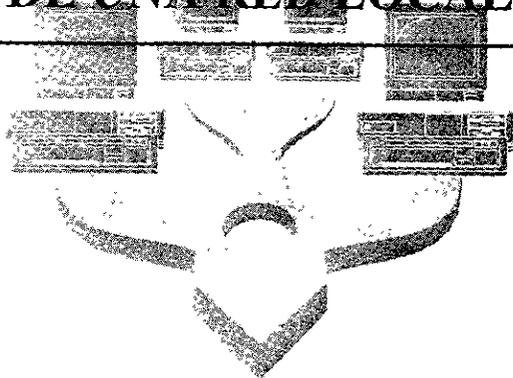
Se requerirá que la red pueda ser usada para enviar mensajes inmediatos que desaparezcan tan pronto como sean leídos o también enviar mensajes formales a través de correo electrónico, los cuales se controlen y se administren.

- **Fax**

Se plantea la posibilidad de tener disponible un servicio de fax; esto es, que exista la posibilidad de enviar el documento a través de la red hasta un fax conectado también a la misma, y que todo este procedimiento resulte tan fácil como seleccionar una impresora.

5

**DISEÑO E IMPLANTACION
DE UNA RED LOCAL**



5.1 Aspectos Preliminares del Diseño

Luego de cumplir con la etapa de análisis, lo siguiente es la realización del diseño.

Existe toda una enorme tecnología alrededor de las redes. Así que para lograr un buen diseño de la red, hay que evaluar qué opciones son las que mejor satisfacen las necesidades actuales y planes futuros de la organización.

En esta etapa de diseño se decidirá sobre conexiones, adquisiciones y distribución de equipo, así como el sistema operativo a implantar en las redes (Fig. 5.1).

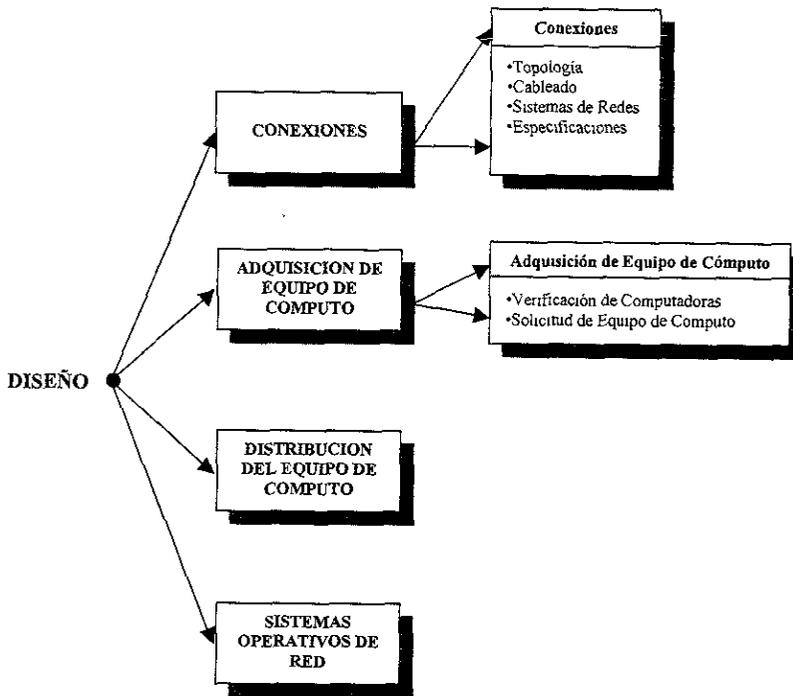


Fig. 5.1 Etapa de Diseño

5.2 Conexiones

Lo primero que hay que evaluar es el diseño físico de la red, por lo que hay que elegir qué topologías, cables y sistemas de red convienen más.

5.2.1 Topología

La forma en como serán conectadas las estaciones de trabajo en la red será utilizando una topología de *Estrella*, en donde todas las computadoras se conectarán a un concentrador central.

Con esto se pretende manejar en forma adecuada los posibles problemas que se presentan en las redes. En el caso de que alguno de los cables se rompa, la tarjeta de red falle o se dañe algún conector, solamente la computadora correspondiente se verá afectada y todas las demás seguirán trabajando sin problemas. Sólo podrá haber un caos si el concentrador central falla, pues de esa forma toda la red se verá envuelta en problemas.

5.2.2 Cableado

El cableado a utilizar en la red es el *Par Trenzado*. Esto debido a que, sin incluir a la fibra óptica por razones de presupuesto, el cable de Par Trenzado alcanza o supera las velocidades del cable coaxial por medio de técnicas de transmisión, además de que con este último hay más susceptibilidad de fallas en los conectores.

El cable de *Par Trenzado* ha utilizar será *sin apantallar* (UTP), debido a que el apantallado (STP) es demasiado caro y tomando en cuenta que la topología que se desea implantar es una *Estrella*, se necesita mucho cable para llegar a cada estación de trabajo.

5.2.3 Sistemas de Redes

Los sistemas de red más importantes que deben ser tomados en cuenta son:

- ARCNet

Es un sistema en red por pase de testigo en banda base que ofrece topologías flexibles en estrella y en bus a bajo costo. La velocidad de transmisión es de 2.5 Mbps. No es reconocido como un estándar IEEE.

Aunque ARCNet ofrezca una red robusta se tiene que sacrificar la velocidad, que de ninguna manera conviene al ritmo de trabajo de las áreas que se encontrarán en red. Además de que no es considerado como un producto de conexión de redes tan importante como sus competidores; esto es debido en parte a que ninguna empresa importante la ha estandarizado en forma adecuada.

- Token-Ring

Es una implementación en red de IBM basada en el estándar 802.5 del IEEE para una red de anillo de pase de testigo que se puede configurar en una topología de estrella. Las estaciones se conectan a hubs centrales llamadas unidades de acceso múltiples (MAUs), los cuales contienen una configuración de conexión en anillo lógico. Corre a velocidades de 4 o 16 Mbps. Esta red Token-Ring muestra una gran flexibilidad para ser configurada en una oficina grande o un edificio de varias plantas.

Y aunque es una excelente opción de crecimiento, las redes ha implantar en la Dirección son pequeñas e incluso pensando en la expansión a futuro, seguirán siendo consideradas pequeñas. Además otro impedimento para su implantación es que de todos los demás sistemas esta es la opción más cara.

- Ethernet

Es el estándar de área local que tiene como base el acceso múltiple de detector de portadora con detector de colisiones (CSMA/CD). Tiene un rendimiento de 10 Mbps y se puede configurar en topologías de bus y estrella utilizando cable coaxial, par trenzado o fibra óptica.

Los adaptadores Ethernet se han estandarizado y por consiguiente son baratos y los clientes disfrutan de sus beneficios. Ethernet conecta a más redes hoy en día que cualquier otro estándar en redes, además son muy confiables y baratas; son fáciles de instalar gracias a un mayor uso de programas de configuración. Su velocidad está aumentando. Los adaptadores Ethernet apoyan una gran cantidad de manejadores para trabajar en una gran variedad de redes, además apoya una amplia diversidad de alambrado, posee un rendimiento bastante bueno y tienen un precio accesible.

Así pues, esta última opción es muy viable económicamente (aunque no tanto como la ARCnet) y sabiéndola utilizar resulta una muy buena opción para las redes a instalar.

5.2.4 Especificaciones

Ethernet, que es el sistema a implementar, cuenta con una especificación que cumple con los requerimientos de topología y cableado expuestos; esta es la Ethernet 10Base-T.

En la red 10Base-T se utiliza la topología de *Estrella* en donde las estaciones de trabajo se encuentran conectadas a un hub central o concentrador, que actúa como un repetidor. Los hubs se pueden conectar a otros hubs formando una configuración jerárquica. Las estaciones de trabajo se conectan con un segmento de *Par Trenzado sin Apantallar*, el cual no puede exceder los 100 metros.

Así que, para la red Ethernet 10Base-T los componentes a utilizar y sus especificaciones son (Fig. 5.2):

1. **Tarjetas de Interfaz de Red** con conectores RJ-45.
2. **Hubs** de hasta 12 puertos; con la posibilidad de incluir un puerto para conexión con soporte central coaxial o de fibra óptica.
3. **Cable de Par Trenzado sin Apantallar** y con conectores RJ-45 en sus extremos. Los pins 1 y 2 son los transmisores y los pins 3 y 6 son los receptores; cada par se invierte, de forma que el transmisor de un extremo sea el receptor del otro.
4. **Placas de Pared** con conectores tipo RJ-45.

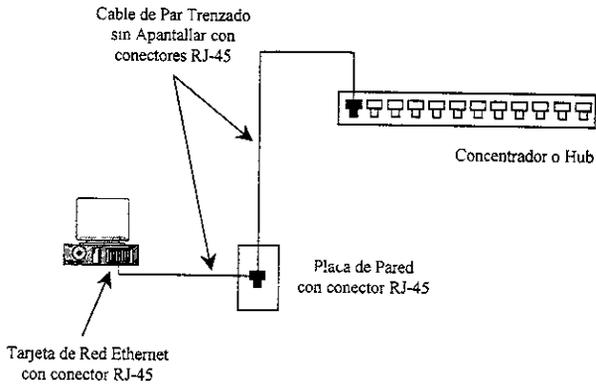


Fig. 5.2 Componentes de una Red Ethernet 10Base-T

En cuanto a la trama a manejar, que es la que representa la estructura de un paquete de datos enviado sobre la red, Ethernet cuenta con cuatro tipos:

1. Ethernet_II
2. Ethernet_802.3
3. Ethernet_802.2
4. Ethernet_SNAP

Y la que se ocupará en las redes será la Ethernet_802.3; esto es pensando en la conexión con la Red Amplia de SEDESOL, pues esta WAN utiliza la trama 802.3.

5.3 Adquisición de Equipo de Cómputo

Se necesita dinero para instalar las redes: dinero para servidores, tarjetas de red, concentradores, cables, etc. De manera que la planeación adecuada puede ayudar a ahorrar dinero en la creación de estas redes; además de que se cuenta con un presupuesto no muy alto.

5.3.1. Verificación de Computadoras

Lo primero que se debe hacer es realizar una verificación de computadoras previa a su conexión en red y para ello se analizarán los siguientes puntos:

1. Funcionamiento General de las Computadoras

Todas las computadoras existentes en las áreas que serán conectadas en red funcionan adecuadamente, debido a que la misma SEDESOL proporciona el servicio de mantenimiento de equipo de cómputo a todas sus oficinas.

2. Capacidad de los Procesadores

Actualmente, los procesadores de las máquinas no son menores al 486; este caso es el de la mayoría, los otros son procesadores Pentium. Esto se logró a través de una solicitud previa de actualización de computadoras.

3. Memoria

El mínimo en memoria es de 8Mb, el cual junto con las computadoras de 12Mb son el menor de los casos. Digamos que más del 70% cuenta con 16Mb en RAM.

4. Ranuras para Red

Sin excepción, todas las computadoras de los tres grupos que formarán las redes tienen disponible una ranura para la tarjeta de red.

5. Espacio en Disco Duro

En todas las computadoras se tiene el suficiente espacio en disco para cargar el Software y los Manejadores de Red.

6. Distancia

Tomando en cuenta que se formarán tres grupos y que el único que implica a varias áreas es el Grupo 1, no hay la posibilidad de rebasar la distancia de 100 metros estipulada en la Ethernet 10Base-T.

Luego entonces, el equipo existente en las áreas que formarán parte de una red, es considerado adecuado para conectarlo en red y sólo quizá se tenga que comprar memoria para que todas las computadoras tengan un mínimo de 16Mb en RAM, pues hay que tomar en cuenta que al trabajar en un ambiente de red baja un poco el rendimiento de las computadoras (muy poca si la red se ha diseñado e instalado en forma adecuada).

5.3.2. Solicitud de Equipo de Cómputo

Hay que tomar en cuenta que gracias a un acuerdo entre la Dirección de Programas de Desarrollo Regional y la SEDESOL, los gastos del material para el cableado de las redes (cables y conectores) y su instalación, será responsabilidad de la SEDESOL y no de la Dirección. Así pues, mandarán al personal especializado, con todo y equipo, para cablear las tres redes.

Ahora bien, se necesitará comprar equipo para la construcción de las redes, además de equipo para reforzar determinadas áreas. Y para lograr una acertada decisión sobre la tecnología de redes que mejor conviene utilizar, se deben considerar aspectos como:

1. Servidores

Como el corazón de cualquier red es el servidor, un buen funcionamiento de la red inicia con el buen trabajo del servidor, el cual debe incluir aspectos como:

- Procesadores Pentium Pro, que ofrecen capacidad de multiprocesamiento entre dos procesadores.
- Unidades para CD-ROM 12x/16x y disquetes de 3.5 pulgadas.
- Fuentes de Poder Ininterrumpida (UPS)
- Adaptadores Fast Ethernet basados en PCI a 100Mbps, evitando así en las transmisiones de archivos los cuellos de botella que se generan con la de 10Mbps.

2. Hubs y Tarjetas de Red

Si el servidor es el elemento centro de la red, los hubs y las tarjetas de red son los bloques de construcción básicos para la conectividad.

Hub:

- Puertos RJ-45 que soporten tanto 10Mbps como 100Mbps. Cada puerto debe detectar en forma automática la velocidad a la que está trabajando el dispositivo que se conecta.
- Opción de apilamiento, con la cual se podrán añadir más puertos.
- LEDs en el hub que ofrezca información rápida acerca de la utilización, integridad de los puertos y colisiones.
- Conexión a UPS para asegurar que la red continúe trabajando aún en caso de falla de energía.

Tarjetas de Red:

- Tarjetas que soporten 10Base-T e inclusive 100Base-T

3. PCs de Escritorio

Las computadoras deberán satisfacer las necesidades de los empleados, que principalmente utilizan aplicaciones de productividad.

- Procesadores Pentium a 133 Mhz como mínimo
- Memoria RAM de 16 Mb e incluso más en el caso de que se vaya a trabajar con el sistema operativo Windows 95.
- Unidad de CD-ROM 12x/16x y unidad para disquete de 3.5 pulgadas.

Por último, se revisan prioridades, que en el caso de la Dirección es beneficiar a las áreas problemáticas en la medida de sus necesidades, y verifica el presupuesto, que cabe señalar que siendo una dependencia del gobierno, no es muy alto que digamos.

Así pues, realizando lo anterior, se puede adquirir para cada uno de los grupos, el equipo de cómputo que ayude a superar eficientemente sus problemas de productividad y a la vez se acople a las necesidades y recursos de la Dirección (Cuadro 5.1).

Grupo 1

- 1 Servidor Pentium Pro a 166Mhz, 32Mb RAM y dos Dicos Duros 1Gb y 3Gb
- 3 Concentradores de 12 Puertos
- 1 Fast EtherLink 3Com
- 24 Tarjetas de Red EtherLink III Combo
- 6 Computadoras Pentium a 133Mhz, 16Mb RAM y 1.2Gb
- 1 Impresora Láser 5
- 1 Impresora LáserJet 5L

Grupo 2

- 1 Servidor Pentium a 200Mhz, 32Mb RAM y 2Gb
- 1 Concentrador de 12 Puertos
- 1 Fast EtherLink 3Com
- 6 Tarjetas de Red EtherLink III Combo

Grupo 3

- 1 Servidor Pentium a 200Mhz, 32Mb RAM y 2Gb
- 1 Concentrador de 12 Puertos
- 1 Fast EtherLink 3Com
- 9 Tarjetas de Red EtherLink III Combo

Cuadro 5.1 Solicitud de Equipo de Cómputo

5.4 Distribución del Equipo de Cómputo

Para cumplir la premisa de beneficiar a todas las áreas en la medida de sus necesidades, la distribución del equipo será:

Grupo 1

El Servidor y los Concentradores estarán localizados en la Area 1, la cual aparte de cumplir con sus obligaciones diarias, tendrá la responsabilidad de fungir como una Area Informática. Esta decisión está sustentada en el hecho de que el Area 1 cuenta con informáticos que tienen como tareas la realización de manuales, presentaciones, programación de sistemas que serán utilizados por otras áreas e incluso son ellos los que dan asesoría y resuelven casi todo tipo de problemas que tengan las demás áreas. Sin embargo se tendrá que reforzar el área con nuevas contrataciones de personal y capacitación al ya existente; esto con el fin de poder tener los suficientes conocimientos para responsabilizarse del Centro de Cómputo y de toda la administración de las Redes a instalar (Grupo 1, Grupo 2 y Grupo 3).

Cinco Computadoras Pentium pasarán a formar parte del Centro de Cómputo, al igual que dos impresoras (una de matriz de punto y la otra una láser) que serán dadas por el Area 1. Este Centro de Cómputo ofrecerá servicio a aquellas áreas que en un determinado momento tengan la necesidad de ocupar más computadoras de las disponibles; así de esta manera liberarán su carga de trabajo lo más pronto posible.

La otra computadora Pentium y la Impresora Láser 5 irán a dar al Area 2, que es considerada de entre las demás áreas la más problemática, pues sus cargas de trabajo no logran ser liberadas eficientemente. Esto debido principalmente a que aunque cuenten con más personal que el de las otras áreas del grupo, no cuenta con los recursos necesarios para trabajar. Así pues, con una computadora más y la opción del Centro de Cómputo, se distribuirá de mejor manera el trabajo; además con la impresora, que es una impresora de gran capacidad, podrán imprimir sus láminas con imágenes de PowerPoint y sus mapas de CorelDRAW que requieren sus reportes, sin los problemas de memoria que les impida su impresión.

La impresora 5L estará en la Area 6 debido a que el área no cuenta con impresora láser siendo que es un área que maneja documentación oficial que requiere calidad en impresión y rapidez.

Grupo 2

Este grupo sólo está constituido por una sola área, la cual cuenta con 6 computadoras, 2 impresoras láser y 1 impresora de matriz de punto. Todo este equipo, que como se mencionó anteriormente está en condiciones óptimas para conectarse en red, se considera suficiente (por el momento) para poder empezar a trabajar en red.

Grupo 3

Al igual que el Grupo 2, consta de una sola área que tiene 9 computadoras, 2 impresoras láser y 2 impresoras de matriz de punto. Este equipo conectado a red, brindará un gran apoyo a los usuarios, motivo por el cual no se consideró la adquisición de más equipo en este momento.

5.5 Diagramas de las Redes

La forma en como quedarán constituidas las redes, tomando en cuenta todo el equipo y el tipo de conexiones, se presenta en los siguientes diagramas (Fig. 5.3, 5.4 y 5.5).

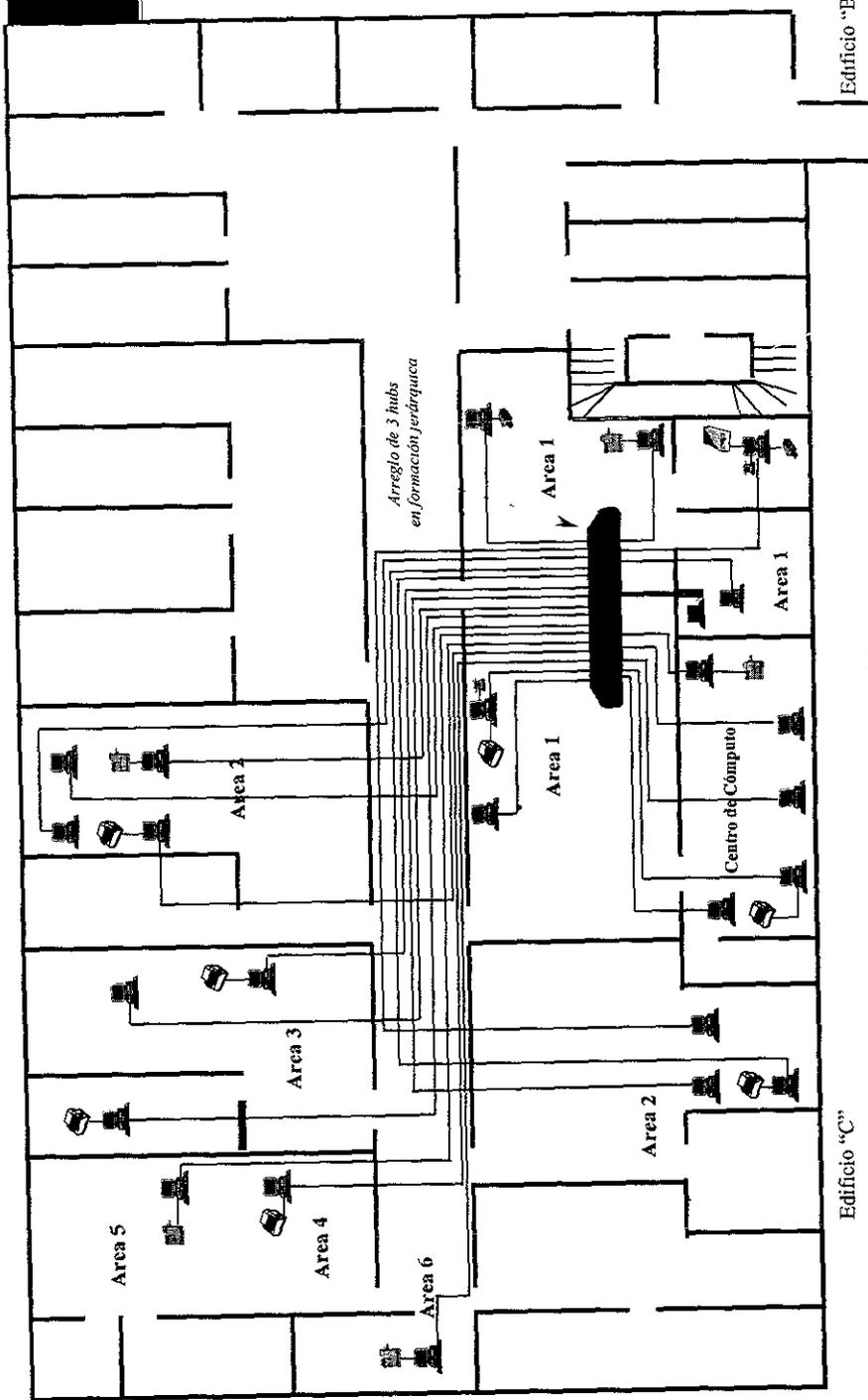
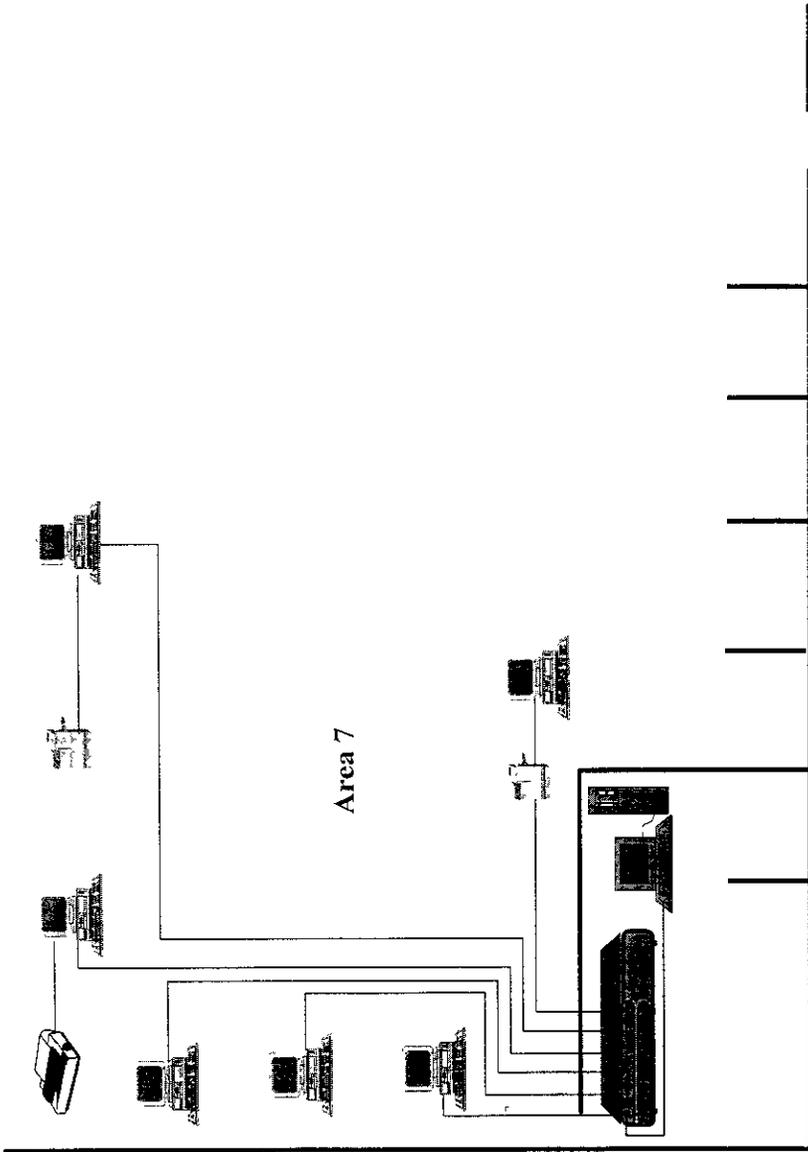
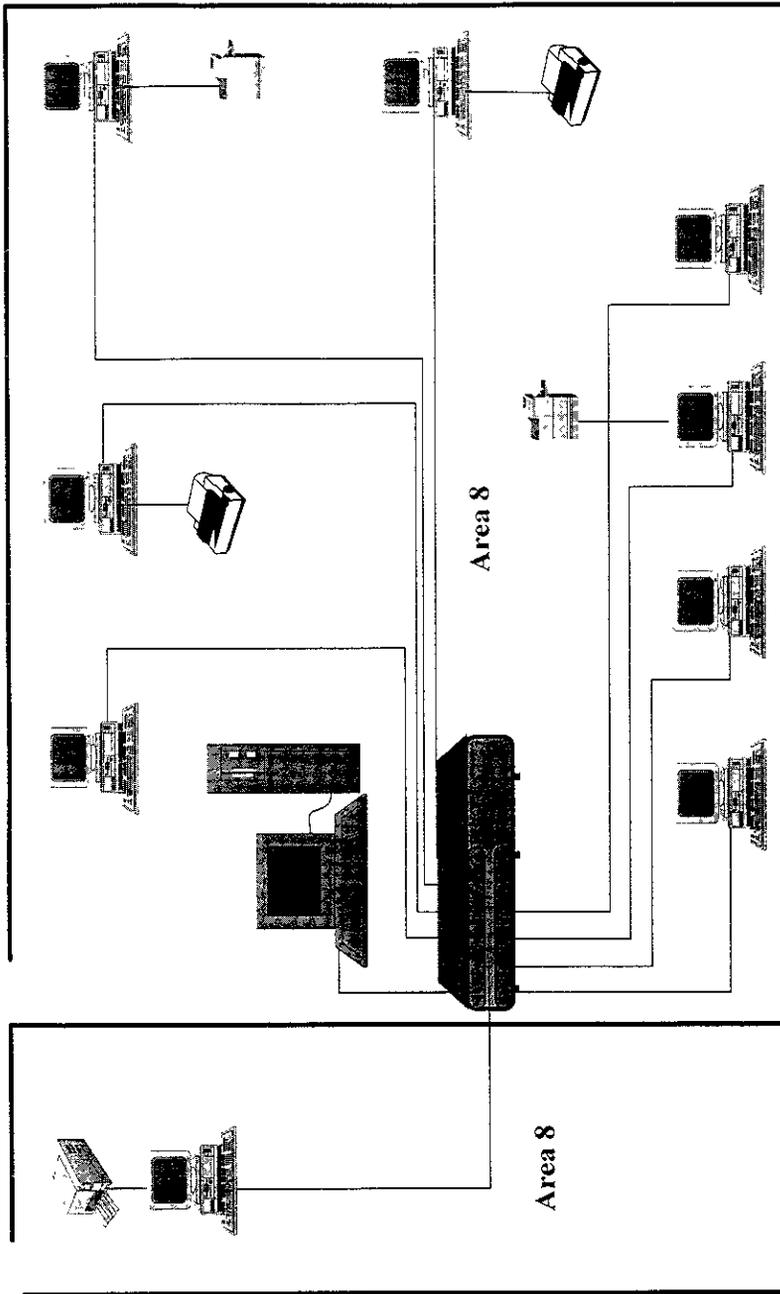


Fig. 5.3 Red del Grupo I



Edificio "A"

Fig. 5.4 Red del Grupo 2



Edificio "A"

Fig. 5.5 Red del Grupo 3

5.6 Comparación de los Sistemas Operativos

Una vez que se ha planteado el diseño físico de la red, que consiste en topología, cableado y sistemas de redes ha utilizar, así como adquisiciones y distribución del equipo de cómputo, la siguiente decisión que hay que tomar consiste en saber qué Sistema Operativo de Red (NOS, Network Operating System) conviene usar.

Estos sistemas vienen en una gran variedad de formas y tamaños, para así satisfacer la demanda del mercado. Por ejemplo, algunos sistemas operativos se comportan excelentemente en redes pequeñas y otras se especializan en conectar muchas redes pequeñas en todo el mundo.

Por tanto, lo que se debe tener bien claro es qué características debe tener el Sistema Operativo de Red, según las propias necesidades de la Empresa.

Para lograr una decisión adecuada de cuál será el sistema operativo a instalar en las redes de la organización, se propone un análisis profundo de ocho puntos que son indispensables para el correcto funcionamiento del sistema:

1. Instalación
2. Administración
3. Soporte a Clientes
4. Interconexión de Redes
5. Seguridad
6. Tolerancia a Fallos
7. Costo de Adquisición y Mantenimiento
8. Herramientas para Internet

Anteriormente, se realizó un estudio individual de entre los dos NOS más importantes y comerciales que existen en nuestro país que son Windows NT Server 4.0 y Novell NetWare 4.11 (ó IntranetWare, como mejor se le conoce a esta versión). Este estudio consistió en mencionar las características que ofrecen enfocadas a los puntos anteriormente mencionados. Ahora se establecerán las diferencias entre los NOS para así saber cuál es el más adecuado para el caso particular de las redes que serán instaladas en la Dirección General de Programas de Desarrollo Regional.

5.6.1 Instalación

Se desea que el NOS cuente con un proceso de instalación fácil de seguir, para así evitar posibles complicaciones que pondrían originar una mala instalación y por tanto un mal funcionamiento del sistema.

De esta manera se facilitaría de gran forma la labor del personal encargado de esta función, sin necesidad de ser unos eruditos en el tema.

Diferencias

Windows NT inventó la instalación fácil de los NOS. NT Server detecta en forma automática adaptadores de red, discos duros y otros dispositivos durante la instalación, aligerando de esta

manera la tarea del administrador. Se tiene la alternativa de instalar las diversas opciones de Intranet durante la instalación o añadirlas después. Y todo esto bajo su atrayente interfaz de Windows 95, que a decir verdad deja muy lejos al ambiente manejado por IntranetWare.

Sin embargo, aunque IntranetWare no cuenta con una interfaz espectacular, es increíblemente fácil de instalar. El programa de instalación, al igual que NT detecta en forma automática los controladores, las unidades de CD-ROM y los adaptadores de red; incluso se puede asignar direcciones de red de manera automática. También se cuenta con la alternativa de añadir después los elementos de Intranet.

5.6.2 Administración

La administración de una red es de importancia vital para cualquier red. El NOS debe contar con herramientas gráficas y fáciles de usar, las cuales puedan permitir que las personas encargadas de la red, controlen fácilmente las funciones y las tareas administrativas de uso más común del Sistema Operativo de Red.

Además si tomamos en cuenta que cuanto más grande sea la red, más importante será contar con un sistema de administración fácil. Y aunque la Dirección no instalará en este momento grandes redes, sí se tienen grandes expectativas de crecimiento, por lo que se necesita una solución de empresa que les ofrezca una manera eficaz de administrar a los usuarios y a los recursos.

Diferencias

Una de las mayores diferencias entre estos dos sistemas se encuentra cuando se evalúan las capacidades administrativas.

La mayor queja con respecto al NT Server continúa siendo su falta de servicios de directorios, pues NT continua utilizando la “estructura de dominios”, las cuales son tablas relacionales planas de redimensionabilidad limitada en comparación con el robusto Servicio de Directorios de Novell (NDS).

NDS es una tecnología que se sustenta en una base de datos distribuida y replicable de los recursos y estructura de la red, la cual permitirá a los usuarios de la red el acceso a la información y a los recursos, dondequiera que éstos se encuentren en la red.

Con NDS es posible que los administradores organicen la red entera mediante un solo árbol de directorios de manejo fácil, en donde se podrán manipular gráficamente usuarios, impresoras, aplicaciones y otros elementos que se encuentren en la red.

Así pues, la simplificación de los procesos de administración y control es tal, que con NDS es posible que una sola persona administre un sistema de miles de usuarios.

5.6.3 Soporte para Clientes

Vivimos en un mundo heterogéneo, en donde las computadoras ejecutan sistemas operativos como DOS, MS Windows, Macintosh y OS/2. En el caso de las redes a implantar, las máquinas que

estarán conectadas a la red trabajan en plataformas como Windows 3.1, Windows 3.11 y Windows 95; sin embargo, a pesar de esta diversidad no se está en condiciones de cambiarlas a una sola plataforma.

Por tanto, el NOS debe brindar clientes de red para múltiples plataformas que deben funcionar bien y deben incorporar las capacidades necesarias para proporcionar la funcionalidad cliente/servidor.

Diferencias

Tanto NT Server como IntranetWare están diseñados para operar (a nivel cliente) en los ambientes más importantes en el mercado.

Sólo pudo observarse una pequeña diferencia entre estos dos sistemas con respecto a los clientes. El cliente NetWare de Microsoft para Windows 95 incluye capacidades de acceso a NDS y se dice que este cliente cuenta con la misma gama de funciones y que es tan rápido como el cliente de Novell; sin embargo basándose en la reseñas de ambos clientes realizadas por PCWork, LAN Times y Communications Week, el cliente de 32 bits de Novell le gana al cliente de Microsoft.

El cliente de 32 bits para Windows 95 que cuenta con soporte para los Servicios del Directorio de NetWare, ofrece mayor sencillez, rendimiento y capacidades de administración para los administradores de red.

5.6.4 Interconexión de Redes

Para toda organización es importante contar con algún servicio que proporcione una forma eficaz de acceder a la información, no importando su lugar en la red.

Si tomamos en cuenta que las redes a instalar requerirán tener acceso a la Internet, es necesario tomar en cuenta a los protocolos. La Internet o Intranets trabajan sólo con protocolos IP, mientras que las redes LAN pueden trabajar con IPX. Por tanto, el NOS debe permitir la fácil conexión de las redes a Internet o a la Intranet, independientemente de si existen protocolos distintos.

Diferencias

Windows NT cuenta con el servicio de acceso remoto (RAS, Remoto Access Service), mismo que proporciona a los usuarios acceso inmediato a información crítica en el lugar y el momento oportuno. IntranetWare no cuenta con un servicio de acceso remoto, pero para compensarlo Novell ofrece un paquete opcional de conexión remota llamado NetWare Connect.

Hablando de los protocolos, NT Server no proporciona IP nativo, sino que encapsula NetBEUI, el protocolo nativo de Windows, en paquetes IP, al igual que IntranetWare lo hace con su protocolo IPX/SPX nativo. Sin embargo, NT no tiene una característica similar a la compuerta IPX/IP de IntranetWare, la cual permite que los usuarios no IP accedan a servicios IP, como los servidores Web y FTP.

Además, el ruteador multiprotocolo (MPR) de IntranetWare, proporciona mayor control de filtrado y características no disponibles con el nuevo ruteador de NT Server. Por ejemplo, el MPR de Novell

resulta ser altamente configurable, lo que permite a los servidores NetWare aumentar o reemplazar ruteadores de hardware; a Windows NT aún le falta esta característica.

5.6.5 Seguridad

La seguridad constituye una de las preocupaciones principales de cualquier organización. Debido a que las redes involucran información, recursos y usuarios, se debe tener un control absoluto de estas tres partes. Por tanto, es vital que la información se transfiera a través de la red en forma segura y así evitar que personas no autorizadas roben o dañen los datos. También se desea que ciertos datos que son de uso exclusivo para determinado personal, se mantengan totalmente protegidos contra invasiones.

Así pues, se requiere de un NOS que proporcione un alto nivel de seguridad tanto a nivel de archivo, de usuario y de conexión.

Diferencias

La seguridad C2 se ha convertido en el punto crítico de decisión para muchos compradores de redes. NT Server no ha sido certificado como una red de seguridad C2. Windows NT ha recibido la certificación C2 y E2 solamente como estación de trabajo independiente.

NetWare está certificado como un producto seguro del Libro Rojo C2 (red de confianza), además de contar con la certificación E2 de Europa. NetWare utiliza los algoritmos de seguridad RSA y el cifrado con clave pública/privada para proporcionar la red más segura disponible en la actualidad.

5.6.7 Tolerancia a Fallos

A veces por descuidos, negligencias o causa ajenas al personal responsable de la red, pueden presentarse grandes fallas que podrían colapsar el sistema y como es de suponerse, una inactividad de la red originaría graves problemas de productividad. Para evitar o protegerse de los casos de fallas, que cabe señalar que la mayor parte de ellas se producen en el hardware, la tolerancia completa y transparente a los fallos es un requisito indispensable que debe tener el NOS.

Diferencias

Con NT, Microsoft ha implementado la tecnología RAID 5 basada en software, la cual hace posible el intercambio dinámico (“hot swap”) de un disco fallado. Se proporciona también la duplicación bicanal de los discos, aunque las funciones de duplicación de discos de Windows NT funcionan solamente en sistemas individuales. Y las demás soluciones de tolerancia de fallos de disco se proporcionan por medio de terceros.

En cambio Novell proporciona una gama completa de soluciones con tolerancia a fallos, entre los que destacan el “Hot Fix” (protección mediante discos que se corrigen a sí mismos), SFT (duplicación y duplicación bicanal) y SFT Level III (duplicación completa de memoria y de disco a nivel servidor).

Este último producto de Novell, SFT Level III marca la diferencia entre los sistemas, pues NT no cuenta con ningún producto equivalente.

5.6.7 Costo de Adquisición y Mantenimiento

Un factor importante que se debe tomar en cuenta son los costos que se producirán por la adquisición y operación de los NOS.

Para determinar el costo total de la red se deben combinar los costos de hardware, software, administración y soporte. Y tomando en cuenta que el presupuesto destinado a las redes no será muy alto, es un requisito que el NOS ofrezca mejores rendimientos de inversión.

Diferencias

Con respecto a los rendimientos de inversión, existen mayores costos de administración con Windows NT, pues la red, el correo, la base de datos, los dominios y otras bases de datos de los usuarios de aplicaciones se deben administrar independientemente.

NetWare reduce el costo total del sistema al aumentar la productividad de los usuarios y de los administradores, pues con los NDS es más fácil la administración, disminuyendo los recursos requeridos para la administración. Además, la reducción del número de servidores requeridos en relación con el número de usuarios, la reducción del espacio requerido en el disco duro debido a la compresión y a la subasignación constituyen ventajas importantes de Novell que generan la reducción del costo de operación para las organizaciones de todos los tamaños, al mismo tiempo que se conserva el rendimiento, confiabilidad y la redimensionabilidad.

5.6.8 Herramientas para Internet

Como la Internet rápidamente se está estableciendo en las redes de todos los tamaños, es indispensable que el NOS ofrezca capacidades confiables de conectividad a la Internet.

En el caso particular de la Dirección, en un futuro inmediato tendrá que crear Intranets. Se contará con Páginas Web propias de la Dirección en la cual todos los usuarios de las redes tendrán acceso a la información que en ellas se proporcione. Además de que se desea que estos usuarios cuenten con el servicio de Internet para sus trabajos de investigación.

Diferencias

Tanto Windows NT Server como IntranetWare han sido diseñados para facilitar la conexión de la red LAN a Internet.

NT Server incluye para los servicios de Intranet los servidores DHCP, DNS, FTP e IIS. Microsoft ha hecho un gran esfuerzo con su servidor Internet Information Server 3.0 que incorpora tecnología Active X, la cual al igual que Java, permite que los desarrolladores creen aplicaciones basadas en servidor. Esta arquitectura también incluye los Active Data Objects (ADOs) para construir aplicaciones Web que usan controladores ODBC para conectarse a bases de datos.

Las adiciones poderosas de IIS y las interfaces de desarrollo versátiles hacen que sea un mejor servidor HTTP que el IntranetWare para la construcción de sitios Web.

Sin embargo, la administración de NT Server para la Intranet y otros componentes de servidor deja algo que desear. El NT Server le permite ejecutar sus utilerías de administración en el servidor; sin embargo, las utilerías están repartidas, complicando de esta manera su administración.

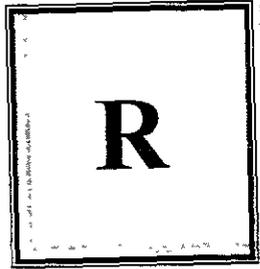
IntranetWare incluye el Web Server 3.1, así como los servidores DHCP, DNS, FTP y una copia de Netscape Navigator 2.x. El componente clave de los servicios Intranet de Novell es el Web Server, el cual se instala como un Módulo Cargable NetWare (NLM). Es fácil crear mapeos de unidades de disco y luego copiar y manejar archivos en el servidor Web, al igual que como se haría con cualquier otro servidor NetWare

Para convertir a IntranetWare en una plataforma ideal de aplicaciones, Novell está adaptando un modelo de desarrollo abierto basado en Java. Al incorporar la tecnología "Java Virtual Machine", IntranetWare tendrá la posibilidad de utilizar el lenguaje de programación más portable junto con una de las plataformas de servicios de red de más alto desempeño.

IntranetWare no ofrece una herramienta para la creación de páginas Web. Pero sí incluye la utilería NetBasic que facilita la creación de aplicaciones basadas en Web que se pueden ejecutar en el servidor.

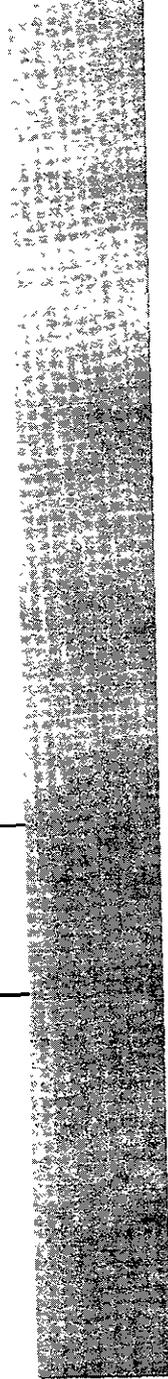
El sistema de administración de IntranetWare consiste en una diversidad de configuraciones y utilerías. Algunas, como la utilería de configuración de red INETCFG, se ejecutan en la consola misma; otras, como WEBMGR (que administra el Web Server de IntranetWare), se ejecutan en una PC con Windows.

Así pues, aunque exista una pequeña ventaja de Microsoft Windows NT Server, con su robusto IIS y su riqueza de ofertas Internet de vendedores de terceras partes, ambos NOS vienen con buenas herramientas para Intranet e Internet. Un dato final que se debe tomar en cuenta es que Novell continuará creciendo cada vez más rápido ahora que ha hecho sociedad con Netscape y Sun Microsystems Inc.



RESULTADOS

El presente informe tiene como objetivo principal presentar los resultados obtenidos en el estudio de campo realizado en el mes de mayo del presente año. Los datos fueron recolectados en las zonas de estudio y se analizaron para determinar el nivel de contaminación ambiental en las zonas de estudio. Los resultados indican que el nivel de contaminación es alto en las zonas de estudio, lo que puede ser debido a la actividad industrial y al tráfico vehicular en la zona. Se recomienda que se tomen medidas para reducir la contaminación ambiental en las zonas de estudio, como la implementación de zonas de bajas emisiones y la promoción del uso de vehículos más limpios.



El análisis comparativo de los sistemas operativos de red (NOS, Network Operating System) arroja valiosa información, misma que nos permite la creación de tablas que de alguna manera aclaren el proceso de elección del sistema operativo a implantar en las tres redes de la Dirección General de Programas de Desarrollo Regional (Tablas R.1 y R.2).

En las tablas se puede observar que ambos NOS son muy parejos en muchos aspectos; sin embargo, IntranetWare de Novell es la opción que cumple en forma aceptable los requerimientos que la Dirección ha estipulado para un sistema operativo de red.

En cuanto al proceso de instalación del NOS y el soporte a clientes, tanto IntranetWare como Windows NT Server, son grandes opciones. Los dos sistemas operativos ofrecen una instalación sencilla que incluye Plug and Play, así como una gran variedad de clientes de red.

En cuestiones de administración, interconexión de redes, seguridad y tolerancia a fallos, es IntranetWare quien logra la ventaja, pues cuenta con: el NDS que sigue siendo el arma principal de Novell, la puerta de acceso IPX a IP que facilita el acceso de redes IPX a Internet, la certificación C2/E2 que lo hace ser uno de los NOS más seguros en la actualidad y el SFT Level III como principal producto en cuanto a la tolerancia a fallos.

Al combinar todos los aspectos anteriores, es indudable que el costo total del NOS resulte bajo y el proceso de mantenimiento sencillo; aspectos vitales para la SEDESOL (sobre todo en la cuestión de costos).

Por último, respecto a las herramientas de Internet, Windows NT Server logra tomar la ventaja, sobre todo porque incorpora tecnología Active X y su propia editor HTML; aunque no hay que descartar a Novell, que consientes de este hecho ha logrado una sociedad con Sun Microsystems para incorporar la tecnología "Java Virtual Machine" y así mejorar en forma significativa los aspectos relativos a la Internet e Intranets.

Así pues, con la elección del sistema operativo de la red, la parte del diseño queda completa. Ahora lo que resta es la instalación de las redes y su mantenimiento.

Cabe señalar que, la instalación de las redes será realizada por personal de la SEDESOL que se encuentra en las oficinas del Centro, y que son ellos los encargados del cableado de las redes de todas las direcciones de la Secretaría; para ello, este personal se basará solamente en los resultados arrojados en los procesos de análisis y diseño. El mantenimiento, también queda fuera de las tareas a realizar por la Dirección y estará bajo la responsabilidad del mismo personal encargada del cableado de las redes.

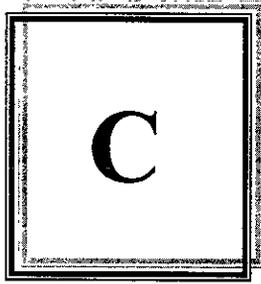
Y para terminar, la instalación de todo el software de red (sistema operativo, clientes de red y paquetería en general), será responsabilidad del administrador de red que tenga la Dirección.

	IntranetWare	Window NT Server
Instalación	<ul style="list-style-type: none"> • RAM mínima de 16Mb • Espacio en disco 120Mb • Detección automática de Hw 	<ul style="list-style-type: none"> • RAM mínima de 16Mb • Espacio en disco 158Mb • Detección automática de Hw
Administración	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de Directorio de Novell 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo servicio de dominios
Soporte para Clientes	<ul style="list-style-type: none"> • MS-DOS • Windows 3 x • Windows 95 • Windows NT • Unix • Macintosh • OS/2 	<ul style="list-style-type: none"> • MS-DOS • Windows 3 x • Windows 95 • Windows NT • Unix • Macintosh • OS/2
Interconexión de Redes	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolos <i>AppleTalk</i> <i>IPX/SPX</i> <i>TCP/IP</i> <i>NetBIOS</i> <i>SMP</i> • Ruteador Multiprotocolo • Compuerta IPX a IP 	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolos <i>AppleTalk</i> <i>IPX/SPX</i> <i>TCP/IP</i> <i>NetBEUI</i> <i>NetBIOS</i> <i>SMP</i> • Ruteador Multiprotocolo
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Encriptación RSA con clave pública • Auditoría independiente • Firma de paquetes • Certificación C2 / E2 de la red 	<ul style="list-style-type: none"> • Certificación C2 / E2 sólo a nivel Workstation • CAPI
Tolerancia a Fallos	<ul style="list-style-type: none"> • Hot Fix (protección mediante discos que se corrigen a sí mismos) • SFT (duplicación de disco duro) • SFT Level III (duplicación de servidor completo) 	<ul style="list-style-type: none"> • RAID 5
Costo de Adquisición y Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización del disco duro mediante técnicas de compresión, migración y subasignación • Optimización del proceso de administración mediante NDS • Confiabilidad en el sistema mediante técnicas de tolerancia a fallos 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo costo de adquisición
Herramientas para Internet	<ul style="list-style-type: none"> • Servidores <i>Web</i> <i>FTP</i> <i>DHCP</i> <i>DNS</i> • Visualizador Web • NetBasic como interfaz basada en servidor 	<ul style="list-style-type: none"> • Servidores <i>Web</i> <i>FTP</i> <i>DHCP</i> <i>DNS</i> <i>Gopher</i> • Visualizador Web • Editor HTML • Active X como interfaz basada en servidor

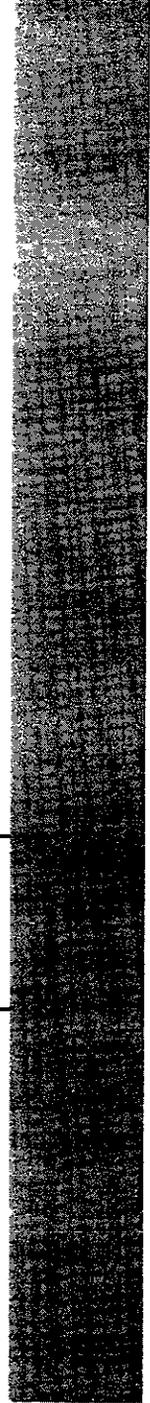
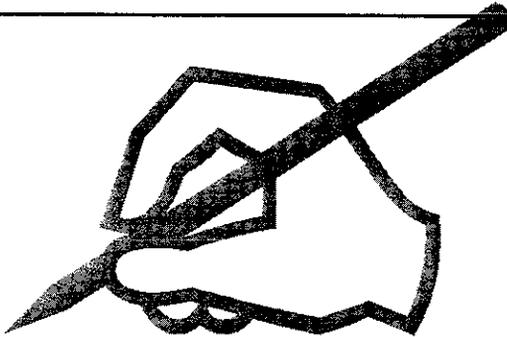
Tabla R.1 Comparación de los Sistemas Operativos de Red

	IntranetWare	Windows NT Server
Características Generales		
RAM mínima	16 Mb	16 Mb
Espacio en disco duro	120 Mb	158 Mb
Detección automática de hardware	Sí	Sí
Soporte a Clientes		
MS-DOS	Sí	No
Windows 3.x	Sí	Sí
Windows 95	Sí	Sí
Windows NT	Sí	Sí
Unix	Sí	Sí
Macintosh	Sí	Sí
Protocolos		
AppleTalk	Sí	Sí
IPX/SPX	Sí	Sí
TCP/IP	Sí	Sí
NetBEUI	No	Sí
NetBIOS	Sí	Sí
SMP	Sí	Sí
Ruteador Multiprotocolo	Sí	Sí
Administración de Servidor		
Consola remota	Sí	Sí
Notificación de alerta	Sí	Sí
Monitoreo de tráfico, memoria y uso de disco	Sí	Sí
Monitoreo de utilización de CPU		
Servicios de Internet		
Servidor Web	Sí	Sí
Servidor FTP	Sí	Sí
Servidor DHCP	Sí	Sí
Servidor DNS	Sí	Sí
Servidor Gopher	No	Sí
Servidor de Correo Internet	No	No
Visualizador Web	Sí	Sí
Editor HTML	No	Sí
Compuerta IPX a IP	Sí	No
Otras interfaces basadas en servidor	NetBasic	Active X
Otros Servicios		
Servidor de Acceso Remoto	No	Sí
Telefonía	TSAPI	TAPI
Comunicaciones	NetWare Connect	Acceso Remoto
Gestión de Mensajes	NetWare MHS	MS Mail

Tabla R.2 Características Específicas de los NOS



CONCLUSIONES



Es un hecho que la falta de tecnología de redes genera grandes problemas de productividad; consientes de ello, la SEDESOL en su Dirección General de Programas de Desarrollo Regional (D.G.P.D.R.) ha decidido incursionar a un mundo en el que la red permita conectar y administrar una gran cantidad de dispositivos de cómputo, aplicaciones y servicios que los usuarios necesitan. De manera que al contar con una red, la Dirección estará en condiciones de compartir datos (documentos, archivos, aplicaciones y software) y recursos (discos duros, CD-ROMs, impresoras, fax, scanners, módems, etc.), además de contar con servicios avanzados como correo electrónico, acceso a redes WAN e incluso a Internet.

Pero aunque las redes puedan brindar ventajas competitivas extraordinarias, lo pueden hacer solamente si están bien adaptadas al entorno específico en el que funcionen. Por ello, es necesario llevar a cabo una serie de pasos que tienen como objetivo la instalación adecuada de una red, la cual permita satisfacer en forma eficiente los requerimientos de la organización; estos son: Problemática, Análisis de la Situación Actual, Análisis de la Situación Futura, Diseño, Instalación y Mantenimiento.

La D.G.P.D.R. está formada por ocho áreas llamadas “Técnico-Operativas” y que tienen a su cargo el cumplimiento y seguimiento del Programa Político de “Superación de la Pobreza”, el cual tiene como objetivo la realización de obras que tengan la característica de combatir la pobreza extrema en aquellos municipios de la República Mexicana que más lo necesiten. Para ello, estas áreas deben evaluar qué obras se deben realizar y cuál será su presupuesto, lo cual implica la realización de cuadros estadísticos, gráficas y documentos.

Existen tres grandes organismos que brindan el apoyo económico para la realización de dicho programa, que son: el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (B.I.D.) y la propia Comunidad del Estado a evaluar. A cada organización le corresponde el financiamiento de sólo ciertos estados.

Aprovechando este hecho, la D.G.P.D.R. ha dividido la carga de trabajo de las áreas “Técnico-Operativas” según su benefactor; seis áreas son las encargadas del análisis de los estados que reciben el apoyo del Banco Mundial (y por razones de estudios, se llamará Grupo 1), una área es la encargada del B.I.D. (Grupo 2), al igual que una área para el control de los estados que tienen a la propia Comunidad de los Estados como benefactor (Grupo 3)

De manera que las áreas tiene que trabajar con el municipio y el benefactor, para así saber las propuestas de obra que existen, cuáles de ellas son viables y la asignación de su presupuesto. Todas estas tareas representan una gran cantidad de trabajo, misma que en la actualidad no es liberada en forma adecuada y todo debido a la falta de recursos, pues aunque se cuenta con algún equipo de cómputo, resulta insuficiente para la cantidad de trabajo y personal de las áreas.

Estos problemas de productividad radican en la insuficiente cantidad de computadoras, la baja capacidad de los discos duros, las pocas unidades de CD-ROM, la mínima cantidad de impresoras, el software viejo, ningún acceso a la red WAN de la SEDESOL, así como de Internet. Por ello, es indispensable la instalación de redes, las cuales ayudarán a los usuarios a ser cada vez más productivos.

La Dirección no sólo ha decidido instalar una red, sino tres; estas serán para el Grupo 1, Grupo 2 y Grupo 3. Dicha decisión obedece a cuestiones meramente políticas, sustentadas en el hecho de que los directores de los grupos quiere su propia red, pues consideran que cada uno de ellos maneja un

determinado tipo de información y que no requiere la participación de los otros, es decir, se trabaja en forma aislada. Sin embargo, en este hecho no estamos muy de acuerdo, pues los tres grupos podrían haberse instalado en una sola red y sin ningún problema de seguridad, pues se les podría restringir los accesos de red a cada Grupo.

La Dirección espera que con la instalación de las redes se cumplan sus requerimientos y expectativas. Estas redes deben trabajar en las mejores condiciones posibles y con un alto grado de seguridad; de lo contrario, un mal funcionamiento o una caída de red crearía un gran caos en todas las áreas.

Los resultados arrojados de este análisis permitirán el diseño adecuado de una red local, debido a que estos datos ayudarán a una mejor toma de decisiones sobre conexiones (topología, cableado y sistema de red), adquisición de equipo y la distribución del mismo, así como el sistema operativo de red que se instalará.

La topología a utilizar será la de una Estrella, de manera que si se presenta una falla en alguna tarjeta, conector o cable, solamente la computadora correspondiente será la afectada. El cable será el Par Trenzado sin Apantallar, pues el que cuenta con apantallamiento es demasiado caro y para el tipo de topología que se seleccionó se requieren grandes cantidades de cable, por lo que el costo se elevaría considerablemente. El sistema de red será Ethernet, el cual es un gran estándar de área local. Por tanto, las redes a instalar serán 10Base-T con una trama Ethernet_802.3, esto porque la red WAN de SEDESOL ocupa esta trama.

Lo siguiente será la adquisición del equipo que se utilizará para la construcción de las redes. Por tal motivo, es necesario conocer perfectamente el presupuesto que se tiene, para así adaptarse a él desde un principio. Y siendo una dependencia del Gobierno, la Dirección no cuenta con un gran presupuesto, por lo que es necesario realizar una planeación adecuada en cuanto a lo que se ha de adquirir. Se debe verificar el equipo de cómputo existente para saber cuál se debe incluir y cuál se necesita reforzar primero; después viene la solicitud de equipo y para ello es necesario conocer las opciones más adecuada en cuanto a tecnología y presupuesto. También es necesario tomar en cuenta las expectativas de crecimiento, que como ha dicho la Dirección, son muchas y a corto plazo.

Una vez planeada la adquisición del equipo, se debe realizar la distribución del mismo, la cual debe obedecer solamente a las necesidades de cada área.

Y para terminar la fase de diseño, viene la elección del NOS. Hay que tomar en cuenta que el sistema operativo resulta ser la decisión más importante a tomar, pues la diferencia en la operación de una red de cómputo consiste en su software y no en el hardware. Estos sistemas operativos existen en una gran variedad de formas y tamaños.

Los sistemas operativos de red más importantes y comerciales que existen en nuestro país son Microsoft Windows NT Server 4.0 y Novell NetWare 4.11 (ó IntranetWare, como mejor se le conoce a esta versión); ambos son grandes opciones para cualquier organización, pero para saber cuál de ellos es el adecuado a implantar en las redes de la SEDESOL, hay que reconocer si los sistemas cumplen con los requerimientos que se tengan con respecto a:

1. Instalación
2. Administración
3. Soporte a Clientes
4. Interconexión de Redes
5. Seguridad
6. Tolerancia a Fallos
7. Costo de Adquisición y Mantenimiento
8. Herramientas para Internet

Ambos son bastante parejos; sin embargo, para el caso particular de la SEDESOL en su Dirección de Programas de Desarrollo Regional, el que más se adecua a los requerimientos estipulados para el NOS es IntranetWare de Novell.

En la instalación del sistema operativo se incluyen mejoras que hacen de la instalación un proceso mucho más sencillo y rápido. Una de las facilidades es la detección automática de dispositivos de hardware (Plug and Play).

La administración se ve facilitada con los NDS (Servicios de Directorio de Novell), el cual es el único directorio lo suficientemente poderoso como para manejar todos los recursos de la red (en un solo servidor o en una red multiservidor a nivel mundial). Los usuarios se conectan en forma transparente a los recursos en la red sin tener que preocuparse por las complejidades subyacentes de qué recursos están conectados a qué servidor. Así pues, los administradores pueden manejar toda la red casi desde cualquier estación de trabajo por medio del NetAdmin (basado en Windows), NWUser y RCONSOLE, o bien se pueden usar herramientas de administración más sofisticadas como ManageWise u otras consolas como SNMP (Protocolo Simple de Gestión de Red) y NMS (Sistema de Administración NetWare), disponibles en forma independiente.

Como IntranetWare fue diseñado para operar en cualquier ambiente de redes, soporta (a nivel cliente) todos los ambientes existentes en el mercado, incluyendo Windows en todas sus versiones, DOS, UNIX y Macintosh. Con respecto a la variedad de protocolos, se incluye la puerta de acceso IPX a IP, la cual hará posible dar acceso a Internet a todos los usuarios NetWare IPX sin la necesidad de agregar protocolos IP a cada una de las estaciones.

NetWare ha logrado la certificación C2/E2, de manera que se convierte en una red altamente confiable. Posee un cifrado de claves públicas/privadas RSA que asegura que las claves de acceso nunca se desplacen por el cableado de la red en forma legible, una firma de paquetes de todos los datos que se desplazan a través de la LAN y sofisticadas funciones de auditoría que permiten a los administradores monitorear los eventos relacionados con la seguridad en la red.

Con respecto a la tolerancia a fallos de hardware, Novell proporciona una gama completa de soluciones, en las que se encuentran Hot Fix (protección mediante discos que se corrigen a sí mismos), SFT (duplicación y duplicación bicanal) y SFT Level III (duplicación completa de memoria y de disco a nivel servidor).

Además de todo, al utilizar NetWare se está en posibilidades de reducir el costo total del sistema mediante el aumento de la productividad (tanto de los usuarios, como de los administradores) y la optimización del uso del hardware; por ejemplo, disminución de los recursos para la administración, reducción del número de servidores requeridos en relación con el número de usuarios y reducción del espacio requerido en el disco duro debido a la compresión, migración y subasignación.

Por último, con respecto a las herramientas de Internet, IntranetWare está diseñado para facilitar la conexión de las redes a Internet o para crear una Intranet. Se incluye el NetWare Web Server 3.1, con el cual se pueden publicar información estática como documentos HTML. También se incluye el interpretador NetBasic y el soporte para Java, esto con el objetivo de que los usuarios puedan crear aplicaciones dinámicas basadas en la Web. Los usuarios tendrán acceso a estos documentos y aplicaciones a través del Netscape Navigator, el cual se incluye en este sistema operativo. Además de todo, se incluyen los servidores DHCP, DNS y FTP.

Ya tomada la decisión del sistema operativo de red, se ha finalizado la parte del diseño y lo siguiente será la instalación y mantenimiento de las redes.

Hay que tomar en cuenta que la SEDESOL cuenta con personal dedicado exclusivamente a la realización de estas tareas. Así pues, este personal se encargará del alambrado de la red (tomando en cuenta el diseño que ha sido pensado), así como de los continuos procesos de mantenimiento para las tres redes de la Dirección.



GLOSARIO

A

Z



10BASE2. Estándar establecido por el IEEE (Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica) para describir una red con banda de base de 10Mbps en cable coaxial delgado.

10BASE5. Estándar establecido por el IEEE para describir una red con banda de base de 10Mbps en cable coaxial grueso.

10BASET. Estándar establecido por el IEEE para describir una red con banda de base de 10Mbps en cable de par trenzado.

Active X. Término aplicado a una amplia familia de tecnologías, muchas de ellas están de alguna manera relacionados con Internet y con la Web.

Active Directory. Servicio de directorios basado completamente en DNS y LDAP.

ADMIN, Administrador. Usuario de red que tiene acceso a comandos empleados para instalar, configurar y administrar la red.

ADOs (Active Data Objets). Los ADOs se utilizan para construir aplicaciones Web y que usan controladores ODBC para conectarse a bases de datos.

ADSI (Active Directory Service Interface). Esta interfaz permite crear aplicaciones que interactúen con los servicios de directorio de Windows NT.

AFP (AppleTalk Filing Protocol). Protocolo que permite a los usuarios comunicarse con los servidores de archivos de AppleTalk.

API (Application Program Interface). Las APIs son el formato de lenguaje y mensajería que define cómo interaccionan los programas con las funciones de otros programas, con sistemas de comunicación o con controladores de hardware.

AppleTalk. Sistema operativo para redes creado por Apple para computadoras Macintosh.

ARCNet (Attached Resource Computing Network). La red de computación de recursos conectados, es una alternativa ampliada en lugar de Ethernet o Token Ring.

Atributos. Características asignadas a los archivos y directorios. Los atributos de DOS incluyen: Hidden (oculto), Read-Only (sólo-lectura), Archive (respaldar), System (sistema). La red crea atributos adicionales.

Banda Ancha (Broadband). Técnica de transmisión por la que varias señales existen en el medio al mismo tiempo.

Banda Base (Baseband). Técnica de transmisión en la que sólo existe una señal en el medio al mismo tiempo.

Bindery. Archivo de base de datos en los sistemas operativos de NetWare anteriores a la versión 4.x que contiene información de seguridad, de contabilidad y de gestión de nombres para un servidor.

Bus. Tipo de red diseñado con nodos dispuestos en una sola línea recta de cableado.

C2. Norma de seguridad del gobierno de los Estados Unidos.

Cable Coaxial. Alambre eléctrico que consta de dos elementos principales: un alambre trenzado externo de salida que actúa como cable de protección de toma de tierra y, otro empleado para transmitir señales.

Cliente/Servidor (Client / Server). Nombre que designa a dos o más computadoras que trabajan juntas para realizar una tarea completa. El sistema cliente ejecuta una aplicación que interacciona con otro programa que se ejecuta en el servidor

Cola (Queue). Lista de trabajos en espera de ser procesados.

Cola de Impresión (Print Queue). Espacio de disco que almacena los trabajos de impresión en orden secuencial; cada uno espera su turno para imprimir.

Compuerta (Gateway). Dispositivo empleado para conectar redes de múltiples protocolos. Por ejemplo, un gateway de la red al mainframe.

Concentrador (Hub). Dispositivo que centraliza la conexión de los cables procedentes de las estaciones de trabajo.

Conectarse (Log in o Log on). Proceso en el cual un usuario se identifica para obtener el acceso a los recursos de red.

Conector BNC. Conector que se emplea en el cableado para 10BASE2, el cual se debe empujar y voltear para usarse.

Conector-T. Adaptador de cable que vincula una PC con una tarjeta de interfaz de red a la red.

Consola (Console). El nombre empleado para designar la pantalla de visualización en el servidor de archivos.

Contraseña (Password). Empleada en combinación con una identificación de usuario para proporcionar seguridad y privacidad en la red.

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection). Acceso múltiple por detección de portadora / Detección de colisiones. Método que se utiliza para arbitrar el acceso al cable.

Cuenta (Account). Lo que la red utiliza para identificar al usuario e indicarle lo que puede hacer en la red.

Derechos de Acceso (Acces Rights). Listado de derechos que señalan lo que se puede y no se puede hacer con los archivos o con los directorios de red.

DHCP (Dinamic Hosts Configuration Protocol). Protocolo para la configuración dinámica de hosts, que facilita el manejo de las direcciones IP en la red.

DNS (Domain Name Services). Los servicios de nombramiento de dominio consisten en un nombramiento replicado y jerárquico en el cual se basa Internet, lo que simplifica el acceso de los usuarios a las páginas de información.

DOS (Disk Operating System). El popular sistema operativo de disco empleado en la mayoría de las computadoras compatibles con IBM

E2. Certificación de seguridad de Europa.

Estación de Trabajo (Workstation). Otro nombre que recibe la computadora conectada a red, siempre y cuando no se trate de un servidor de archivos.

Ethernet. Estándar de red de área local que define un medio físico y su método para colocar datos en un cable. Tiene como base el acceso múltiple de detector de portadora con detector de colisión (CSMA/CD) y 10Mbps. La versión de Ethernet de Macintosh se denomina EtherTalk.

FAT (File Allocation Table). Tabla de asignación de archivos. Sectores de disco que almacenan la información y direcciones necesarias para acceder a los ficheros.

FLAG. Utilería de Novell NetWare para ver o cambiar los atributos de un archivo de red.

FTP (File Transfer Protocol). Es el programa que se usa para la transferencia de archivos entre anfitriones.

Gb (Gigabyte). Aproximadamente un billón de bytes de información.

HCSS (High Capacity Storage System). El Sistema de Almacenamiento de Alta Capacidad intercambia los archivos de menor capacidad (discos duros del servidor), pero más rápidos, y los de gran capacidad (discos ópticos en un cartucho), pero más lentos.

Hot-Fix. Sistema de protección utilizado en las redes locales que consiste en guardar información sobre los sectores defectuosos del disco.

HTML (Hiptertext Markup Languaje). Lenguaje de marcación de hipertexto.

Identificación del Usuario (User ID). Su nombre de cuenta en una red de computadoras, utilizado cuando se desea conectarse a la red.

IEEE (Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica). El instituto que establece los estándares que especifican los requisitos de protocolo e interfaz para Ethernet y Token Ring.

IIS (Internet Information Server). Servidor Web incluido en Windows NT Server.

Internet. La Supercarretera de la información de un número astronómico de redes de computadoras conectadas en todo el mundo.

IP (Internet Protocol). Protocolo de comunicación sin conexión que por sí mismo proporciona un servicio de datagramas.

IPX (Internetwork Packet Exchange). Protocolo de conexión de red par a par incorporado en NetWare de Novell.

IRF (Filtro de Derechos Heredados). El filtro de derechos heredados permite bloquear derechos heredados en algún contenedor u objeto.

ISDN (Integrated Services Digital Network). Esta red integra datos, voz y señales de video en una línea digital telefónica.

ISO (International Organization for Standardization). Esta organización internacional de normalización, creó una norma que es el modelo OSI.

Java. Lenguaje de programación orientado a objetos, desarrollado por Sun Microsystems. Diseñado para ser pequeño, sencillo y portátil a través de plataformas y sistemas operativos, tanto a nivel de código fuente como en binario.

Kb (kilobyte). Aproximadamente mil bytes de información.

Kerberos. Servicios de seguridad que proporcionan autenticación mutua (clientes y servidores), integridad de datos e información privada.

LAN (Local Area Network). Una red de área local describe dos o más computadoras conectadas juntas con el propósito de compartir información.

LANtastic. Sistema operativo de red punto a punto muy popular.

LDAP (Lightweight Directory Access Protocol). Protocolo de acceso a directorios pequeños, que es la estructura de directorio abierta.

LocalTalk. Describe el sistema de cableado empleado por Macintosh.

Logout. Comando empleado para terminar una sesión en red.

LPT1 (Line Printer One). Representa el primer puerto paralelo en la parte posterior de la computadora.

Manejadores (Drivers). Programa de software, normalmente cargado en la memoria del servidor o de la estación de trabajo, que controla el hardware de la red (como adaptadores o controladores), o que implementa la base para el uso del software de comunicaciones de la red.

MAP. Comando de NetWare empleado para asignar letras a las localizaciones de directorios.

Mapeo de Unidades de Disco (Drive Mapping). Término empleado para describir el lugar donde una letra lógica está apuntando en la red.

MAU (Multi-station Access Units). Una unidad de acceso multiestación conecta ocho o más estaciones de trabajo con el uso de adaptadores de red.

Mb (Megabyte). Aproximadamente un millón de bytes de información.

MHS (Message Handling System). Sistema que gobierna el flujo de mensajes.

MIB (Management Information Base). Una base de información de gestión es una base de datos que contiene información sobre los dispositivos.

Módem. Dispositivo empleado para comunicarse mediante la conexión de una computadora a una línea telefónica. Representa las siglas MODulator-DEMulator.

MPR (Router Multiprotocolos). Producto software de Novell que facilita en gran medida la conexión de una red a Internet o a la Intranet.

NCP (Network Core Protocol). Es el protocolo principal para la transmisión de información entre un servidor de NetWare y sus clientes.

NDS (Novell Directory Services). Es una base de datos distribuida y replicable de los recursos y estructura de la red.

NetBEUI. Protocolo de transporte de red para LANs de pequeño a medio tamaño. Microsoft en sus productos de conexión de red da soporte a NetBEUI.

NetBIOS (Network Basic Input/Output System). Sistema básico de entrada/salida para red. Protocolo del nivel de sesión relacionado con el modelo de protocolos OSI; establece y mantiene las sesiones de comunicación entre computadoras.

NIC (Network Interface Card o Network Interface Controller). La tarjeta de red es un tablero de circuitos montado dentro de cada estación de trabajo y servidor de archivos en la red. Permite que el dispositivo escuche o hable con otras estaciones en la red.

NIOS (NetWare I/O System). Arquitectura de NetWare.

NLM (NetWare Loadable Module). Módulos cargables de Netware que permiten añadir nuevas funciones al sistema NetWare. Se puede cargar y descargar cualquier módulo cuando se quiera desde la consola del servidor, sin echar abajo el servidor.

NLSP (NetWare Link State Protocol). Protocolo de Estado de Enlace NetWare. Protocolo diseñado por Novell para mejorar la transmisión de paquetes entre dos usuarios situados en dos segmentos diferentes de la LAN.

NMS (NetWare Management System). El sistema de administración de NetWare, ofrece una forma de centralizar la monitorización y control de redes mixtas. Se puede monitorizar de forma continua cambios en la red y problemas complicados.

NNTP (Network News Transfer Protocol). Norma para el intercambio de mensajes con otros servidores de noticias.

NOS (NetWare Operating System). Conjunto de elementos software que permiten acceder a las funciones de la red.

NTLM (NT LAN Manager). Protocolo básico usado para seguridad distribuida; proporciona autenticación, integridad de datos y privacidad en la información.

ODBC (Open Database Connectivity). Conectividad abierta en bases de datos, un estándar de Microsoft que define interfaces Windows entre servicios frontales y posteriores sobre bases de datos.

OLE (Object Linking and Embedding). Vinculación e incrustación de objetos.

OSI (Open Systems Interconnection). Modelo de referencia desarrollado por la ISO para lograr la interconectividad entre sistemas heterogéneos.

Paquetes (Packets). La unidad de información transmitida a través de la red.

Par Trenzado (Twisted Pair). Alambre similar al que puede encontrarse en el sistema telefónico y que consta de dos alambres aislados, trenzados holgadamente uno alrededor del otro, para ayudar a cancelar el ruido inducido en circuitos balanceados.

Par Trenzado Blindado (Shielded Twisted Pair, STP). Cable par trenzado con protección, utilizado principalmente para redes Token Ring.

Par Trenzado sin Blindaje (Unshielded Twisted Pair, UTP). Cableado simple de par trenzado sin el aislante eléctrico adicional alrededor de su estructura externa. Es menos costoso que el cable STP; sin embargo, las señales no pueden viajar tan lejos a través del mismo.

PBX (Private Branch Exchange). Dispositivo telefónico que realiza las funciones de retención, direccionamiento y transferencia de llamadas.

Periférico. Otra palabra empleada para designar un componente que ejecuta un servicio de valor en la red; dispositivo calificado como un recurso de computación.

POP3 (Post Office Protocol). Protocolo de Internet para el servicio de correo.

PPP (Point to Point Protocol). Es un protocolo de comunicaciones serie que opera sobre líneas de enlace telefónico o alquiladas (dedicadas) para proporcionar conexiones dentro de redes IP.

PPTP (Point to Point Tunneling Protocol). Protocolo de túnel punto a punto que establece túneles seguros en redes IP públicas.

Protocolo. Conjunto de reglas formales que las computadoras emplean para comunicarse.

Puente (Bridge). Dispositivo que conecta dos o más segmentos de red y analiza las direcciones de los nodos fuente y destino para determinar las acciones a seguir. Los puentes operan en el nivel 2 de OSI (la capa de enlace de datos).

RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks). Es un conjunto de unidades de disco que aparecen como si fueran uno solo; los datos se escriben uniformemente repartidos entre todas las unidades.

RAS (Remote Access Service). Proporciona a los usuarios acceso telefónico de entrada (a su sistema local o a su red) y acceso telefónico de salida (a otros sistemas RAS o a Internet).

Red (Network). Conjunto de dispositivos (tales como computadoras y periféricos) interconectados por medio de un canal de comunicación.

Red Punto a Punto (Peer-to-Peer Network). Red en la cual todas las computadoras comienzan como participantes equivalentes.

Redirección. Cuando algo parece ser local, pero que en realidad reside en otra localización de la red.

Repetidor. Dispositivo que regenera, amplifica y programa las señales eléctricas entre dos o más segmentos de red. Trabaja en el nivel 1 (físico) del modelo OSI.

Respaldo (Backing Up). Crear copias de archivos importantes y almacenarlos en una localización diferente por seguridad.

RJ-45. Conector ligeramente más grueso que se parece al conector telefónico, pero que se utiliza para las redes 10BASET.

RMS (Servicio de Nodo Remoto). Utilidad de Novell NetWare Connect que brinda los servicios de nodo remoto.

RSA (Rivest, Shamir, Adleman). Proporciona la técnica de cifrado de clave pública, con características de encriptación y autenticación.

Ruteador (Router). Máquina utilizada para conectar redes de computadoras diferentes. Por ejemplo, se utiliza para conectar una red Ethernet con una Token Ring.

SAP (Service Advertisement Protocol). Protocolo de Novell, a través del cual los recursos en red, tales como el servidor y las impresoras, son reconocidos por los clientes o nodos. En otro sentido significa *Service Access Point* y es la interfaz entre las diferentes capas del modelo OSI.

SCSI (Small Computer System Interface). Interfaz para sistemas de cómputo. Conexión utilizada para unidades de disco y otros componentes

Servidor. Equipo de cómputo cuya tarea principal es la de administrar el acceso a los recursos que ofrece como compartidos (archivos, impresoras, comunicaciones) a los clientes o nodos conectados en la red.

Servidor de Archivos (File Server). Computadora de red empleada como área de almacenamiento central para otras computadoras en red.

Servidor Dedicado (Dedicated Server). Computadora, aislada, cuya única función radica en correr el programa de red.

Servidor de Impresión (Print Server). Computadora dedicada a realizar los trabajos de impresión de la red.

SFT (System Fault Tolerance). Producto software de Novell que ofrece cierta tolerancia a fallos.

Sistema Operativo de Red (Network Operating System, NOS). Sistema operativo que controla el funcionamiento de dos o más computadoras en red.

SLIP (Serial Line Internet Protocol). Protocolo empleado para usar el protocolo IP sobre líneas seriales, tales como los enlaces telefónicos.

SMP (Symmetric Multiprocessor). El multiprocesamiento simétrico permite aprovecharse de múltiples procesadores; estos sistemas asignan tareas dedicadas a cada procesador, como la entrada/salida de la red.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol). Protocolo de Internet empleado para el manejo y transferencia de correo electrónico.

SNA (Systems Network Architecture). Arquitectura para la interconexión en red de computadoras desarrollada por IBM en los 70.

SNMP (Simple Network Management Protocol). Protocolo de Internet para la administración de redes. Es la base de los sistemas de administración de redes en donde se use TCP/IP.

SPX (Sequenced Packet Exchange). Protocolo propietario de Novell que actúa en el nivel 4 del modelo de referencia OSI. Apoya a IPX ofreciendo servicios de secuenciamiento de paquetes y garantizando su llegada.

SSL / PCT (Secure Sockets Layer / Private Communications Technology). Capa Segura de Conectores / Tecnología de Comunicaciones Privadas.

SSP (Security Service Providers). Componentes proveedores de servicios de seguridad, que implementan protocolos de seguridad.

SSPI (Security Service Provider Interface). Interfaz Proveedora de Servicios de Seguridad.

TAPI (Telephony API). La Telephony API permite, por ejemplo, a las aplicaciones Windows 95 y NT compartir el puerto serial.

TCP (Transmission Control Protocol). Protocolo orientado a conexión, que garantiza la llegada de los paquetes y su ordenamiento.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Protocolo de conmutación de paquetes. La información se divide en paquetes, se transmiten y luego se vuelven a unir. Parte de la serie TCP es un protocolo orientado a la conexión, mientras que otra parte no está orientada a la conexión.

Terminador. Conector pequeño que debe conectarse a cada extremo de segmento de cable para 10BASE2; puede conectarse directamente al conector-T.

Token Ring. Arquitectura de red usando el método de *token passing* para acceder el medio físico. Creada por IBM y normada por la especificación IEEE 802.5.

Topología. Arreglo físico entre los nodos y el sistema de cableado, para conformar una red. Los tipos de topología principales son: bus, anillo y estrella

Trabajo de Impresión. Juego completo de información enviado a una impresora para la impresión de un documento, lo cual incluye información de control.

Transceptor. Proporciona una conexión física y eléctrica en un cable normalizado 802.3 de Ethernet (grueso).

Transmisor-Receptor (Transceiver). Dispositivo de hardware que vincula una computadora con la red y funciona como transmisor y receptor.

TTS (Transaction Tracking System). El sistema de control de transacciones protege los archivos de datos de escrituras incompletas.

UDP (User Data Protocol). Protocolo de la familia de TCP/IP no orientado a conexión. Trabaja en la capa de transporte del modelo OSI.

UPS (Uninterruptible Power Supply). Fuente de poder ininterrumpible utilizada con los servidores de archivos, para proporcionar un respaldo de energía suministrada por una batería cuando ocurran fallas en el suministro de energía eléctrica.

VINES (Virtual Networking System). Sistema operativo para red de Banyan.

VLM (Virtual Loadable Module). Programa ejecutable que se carga en cada estación de trabajo DOS y que permite la comunicación con el servidor de NetWare.

Volumen (Volume). Nombre asignado a los espacios de unidades de disco principales en un servidor de archivos NetWare. SYS es el primer volumen en el servidor de archivos de NetWare.

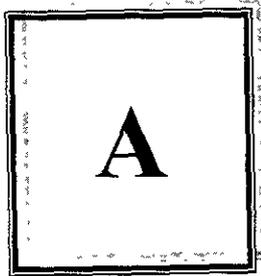
WAN (Wide Area Network). Red que se extiende en ubicaciones geográficas distantes y que por lo general necesita líneas de comunicaciones para su funcionamiento.

WINS (Windows Internet Name Service). Servicio clave de Internet. Contiene una tabla de nombres de ordenadores definidos por el usuario. En vez de relacionar nombres de host con direcciones IP (como DNS), relaciona nombres de ordenadores con direcciones de la red local.

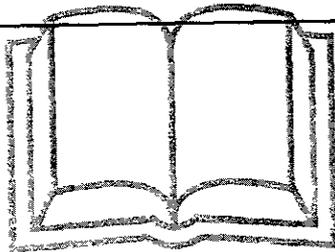
WWW (World Wide Web). Proporciona servicios de localización de información mediante la utilización de enlaces de hipertexto que conectan un documento con otro.

XNS. Norma de comunicaciones de red par a par desarrollada por Xerox y diseñada para redes Ethernet.

X25. Protocolo estándar de la CCITT(Comité Consultivo Internacional para Telegrafía y Telefonía) para el servicio de transporte a nivel de red. Define una red para comunicación de datos a través de técnicas de conmutación de paquetes.



APENDICE



Apéndice A

Seguridad C2 / E2

La seguridad Clase C2 la otorga la National Computer Security Center (NCSC) a productos que aprueban las evaluaciones que les realiza el Department of Defense Trusted Computer System Evaluation Criteria (TCSEC). La clase C2 es una evaluación de control de acceso y los productos que logran esta certificación, ofrecen a sus clientes buenas bases para una mejor toma de decisiones; actualmente son usados en agencias del gobierno, oficinas militares y en compañías de inteligencia.

Las evaluaciones que realizan el TCSEC se rigen en dos tipos de documentos:

1. “Orange Book”
El Libro Naranja realiza evaluaciones a sistemas autónomos solamente.
2. “Red Book”
El Libro Rojo extiende las evaluaciones del “Orange Book” para incluir sistemas de red.

El TCSEC además otorga siete tipos de clases de seguridad, en orden ascendente están:

- **Clase D** .- Mínima Protección
- **Clase C1**.- Protección de Seguridad Discrecional
- **Clase C2**.- Protección Controlada de Acceso
- **Clase B1**.- Protección de Seguridad Etiquetada
- **Clase B2**.- Protección Estructurada
- **Clase B3**.- Seguridad de Dominios
- **Clase A1**.- Diseño Verificado

También existe el Information Technology Security Evaluation Criteria (ITSEC), que es un criterio europeo similar al de TCSEC, pero con algunas diferencias; el ITSEC enfatiza la integridad y disponibilidad de productos, por lo que cuenta con muy buenas políticas de seguridad. El ITSEC certifica a los productos por medio del Nivel E2, el cual se refiere a las medidas de eficacia; además ofrece la clase F-C2 que se refiere a las medidas de funcionalidad. La combinación de estas evaluaciones E2/F-C2 es similar a la Clase C2 que otorga el TCSEC.

Bibliografía

REVISTAS

- BYTE MEXICO. "LAS 25 MEJORES TECNOLOGIAS PARA ESTE AÑO"
Año 10, No. 120, Enero 1998.
El Windows que Sigue
John Montgomery
- BYTE MEXICO. "LAS 25 MEJORES TECNOLOGIAS PARA ESTE AÑO"
Año 10, No. 120, Enero 1998.
Java Evolucionada
David S. Linthicum
- BYTE MEXICO. "REDES SATELITALES ;INTERNET EN ORBITA!"
Año 9, No. 118, Noviembre 1997.
Déjà Vu otra Vez
Peter Mudge y Yobie Benjamin
- BYTE MEXICO. "ACTIVE X"
Año 9, No. 116, Septiembre 1997.
Active X sin Misterios
David Chappel / David S. Linthicum
- BYTE MEXICO. "NT 5.0"
Año 9, No. 112, Mayo 1997.
NT 5.0, Redes sin Problemas
David Chappell
- BYTE MEXICO. "NT 5.0"
Año 9, No. 112, Mayo 1997
Servidores Intranet con Varios Procesadores
Robert L. Hummel
- BYTE MEXICO. "64 BITS SU PROXIMO SISTEMA OPERATIVO"
Año 9, No. 108, Enero 1997.
Novell y Sun Compartirán Artículos para Intranets
Brett Mendel
- BYTE MEXICO. "64 BITS SU PROXIMO SISTEMA OPERATIVO"
Año 9, No. 108, Enero 1997.
RAS: El Gran Poder de NT 4.0
Dennis Williams

- BYTE MEXICO. "64 BITS SU PROXIMO SISTEMA OPERATIVO"
Año 9, No. 108, Enero 1997.
Soluciones con Intranets e Internet
Federico Bravo
- BYTE MEXICO. "CHIPS JAVA DE SUN"
Año 9, No. 106, Noviembre 1996.
Instalando NetWare 4.11 de la Manera Fácil
Edward Liebing
- BYTE MEXICO. "UNIX VS. NT"
Año 9, No. 100, Mayo 1996.
Unix vs. NT
Tom R. Halfhill
- CORREO DE NOVELL. Una Actualización sobre Productos y Eventos
Vol. 3, No. 2, Febrero-Abril 1996.
Diez Preguntas Claves, No Pierda de Vista a NetWare 4.1, Soluciones de Novell para la Internet y NetWare 4 con NDS y los Socios de Novell
- CORREO DE NOVELL. Una Actualización sobre Productos y Eventos
Vol. 3, No. 1, Noviembre-Enero 1995.
¿Tiene Ud. Su Red Bajo Control?, Creación de una Red Interconectada y Segura para Negocios
- CORREO DE NOVELL. Una Actualización sobre Productos y Eventos
Vol. 2, No. 3, Julio-Septiembre 1995.
NetWare para Unix
- CORREO DE NOVELL. Una Actualización sobre Productos y Eventos
Vol. 2, No. 2, Abril-Junio 1995.
Lo que se debe buscar en un S.O., Cambiandose a NetWare 4.1 y Ya llegaron los Resultados
- CORREO DE NOVELL. Una Actualización sobre Productos y Eventos
Vol. 2, No. 1, Enero-Marzo 1995.
NetWare 4.1
- PC MAGAZINE EN ESPAÑOL.
1998
Windows NT, Vea como Funciona
Rick Ayre y Robin Raskin
- PC MAGAZINE EN ESPAÑOL. "LA PC PERFECTA"
Vol. 8, No. 8, Agosto 1997
IntranetWare vs. NT Server 4.0
Frank J. Derfler, Jr., y Tony Pompili

- PC MAGAZINE EN ESPAÑOL. “PCs RAPIDAS”
Vol. 8, No. 2, Febrero 1997.
La Era de IntranetWare
Steve Rigney
- PC MAGAZINE EN ESPAÑOL. “LAS SUITES”
Vol. 8, No. 1, Enero 1997.
Novell ofrece más que un Sistema Operativo
Judith Pérez Fajardo
- PC MAGAZINE EN ESPAÑOL. “EXPLORER VS. NAVIGATOR”
Vol. 7, No. 12, Diciembre 1996.
IntranetWare es la Solución con Servicios de Red y de Internet/Intranet
Judith Pérez Fajardo
- PC MAGAZINE EN ESPAÑOL.
Vol. 4, No. 9
El Poder Bajo la Cubierta NT
Ben Ezzell
- PC MAGAZINE EN ESPAÑOL.
Vol. 4, No. 5, 1993.
Adaptadores Ethernet: Rápidos y Eficientes
Frank J. Derfler
- PC MAGAZINE EN ESPAÑOL.
Vol. 3, No. 10
Los Sistemas Operativos de Redes llegan a las Corporaciones
Frank J. Derfler
- PC MAGAZINE EN ESPAÑOL.
Vol. 3, No. 8
Conectividad Simplificada
Frank J. Derfler
- PC MAGAZINE EN ESPAÑOL.
Vol. 3, No.2
NetWare Revisando el Estándar
M. Keith Thompson
- PC MAGAZINE EN ESPAÑOL.
Vol. 2, No. 3
Redes de los 90's
M. Keith Thompson

- PC TIPS
Año 5, No. 54
Windows NT ¿Cura para la Pesadilla de Microsoft?
Jan Udlell
- PC WORLD MEXICO.
Año 3, No. 3, Marzo 1997
La Batalla de los Exploradores
Yael Li-Rom
- PC WORLD MEXICO.
Año 3. No. 3, Marzo 1997
Secretos No Registrados para Windows 95, NT y 3.x
Valerie Murray Ryan y Ben Miller
- PC WORLD MEXICO.
Año 3, No. 3, Marzo 1997
Más Problemas con Windows NT 4.0
- PC WORLD MEXICO.
Año 2, No. 9, Septiembre 1996
La Estrategia de Microsoft para Internet e Intranet
Ignacio Blum
- PERSONAL COMPUTING MEXICO. La Revista de los Sistemas Personales
Año 9, No. 98
Las Mejores Opciones para su Web Corporativa
Roberto Zarco
- PERSONAL COMPUTING MEXICO. La Revista de los Sistemas Personales
Año 9, No. 92, Enero 1996.
Acrónimos, Estándares y otros Bichos Raros
Enrique Oropesa Talavera
- PERSONAL COMPUTING MEXICO. La Revista de los Sistemas Personales
Año 5, No. 73
NT un Rival de Peso
Brian Riggs
- PERSONAL COMPUTING MEXICO. La Revista de los Sistemas Personales
Año 5, No. 69
Windows NT ¿Transformará el mercado?
Gina Pfeffer
- PERSONAL COMPUTING MEXICO. La Revista de los Sistemas Personales
Año 5, No. 65
Microsoft: Hijo de Tigre Azul ¿Pintito?
Mónica Mislietta

- PERSONAL COMPUTING MEXICO. La Revista de los Sistemas Personales
Año 5, No. 63
Windows NT, OS/2, UnixWare van por Todo
Max de Mendizabal y Manuel López Michelone
- PERSONAL COMPUTING MEXICO. La Revista de los Sistemas Personales
Año 5, No. 55
Obsesionados con NT
Mike Moeller
- RED. La Revista de Computadoras
Año 6, No. 71, Agosto 1996.
Acceso Remoto, la Oficina es Usted
Sandra Villaseñor
- WINDOWS. "WINDOWS NT 4.0 EN PROFUNDIDAD"
Año 5, No. 42, Mayo 1996.
Windows NT 4.0
David Chernicoff
- WINDOWS. "WINDOWS NT 4.0 EN PROFUNDIDAD"
Año 5, No. 42, Mayo 1996.
Conectividad. Aumente sus Posibilidades
Bob Kane

LIBROS

- MCFEDRICS, PAUL
Windows NT 4.0
Editorial Prentice-Hall, México 1997.
- SHELDON, TOM
Novell NetWare 4.1. Manual de Referencia
Editorial McGraw-Hill, Segunda Edición, México 1996.
- KRETSCHME B.
Todo sobre Windows NT 4.0
Editorial Marcombo, México 1996.
- PARRILLA PELAEZ, JUAN CARLOS
Redes de Area Local
Editorial Síntesis, Madrid España 1996.
- SHELDON, TOM
LAN TIMES. Enciclopedia de Redes Networking
Editorial McGraw-Hill, México 1995.

- WEBER, JOOS
Novell NetWare a su Alcance
Editorial McGraw-Hill, México 1995.
- BOBOLA, DANIEL
¡Redes Fácil!
Editorial Prentice-Hall, México 1995.
- SHELDON, TOM
Novell NetWare 4.0. Manual de Referencia
Editorial McGraw-Hill.
- JENKINS, NEIL
Redes de Area Local
Editorial Prentice-Hall, Madrid España 1994.
- BRANCHEK, BOB
USING WINDOWS NT
Editorial QUE, Indianapolis USA, 1994.
- WOODWARD, JEFF
El ABC de Novell NetWare
Editorial Ventura, México 1994.
- WILLIS, NEIL
Fundamentos de Arquitectura de Ordenadores y Comunicaciones de Datos
Editorial Anaya Multimedia, Madrid España 1993.
- FELDMAN, LEN
Windows NT: The Next Generation
Editorial Sams, Indianapolis USA, 1993.
- CHERYL C. CURRID - CROING A. GILLET
Domine a Novell NetWare
Macrobit Editores, 1993.
- GIMENO, CARLOS
Introducción a Novell NetWare
Macrobit Editores, México 1991.
- DE BLAS, CLEMENTE
PC Guía del Usuario
Macrobit Editores, México 1991.
- SHELDON, TOM
"Novell NetWare 386. Manual de Referencia"
Editorial McGraw-Hill.

SITIOS DE INTERNET

- <http://developer.novell.com/research/devnotes/1997>
- <http://saylor.com/>
- <http://search.byte.com/>
- http://www.accpaonline.com/wwwboard/plus_networks/archive/1916.html
- <http://www.cit.ac.nz/smac/winnt/default.htm>
- <http://www.cormon.com.duplantis/winnt.html>
- http://www.microsoft.com/ie_intl/es/
- http://www.microsoft.com/ie_intl/es/ie40/
- <http://www.microsoft.com/iis/default.asp>
- <http://www.microsoft.com/latam/prensa/msie40.htm>
- <http://www.microsoft.com/ntserver/>
- <http://www.novell.com/corp/intl/mexico/inw/inwdoc.html>
- <http://www.novell.com/corp/intl/mexico/inw/nw411.html>
- <http://www.radium.ncsc.mil/tpep>
- <http://www.red.com.mx/>
- <http://www.red.com.mx/>
- <http://www.solucionesnt.com/>
- http://www.yahoo.com/Computers_and_Internet/Operating_Systems/Microsoft_Windows/Windows_NT/

Marcas Registradas

- 3Com y Etherlink III. **3Com Corporation.**
- AppleTalk. **Apple Computer, Inc.**
- ArcNet. **Datapoint Corporation.**
- Artisoft y LANtastic. **Artisoft, Inc.**
- AT&T. **American Telephone and Telegraph Company.**
- Banyan y VINES. **Banyan Systems, Inc.**
- DEC. **Digital Equipment Corporation.**
- LAN Manager, Microsoft, Windows 3.1, Windows 3.11, Windows NT-AS, Windows NT y Windows 95. **Microsoft Corporation.**
- Java. **Sun Microsystems, Inc.**
- NEC. **NEC Corporation.**
- Novell, NetWare, IntranetWare y GroupWise. **Novell, Inc.**
- UNIX. **UNIX Systems Laboratories.**