



89
21

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED DE
COMUNICACIONES ENTRE EL INSTITUTO DE
INGENIERIA DE LA UNAM Y LA UNIVERSIDAD
AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR.

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN COMPUTACION
P R E S E N T A N

EDGAR OROPEZA DEL VALLE
MARTIN HUGO MARTINEZ CIGALA

ASESORES DE TESIS.

ING. ENRIQUE GOMEZ ROSAS
ING. RODOLFO PETERS LAMMEL

MEXICO

1996



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

" What really interests me is wheter God had any choice in the creation of the world."

Albert Einstein

" ...Porque la grandeza del guerrero comienza con su humildad "
Relatos de Poder

Mamá

Gracias por darme todo tu amor,
cariño, confianza y respeto.
Has logrado hacer de mí una persona útil
para el país.
Y tienes mucha razón, " El sol sale para todos ".
Este trabajo es para ti. !TE QUIERO!

Papá

Gracias por mostrarme que la vida no es
un juego fácil, pero con dedicación se
superan todas las adversidades.
También te agradezco que hayas sido
el más grande ejemplo de
superación que haya tenido.
Este trabajo es para ti. !TE QUIERO!

Hermano

Es increíble como pasa el tiempo
cuando jugábamos y veíamos
televisión, ahora tan sólo nos vemos
los fines de semana y todo cambió.
Gracias por ser como eres.
Con cariño es este trabajo para ti también.

Gracias DIOS por haberme dado la vida y encontrar en ella obstáculos y satisfacciones.

Gracias a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, por haberme dado su conocimiento y así entrar a universos de creación.

Ing. Rodolfo Peters Lammel

Sinceramente le doy gracias por su amistad y confianza, es usted un excelente maestro que todas las universidades del mundo quisieran tener.

Ing. Enrique Gómez Rosas

De verdad aprecio todas tus enseñanzas, tu amistad y la paciencia que me has tenido. **Gracias AMO DEL C.**

Ing. Francisco Rodríguez Ramírez

Es impresionante la manera que tiene de hacer que lo más complicado se vea fácil, pero al mismo tiempo interesante.

Ing. Juan Aguilar Pascual

Las matemáticas ya no serán nunca más tediosas y aburridas.

Sinceramente doy gracias a todos los profesores que tuve durante mi vida estudiantil.

Este trabajo lo dedico a:

A México.

A todas aquellas personas que quise y ya no están en este planeta.

Al fabuloso equipo USCA y a la Coordinación de Instrumentación del Instituto de Ingeniería.

A toda mi familia.

A mis amigos Juan Carlos (*Couch*), Juan Gerardo (*Mad*), Luis (*Mugres*), Oscar (*Bollo*), Rodolfo V. (*Pato*), Rodolfo C. (*Marín*), Hugo (*Killerman*), Gabriel (*Fossy*), Alejandro (*Bigos*) y Enrique (*La C. Con B.*).

Al Roky e hijos.

Y especialmente a **Geranio Rebollar Martínez** y a **Respuesta Informática**.

Edgar Oropeza del Valle.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por su incondicional amor, ya que con su ayuda mis padres lograron hacer de mí una persona útil para mi familia y para la sociedad, iluminándolos con sabiduría, salud, trabajo, fuerzas físicas y espirituales, suerte, etc; y así proporcionarme una educación.

A MIS PADRES : ENRIQUETA CIGALA Y MARTINIANO MARTINEZ

Gracias a los dos por brindarme siempre su incondicional apoyo y comprensión, por enseñarme a saber afrontar a la vida con respeto, responsabilidad y humildad en los buenos y malos momentos. Por su valiosa ayuda durante todos mis estudios.

Gracias por buscar la ayuda adecuada para mi enfermedad y cuidarme durante todos los años que lo necesite. Por su sacrificio para que pudiera tener una oportunidad en la vida, ya que sin ello no hubiera podido alcanzar estos logros. Por todo esto, esta tesis es para ustedes, con mi agradecimiento y amor.

Se que no podré pagar nunca lo que hicieron por mí, pero toda la vida estaré agradecido por todo lo que me dieron, al igual que la familia que forme en un futuro. Lo que logre es obra suya.

PAPA

Gracias por apoyarme siempre y en todo momento, por brindarme la oportunidad de estudiar, por corregir mis errores y felicitarme en mis aciertos. Por proporcionarme lo necesario para poder estudiar y lograr algo en la vida.

MAMA

Gracias por apoyarme siempre, contra todos y en todo momento, por desvelarte en mis enfermedades, por despertarme todos los días para ir a la escuela y al trabajo. Por preocuparte por mi salud, alimentación, etc; por enseñarme con tú ejemplo a luchar por lo que uno realmente desea.

A JUAN CARLOS MARTINEZ CIGALA

Gracias por apoyarme económicamente y moralmente en mis estudios, por comprarme los libros que necesitaba, por vestirme, por la primer computadora que tuve. Sin tí nunca hubiera podido culminar una carrera profesional. Gracias por ser tan noble, afectuoso y justo. **! NUNCA CAMBIES !**

A MIS HERMANOS :

**JOSE DAVID MARTINEZ CIGALA Y
MONICA ARACELI MARTINEZ CIGALA**

Gracias por su gran amor, apoyo, enseñanzas y consejos que han sido indispensables en mi vida. Por los buenos momentos, alegrías, tristezas, preocupaciones que hemos pasado juntos durante toda nuestra vida. A tí David gracias por llevarme a las terapias para mi recuperación.

A MIS AMIGOS

Sin ustedes la vida no hubiera sido igual, fueron indispensables en mi formación como persona. Gracias por los buenos momentos que compartimos juntos.

A MI NOVIA : ELVIA MEDRANO YEPEZ

Gracias por todo el cariño que me brindas, porque me apoyas y alientas a seguir mis ideales. Por ayudarme en la realización de esta tesis. Por tu paciencia y comprensión, por el tiempo que no nos vimos y salimos juntos durante la realización de esta tesis.

A MIS MAESTROS

Por compartir sus conocimientos prácticos y teóricos, sus experiencias académicas, laborales y personales, por su dedicación, paciencia, amor a la universidad y disposición en la enseñanza e impartición de su conocimientos.

AL M.I. BERNARDO FRONTANA DE LA CRUZ

Gracias por darme la oportunidad de trabajar en la Secretaría Administrativa de la Facultad de Ingeniería, ya que pude aprender a relacionar mis conocimientos teóricos con la práctica diaria y real. Así como de aprender nuevos conceptos que ayudarán a mi formación tanto profesional como personal.

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO

A mis compañeros : **Cristina Rubí Mendoza, Enrique Leyva Raya, Guadalupe Silva Arambula, Julia Sánchez Martínez, Laura Villaran Toscano, Leticia Ortiz García, Manuel Palafox Calzada, María Palafox Calzada, Velia González Valladares, Virginia Estrada González** y a todos mis compañeros.

Gracias por su cariño , cuidados, comprensión y consejos que siempre me han brindado como si fuera su hijo o hermano. Por ayudarme y compartir sus conocimientos para así poder realizar mi trabajo lo mejor y eficientemente posible. Por brindarme su amistad, confianza, afecto y sabiduría en muchos aspectos de la vida. Gracias a :

A MI FACULTAD

Por educarme y educar a lo futuros ingenieros que mi país necesita.

A MI UNIVERSIDAD

Por darme una oportunidad, por forjarme como profesionista y albergar a los mejores profesores que imparten conocimiento a quién desee adquirirlo.

AL ING. LUIS JIMINEZ ESCOBAR

Por su apoyo y confianza en la realización de mi trabajo, en la toma de decisiones, observaciones, y comentarios.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS

Por su apoyo, observaciones, críticas, comentarios que contribuyeron para hacerme reflexionar, alentarme y cuestionarme sobre el presente trabajo, para así llegar a su realización y culminación en beneficio mío.

GRACIAS A TODOS

MARTIN HUGO MARTINEZ CIGALA

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

Este agradecimiento se lo dedico a los ingenieros :

- ING. ENRIQUE GOMEZ ROSAS.

- ING. RODOLFO PETERS LAMMEL.

Gracias por darme la oportunidad de laborar, convivir y conocer a ingenieros tan notables que son egresados de nuestra máxima casa de estudios (Universidad Nacional Autónoma de México). Gracias por compartir sus conocimientos y experiencia profesional así como su valiosa asesoría, disposición y paciencia en el desarrollo de la tesis. Que es la culminación de un largo camino de preparación.

INTRODUCCION

CAPITULO I

MEDIOS DE TRANSMISION

I.1. Medios de Transmisión ,2

I.1.1. Par Trenzado ,2

I.1.2. Cable Coaxial ,3

I.1.3. Fibra Optica ,4

I.1.4. Microondas ,5

I.1.5. Vía Satélite ,6

I.2. Modos de Transmisión ,6

I.2.1. Banda Base ,6

I.2.2. Modulación ,7

CAPITULO II

REDES DE AREA LOCAL

II.1. Introducción a las Redes Locales ,8

II.2. Beneficios de las Redes ,8

II.3. Definición de una LAN ,9

II.4. Componentes básicos de una LAN ,10

II.4.1. Servidor ,10

II.4.2. Estaciones de Trabajo ,11

II.4.3. Tarjetas de Comunicación ,11

II.4.4. Medios de Transmisión ,11

II.4.5. Sistema Operativo de Red ,12

II.4.6. Repetidores ,12

- II.4.7. Cocentradores ,12
- II.4.8. Bridges y Gateways ,12

II.5. Topologías ,13

- II.5.1. Topología de Bus ,13
- II.5.2. Topología de Anillo ,14
- II.5.3. Topología de Estrella ,14
- II.5.4. Combinaciones Híbridas ,15

II.6. Arquitecturas ,16

- II.6.1. Modelo ISO/OSI ,16
- II.6.2. IEEE 802.X ,20

II.7. Multimedia en Redes ,23

CAPITULO III

SERVICIOS DE INTERNET EN EL INSTITUTO DE INGENIERIA Y EN LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR

- III.1. Servicio Finger ,25
- III.2. Servicio FTP, FTP Anónimo y telnet ,27
- III.3. NFS (Network File System) ,30

CAPITULO IV

ANALISIS DE SISTEMAS OPERATIVOS DE RED

- IV.1. Sistema Operativo Novell NetWare 3.11 ,31
 - IV.1.1. Filosofia de NetWare ,32
 - IV.1.2. La Arquitectura de 32 bits de NetWare ,33
 - IV.1.3. El Sistema Multitarea de NetWare , 33
 - IV.1.4. Protocolos de Transporte Soportados por NetWare , 34
 - IV.1.5. El Sistema de Archivos de Red ,34
 - IV.1.6. Características de Fiabilidad ,35
 - IV.1.7. Memoria Cache del Sistema de Archivos ,37

- IV.1.8. Soporte para Aplicaciones de Manejadores de Datos ,38
- IV.1.9. El medio ambiente NLM ,39
- IV.1.10. Los Requerimientos del Sistema de NetWare ,39
- IV.1.11. Cálculo para los Requerimientos de Memoria RAM del Servidor NetWare ,41
- IV.1.12. NetWare 3.11 en opciones de Conexión ,43
- IV.1.13. Protocolo NetWare SPX/IPX ,43
- IV.1.14. Comparando IPX y SPX ,44
- IV.1.15. Interconexiones e Interoperatividad ,45
- IV.1.16. TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) ,46
- IV.1.17. Soporte TCP/IP en NetWare ,47
- IV.1.18. NetWare NFS ,47
- IV.1.19. Lo Fundamental de NetWare sobre las opciones de soporte a estaciones de trabajo ,48
- IV.1.20. Soporte de DOS y WINDOWS ,48
- IV.1.21. Soporte de Clientes UNIX ,50

IV.2. Sistema Operativo UNIX ,51

- IV.2.1. Requerimientos de Hardware ,51
- IV.2.2. Multitarea en UNIX ,52
- IV.2.3. Procesador plus multiusuario y multitarea ,52
- IV.2.4. Fundamentos de Multitarea ,52
- IV.2.5. El Sistema de Archivos ,54
- IV.2.6. Distribución del Sistema de Archivos ,57
- IV.2.7. Distribución del Disco Físico ,57
- IV.2.8. Nombres de Archivos ,58
- IV.2.9. Acceso a un Sistema UNIX ,59
- IV.2.10. Introducción al Ambiente Shell de UNIX ,59
- IV.2.11. Comandos del Shell de UNIX ,59
- IV.2.12. Ejecución de una Aplicación ,60
- IV.2.13. Otros ambientes en UNIX ,60
- IV.2.14. Sistema X Windows ,60
- IV.2.15. La Interfaz Motif ,61
- IV.2.16. Soporte de Red ,61
- IV.2.17. UUCP ,61
- IV.2.18. Compartición de Archivos Remotos y Archivos de Red ,62
- IV.2.19. TCP/IP ,62
- IV.2.20. Ventajas de UNIX ,63
- IV.2.21. Desventajas de UNIX ,64

CAPITULO V

SELECCION DEL SISTEMA OPERATIVO, MEDIO DE TRANSMISION Y TECNOLOGIA DE RED

V.1. Ventajas y desventajas de Novell NetWare VER.3.11 ,65

V.2. Ventajas y desventajas de UNIX System VER.5 ,67

CAPITULO VI

DISEÑO E IMPLEMENTACION

VI.1. Redes en el Instituto de Ingeniería ,71

VI.1.1. Antecedentes ,71

VI.1.2. Topologías ,72

VI.1.3. Tendencias Futuras ,72

VI.1.4. Redes en la Universidad Autónoma de Baja California Sur ,73

VI.1.5. Antecedentes ,73

VI.1.6. Topologías ,73

VI.1.7. Tendencias Futuras ,73

VI.2. Diseño en el Instituto de Ingeniería ,74

VI.3. Actualización en la Universidad Autónoma de Baja California Sur ,78

CONCLUSIONES ,80

BIBLIOGRAFIA ,81

INTRODUCCION

Antecedentes:

El Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México posee un gran número de computadoras, todas ellas encaminadas a resolver problemas de ingeniería, es decir, operaciones de cálculo, ordenaciones, búsquedas e interpretación de datos por medio de gráficas. Durante los últimos años se ha incrementado la información de muchos tópicos ingenieriles, como son la instrumentación, la automatización, las pruebas de materiales, la geología, la hidráulica, etc. De ahí surge la necesidad de contar con sistemas ágiles para manejar la información, aunado a la demanda, **creciente, de utilizar la SUPERCOMPUTADORA CRAY.**

Dentro de sus recursos cuenta con una red interna, a la cual están conectadas la mayor parte de las computadoras personales, y a últimas fechas se han conectado las estaciones de trabajo (Workstation), para uso de sistemas distribuidos.

Ahora bien, la información que el Instituto preserva no sólo es útil para el mismo, sino lo es para **otras universidades**, no solo de la república mexicana, sino también para **universidades del extranjero con las cuales mantiene correo vía BITNET.**

Dado que el Instituto cuenta con una red interna la cual, pese a su complejidad, es flexible, se pueden hacer enlaces vía telefónica por medio de programas como PC ANYWHERE a la computadora central (HOST) y a la red al mismo tiempo desde cualquier parte del mundo.

Objetivos:

Nuestro proyecto se basa en la conexión de la red interna del Instituto de Ingeniería con la **red UNAM**, y así satisfacer la demanda **PC<-->Estación de Trabajo<-->Cray** y poder realizar la interpretación de los datos por medio de gráficas.

También actualizaremos el sistema operativo de la **Universidad Autónoma de Baja California Sur**, para intercambiar información con el Instituto.

CAPITULO 1

Medios de Transmisión

Los temas que a continuación se tratan son muy importantes para nuestro proyecto y, después de explicar todos los conceptos necesarios se podrá elegir el medio de transmisión óptimo para nuestro proyecto.

I.1) Medios de transmisión.

Los medios de transmisión de información son de suma importancia, ya que sin estos no serían posibles las redes.

Los medios de transmisión se pueden clasificar de acuerdo a lo siguiente:

- Ancho de banda. Se refiere a la capacidad en frecuencias que el medio tiene para mandar y recibir información.
- Costo del Medio. Que varía de acuerdo a las necesidades
- Facilidad de detectar fallas. Dependiendo de la topología que se utilice.
- Facilidad de instalación.

Para la transmisión de información se cuenta con medios alámbricos e inalámbricos.

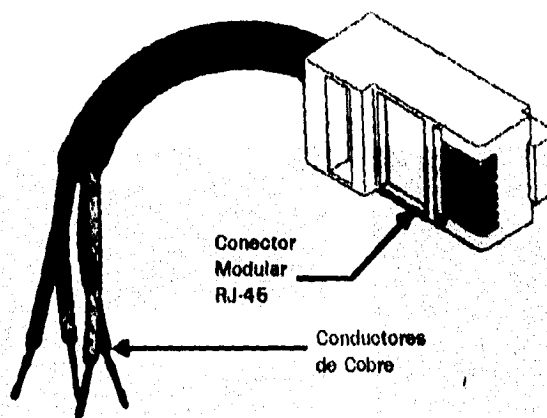
Los medios alámbricos son:

I.1.1) Par trenzado.

Este consiste de dos alambres de cobre aislados, en general de 1mm de diámetro, los cuales se entrelazan de forma helicoidal, para reducir los efectos de la interferencia electromagnética con respecto a los pares cercanos.

La aplicación más común del par trenzado es el sistema telefónico. Casi todos los teléfonos están conectados a la central telefónica por un par trenzado.

El precio del par trenzado oscila entre \$1 y \$1.5 USD, por metro (no incluye conectores).

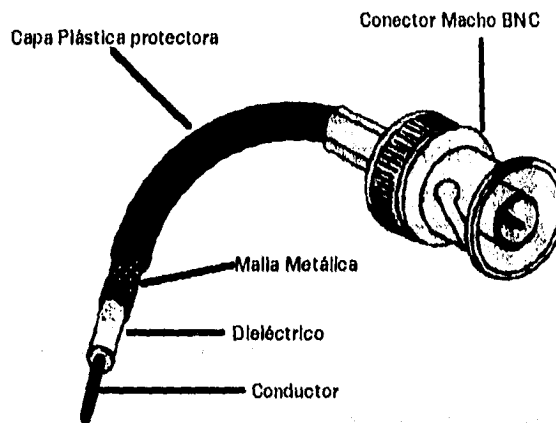


1.1.2) Cable coaxial.

El cable coaxial consta generalmente de un conductor central de cobre duro, es decir, el núcleo, el cual se encuentra rodeado por un material aislante, a su vez este aislante está rodeado por una malla entrelazada y finalmente se cubre con una capa de plástico.

La construcción del cable coaxial produce una buena combinación de un gran ancho de banda y una excelente inmunidad al ruido.

El precio del cable coaxial, oscila entre \$0.7 y \$1 USD, por metro (no incluye conectores).



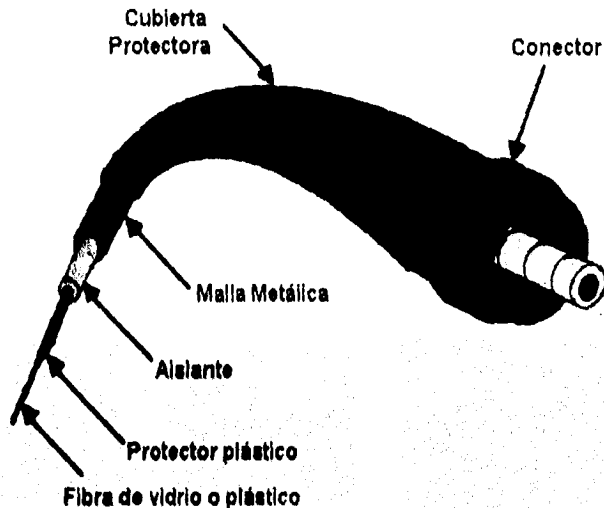
1.1.3) Fibra  ptica.

Un cable de fibra óptica está hecho con algún material que permite el paso de la luz el cual casi siempre es vidrio. Se encuentra cubierto por un material protector. El tamaño de la fibra óptica varía, siendo usualmente del tamaño de un cabello humano.

Ahora bien, a diferencia del par trenzado y del cable coaxial (por los cuales viajan pulsos eléctricos), la fibra óptica tiene un ancho de banda muy alto, por lo que si se requiere una red de alta velocidad, es preferible utilizar este medio.

Por convenc n sabemos que un pulso de luz se interpreta como un 1 y la ausencia de ella se interpreta como un 0.

El costo de 1 km de fibra óptica cuesta aproximadamente \$3000 USD (no se vende menos de 100m y sin conectores).



Los medios inalámbricos son:

1.1.4) Microondas.

Esta es una opción más que puede sustituir el uso de fibra óptica. Se montan antenas parabólicas en torres para enviar señales a otra que se encuentra a varios kilómetros de distancia. Este sistema se utiliza en transmisiones telefónicas y de video. Ahora bien, mientras mayor altura tenga la torre más grande será el alcance que se obtenga.

La ventaja de las microondas es que la construcción de dos torres resulta, por lo general, más económica que abrir una zanja de 100 km de longitud en la cual se depositará la fibra y después tener que cubrirla.

Por otro lado existe el problema del defasamiento entre señales. Causando interferencia y cuyo resultado es la reducción la intensidad de la señal. Por supuesto que la lluvia afecta estas transmisiones, así como otros fenómenos naturales. La frecuencia de transmisión va desde los 2 a 40 Ghz .

I.1.5) Vía Satélite.

Este medio de comunicación tiene algunas propiedades que lo hacen atractivo para algunas aplicaciones. Puede imaginarse como enorme antena repetidora de microondas.

Un satélite en la parte de comunicaciones está constituido básicamente por uno o más dispositivos receptor-transmisor, cada uno de los cuales escucha una parte del espectro, amplifica la señal de entrada y después la retransmite a otra frecuencia para evitar los efectos de interferencia con las señales de entrada.

El haz dirigido hacia la tierra puede ser amplio y cubrir una parte significativa de la superficie o bien ser estrecho y cubrir un área de cientos de kilómetros de diámetro.

Las bandas entre 3.7 a 14 Ghz están disponibles para telecomunicaciones. Existe al igual que en las microondas un problema para la comunicación, la lluvia, pero utilizando varias estaciones terrenas en vez de una se soluciona este problema.

I.2) Modos de Transmisión.

Existen varios modos de transmisión, pero consideraremos únicamente dos:

- **Banda base**

- **Modulación**

I.2.1) Banda Base

La **transmisión por banda base** es aquella en la que la señal viaja tal y como se genera en el transmisor digital. Es una manera sencilla y económica de transmitir información, pero se atenúa conforme aumenta la distancia, por lo que se necesita de amplificadores y repetidores.

1.2.2) Modulación.

La **transmisión por modulación** es aquella a la que a la señal original se le adhiere otra señal casi siempre de alta frecuencia y de forma senoidal, por esta razón se puede llegar a distancias mucho mayores que la transmisión en banda base.

Redes de Area Local

II.1) Introducción a las redes locales.

Las redes locales surgen a partir del nacimiento de los *mainframes*. Estas grandes máquinas podían trabajar hasta con 64 terminales, a una distancia no mayor de 50 m. Todos los procesos se ejecutaban en el *mainframe*, por lo que generalmente el sistema se volvía lento.

Tiempo después surge Novell con un sistema operativo de red para PC's. Su principal característica era que no ejecutaba los procesos de la misma manera que el *mainframe*, sino que únicamente daba acceso a archivos, para ser ejecutados en la máquina que los llamaba, además utilizaba a MS-DOS como plataforma de arranque .

Es así como surgen las redes de área local. En el Instituto de Ingeniería se cuenta con el sistema operativo Novell Netware ver. 2.15, y en la UABCS se cuenta con un sistema operativo Novell Netware ver. 2.15.

II.2) Beneficios de las redes.

A principios de la década de los 80's nace lo que se convertiría en una de las herramientas más poderosas que el hombre haya desarrollado en la época moderna:

Las Computadoras Personales (PC's)

Las computadoras personales de esa época eran capaces de resolver problemas de cálculo rápidamente y forma sencilla, a diferencia de la manera tradicional. La necesidad de manipular la información por medio de las pc's fue creciendo sustancialmente. Por esta razón fueron un éxito en la sociedad contemporánea. Después de un tiempo surge la necesidad de compartir la información, sólo que en ese momento no se había desarrollado tecnología (*Hardware/Software*) para poder compartir información entre dos o más máquinas. Por lo que surge la necesidad de establecer algún mecanismo capaz de interconectar a dos o más máquinas para compartir dicha información.

Las industrias IBM, Xerox, Novell y otras compa as comienzan a investigar para obtener respuestas a estas necesidades, cada una por separado. Al cabo de algunos años de investigación surgen tecnologías que son capaces de resolver estos problemas. Algunas las resolvían, pero no eran económicas, además de que no se contaba con software que pudiera manejar dicha tecnología.

La mayoría de las computadoras personales utilizaban el sistema operativo MS-DOS. Este sistema operativo no era capaz de manipular esta nueva tecnología, ya que tenía limitantes en las comunicaciones por lo que había que desarrollar un software capaz de manipular varias máquinas al mismo tiempo y por supuesto poder compartir información. Para mediados de 1985, Novell anuncia el modelo cliente-servidor, que no sólo resuelve los problemas antes mencionados, sino que también añade otros servicios que no estaban contemplados en el sistema operativo MS-DOS y de esta manera es como surge el concepto de redes de computadoras que ahora conocemos.

Las redes de computadoras surgen por las necesidades de :

- Compartir información
- Compartir periféricos
- Disminuir costos

Todo esto a través de algún medio físico.

II.3) Definición de una LAN

Una red de área local (También conocida como Local Area Network LAN), es un conjunto de computadoras interconectadas entre sí, a través de un medio físico, con la finalidad de compartir recursos e información.

Las redes de área presentan un grado de desarrollo, que está haciendo cambiar la opinión de la gente sobre los sistemas con minis y grandes computadoras. Estos sistemas juegan ahora un papel más equitativo en las redes locales, como potentes periféricos a los que tienen acceso los usuarios cuando lo requieren. Según el viejo

esquema, estos sistemas controlaban a todos los usuarios y les asignaban un tiempo de proceso. Ahora los usuarios pueden elegir el uso de los grandes sistemas, de la misma forma en que seleccionan el uso de una impresora o de otro dispositivo de la red. Las minicomputadoras y grandes computadoras pueden usarse así para ejecutar los procesos más pesados, tales como los c culos o procesos más intensivos, mientras se distribuyen otras tareas entre las pc's individuales.

II.4) Componentes básicos de una LAN

En una LAN se tienen varios componentes:

- Servidor (es). Que pueden ser de archivos, de impresión o de ruteo.
- Estaciones de trabajo.
- Tarjetas de red.
- Medios de transmisión.
- Sistema Operativo de red.
- Concentradores (Hub)
- Repetidores
- Puentes (Bridge)
- Puertas (Gateways)

En esta sección describiremos cada componente que forma una red.

II.4.1) Servidor.

El servidor es una máquina que atiende las necesidades de las demás computadoras. Esta computadora controla los accesos a los directorios y archivos de uso común, además lleva el control y administración de la mayoría de los recursos de

la red (impresoras, cd-rom, concentradores, etc), y en ocasiones, cuando se tienen mltiples topologas, se encarga de rutear los diferentes mensajes hacia otras maquinas, servidores u otras redes.

En las redes de PC's los servidores comnmente son modelos 80486 con un mnimo de 8 Mb en RAM y un disco duro de 250 Mb, si se cuenta con un sistema operativo grfico se debe tener como mnimo 16 Mb de memoria RAM y un disco duro no menor de 350 Mb. Sin embargo se deben de evaluar las aplicaciones y tendencias futuras en el momento de elegir el tipo de servidor que tendr la red.

II.4.2) Estaciones de trabajo.

Una estacin de trabajo es un computadora en la cual se realizan los procesos y clculos de una aplicacin (esta aplicacin fué llamada por el usuario). Esto se lleva a cabo mediante las tarjetas de comunicacin y el cableado correspondiente.

II.4.3) Tarjeta de comunicacin.

Las tarjetas de comunicacin son dispositivos que se colocan dentro de cada estacin de trabajo e incluso dentro del servidor. Estas se encargan de la comunicacin y recepción de los mensajes de las estaciones conectadas en la red, a través de un medio físico.

Existe en el mercado una gran variedad de tarjetas de comunicacin para las diferentes tecnologas (Ethernet, Arcnet, Token Ring), y de diferentes fabricantes (3Com, IBM, Networth, Novell, Cnet, etc.).

II.4.4) Medios de Transmisión.

Una vez que tenemos colocadas las estaciones de trabajo, el servidor, y las tarjetas de comunicacin hay que utilizar un medio de transmisión para interconectar todo el conjunto. El tipo de medio de transmisión utilizado depende de muchos factores, ya que el medio de transmisión y las tarjetas de comunicacin deben de ser compatibles.

II.4.5) Sistema Operativo de red.

Sistema operativo de las estaciones de trabajo. Como ya se ha visto, la mayoría de las estaciones de trabajo cuentan con el sistema operativo MSDOS, por lo que se necesitan programas ajenos a MSDOS que sean capaces de utilizar los recursos de la red óptimamente.

Sistema operativo del servidor. Un sistema operativo se encarga de administrar: los recursos de la red, el ruteo de información y, por supuesto, las peticiones de las demás máquinas.

Existen distintos sistemas operativos de red. Más adelante hablaremos con detenimiento acerca de ellos. Entre los distintos sistemas operativos, tenemos Novell Netware, Windows NT, OS/2, AppleTalk, Banyan Vines, SCO Unix, Linux, Lan Manager y Artisoft entre otros.

II.4.6) Repetidores.

Son dispositivos conectados al cableado de la red cuya función es la de copiar los mensajes que llegan de un segmento hacia el otro.

Los repetidores se utilizan para extender el tamaño de la red.

II.4.7) Concentrador.

Un Hub o concentrador es un dispositivo en donde se conecta el cableado de todas las tarjetas, incluso el del servidor.

Teniendo un hub es muy fácil localizar un problema en la red. Ethernet puede tener un hub (Usualmente cable telefónico), Token Ring y FDDI.

II.4.8) Bridges y Gateways

Los Bridges son una clase de repetidores pero estos, además de copiar mensajes, los redireccionan hacia otras redes y viceversa.

Los gateways son dispositivos que cambian las tramas de una arquitectura hacia otra, como puede ser el uso de una red Apple Talk a una UNIX.

II.5) Topologías.

La topología de red define la manera en el que los recursos (Estaciones de trabajo, servidores, y periféricos) son lógica o físicamente interconectados, para formar la red.

Existen muchas topologías para formar redes, pero solo tres son ampliamente utilizadas (bus, anillo y estrella).

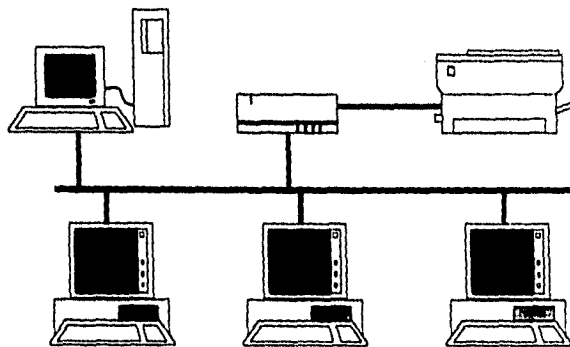
II.5.1) Topología de Bus.

En la topología de bus las estaciones en la LAN son conectadas, una tras otra, de forma continua, a una línea física. De esta forma se requiere de muy poco cable.

El problema que presenta es que, como todas las estaciones transmiten por un solo medio, una ruptura en él, dejaría sin comunicación a las demás.

La topología de bus usa comúnmente cable coaxial delgado y grueso. Una importante característica de una red de bus es que los mensajes son transmitidos por toda la red, y cada estación lo escucha casi al mismo tiempo.

La topología de bus es fácil en su instalación y mantenimiento, esta es una opción bastante económica y fácil de manejar.



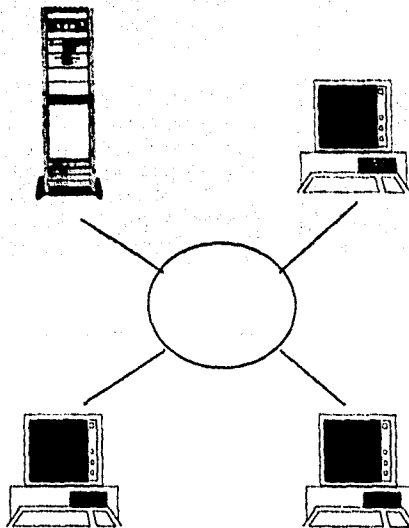
II.5.2) Topología de Anillo.

En esta topología las estaciones de trabajo son conectadas de manera tal que se forma un anillo.

IBM utiliza esta topología como arquitectura de su LAN (FDDI también utiliza topología de anillo).

Cualquier mensaje transmitido en el anillo debe de pasar de nodo en nodo. La mayor parte de las topologías de anillo utilizan un segundo anillo cerrado, esto es, en caso de que se interrumpa la comunicación por alguna falla, el segundo anillo entra en operación.

Esta opción no es tan usada como el bus, ya que no es económica y se requiere el uso de MAU`s (*Multistation Access Unit*, Unidad de Acceso Multiestaci n) para su funcionamiento.



II.5.3) Topología de Estrella

La topología en estrella se basa en que las estaciones son conectadas a un dispositivo central. Esta central manda los mensajes únicamente al nodo destino.

La central puede ser pasiva, activa o inteligente.

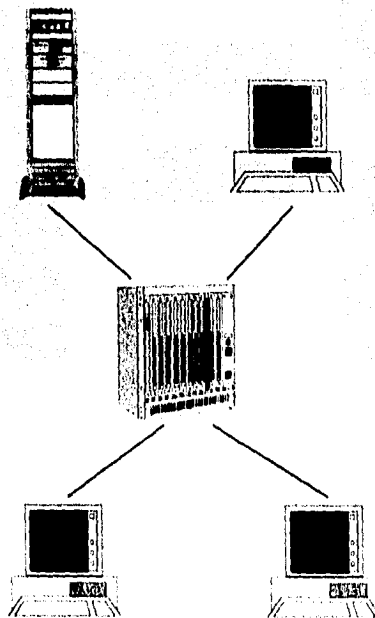
La central pasiva ni repite ni regenera la señal. La ventaja que tiene es que no necesita corriente externa para funcionar.

La central activa regenera la señal de las estaciones de trabajo y est  activo en la participación de enlaces de datos.

La central inteligente selecciona la ruta por donde debe de ir la información y como toda la información pasa a través de ella, si existe alguna falla en la red, la central lo reportará, así mismo es capaz de administrar la red.

La mayor desventaja que existe es que si falla la central gran parte de la red no funcionará y por supuesto es mucho mayor la cantidad de cable que se requiere.

La ventaja es que se puede monitorear fácilmente toda la red ya que todas las conexiones terminan en la central.



II.5.4) Combinaciones Híbridas

Es posible tener en una red cualquiera de las tres topologías mencionadas o una combinación de ellas dando como resultado topologías híbridas.

II.6) Arquitecturas

II.6.1) Modelo ISO/OSI.

A continuación se presenta una propuesta desarrollada por ISO (*International Organizations for Standardization*, Organización Internacional de Estándares), que muestra una intención de normalizar los protocolos que se utilizan en todo el mundo. A este modelo se le conoce como Modelo de Referencia OSI (Interconexión de sistemas abiertos). Este modelo se refiere a la conexión de sistemas heterogéneos.

El modelo OSI tiene 7 niveles o capas, y se basan en los siguientes principios:

1. Una capa se crear  en situaciones en donde se necesita un nivel diferente de abstracción.
2. Cada capa deberá efectuar una función bien definida.
3. La función que realizará cada capa deberá seleccionarse con la intención de definir protocolos normalizados internacionalmente.
4. Los límites de las capas deberán solucionarse tomando en cuenta la minimización de flujo de información a través de las interfases.
5. El número de capas deberá ser lo suficientemente grande para que funciones diferentes no tengan que ponerse juntas en la misma capa y, por otra parte, también deberá ser lo suficientemente pequeño para que su arquitectura no llegue a ser difícil de manejar.

A continuación se enuncian y explican brevemente.

Capa Física.

Esta capa se ocupa de la transmisión de bits a lo largo de un canal de comunicación. Su diseño debe asegurar que cuando un extremo envía un bit con valor 1, éste se reciba exactamente como un bit con ese valor en el otro extremo y no como un bit de valor 0.

Preguntas comunes aquí son cuántos volts deberán utilizarse para representar un bit con valor 1   0; cuánto tiempo deberá de durar un bit, la posibilidad de realizar transmisiones bidireccionales en forma simultánea, la forma de establecer la conexión inicial y cómo interrumpirla cuando ambos extremos terminan su comunicación, o bien, cuántas puntas terminales tiene el conector de la red y el uso de cada una de ellas.

Capa de Enlace

Una vez que se tiene un medio de transmisión común y corriente hay que transformarlo en **una línea sin errores de transmisión para la capa de red**. El Software realiza esta tarea al hacer que el emisor divida la entrada de datos en tramas de datos (comunmente constituida por algunos cientos de octetos) y la transmita en forma secuencial y procese las tramas de asentimiento, devueltas por el receptor. Como la capa física básicamente acepta y transmite un flujo de bits sin tener en cuenta su significado o estructura, **recae sobre la capa de enlace la creación o reconocimiento de los límites de las tramas**. Esto puede llevarse a cabo mediante la inclusión de un patrón de bit especial al inicio y al término de la trama.

Capa de red

Esta capa se ocupa del control de la operación de la subred. Un punto de suma importancia en su diseño es la determinación sobre cómo encaminar los paquetes del origen al destino. Estas rutas podrán basarse en rutas est ticas (rutas cableadas que difícilmente podrán cambiarse), o dinámico (se determina en forma diferente para cada paquete) que refleja la carga real de la red.

Capa de Transporte

Esta consiste en aceptar los datos de la capa de sesión, dividirlos, siempre que sea necesario, en unidades más pequeñas, pasarlos a las capas de red y asegurar que todos ellos lleguen correctamente al otro extremo.

Esta capa crea una conexión de red distinta para cada conexión de transporte solicitada por la capa de sesión. Si la conexión requiere de un gran caudal, esta podría

crear múltiples conexiones de red, dividiendo los datos entre las conexiones de la red con objeto de mejorar dicho caudal.

También esta capa determina qué tipo de servicio debe dar a la capa de sesión, y en último término a los usuarios de la red. El tipo más popular de conexión de transporte corresponde al canal punto a punto sin error, por medio del cual se entregan los mensajes en el mismo orden en el que fueron enviados.

Capa de Sesión

La capa de sesión permite que los usuarios de diferentes máquinas puedan establecer sesiones entre ellos. A través de una sesión se puede llevar a cabo un transporte de datos ordinario, tal y como lo hace la capa de transporte, pero mejorando los servicios que esta proporciona y que se utilizan en algunas aplicaciones.

La capa de sesión gestiona el control de diálogo. Las sesiones permiten que el tráfico vaya en ambas direcciones al mismo tiempo, o bien, en una sola dirección en un instante dado. Si el tráfico sólo puede ir en una dirección en un momento dado, la capa ayudará en el seguimiento de quien tiene el turno.

La administración de testigo es primordial, porque en el caso de algunos protocolos resulta sumamente importante que no traten de realizar la misma operación al mismo tiempo. Para controlar esta actividad la capa proporciona testigos que pueden ser intercambiados, y solamente el extremo que tenga el testigo podrá realizar la operación crítica.

La sincronización es otro de los servicios que presta esta capa, que primordialmente funciona cuando en un sistema tiene una caída. Este servicio evita comenzar desde el principio las transmisiones.

Capa de Presentación

Esta capa a diferencia de las capas inferiores, que únicamente están interesadas en el movimiento confiable de bits de un lugar a otro, se ocupa de los aspectos de sintaxis y semántica de la información que se transmite.

Esto es importante porque en sistemas donde se tienen distintas representaciones numéricas o alfanuméricas (ASCII o EBCDIC), por lo que se tiene que manejar una estructura de datos especial junto con una norma de codificación para que lo que se escriba de un lado, llegue exactamente igual al otro extremo.

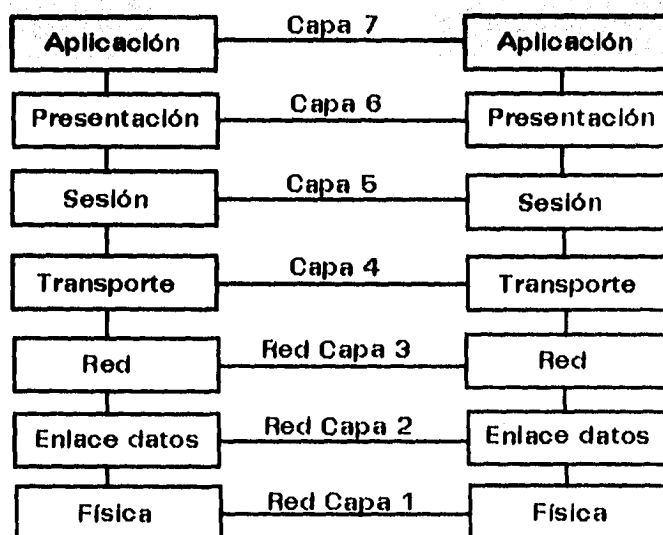
En esta capa se maneja la compresión de datos y la criptografía para la privacidad y autenticación de datos.

Capa de Aplicación

En esta capa existen protocolos que frecuentemente son utilizados.

Por ejemplo se tiene que existen una gran variedad de terminales y que no todas tienen las mismas funciones, por ejemplo la tecla PgUp en una pc sirve para ir una pantalla arriba, pero en una terminal, podría ser el inicio de archivo, por lo que estas rutinas deberán ser capaces de identificar qué es lo que se está haciendo para que todo sea exactamente igual.

La transferencia de archivos entre dos máquinas, el correo electrónico, servicios de directorio, trabajo remoto, etc. corresponde a la capa de aplicación.



II.6.2) IEEE 802.x

La IEEE ha producido varias normas para redes tipo LAN. A estas normas se les conoce como IEEE 802 en las que se incluyen CSMA/CD, paso de testigo en bus y paso de testigo en anillo.

Las normas se dividen en partes. La norma 802.1 da una introducción al conjunto de normas y define las primitivas de interfaz. La norma 802.2 describe la parte superior de la capa de enlace, que utiliza el protocolo LLC (Logic Link Control).

IEEE 802.3 y Ethernet

Esta norma se utiliza en redes tipo LAN con protocolo 1 persistente CSMA/CD. Este protocolo antes de transmitir, escucha la información que pasa a través del cable. Si el cable se encuentra ocupado, la estación espera hasta que esté en estado inactivo, y de ser así transmite de inmediato. Si dos o más estaciones transmiten al mismo tiempo, se generará una colisión, estas estaciones esperarán un tiempo aleatorio y repetirán de nuevo todo el proceso completo.

Cabe mencionar que la norma 802.3 difiere de Ethernet en el sentido de que describe una familia completa de sistemas 1-persistente CSMA/CD, operando a velocidades que van desde 1 a 10 Mbps, en varios medios físicos. La norma inicial también da los parámetros para un sistemas de banda base de 10 Mbps, utilizando un cable coaxial de 50 ohms.

Ahora bien Ethernet puede utilizar par trenzado o fibra óptica, y que se basa en la norma IEEE 802.3.

En cualquier tipo de medio físico puede ser que existan falsos contactos, cables rotos, repetidores/concentradores en mal estado y que llegan a presentar un gran problema.

Para este tipo de problemas se han desarrollado una serie de técnicas que pueden detectarlos. En el cable se inyecta un pulso de forma conocida, si el pulso llega a chocar con un obstáculo o con el extremo terminal, se genera un eco y se transmite hacia el extremo inicial del cable. Tomando el tiempo que dura el intervalo

entre el momento en que se envió el pulso y el regreso del eco, es posible localizar el origen del eco con mucha exactitud. A esta técnica se le conoce como reflectometría.

El medio de transmisión (Generalmente es cable) se puede encontrar en cualquier momento en alguno de los tres estados siguientes: Transmitiendo un bit 0 (señal baja seguida por una alta), transmitiendo un 1 (señal alta seguida de una baja), o bien en un estado inactivo.

La longitud máxima permitida para un cable 802.3 es de 500 metros. Para hacer que la red se extienda se utilizan repetidores, logrando una distancia máxima de 2.5 km y cuatro repetidores.

También existe la posibilidad de utilizar puentes, que son dispositivos que examinan cada trama y sólo reexpiden aquéllas que necesitan llegar al otro segmento.

IEEE 802.4 Paso de testigo en Bus.

Fisicamente es un cable lineal o en forma de árbol, al cual se le conectan las estaciones. Estas están lógicamente organizadas en anillo, en el que cada una de las estaciones conoce la dirección de la estación ubicada a su izquierda y derecha. Cuando el anillo lógico se inicia, la estación que tiene el número mayor es la que puede enviar la primera trama. Después de que esta lo hizo, pasa la autorización a su vecino inmediato, mediante una trama de control especial llamada testigo para que esta a su vez pueda transmitir información. El testigo se propaga alrededor del anillo lógico, de tal forma que solo su poseedor este autorizado para transmitir tramas. Como solamente una estación puede tener el testigo a la vez, no hay posibilidades de colisiones.

Algo interesante que hay que entender es que el orden físico en el que se encuentran conectadas las estaciones al cable no es importante. Ahora bien, el cable es de manera inherente un medio físico de difusión, cada estación recibe cada trama, descartando las que no le están dirigidas.

Cuando una estación pasa el testigo, envía una trama de testigo dirigida específicamente a su vecino lógico en el anillo, independientemente del lugar físico en donde se encuentre la estación en el cable.

Es importante hacer notar que, cuando las estaciones se activan por primera vez estas no est n dentro del anillo, así que sus distintos protocolos tienen la capacidad de agregar y retirar estaciones del anillo.

Para la capa física, se utiliza cable coaxial de 75 ohms, puede utilizar repetidores y utilizan la modulación para transmisión de información con velocidades que van desde 1, 5 y 10 Mbps.

Norma IEEE 802.5: Paso de testigo en anillo.

Un anillo no representa un medio de difusión, sino una colección de enlaces punto a punto individuales que conforman un círculo. Los enlaces punto a punto utilizan una tecnología muy bien probada y entendida. También pueden trabajar en medios como par trenzado, cable coaxial o fibras ópticas.

Un anillo esta constituido en realidad por una colección de interfases de anillos conectados por medio de las líneas punto a punto. Cada uno de los bits que llega a una interfaz que se copia en una memoria temporal de 1 bit, para después copiarse de nuevo sobre el anillo. Mientras el bit se encuentre en la memoria temporal, puede inspeccionarse y, quizá, hasta modificarse antes de ser escrito nuevamente sobre el anillo.

En un paso de testigo en anillo se tiene un patrón de bits especial al cual se le conoce como token, que circula alrededor del anillo siempre que las estaciones se encuentren inactivas. Cuando una estación quiere transmitir una trama es necesario capturar el Token y quitarlo del anillo antes de efectuar la transmisión. Debido a que solamente hay un testigo una sola estación puede transmitir en un instante dado, por lo tanto se resuelve el problema de acceso al canal del mismo modo que lo hace el paso de testigo en bus.

Ahora bien, el anillo deberá tener un retardo suficiente para contener un token completo que circule cuando todas las estaciones se encuentren inactivas.

Hay dos modos de operación en las interfases del anillo, uno para escuchar y el otro para transmitir. En el modo de escucha, los bits de entrada simplemente se copian con un retardo de tiempo de 1 bit. En el modo de transmisión, que solo ocurre después de que el Token haya sido capturado, la interfaz rompe la conexión

existente entre la entrada y la salida, introduciendo sus propios datos al interior del anillo. Para tener la capacidad de conmutar entre los modos escucha y transmite en el tiempo de 1 bit, generalmente la interfaz necesita almacenar en memoria una o varias tramas.

A medida que regresan los bits que se han propagado alrededor del anillo, el transmisor los retira del anillo directamente. La estación transmisora puede optar por almacenarlos, con objeto de compararlos con los datos originales para controlar la fiabilidad del anillo, o bien, desecharlos. En esta arquitectura de anillo no importa ningún limite con respecto al tamaño de las tramas, dado que la trama completa nunca aparece en el anillo en un instante dado. Después de que la estación ha terminado de transmitir el último bit de su última trama, deberá regenerar el testigo. Cuando el ultimo bit de la trama haya recorrido la trayectoria y haya regresado se deberá retirar y la interfaz deberá conmutarse inmediatamente al modo de escucha para evitar perder el Token en caso de que ninguna otra estación lo haya recogido.

Se puede utilizar cable trenzado (No telefónico) o fibra óptica, y puede trabajar con velocidades que van desde 1.4 a 16 Mbps.

II.7) Multimedia en Redes.

Las aplicaciones de multimedia se han estado creando para máquinas monousuario (*Stand Alone*). Sin embargo, la industria ha venido desarrollando en los últimos años multimedia para redes.

Por supuesto que se tienen que resolver un sin fin de problemas técnicos, como lo son el ancho de banda, capacidad de almacenamiento y las herramientas de aplicación basadas en redes.

Y claro está que muchas empresas creadoras de software y hardware se han hecho a la tarea de crear herramientas de uso común para multimedia.

Una de las teorías más aceptadas es la de ya no tener redes muy grandes, sino que habría que segmentarlas utilizando topología de estrella.

Indiscutiblemente la arquitectura que utilizarán las aplicaciones multimedia en redes es la de cliente/servidor. Recordemos que multimedia utiliza video, sonido y gráficas, que pod n ser utilizados en muchas otras aplicaciones.

Ahora bien, se tiene el problema de ancho de banda en las redes (mejor dicho en los protocolos). Las aplicaciones de multimedia requieren mucha capacidad en discos duros (ahora también en CD-ROM), memoria RAM, etc. Las herramientas que prometieron las compa as creadoras de software y hardware no saldrán en un futuro cercano.

Pero no debemos de olvidar las poderosas ventajas que se adquirirán utilizando multimedia, como podría ser el uso de sistemas con narradores y *touch screen* que ofreciera una base de datos e interacción con una persona que jams ha usado una computadora.

Dave Nitz en una entrevista afirma que, "La llave de la multimedia es que tu no adhieres video, sino que puedes adherir más información a tu aplicación, y en algunas ocasiones esta información es video".

Otra de las ventajas que están tomando los vendedores de productos como SUN, es la de incluir en sus computadoras tutoriales, que son capaces de enseñar a sus operadores de forma rápida, sencilla y amena.

Existen instituciones educativas que se están preparando para la multimedia, y otras que incluso ya están invirtiendo en ambientes multimedia, como la escuela St. Petersburg Junior College, ubicada en Florida E.U., que ha invertido alrededor de 9 millones de dólares. Este proyecto recibe el nombre de *FLAMINGO*. Esta escuela está dividida en siete campus, que se están cableando en fibra óptica y máquinas Macintosh.

Esta es otra de las ventajas de la multimedia, el uso en las escuelas, ya que enriquece los ambientes de trabajo, ilustra muchos conceptos (por ejemplo conceptos físicos) y permite compartir opiniones entre usuarios.

CAPITULO 3

Servicios de Internet en el Instituto de Ingeniería y en la Universidad Autónoma de Baja California Sur

El origen de Internet proviene de una serie de redes de computadoras que se desarrollaron en la década de los 70's. Comenzó con una red denominada *Arpanet* que estaba patrocinada por el departamento de defensa de los Estado Unidos de América. Tiempo después esta red es sustituida por otras redes que además se ampliaron y constituyeron una arteria principal de lo que ahora es Internet.

Podemos decir que Internet es un grupo de recursos de información mundial. Es por esta razón que sus creadores no piensan en Internet como un grupo de redes conectadas entre sí, para ellos las computadoras son el medio de transporte. La verdadera Internet es la información misma que ella preserva y que por lo general es gratuita.

La Universidad Nacional Autónoma de México, posee un nodo más en Internet, por ello se lleva a cabo **Red UNAM** cuya finalidad es que toda la Universidad esté interconectada entre sí, y a su vez que pudiera tener acceso a cualquier parte del mundo Internet. El Instituto de Ingeniería tiene acceso a Internet así como la Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Ahora bien, la mayoría de las computadoras que están en Internet utilizan el sistema operativo UNIX (o clones de él), por lo que TCP/IP es el protocolo que se utiliza para los enlaces de redes. Existen muchos servicios que proporciona Internet, variados y para distintos usos, así que solo nos enfocaremos a los más utilizados y de mayor importancia para nuestros objetivos.

III. 1) Servicio Finger.

El servicio *Finger* (Señalar) es uno de los más fáciles y prácticos que existe en Internet. Con él podemos localizar a una persona dentro de algún servidor, saber si

está trabajando en el sistema, si ya ley  su correo, saber con qué horario cuenta y lo último en lo que estuvo trabajando.

Tenemos que la sintaxis para localizar al usuario Edgar en el servidor llamado `ancalagon.iingen.unam.mx` sería la siguiente.

```
finger edgar@ancalagon.iingen.unam.mx
```

Y a continuación aparecerá el siguiente mensaje:

```
Login name: edgar                In real life : Edgar Oropeza
Phone: 622-81-21
Directory: /u/edgar             Shell:/bin/csh
Last Login Wed Apr 21:20 on tty0
No unread mail
Project: none
Plan: none
```

El mensaje *Login name*: indica cual es el nombre con el que entra a su cuenta.

La frase *In real Life* : Nos da su nombre verdadero.

Phone: Teléfono donde podemos localizarlo.

Directory: Es el directorio de trabajo.

Shell: El indicador de mandatos que utiliza.

Last Login : Nos da la última fecha que trabaj  en el sistema.

No unread mail : Ha leído todos sus correos.

Project : Proyecto en el que esta trabajando en ese momento.

Plan :  Qu  planes tiene?

Como podemos observar es una utilerfa sencilla que nos proporciona mucha información de un usuario. Cabe mencionar que no siempre es así, algunas ocasiones el servicio es denegado.

finger billc@wa.whitehouse.gov

[wa.whitehouse.gov]
connect : connection refused.

III.2) Servicio ftp, ftp anónimo y telnet.

FTP:

La mayor parte de las veces requerimos de información que se encuentra localizada en algún servidor remoto (fuera de nuestro servidor) y se puede tener acceso a ella por medio de telnet o ftp, siempre y cuando se tenga una cuenta en ese servidor, o que el servidor tenga el servicio de ftp anónimo.

Existe una gran cantidad de servidores que tienen este servicio y además cuentan con una gran variedad de temas de interés general.

FTP, significa protocolo para la transmisión de archivos, que nos sirve para mandar uno o varios archivos a alguna máquina dentro de Internet, o bien para recibir un archivo hacia nuestra computadora.

Hay dos clases de ftp:

- la primera, si contamos con alguna cuenta en el servidor a donde queremos mandar o recibir archivos.
- Si el servidor cuenta con el servicio de ftp anónimo.

En la primera opción ftp entrar  al sistema remoto pidiéndonos un *login name* y nuestro password, en la segunda podemos entrar con el *login name* : *anonymous* y el password que daremos será el nombre de nuestra cuenta así como la dirección del servidor desde donde se está comunicando.

La sintaxis para entrar en algún servidor que posea estos servicios sería:

ftp dirección
login: anonymous
password: usuario y dirección del servidor desde donde nos conectamos.

Ejemplo:

ftp plaza.aarnet.edu.au
login: anonymous
password: edgar@ser.iingen.unam.mx

Una vez dentro del sistema, tendremos la opción de buscar nuestra información a través de los directorios autorizados para esta cuenta, por lo general se encuentra dentro del directorio **pub**.

Existe un gran número de servidores con gráficas, información técnica, utilerías de programación, cursos, etc.

Algunas direcciones que cuentan con:

- Gráficas, utilería de programación, demos, inteligencia artificial, etc:

wuarchive.wustl.edu

plaza.aarnet.edu.au

prep.ai.mit.edu

También está el servicio de *ftp mail*, que consiste en realizar las peticiones mediante correo electrónico.

Para utilizar *ftp mail*, hay que enviar un mensaje a ftpmail@decwrl.dec.com. Dentro de este mensaje se incluyen órdenes de ftp. Muy importante es que sea una instrucción por línea.

Ahora el servidor recibir  el mensaje y ejecutará instrucción por instrucción. Los resultados de la sesión se enviarán automáticamente por correo al usuario que lo solicitó.

A continuación se muestra un ejemplo:

```
#mail ftpmail@decwrl.dec.com
Subject: Request for help
help
CRTL-D
EOT
```

Telnet:

Telnet es un servicio de sesión remoto, cuya diferencia con ftp, es que ftp se emplea únicamente para recibir y mandar archivos, mientras que telnet simula una sesión completa, es decir, poder ejecutar aplicaciones remotas, consulta de datos, comunicación con otras máquinas, etc.

La sintaxis para tener una sesión telnet sería:

```
telnet dirección
login: guest
password: usuario y dirección del servidor desde donde nos conectamos.
```

Ejemplo:

```
telnet ser.iingen.unam.mx
login:edgar
password:
```

NOTA: El password por razones de seguridad no se verá en pantalla.

III.3) NFS (NETWORK FILE SYSTEM).

Antes de comenzar con su explicación debemos dejar claro que NFS no es por sí sola una aplicación que preste *INTERNET*, sino el sistema operativo UNIX, pero como estas máquinas se encuentran conectadas a la red local y esta última a red **UNAM** (Que como ya se explicó, es una red más dentro de *INTERNET*) podemos decir que es un servicio que se presta a través de *INTERNET*.

NFS fué desarrollado por Sun Microsystems Inc., para sus estaciones de trabajo basadas en UNIX, abordando la filosofía de los sistemas abiertos y procesos distribuidos.

Desde el principio NFS fue hecho para que toda clase de sistemas, no importando quien fuera su diseñador, pudieran conectarse con otras máquinas que tuvieran distintos sistemas operativos. Siendo así, NFS se considera como una extensión del sistema operativo, por lo que MSDOS, MVS, appletalk, VMS y otros puedan hacer uso de él.

NFS consiste en que los programas pueden leer y escribir a archivos en un algún servidor NFS, este acceso es transparente a los programas, por lo que no necesitan modificación alguna para hacer uso de NFS.

Esto reduce el uso de disco duro local, y permite que la información se encuentre distribuida en distintos sistemas, además se tiene la ventaja de poder hacer una serie de c culos matemáticos remotos y un desplegado gráfico local.

En el Instituto de Ingeniería, se tienen máquinas en ambiente UNIX, como RS/6000, Snake de HP, Xstation de SUN, Silicon Graphics y un SUN server. Todos estos equipos cuentan y están trabajando con esta tecnología.

En la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), se cuenta con un servidor Novell que cuenta con los servicios TCP/IP y NFS, por lo que cualquier máquina conectada en ese segmento es capaz de hacer uso de estos servicios.

Análisis de Sistemas Operativos de Red

IV.1.1) NOVELL NETWARE 3.11

Netware es el Sistema Operativo más usado dentro de las redes de PC's. Sus características lo distinguen, por utilizar muy pocos recursos de *hardware* (al contrario de *UNIX*), da soporte técnico vía telefónica *hot-line* y es flexible aún cuando se utilizan distintas topologías y/o tecnologías. Netware provee conectividad a la mayoría de los sistemas Anfitriones (*HOST*), además soporta a los protocolos que administran redes de pc's, como el *Netview* de IBM y el Protocolo Simple de Administración de Redes (*SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL, SNMP*).

Netware soporta a los sistemas operativos:

- Dos
- OS/2 (1.X y 2.X)
- Macintosh
- Unix
- Windows

Próximamente incluirá manejadores para Windows NT.

Y los siguientes protocolos :

- IPX/SPX
- APPLETALK
- TCP/IP
- NETBIOS

NOTA : De aquí en adelante, nos referiremos a Novell Netware versión 3.11 como Netware, excepto cuando se realicen comparaciones con las versiones previas.

Este sistema operativo de redes es eficiente por su manejador de archivos y en general por su excelente rendimiento. Básicamente este rendimiento proviene de dos fuentes:

- Trabaja en modo protegido de 32 bits a través (INCLUYENDO MANEJADORES DE DISPOSITIVOS) de esto se pueden mover datos hacia y desde las tarjetas de Red, en tramas de 32 bits.
- Es un sistema operativo de red dedicado; esto hace que no corra en paralelo con otro sistema operativo.

Los principios en los que se basa *Novell Netware* son:

- El Sistema Operativo de las estaciones de trabajo debe ser responsable de las aplicaciones que ejecuten los usuarios.
- El Sistema Operativo del Servidor debe ser responsable de las comunicaciones entre redes, terminales y los servicios de archivo.

Sin embargo, *Netware* no hace todo lo que los usuarios desearían que hiciera (como una interfaz gráfica al usuario), probablemente la deficiencia que resalta es que carece de manejadores para las redes de área ancha (*WAN's*). *Novell* anuncia que la versión *Netware 4.0* a adir  manejadores para las redes tipo *WAN*.

IV.1.2) FILOSOFIA DE NETWARE

El Sistema Operativo *Novell Netware* define su propio ambiente y prioridades. Esta capacidad permite que *Netware* se dedique a los servicios de redes tales como protocolos de transporte, ruteos, servicios de archivo, confiabilidad, flexibilidad, eficiencia y seguridad.

Netware ejecuta aplicaciones hechas para los servidores de red, estas aplicaciones se llaman **MODULOS CARGABLES DE NETWARE (NLM)**, que comparten la arquitectura de 32 bits; es decir, son diseñados específicamente, poderosas y efectivas extensiones para la Red.

NOTA : TODOS LOS MANEJADORES DE DISPOSITIVOS DE NETWARE SON NLM.

IV.1.3) LA ARQUITECTURA DE 32 BITS DE NETWARE

Netware fue diseñado para UCPs INTEL 386 y superiores. Estos UCPs pueden manejar 32 bits en el direccionamiento de memoria y realizar operaciones con operandos que usen o sean de 32 bits. *Netware* tiene la capacidad de direccionar memoria de 32 bits, y puede soportar más de 4 Gigabytes de memoria RAM.

La importancia de la arquitectura de 32 bits de *Netware*, es que puede soportar más memoria de la que se puede instalar físicamente en la computadora, además como ya se dijo *Netware* puede mover datos de 32 bits al mismo tiempo y es así como se logra una mejor ejecución en el Servidor.

Por muchos años, *Netware* y *Unix System V release 3.2* fueron los únicos Sistemas Operativos de 32 bits desarrollados para los microprocesadores INTEL. IBM desarrolló el sistema operativo *OS/2*, el cual posee una arquitectura de 32 bits.

IV.1.4) EL SISTEMA MULTITAREA DE NETWARE

Netware es un sistema Operativo multitarea y multilectura. Por multitarea entenderemos la capacidad que tiene un Sistema Operativo para ejecutar dos o más programas en una computadora al mismo tiempo. La ejecución de multilectura es la capacidad de los programas de activar y ejecutar varias subrutinas concurrentemente.

Este sistema operativo es "preferente", significa que :

- Un proceso que se encuentra ocupando al u.c.p. puede ser removido, y su lugar lo ocupar  otro proceso.
-

IV.1.5) PROTOCOLOS DE TRANSPORTE SOPORTADOS POR NETWARE

La clave para que Netware soporte cualquier protocolo de transporte es la **Interfaz Abierta de Enlace de Datos (OPEN DATA LINK INTERFACE, ODI)**. Esto permite que soporte múltiples protocolos de transporte concurrentemente y por esta razón una tarjeta de Red pueda usar más de un protocolo de transporte para mandar y recibir paquetes de datos. Novell Netware puede soportar los protocolos de transporte **IPX/SPX, APPLE TALK y TCP/IP** concurrentemente.

<p>NOTA : NETWARE PERMITE INSTALAR MAS DE UNA TARJETA DE RED EN EL SERVIDOR, LAS CUALES TIENDEN A INCREMENTAR LA EJECUCIÓN DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE LA RED.</p>
--

Existen Módulos Cargables de *Netware* (NLM) capaces de rutear (*interred*, permite interconectar las redes *Novell Netware* sin la necesidad de comprar un ruteador), ahora bien estos manejadores se pueden cargar en memoria dinámicamente, es decir, mientras el Servidor este ejecutando otras aplicaciones.

El Sistema Operativo de *Netware* trata por igual a todos los protocolos cargados sobre el Servidor *Netware*. Es decir, el Sistema Operativo no tiene preferencia hacia *IPX/SPX* (protocolo de transporte nativo de *Netware*) cuando cataloga (esquematiza) los procesos de red de entrada y salida. Además puede conectarse a diferentes tipos de Redes, es decir, si un servidor tiene 2 tarjetas de red : una tarjeta *TOKEN-RING* y una tarjeta *ETHERNET*; los clientes conectados a la red en *TOKEN-RING* pueden conectarse e intercambiar datos con las estaciones de trabajo conectadas en *ETHERNET* y viceversa. Todos los datos pasan directamente al servidor *Netware* dentro del cual se transportan de una red a otra.

IV.1.6) EL SISTEMA DE ARCHIVOS DE RED

Otra característica de *Netware* es el sistema de archivos, que es rápido y robusto. Un volumen de red (un volumen de red es una partición lógica que se define al instalar *Novell Netware*) puede ser hasta de 32 terabytes (un terabytes es un millon de megabytes), se pueden tener archivos de hasta 4 GB de tamaño, y puede soportar más de 2 millones de directorios, archivos por volumen y 100,000 archivos abiertos.

El sistema de archivos de red posee control de concurrencia (impide que dos usuarios tengan acceso simultáneo a un archivo).

Los volúmenes incluyen una Tabla de Localización de Archivos (*FILE ALLOCATION TABLE, FAT*) y una Tabla de Entrada de Directorios (*DET*). La *FAT* identifica simplemente todos los bloques en que se encuentra un archivo. Estos pueden estar divididos en varios trozos y situados en bloques no contiguos; con la *FAT* se hace un seguimiento de los bloques del archivo. Cada entrada de la *FAT* indica un bloque de información del archivo, y apunta a la siguiente entrada de la *FAT*, indicando así el siguiente bloque y entrada de la *FAT*. *Netware* mantiene dos copias de la *FAT*, por si los datos de una tabla se dañan.

La *DET* contiene información sobre los directorios del volumen. Los bloques que forman parte de la *DET* pueden estar definidos del tipo directorio o del tipo archivo. Las entradas de tipo de directorio contienen información de subdirectorios, mientras que los de tipo archivo contienen información como el nombre de archivo, atributos, datos de la hora, fecha de creación y tamaño del archivo, propietarios y usuarios que tienen derechos de lectura y escritura sobre los archivos. Para evitar que se puedan dañar, hay dos copias de la *DET* por volumen. Mucha información del directorio de entradas esta oculta para los usuarios, pero es usada por *Netware* para controlar el acceso.

Estas tres estructuras de datos, el **VOLUMEN**, la **FAT** y la **DET**, se combinan en su instalación para dar origen al sistema de archivos de red (**NFS**).

IV.1.7) CARACTERISTICAS DE FIABILIDAD

El sistema operativo de red *NetWare* ofrece varias prestaciones importantes que aseguran la " supervivencia " y rápida recuperación de los datos almacenados en el servidor :

- VERIFICACION 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 *caché*. Un error indica un sector defectuoso, que puede ser marcado como no utilizable por la función " **HOT - FIX** ".

- DUPLICACION DE DIRECTORIOS.

NetWare duplica la estructura del directorio raíz para ofrecer una copia de seguridad en caso de que la estructura del directorio principal resulte deteriorada.

- DUPLICACION DE FAT.

Se mantiene un duplicado de la tabla de localización de archivos como una copia de seguridad. Si se pierde el original se seguirá accediendo al disco a través 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 otros puntos del disco, y los sectores son marcados como inutilizables.

- TOLERANCIA A FALLAS DEL SISTEMA (SYSTEM FAULT TOLERANCE, SFT).

Esta característica permite ofrecer redundancia sobre el *hardware* del equipo. Podemos instalar dos discos y entonces duplicar el contenido del disco primario en el secundario. Si el disco primario llegara a fallar, el segundo tomaría el relevo. También se puede duplicar el controlador o canal de disco, para proteger las fallas del *hardware*. El **SFT LEVEL III** (disponible como opción) lleva la redundancia un paso más allá, duplicando servidores completos. Si el servidor primario se avería, el secundario entra en funcionamiento sin interrupción alguna.

- SISTEMA DE CONTROL DE TRANSACCIONES (TRANSACTION TRACKING SYSTEM, TTS).

El sistema de control de transacciones protege los archivos de datos frente a escrituras incompletas. Esto puede producirse cuando un usuario está editando registros en una base de datos y el servidor queda fuera de servicio. Cuando se reanuda el funcionamiento del servidor, éste deshace las transacciones incompletas, de

modo que los archivos quedan tal y como estaban antes de iniciar la transacción. En este sistema, las transacciones tienen que realizarse o descartarse completas.

- MONITORIZACION DE SAI (UPS).

Netware controla el estado de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) para determinar si el servidor est  trabajando con la alimentación de reserva. Un SAI compatible con *Netware* puede transmitir esta señal a *NetWare*. Si hay un corte de suministro eléctrico, *NetWare* advierte a los usuarios (que tendrían que estar conectados a otra línea distinta del servidor o tener su propio SAI) y entonces comienza a almacenar toda la información pendiente (datos *cache*) y a desactivar correctamente el sistema.

NOTA : NOVELL NETWARE MANTIENE MULTIPLES COPIAS REDUNDANTES DEL VOLUMEN FAT Y EL VOLUMEN DET, UNA COPIA DE CADA UNA DE LAS ESTRUCTURAS PUEDE ESTAR DAÑADA Y ASI CAUSAR LA PERDIDA DE ALGUNOS DATOS. SI ALGUNA DE ESTAS ESTRUCTURAS ESTA DAÑADA, SE PUEDE REPARAR EL VOLUMEN USANDO LA UTILERIA DE NETWARE LLAMADA VREPAIR.

IV.1.8) MEMORIA CACHE DEL SISTEMA DE ARCHIVOS

El rendimiento de *NetWare* se debe en gran parte al almacenamiento en memoria de las tablas de datos y archivos. Con las memorias temporales (*BUFFERS*) para almacenamiento de las tablas de archivos (*FAT*) y directorio (*DET*), la capacidad de indexación rápida de *NetWare* mejora el acceso a la tabla de asignación de archivos.

Las estaciones demandan E/S de disco de servidor. Una vez que el servidor recibe la petición, éste determina si la petición se puede satisfacer con información que tiene la memoria *cache*, o si necesita planificar una lectura en disco. Por otro lado, las escrituras en disco se realizan antes en la memoria *cache*, planificando seguidamente la escritura en disco. Debido a que todas las lecturas y escrituras en disco se realizan

a través de la memoria *cache* es necesario asegurarse de que se dispone de la suficiente memoria de este tipo.

La memoria *cache* minimiza el número de ocasiones en que hay que acceder a disco. Los archivos leídos con mayor frecuencia son retenidos en el *BUFFER* de la memoria *cache*, donde se puede acceder a ellos si es necesario. Esto elimina la necesidad de ir al disco a buscar información. Los archivos almacenados en la memoria *cache* son priorizados, de forma que los archivos menos usados salen de la memoria *cache* para dejar espacio a nuevos archivos.

El sistema *cache* de archivos es una de las características más importantes de *NetWare*. Asegura que los archivos son accedidos en un tiempo menor manteniéndolos en memoria. La mayor parte de sus valores de configuración por omisión son adecuados, pero se pueden realizar cambios en función de la configuración de los usuarios de la red.

El sistema *cache* de directorios mejora el acceso a los archivos usados con mayor frecuencia, manteniendo una copia de la tabla de directorios en memoria. El sistema *cache* de directorios y de archivos ha de estar equilibrado. Si se asignan muchos *buffers* de directorio, deja de haber memoria para el sistema *cache* de archivos y viceversa.

IV.1.9) SOPORTE PARA APLICACIONES DE MANEJADORES DE DATOS

Los manejadores de base de datos requieren de un control de transacciones y de concurrencia.

El **CONTROL DE CONCURRENCIA** incluye registros y archivos que se pueden ejecutar y compartir. El control de concurrencia es utilizado por sistemas que administran **bases de datos multiusuario** y aplicaciones que trabajen para más de un usuario, un programa de bases de datos es una aplicación ideal para una red. Una de las características de la denominada "**BLOQUEO DE REGISTROS**" permite que varios usuarios puedan acceder simultáneamente a un mismo archivo sin dañar la integridad de los datos. El bloqueo asegura que los usuarios no podrán editar a la vez un mismo registro.

El sistema de **CONTROL DE TRANSACCIONES** (*TRANSACTION TRACKING SYSTEM, TTS*). Considera a una transacción como un cambio en un registro o el

conjunto de registros de un archivo de la base de datos. La utilidad del "**CONTROL DE TRANSACCIONES**" de *NetWare* se utiliza para evitar la falta de integridad en la base de datos, debido a fallos en una estación de trabajo o en el servidor, como puede ser una ca da de la corriente eléctrica (tensión eléctrica). Si no ha acabado una transacción completa, el sistema **TTS** deshace todos los cambios hechos durante la transacción y devuelve la base de datos a su estado anterior.

IV.1.10) EL MEDIO AMBIENTE NLM

Los módulos cargables de *NetWare* (**NLM**) son de 32 bits, aplicaciones de modo protegido que se pueden cargar y correr sobre un Servidor *NetWare*.

NOVELL designa al medio ambiente NLM para que sea una plataforma de aplicaciones basadas para Servidores *NetWare*. Las aplicaciones deben extender al sistema Operativo de red para suministrar a los clientes de las estaciones de trabajo servicios que el Sistema Operativo no cuenta. Por ejemplo, provee comunicación IPX/SPX, rutinas y servicios de archivos, además activación de TCP/IP o *APPLE TALK* sobre el Servidor de Red, montaje de protocolos suplementarios para *Novell* y aquellos servicios que están integrados dentro del Sistema Operativo. El propósito del medio ambiente NLM es permitir que tanto *Novell* como los desarrolladores de aplicaciones puedan sumar servicios al Sistema Operativo de una manera modular.

Quizás lo más importante de la disponibilidad de los **NLMs** son los sistemas de base de datos (*oracle*, *informix*, *gupta* y *sybase*), este es el *software* que tienen que aportar las compañías al medio ambiente NLM. Otros NLMs que son bien recibidos por los usuarios *NetWare* podrían ser sistemas de archivos, productos administradores o manejadores de red y productos que detectan virus.

IV.1.11) LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE NETWARE

La siguiente lista define el *hardware* necesario para instalar y ejecutar *NetWare* :

- Un equipo 80386 o superior. Se admiten las versiones SX y DX de estos procesadores.
-

- Un mínimo de 8 MB de memoria RAM, aunque se recomienda a partir de 16 MB de memoria RAM, debido a los beneficios de rendimiento del servidor. Los servidores de redes amplias podrían necesitar más de 32 MB en memoria RAM, dependiendo de los módulos de *software* instalados en el servidor y del número de usuarios que accedan a él.

- Una unidad de disco fijo con una capacidad mínima de 50 MB. Se necesitan 5 MB para una partición del DOS y 25 MB para la partición de disco de *NetWare*. Si se desean incorporar más de las carecteristicas (ejecutar *NetWare* para OS/2, incorporar tolerancia a fallos, utilizar SFT *LEVEL III*, etc) que posee *NetWare*, se necesitará colocar un disco fijo de mayor capacidad.

- Una o más tarjetas de red. Aunque una tarjeta de red puede soportar toda una red, el rendimiento mejora cuando se divide una red local en varios segmentos.

- El cableado de la red. El tipo de cableado depende del tipo de tarjeta de red utilizada.

- Para preservar la seguridad del trabajo, se debe adquirir un sistema de alimentación ininterrumpida y tomar medidas para asegurar los equipos frente a robos, destrucción y otras pérdidas.

1.- La cantidad de memoria RAM para *NetWare 3.11* depende primeramente de la cantidad   tamaño del disco duro que posea su servidor. Pero el mínimo de memoria RAM necesario es de 8 Mb.

2.- *NetWare* fue diseñado para correr en arquitectura de *hardware* de 32 bits, lo cual comprende el UCP, el disco duro y el subsistema de LAN. por esta razón se puede tener un servidor con arquitectura de 32 o más bits. *NetWare* se ejecuta bien en máquinas con arquitectura *ISA*, pero funcionarán mejor en arquitectura de más de 16 bits.

3.- El *hardware* del servidor, incluye los discos y controladores de red. *Novell* certifica sus productos para ser usados por *Netware 3.11* y así se tiene la certeza de una compatibilidad total.

IV.1.12) CALCULO PARA LOS REQUERIMIENTOS DE MEMORIA RAM DEL SERVIDOR *NETWARE*

Como ya se mencion , el rendimiento de *NetWare* se debe en gran parte al almacenamiento en memoria de las tablas de datos, de archivos (FAT) y de directorios (DET) en la memoria RAM del servidor, durante la "instalación" del volumen.

La memoria RAM necesaria que requiere un servidor para poder trabajar adecuadamente, depende del tamaño de los volmenes (disco o discos duros), *NetWare* requiere de un mínimo de 4 MB de memoria RAM para poder cargar un volumen.

Las siguientes fórmulas nos permiten calcular la cantidad de memoria RAM que se requiere instalar en un servidor *NetWare*.

FORMULARIO

- <i>Kernel</i> del sistema operativo	2 MB
- Para cada Volumen	0.023 X número de bloques
- Para cada nombre de espacio (por Volumen)	0.032 X número de bloques

EJEMPLOS :

1. Un servidor tiene un Volumen, este mide 400 MB y el tamaño del bloque del Volumen es de 4 KB:

Calculando :

- <i>KERNEL</i>	2 MB
- Volumen <i>System</i>	$0.023 \times [400 \text{ MB}/4 \text{ KB}] = 2.3 \text{ MB}$
- Total de memoria RAM requerida	4.3 MB

2. Ahora se suma un segundo Volumen, que es de 800 MB y el tamaño del bloque de volumen es de 4 KB.

Calculando :

- <i>KERNEL</i>	2 MB
- Volumen <i>System</i>	$0.023 \times (400 \text{ MB}/4 \text{ KB}) = 2.3 \text{ MB}$
- Volumen <i>VOL1</i>	$0.023 \times (800 \text{ MB}/4 \text{ KB}) = 4.6 \text{ MB}$
- Total de memoria RAM requerida	6.9 MB

3. Ahora se suma un nombre de espacio para *macintosh*, un vol1 de 400 MB y el tamaño del bloque del volumen es de 4 KB.

- <i>KERNEL</i>	2 MB
- Volumen <i>System</i>	$0.023 \times (400 \text{ MB}/4 \text{ KB}) = 2.3 \text{ MB}$
- Volumen <i>VOL1</i>	$0.023 \times (800 \text{ MB}/4 \text{ KB}) = 4.6 \text{ MB}$
- Nombre de espacio MAC sobre <i>VOL1</i>	$0.032 \times (800 \text{ MB}/4 \text{ KB}) = 6.4 \text{ MB}$
- Total de memoria RAM requerida	15.3 MB
- <i>Megabytes</i> necesarios	16 MB

No existe fórmula para calcular los requerimientos de memoria NLM porque los NLMS, como aplicaciones, son diferentes.

IV.1.13) **NETWARE 3.11 EN OPCIONES DE CONEXION**

En esta sección discutiremos la especificación **ODI** para soporte de transporte de protocolo. Todos los protocolos de transporte que el servidor *NetWare* soporta proveen el servicio de ruteo (*Routing*), lo cual distingue a *NetWare* de otros sistemas operativos de red. Por ejemplo, cuando se carga el protocolo **TCP/IP** sobre el servidor de *NetWare*, este administra al protocolo **TCP/IP**, además de actuar como ruteador **IP**.

IV.1.14) PROTOCOLO **NETWARE SPX/IPX**

- **IPX** (*Internetwork Packet Exchange, Intercambio de Paquetes entre Redes*).

Protocolo incorporado en *NetWare* para la transferencia de paquetes de datos a través de la red. Cada paquete tiene una dirección que indica su origen, destino y número de red. La inclusión de la dirección de la red permite la interconexión de redes. **SPX** mejora el **IPX** ofreciendo un mecanismo para asegurar la entrega de paquetes, con el coste de añadir más trafico de control. El **IPX** es un protocolo de no reconocimiento, muchas aplicaciones construidas para *NetWare* usan el protocolo **IPX** por las siguientes razones :

- **IPX** raramente falla para la entrega de paquetes, pero a pesar de todo puede fallar.

- **IPX** contiene un encabezado pequeño. El servidor puede mandar y recibir paquetes **IPX** para que las máquinas realicen relativamente pocas instrucciones.

- **SPX** (*Sequenced Packet Exchange, Intercambio de Paquetes en Secuencia*).

SPX ofrece un nivel de servicio superior que **IPX**, y por ello tiene una gestión más complicada. Ofrece un método para confirmar la recepción de un paquete, del mismo modo que se puede solicitar "acuse de recibo" al enviar una carta importante. Pero esta construido bajo **IPX**, esto es, **SPX** usa **IPX** para mandar y recibir paquetes. Al proveer el servicio de reconocimiento, garantiza que los paquetes serán recibidos por

los nodos destino en igual orden de como son mandados (los paquetes **IPX** pueden ser recibidos fuera de secuencia por los nodos destino), por lo tanto, requiere ejecutar algunos procesos extras y por esta razón aumenta el tráfico en la red.

IV.1.15) COMPARANDO IPX Y SPX

- IPX :

Ventajas.

- Economía, puesto que su código es compacto.
- No entrega los paquetes a los nodos destino en el mismo orden que fueron transmitidos.
- **IPX** contiene un encabezado pequeño. El servidor puede mandar y recibir paquetes **IPX** para que las máquinas realicen relativamente pocas instrucciones.

Desventajas.

- No garantiza la entrega de paquetes.
- No verifica la disponibilidad del nodo destino después de transmitir un paquete.
- No posee un mecanismo para asegurar la entrega de paquetes.

- SPX :

Ventajas.

- Confiabilidad y garantía de entrega de los paquetes en los nodos destinos. Todos los paquetes son reconocidos automáticamente por sus receptores.
- Los paquetes son mandados secuencialmente por el nodo fuente y garantizados para ser recibidos por el nodo destino en el mismo orden en el cual fueron transmitidos.
- Ofrece un nivel de servicio superior a IPX:

Desventajas :

- Automáticamente descarta la duplicidad de paquetes. Todas estas características aumentan los procesos en el servidor por lo que aumentan el tráfico en la red
- Al proveer el servicio de reconocimiento, garantiza que los paquetes serán recibidos por los nodos destino en igual orden de como son mandados, por lo tanto, requiere ejecutar algunos procesos extras y por esta razón aumenta el tráfico en la red.

IV.1.16) INTERCONEXION E INTEROPERATIVIDAD

Interconexión e interoperatividad son palabras que se refieren al arte de conseguir que los equipos y aplicaciones de distintos vendedores trabajen conjuntamente en una red. Si una empresa utiliza únicamente ordenadores personales, se puede crear una red añadiendo simplemente un servidor de archivos y el sistema operativo de red, conectándolos entonces con tarjetas de red y un cableado. Sin embargo, en una gran empresa, se dan situaciones como éstas :

- Hay varias LAN instaladas por separado en distintos departamentos, usando posiblemente distintos tipos de medios.
 - los usuarios quieren conectarse a un equipo anfitrión desde sus equipos.
 - Hay una multitud de sistemas en uso, incluyendo equipos basados en DOS, *MACINTOSH*, minicomputadoras y grandes computadoras.
-

La interoperatividad entra en juego cuando es necesario repartir archivos entre ordenadores con sistemas operativos diferentes, o para controlar todos esos equipos distintos desde una consola central. También debemos hacer que los protocolos permitan comunicarse al equipo con cualquier otra a través del cable de la red. El protocolo de comunicaciones nativo de *NetWare* es el IPX/SPX.

El protocolo TCP/IP se ha vuelto extremadamente importante en la interconexión de redes de *NetWare* y en la estrategia de *Novell* para sus sistemas de red. TCP/IP es más apropiado que el protocolo nativo de *NetWare* IPX para la interconexión de redes, así que se usa a menudo cuando se interconectan varias redes.

Las redes que usen distintos protocolos no pueden comunicarse directamente. Por ejemplo, una aplicación de un equipo que usa IPX/SPX no puede comunicarse directamente con un equipo que utiliza TCP/IP.

ENCAMINAMIENTO MULTIPROTOCOLO le da a los servidores de *NetWare* la habilidad de dirigir entre distintos sistemas el tráfico de la red. *Novell NetWare* soporta el direccionamiento multiprotocolo usando *NetWare Loadable Modules* (Módulos cargables *NetWare*). Si un usuario de una red necesita acceder al servidor *NetWare*, utiliza una aplicación que soporte IPX/SPX. Para acceder a la estación de trabajo *UNIX*, utiliza una aplicación que soporte TCP/IP. El servidor *NetWare* dirige a los paquetes de TCP/IP al equipo *UNIX* (Esencialmente dice, "estos paquetes no son para mí, así que los pasar  al equipo *UNIX*").

IV.1.17) TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*)

Netware provee soporte para el protocolo estándar TCP/IP, incluyendo ruteos (*routing*) y programación de interfaz para TCP/IP. Este soporte está implantado como una serie de NLMs que est n listos para trabajar, es decir, se instala como módulo cargable de *NetWare* en el servidor.

El Sistema Operativo Netware implementa TCP/IP y soporta aplicaciones TCP/IP, tales como:

- Sistema de archivos de Red (NFS) y manejador de protocolo simple de administración de redes (SNMP).
-

IV.1.18) SOPORTE TCP/IP EN *NETWARE*

Como se dijo anteriormente, *NetWare* ofrece soporte para el protocolo estándar TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*). Este se instala como módulo cargable *NetWare* en el servidor. El objetivo del desarrollo del TCP/IP fue crear un conjunto de protocolos que ofrecieran conectividad entre una amplia variedad de sistemas independientes. En 1983, los protocolos TCP/IP se convirtieron en el protocolo oficial usado para la red del Departamento de Defensa norteamericana.

IV.1.19) *NETWARE* NFS

El sistema de archivos en red de *NetWare* (**NFS, Network Filing System**) es un sistema de archivos distribuidos para entornos *UNIX*. NFS de *NetWare* le ofrece a los usuarios *UNIX* acceso a los entornos *NetWare* desde sus sistemas. *NetWare* NFS se instala en el servidor *NetWare*, haciendo que los archivos, impresoras y otros recursos de la red sean compartidos por los usuarios *UNIX*. Para trabajar con *Netware* NFS son necesarios los protocolos de comunicación de transporte TCP/IP.

NetWare NFS es la implementación de *Novell* del sistema de archivos en la red, que se ejecuta en el servidor *NetWare*. Con *NetWare* NFS, los usuarios de equipos *UNIX* pueden acceder al entorno *NetWare* desde su sistema operativo original. Los usuarios *UNIX* pueden utilizar *NetWare* NFS para compartir archivos, impresoras y otros recursos de la red local *NetWare*.

Utilizar el servidor *NetWare* como servidor NFS ofrece varias ventajas : Un sistema puede ser usado como servidor para clientes *NetWare* y *UNIX*. Un solo equipo es más fácil de gestionar y asegurar. Además, los usuarios de *UNIX* se beneficiarán de las características de *NetWare*, como su alto rendimiento y tolerancia a fallos.

NetWare NFS se ejecuta como NLM en el servidor *NetWare*. Permite que los usuarios *UNIX* vean el sistema de archivos *NetWare* como una extensión de su entorno nativo NFS. Montan volúmenes usando órdenes estándar *UNIX / NFS*.

Netware NFS es un producto que se compra por separado y que permite que un servidor *Netware* actúe como un servidor NFS. Estaciones de trabajo *UNIX* proveen

soporte para **NFS**. Estas estaciones de trabajo a su vez pueden actuar como servidores **NFS** (proveen servicio de archivos remotos para otros clientes *UNIX*)   como un cliente **NFS** (Ellos instalan el Sistema de archivos **NFS** remoto). Los clientes **NFS** obtienen acceso a los archivos *Netware* en su formato Nativo. Esto es, **NFS Netware** presenta los archivos del servidor a los clientes como archivos tradicionales de *UNIX*.

Cuando *Netware NFS* es cargado sobre un servidor *Netware*, las estaciones de trabajo *UNIX* pueden actuar como clientes **NFS** y montar el sistema de archivo de *Netware* remotamente. Este papel representado por los servidores *Netware* est  incrementando su popularidad, especialmente en los grandes negocios. **NFS Netware** incluye soporte para la línea de impresión "demonio" (*daemon*) *UNIX* y por lo tanto permite a las estaciones de trabajo utilizar la cola de impresión (*Spool Print*) de *Netware*.

IV.1.20) LO FUNDAMENTAL DE NETWARE SOBRE LAS OPCIONES DE SOPORTE A ESTACIONES DE TRABAJO.

Netware provee soporte para estaciones de trabajo en ambientes **DOS**, **WINDOWS**, **SISTEMA OPERATIVO MACINTOSH** (INCLUYENDO SISTEMA 7), **OS/2** (Ver. 1.X Y 2.X), y **UNIX**. Cuando un cliente accesa en ambiente **DOS** (el cual utiliza **IPX/SPX**) y una estación de trabajo *UNIX* (el cual usa **NFS**), *Netware* permite a los clientes el uso de una interfaz para acceso al Servidor.

Las políticas de *Novell* son consideradas por todos los desarrolladores de sistemas operativos. El mundo de **DOS**, **WINDOWS** y **OS/2** es un poco más complicado, son diferentes a *UNIX*, ya que no tienen soporte de Red o no existen estadares para los sistemas operativos **DOS**, **OS/2** y **WINDOWS**, los usuarios de estos sistemas operativos, deben cargar el *software* de clientes de *Netware* para obtener acceso al servidor *NetWare*.

IV.1.21) SOPORTE DE DOS Y WINDOWS

El método tradicional de comunicaciones de *NetWare* con **IPX** es ideal para redes que soportan estaciones de trabajo **DOS**, **WINDOWS**. **IPX** es un sistema de entrega de paquetes rápido y eficiente para redes locales. Sin embargo, **IPX** es usado

exclusivamente por *Novell*, lo que dificulta la interoperatividad con otros tipos de redes. TCP/IP puede ofrecer redes con sistemas distintos y de enlace (WAN). Aunque TCP/IP est  recibiendo la máxima atención debido a la interoperatividad. Debido a esto, *Novell* desarrolló la Interfaz Abierta de Enlace de Datos (*Open Data - Link Interface, ODI*), que permite la coexistencia de varias jerarquías de protocolos en un servidor de estación.

El propósito de ODI es estandarizar la interfaz entre controladores y tarjetas de red. De este modo, no se necesitan controladores separados para cada tipo de protocolo que se desee ejecutar.

Las funciones básicas ofrecidas por el servidor *NetWare* son la gestión del sistema de archivos, la gestión de memoria y la planificación de las tareas de procesamiento, para tal propósito *Novell NetWare* utiliza "El protocolo básico de *NetWare*" (*NetWare Core Protocol, NCP*). Los servicios de la red son aplicaciones que se ejecutan en el servidor. Generalmente estas aplicaciones están basadas en el modelo cliente-servidor. La parte cliente de estas aplicaciones se ejecutan en estaciones de trabajo y la parte servidor se ejecutan en el servidor. Esto mejora el rendimiento y permite que el servidor realice las tareas que requieren un cálculo intensivo.

El *software* de soporte de la red enlaza el *hardware* de la red y el sistema de cableado con el sistema operativo. Este *software* usa controladores específicos para soportar los tipos de tarjetas de red instalados en el servidor y en las estaciones de trabajo. Los protocolos de comunicaciones envían peticiones y reciben respuestas por toda la red.

El *software* de redireccionamiento determina si las órdenes de la aplicación o el usuario deben ser enviadas al sistema operativo local de la estación de trabajo o al sistema operativo de la red. De modo similar, los mensajes del servidor son redirigidos al sistema operativo de la estación de trabajo o la aplicación que se ejecuta en este último.

Por lo tanto, DOS y *WINDOWS* deben tener cargado el módulo de solicitud de ingreso a la Red. Este módulo intercepta la petición de DOS o de *WINDOWS* para utilizar los servicios del servidor (por ejemplo, cuando DOS solicita el acceso a localizar un archivo sobre el servidor *NetWare*).

IV.1.22) SOPORTE DE CLIENTES *UNIX*

Se pueden usar dos métodos para dar entrada a los usuarios en ambiente *UNIX* sobre un servidor *NetWare*.

- Se puede instalar *NFS NetWare*, el cual hace que el servidor *NetWare* aparezca hacia los clientes de *UNIX* como un servidor NFS.
- Se puede comprar *UNIXWARE* (una versión *UNIX* que *NOVELL*, desarrolló) el cual provee y soporta IPX y NCP a las estaciones de trabajo de *UNIX*, esto elimina la necesidad del *NFS NetWare*.

El soporte que da NFS a *UNIX* es implementado para el servidor *NetWare* y para el protocolo TCP/IP en módulos NLMs. Los clientes de *UNIX* que accesan al servidor *NetWare* ven al servidor como un directorio más, pero esto se logra al instalar y configurar correctamente NFS, lo cual requiere de mucha experiencia y conocimiento.

NFS para *UNIX* usa el protocolo de transporte TCP/IP para comunicarse con el servidor *NetWare*.

NOTA: Se debe comprar *NFS NetWare* para proveer soporte para NFS a clientes *UNIX*.

IV.2) SISTEMA OPERATIVO UNIX

El Sistema Operativo **UNIX** (definido por su dueño como, **UNIX SYSTEM LABORATORIES, USL**), es un desarrollo original de los **Laboratorios Bell**. Este sistema operativo desde su invención posee la capacidad de administrar una red, tener máquinas anfitrionas (**HOST**), así como enlaces con otros sistemas anfitriones (**HOST**), por estas razones **UNIX** es un contendiente muy fuerte en el contexto de redes. UNIX en red permite que las áreas como la educación, la milicia y aplicaciones comerciales puedan trabajar en un ambiente de redes (**NETWORKING**), de una manera rápida.

IV.2.1) REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

UNIX puede ejecutarse sobre casi cualquier plataforma. Desde el 80286 de INTEL pasando por la minicomputadora DEC VAXS hasta los **MAINFRAMES** como AMDAHL y super computadoras como CRAY. Existen versiones de UNIX para PC's y corren sobre los más nuevos sistemas. **UNIX** es usado por Universidades principalmente para la investigación, en sistemas comerciales de aplicación crítica (operaciones sobre el Sistema Tolerante de Fallas) , para administración de redes y para aplicaciones militares.

La  nica restricción real de UNIX es que requiere de más tiempo de proceso y espacio de memoria (RAM y Disco Duro) que el sistema operativo Novell Netware. Una versión de **UNIX** para computadoras personales es el sistema operativo "**SANTA CRUZ OPERATION (SCO)**", que requiere un disco duro de por lo menos de 100 MB y 4 MB de memoria RAM.

Una característica más de UNIX, es que no siempre se requiere de tener un disco duro local grande, sino que se puede acceder y trabajar con el disco duro de alguna otra estación de trabajo. Muchas estaciones de trabajo como **SPARCSTATION** no tienen discos duros locales, sino que se comunican con algún anfitrión UNIX utilizando TCP/IP. Estas estaciones de trabajo corren el Sistema Operativo SUN-UNIX sobre estaciones de trabajo locales y usan el Sistema de archivos de red (NFS) de SUN para acceder los discos que posee el Sistema anfitrión. Esto reduce el mantenimiento del Software de las estaciones de trabajo.

Desde la introducción del microprocesador INTEL 80286, UNIX puede trabajar con estaciones de trabajo IBM (esto se logra con la reducción de los costos en las estaciones de trabajo PC'S, memoria RAM y microprocesadores). Las PC'S basadas en UNIX, tienen un disco duro y almacenan los programas ejecutables en él y con los protocolos TCP/IP la máquina anfitriona (HOST) puede interconectar a un número de máquinas UNIX   no UNIX , aunque esta máquina anfitriona no se encuentre en la red local.

Una PC t pica como estación de trabajo contiene un disco duro de 170 MB, 8 MB de RAM y un microprocesador 80286 u 80386.

UNIX tiene instalada una larga base de sistemas de red alrededor del mundo, un gran número de usuarios activos, grupos y sistemas de soporte.

IV.2.2) MULTITAREA EN UNIX

UNIX es un sistema diseñado para realizar multitarea, posee una combinación de Multitarea preferente y no preferente. La multitarea no preferente es más fácil de entender, ya que una operación del programa es interrumpida de tal manera que no afecta la ejecución total del programa, entonces el *KERNEL* de UNIX puede tomar el control del procesador y no dividir la operación del programa.

IV.2.3) PROCESADOR PLUS MULTIUSUARIO Y MULTITAREA

UNIX es un sistema que atiende a sus usuarios en tiempo compartido (da un tiempo a cada uno). Soporta múltiples tareas simultáneas así como un número de usuarios , por estas razones es de gran importancia la seguridad. UNIX, por lo tanto, conoce dos de las necesidades primarias, que son, **Multitarea** y **Seguridad** para los Sistemas Operativos de servidores LAN.

IV.2.4) FUNDAMENTOS DE LA MULTITAREA

El Kernel es el nombre que se dio al centro (corazón) del Sistema Operativo de UNIX. Un proceso en UNIX es, un nivel simple, de un programa. Cada programa que est  corriendo sobre UNIX es inicialmente un solo proceso. Si el programa continúa, este puede ser dividido en más de un proceso (usando una bifurcación) o

permanecer como un proceso  nico. UNIX concede a cada nuevo proceso su espacio propio de memoria, muestrea el programa y mantiene localizado a cada proceso en una tabla de procesos y estructura de usuario. Por cada proceso que corre, la tabla de procesos almacena la información en los elementos de la siguiente lista:

- **PARAMETROS DE HORARIO (SCHEDULING):** La prioridad del proceso, la cantidad de tiempo procesado que ha sido usado recientemente, y el tiempo que el proceso tuvo que esperar para hacerse activo es guardado por lo mientras aquí, y es usado por los cuantificadores de UNIX para determinar el siguiente proceso que utilizará el procesador.

- **MEMORY IMAGE :** Varios apuntadores indican en donde está el programa en memoria o en disco.

- **SEÑALES:** Los Procesos que corren bajo UNIX se comunican, a otro medios, por el uso de señales. Una señal puede ser una alarma de tiempo, una terminación o un neutralizador de la señal o un tipo de error que se manda desde el Kernel de UNIX hacia los procesos. Esta tabla mantiene la pista de que señal esta pendiente, cual bloquear, y cual tiene rutinas específicas.

- **OTRA INFORMACION :** Esta  rea de datos contiene a los usuarios e identificaciones de los grupos propietarios, una lista de procesos relacionados con los procesos actuales, y posiblemente un evento que ocurrió antes de la ejecución de este proceso para que pueda continuar.

La estructura de usuario contiene la información que el proceso debe correr, pero no es necesario cuándo el proceso no corre. Esta información incluye los conceptos de la siguiente lista:

SISTEMA DE LLAMADAS DE INFORMACION : El proceso muchas veces es detenido mientras que el Sistema hace una llamada. Este parámetro contiene la información acerca de la llamada actual del Sistema y los resultados de esa llamada.

CONTABILIDAD DE REGISTROS : Cada proceso es rastreado para determinar cuánto tiempo consume del Sistema. Algunas implementaciones de UNIX pueden fijar límites sobre la cantidad máxima de tiempo de consumo del CPU.

MAQUINAS DE REGISTROS : El estado de los registros de los procesos son salvados aquí cuando el **KERNEL** detiene un proceso. La idea fundamental de **multitarea** de UNIX es el concepto de tener múltiples procesos corriendo concurrentemente, pero realmente un sólo proceso a la vez puede correr en el Procesador Central, de la Computadora. El **KERNEL** frecuentemente toma decisiones acerca de que proceso va a permitir que corra. Ahora bien un proceso es detenido cuando una de las cuatro condiciones ocurre.

- 1.- El proceso hace una llamada al sistema (como un acceso a disco).
- 2.- El proceso cede el control del proceso al Sistema Operativo.
- 3.- Ocurre una interrupción de Hardware.
- 4.- El programa (**SCHEDULER**) esta atento por una interrupción del Hardware del reloj.

IV.2.5) EL SISTEMA DE ARCHIVOS

El sistema de archivos de UNIX provee protección para uso y acceso no autorizado. Este sistema provee tres niveles de seguridad:

- Dueño-propietario (owner)
- De grupo
- Uso general.

Cuándo un usuario se establece comunicación por primera vez a un sistema UNIX, este se puede establecer como un usuario local o como un usuario de Red, el prompt del sistema pregunta al usuario que introduzca su **LOGIN** y después su **PASSWORD** de identificación . El **LOGIN** - en una terminal de usuario se ve como en este ejemplo:

```
AIX Version 3
(C) Copyright by IBM and by others 1982,1983.
login : < enter login id >
Password : < enter password >
```

El *PASSWORD* no se ve en la pantalla de la terminal, por razones de seguridad. Este método también se puede hacer desde una red hacia la máquina anfitriona, utilizando TCP/IP. Aunque el sistema también puede tener cuentas que no est n protegidas por un *PASSWORD* (la mayoría de las veces tienen acceso restringido), cada usuario sobre el sistema está identificado con una cuenta-nombre o *USER NAME*.

Después de usar el *LOGIN NAME*, UNIX lo usa para saber cuales son los recursos que el usuario puede usar y también sabe que archivos puede utilizar.

El grupo es un mecanismo que UNIX usa para simplificar la seguridad. Cada usuario pertenece a por lo menos un grupo (*system*, *administrative*, etc). Aunque los grupos también pueden ser definidos por el administrador del sistema (*supervisor*), todos los miembros de un departamento (por ejemplo *contabilidad*), pueden ser asignados al mismo grupo. Por esta razón se simplifica la administración de seguridad del sistema.

Cada archivo y directorio sobre el Sistema UNIX tiene un dueño, y siempre tendrá el nombre de quien lo creó. Muchos archivos en un sistema UNIX pueden ser leídos, escritos y ejecutados por usuarios del sistema, siempre y cuando tengan estos privilegios. A cada usuario del sistema le corresponde una área de trabajo. Solamente el dueño de un archivo (y el supervisor) puede hacer modificaciones a los permisos del archivo. Cada archivo en el sistema también tiene una afiliación de grupo y tres niveles de permisos:

- PERMISOS DE DUEÑO.
- PERMISOS DE GRUPO.
- PERMISOS GENERALES.

Cada nivel de usuario, grupo, y generales tienen asignados los derechos de leer, escribir, y ejecutar los archivos correspondientes. Los derechos de los archivos se pueden ver con el siguiente comando :

```

$ ls -l
total 15
-rwxrwxrwx lcb research 116 Jan 24 13:15 ej
-rwxrwxrwx lcb research 149 Jan 24 13:15 ejps
-rwxrwxrwx lcb research 640 Jan 24 13:14 hpp
-rwxr-xr-x lcb research 46 May 11 13:30 invoke
-rwxr-xr-x lcb research 34 Sep 9 13:30 prtpl
-rwxrwxrwx lcb research 260 Jan 24 13:30 prtps
-rwxr-xr-x lcb research 314 Jan 20 13:30 prtpsvt
-rwxrwxrwx lcb research 446 Jan 24 13:30 ptroff
-rwxrwxrwx lcb research 449 Jan 24 13:30 ptron
-rwxr-xr-x lcb research 66523 Jul 5 13:30 rb
-rwxrwxrwx lcb research 152 May 11 13:30 run.erg
-rwxr-xr-x lcb research 66523 Jul 5 13:30 rx
-rwxr-xr-x lcb research 45459 Mar 2 17:37 basecalc
-rwxr-xr-x lcb research 51796 Mar 7 13:30 uselink
-rwxr-xr-x lcb research 470 Jan 20 07:22 vtprint
    
```

En la parte izquierda de la lista anterior se observan los atributos de los archivos :

(-) Si se encuentra al principio se trata de un archivo, si tiene una (d) es un directorio

(r)leer

(w)escribir

(x)ejecutar y

(-)ninguno.

El primer caracter indica si es un archivo (-) o un directorio (d) . Los siguientes nueve caracteres indican los permisos del archivo:

las primeras tres letras son los permisos para el dueño del archivo.

Las siguientes tres letras son los permisos del grupo.

Para muchos de los archivos en este ejemplo, los permisos son (r-x): los miembros del grupo pueden leer y ejecutar el archivo, pero no pueden escribir en él o borrarlo. Las últimas tres letras son los permisos para los demás usuarios del sistema. También se puede ver que el archivo rx, únicamente cuenta con permiso de lectura para el dueño.

El primer nombre en cada línea es el dueño del Archivo y el segundo nombre es el grupo al que pertenece el dueño. Muchos usuarios pueden pertenecer a más de un grupo en el sistema. La información restante indica el tamaño del archivo en bytes, la última modificación (fecha), y el nombre del archivo.

IV.2.6) DISTRIBUCION DE EL SISTEMA DE ARCHIVOS

La mayoría de los sistemas operativos, utilizan una jerarquía en el sistema de archivos, Unix comienza en el directorio raíz, utiliza la marca del slash (/) para separar las partes de la ruta en el sistema de archivos. Un ruta podría ser la siguiente:

```
/usr/evs/system/readme
```

<p>NOTA : La ruta de que utiliza UNIX es diferente al de otros sistemas operativos, ya que Unix utiliza el /, mientras que otros utilizan el \.</p>
--

IV.2.7) DISTRIBUCION DEL DISCO FISICO

El sistema operativo UNIX utiliza una tabla que contiene la información necesaria para el control del sistema de archivos, la tabla contiene la siguiente información.

- Atributos de permiso de Archivo.
 - Nombre del Dueño (UID).
-

- Nombre del Grupo (GID).
- Tamaño del archivo.
- Ultima modificación.
- Una lista de direcciones de los primeros diez bloques del archivo.

IV.2.8) NOMBRES DE ARCHIVOS

UNIX tiene una facilidad para nombrar archivos de tal forma que se puede usar cualquier carácter disponible de la terminal o la de computadora para poder nombrar un archivo, aunque existen algunos caracteres que pueden causar problemas, tales como:

- La barra vertical (| = Código ASCII 179d.)
- El símbolo mayor que (>)
- El símbolo menor que (<)

Estos caracteres tiene un significado especial para el *shell* de UNIX. Casi siempre se utilizan letras, números, puntos y subguiones.

Las extensiones de los archivos no son impuestas en UNIX de la manera como lo hace MSDOS u OS/2. El Sistema Operativo UNIX no tiene ninguna convención específica de nombre, aunque algunas aplicaciones usan extensión específicas de archivo, tal como el compilador de C que usa el código fuente del archivo con la extensión .c . Berkeley UNIX permite nombres de archivo que pueden ser hasta de 255 caracteres.

NOTA : La ventaja de nombres largos en los archivos es que se pueden obtener archivos con nombres muy descriptivos. La desventaja es que tienes que escribir el nombre tan largo siempre que necesites tener acceso al archivo.

IV.2.9) ACCESO A UN SISTEMA UNIX

UNIX permite la conexión a la máquina anfitriona, ya sea desde una terminal "tonta" o desde una computadora (terminal "inteligente"), por medio del protocolo RS-232. El sistema UNIX también puede ser accedido, a través de modems o por medio de una red de área local.

Existen programas que emulan tipos de terminales, los cuales son detectados por el sistema UNIX una vez que accesan el sistema, si estos programas tienen que:

- Limpiar la pantalla
- Mover el cursor
- Escribir texto, etc.

Solamente tendrán que decirle a UNIX la clase de acción que habrán de realizar.

IV.2.10) INTRODUCCIÓN AL AMBIENTE SHELL DE UNIX

El *shell* (interfaz que proporciona el sistema operativo para que el usuario gobierne la máquina) de UNIX es un programa que provee una interfaz de comandos para el Sistema UNIX. Existen varios de tipos de *shell*, pero cada uno provee una pequeña diferencia en el servicio. El *shell* de UNIX no provee una interfaz gráfica; en muchos modos es semejante a la interfaz de MSDOS.

IV.2.11) COMANDOS DEL SHELL DE UNIX

Cada versión de UNIX tiene pequeñas diferencias en los comandos. Una filosofía fundamental de UNIX es que, puedes unir un número de programas para completar un trabajo, no existe ninguna razón para escribir los programas que realicen un mismo trabajo.

Cada comando del Sistema UNIX es un programa, y los programas pueden ser unidos mediante un *pipe* (un *pipe* envía la salida de un programa a la entrada de otro). El símbolo de un pipe es : | (Código ASCII 179d.).

NOTA : El sistema operativo UNIX hace diferencia entre letras Mayúsculas y minúsculas (*case sensitive*).

IV.2.12) EJECUCION DE UNA APLICACION

Para ejecutar un programa de aplicación, se tiene que teclear el nombre del programa, este debe de estar en la ruta que establezca el sistema (*PATH*), o, especificar la ruta completa para ejecutar el programa.

IV.2.13) OTROS AMBIENTES EN UNIX

Por muchos años, la única forma de usar el sistema operativo UNIX fue a través de un *shell*. En años recientes, los ambientes gráficos tienden a popularizarse en todos los niveles (PC's, *Mainframe*, etc.). Y el medio ambiente gráfico que generalmente se utiliza en UNIX está basado en el sistema X *WINDOWS*. Las ambientes gráficos más populares son:

- Motif
- Open Look

Open Look es soportado únicamente por Unix Labs. y Sun Microsystems.

IV.2.14) SISTEMA X WINDOWS

El Sistema X Windows (También conocido como X), fue creado por el Instituto de tecnológico de Massachusetts en 1984. En enero de 1986, la corporación Digital Equipment anunció el uso comercial del primer sistema X sobre una VAXstation -11/GPX. Poco después, Digital contribuye significativamente en el proyecto X, y así

fue reescrito para crear la versión 11. Durante 1987, MIT y asociados crean el consorcio X, fundado para proteger el desarrollo y patentes de X. El código fuente de X es de dominio público .

NOTA : La última liberación de UNIX desarrollada para estaciones de trabajo basadas en microprocesadores Intel basada se llamar  UnixWare, que soporta a Motif y OpenLook. Esta desarrollo fué hecho por UNIVEL, es una fusión entre Venture, USL y Novell.

IV.2.15) LA INTERFAZ MOTIF

Afortunadamente para los usuarios de computadoras, cualquier Interfaz gráfica usada (GUIs, que puede ser OS/2, MS-DOS y UNIX) es muy semejante en la manera de interactuar con el usuario. Si el usuario ha trabajado en el ambiente Windows, se le facilitará utilizar el ambiente Motif.

IV.2.16) SOPORTE DE RED

Poco después de que fuera creado el sistema operativo UNIX, se desarrolló una plataforma que fuera segura y eficiente en lo que a redes se refiere. TCP/IP fue diseñado para poder interconectar sistemas Unix, y por su f cilidad de uso fué aceptado rápidamente.

La longitud de una red de mundial (conocida como *Internet*), esta basada en sistemas anfitriones Unix.

IV.2.17) UUCP

UUCP (Unix to Unix CoPy), es una colección de programas diseñados para permitir al sistema UNIX intercambiar información utilizando las líneas telefónicas. De estos programas sobresalen tres principalmente:

- TRANSFERENCIAS DE ARCHIVOS REMOTOS.
 - EJECUCION REMOTA DE COMANDOS.
-

- TRANSFERENCIA DE CORREO ENTRE SISTEMAS.

IV.2.18) COMPARTICION DE ARCHIVOS REMOTOS Y ARCHIVOS DE RED

Un archivo remoto (RFS) y un Archivo de Red Compartido (NFS) son dos maneras que el Sistema UNIX puede utilizar en el sistema de archivos. AT&T diseño RFS para facilitar la distribución de los c culos (computación distribuida) en la versión V de UNIX. Sun Microsystems desarrolló el Sistema NFS para su versión de UNIX, NFS se obtuvo una aceptación más rápida por parte de los programadores, ya que se puede utilizar incluso desde MS-DOS.

IV.2.19) TCP/IP

TCP/IP (Transmision Control Protocol / Internet Protocol) es una colección de protocolos que gan  popularidad cuando la Agencia de Defensa para la Investigación de Proyectos Avanzados (DARPA) requería que todas las computadoras se conectaran a la red ARPANET (Que usa el protocolo TCP/IP para sus comunicaciones). Desde entonces TCP/IP se convirtió en el protocolo más usado en todo el mundo.

- **IP** : El Protocolo Internet provee la base para los otros protocolos. IP permite el intercambio de tráfico entre dos máquinas anfitrionas, sin que exista preferencia por alguna.

- **UDP** : Significa Protocolo de Datagrama para Usuario y permite que una aplicación envíe un mensaje a una o varias aplicaciones ejecutándose en la máquina destino. La aplicación es responsable de un envío fiable.

- **TCP** : El Protocolo de Control de Transmisión provee un circuito virtual entre dos procesos sobre computadoras distantes. Provee un flujo de información entre los procesos y corrección de error, pero el contenido del flujo de los datos no es restringido de alguna manera.

- **FTP** : El Protocolo de Transferencia de Archivo permite conectar dos sistemas remotos y obtener información usando comandos sencillos para recibir y mandar archivos entre los dos sistemas. También permite a los usuarios ver los directorios del sistema remoto.

- **SMTP** : El Protocolo de Transferencia Simple de Correo provee la base para un intercambio electrónico de correo, basado en la técnica store - and - forward (guarda y continua). SMTP no define el uso de la Interfaz en el Sistema de Correo, muchos sistema de correo sobre UNIX usan el protocolo SMTP y UUCP de correo con una interfaz simple para el usuario.

- **TELNET** : El programa TELNET permite un enlace hacia otra máquina anfitriona, realiza la emulación de una terminal, y es usado para ejecutar aplicaciones remotas.

- **SNMP** : El Protocolo Simple de Administración de Redes es utilizado para reunir la información acerca de la actividad en una red TCP/IP para propósitos de supervisión y estadísticos.

La colección de protocolos y las aplicaciones mencionadas anteriormente constituyen el sistema TCP/IP, el cual constituye una manera flexible de comunicación entre distintos sistemas (Como UNIX , MS-DOS y Windows).

IV.2.20) VENTAJAS DE UNIX

- Corre sobre diferentes plataformas (Open System).
 - Al tener POSIX, las aplicaciones sólo se tendrán que recompilar para poder ser ejecutadas.
 - Posee la Multitarea.
 - Posee procesos preferentes y no preferentes.
 - Existen muchas aplicaciones que son de dominio público.
-

- Es el sistema operativo que utiliza *INTERNET*

IV.2.21) DESVENTAJAS DE UNIX

- La administración de una máquina anfitriona requiere de muchas horas de práctica para ser comprendida en su totalidad.

- Existe un problema de compatibilidad entre las distintas versiones comerciales de UNIX.

- Al comprar un sistema *Mainframe* o Estaciones de trabajo, se tiene que contratar los servicios como:

- Pólizas de mantenimiento

- Asesorias

- Paquetería

que son realmente costosos.

CAPITULO 5

Selección del Sistema Operativo, Medio de transmisión y Tecnología de Red

Posiblemente una de las tareas más difíciles es la elección del sistema operativo de red adecuado para nuestro proyecto. Una vez que conocemos los alcances de este proyecto, podremos establecer que sistema operativo de red es el adecuado. En el capítulo cuatro se analizaron dos de los sistemas operativos de red más importantes que existen en el mercado, se describieron sus ventajas y desventajas, así como sus principales características.

A continuación mencionaremos los pros y contras de los sistemas operativos que hemos analizados.

V.1) VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE NOVELL NETWARE VER. 3.11

Ventajas

- Tiene una **interfaz amigable** al usuario.
- Posee **distintos manejadores** de red (DOS, WINDOWS, MACINTOSH, UNIX, OS/2).
- Soporta una gran variedad de protocolos (IPX/SPX, TCP/IP, APPLE TALK y NETBIOS)
- La administración del servidor es sencilla.
- No consume grandes cantidades de Hardware (4 Mb en memoria RAM, 50 Mb en Disco Duro).
- Arquitectura de 32 Bits.
- Realiza Multitarea y Multitarea.
- Maneja ODI.
- Es confiable y seguro.

- Se instala rápidamente.
- Fácil de aprender.
- Trabaja con cualquier tecnología de red (Ethernet, Token Ring, FDDI, etc).
- Puede trabajar con disco duros en espejo.
- Se programa modularmente (NLM).
- Trabaja con microprocesadores INTEL 80386 o superiores.
- Maneja NFS.
- Permite instalar hasta 16 impresoras en toda la red.

Desventajas.

- Carece de manejadores para las redes de área ancha (WAN).
 - No posee una interfaz gráfica.
 - El servidor es dedicado.
 - Si se requiere NFS, este producto se debe comprar por separado.
 - Novell no ejecuta ningún aplicación de usuario desde el servidor.
 - El costo de la actualización por servidor sería aproximadamente de \$2500 USD
-

V.2) VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UNIX SYSTEM VER. 5

Ventajas.

- UNIX puede ejecutarse sobre casi cualquier plataforma. Desde el microprocesador 80286 de INTEL pasando por la minicomputadora DEC VAXS hasta los MAINFRAMES como AMDAHL y super computadoras como CRAY.
 - UNIX no requiere de tener un disco duro local grande, sino que puede acceder y trabajar con el disco duro de alguna otra estación de trabajo.
 - Existen estaciones de trabajo que no tienen discos duros locales, sino que se comunican con algún anfitrión UNIX utilizando TCP/IP
 - Si una máquina anfitriona (HOST) utiliza el protocolo TCP/IP, puede interconectarse a un gran número de máquinas UNIX   no UNIX , aunque esta máquina anfitriona no se encuentre en la red local.
 - Realiza Multitarea.
 - Arquitectura de 32 bits.
 - Trabaja con cualquier tecnología de red (Ethernet, Token Ring, FDDI, etc).
 - Permite la instalación de impresoras remotas.
 - UNIX tiene la facilidad para nombrar archivos de tal forma que se puede usar cualquier carácter disponible de la terminal o la de computadora para poder nombrar un archivo, aunque existen algunos caracteres que pueden causar problemas.
 - Permite nombres de archivo que pueden ser hasta de 255 caracteres.
 - El sistema operativo UNIX hace diferencia entre letras Mayúsculas y minúsculas (*case sensitive*).
 - Corre sobre diferentes plataformas (Open System).
-

- Al tener POSIX, las aplicaciones sólo se tendrán que recompilar para poder ser ejecutadas.
- Posee procesos preferentes y no preferentes.
- Existen muchas aplicaciones que son de dominio público.
- Es el sistema operativo que utiliza *INTERNET*

Desventajas.

- UNIX requiere de más tiempo de proceso y espacio de memoria (RAM y Disco Duro).
 - Requiere un disco duro de por lo menos de 100 MB y 4 MB de memoria RAM.
 - Requiere de conocimientos avanzados en el manejo de sistemas operativos para su administración.
 - La interfaz no es amigable al usuario.
 - Requiere de adiestramiento para el manejo del servidor.
 - Al Permitir nombres de archivo que pueden ser hasta de 255 caracteres. Al acceder un archivo se debe escribir todo el nombre.
 - La administración de una máquina anfitriona requiere de muchas horas de práctica para ser comprendida en su totalidad.
 - Existe un problema de compatibilidad entre las distintas versiones comerciales de UNIX.
 - Al comprar un sistema *Mainframe* o Estaciones de trabajo, se tiene que contratar los servicios como:
 - Pólizas de mantenimiento
-

- Asesorías
- Paquetería

que son realmente costosos.

- El costo de adquirir SCO UNIX sería aproximadamente de \$2500 USD

Una vez que hemos analizado sus pros y contras de estos sistemas operativos, llegamos a la conclusión de :

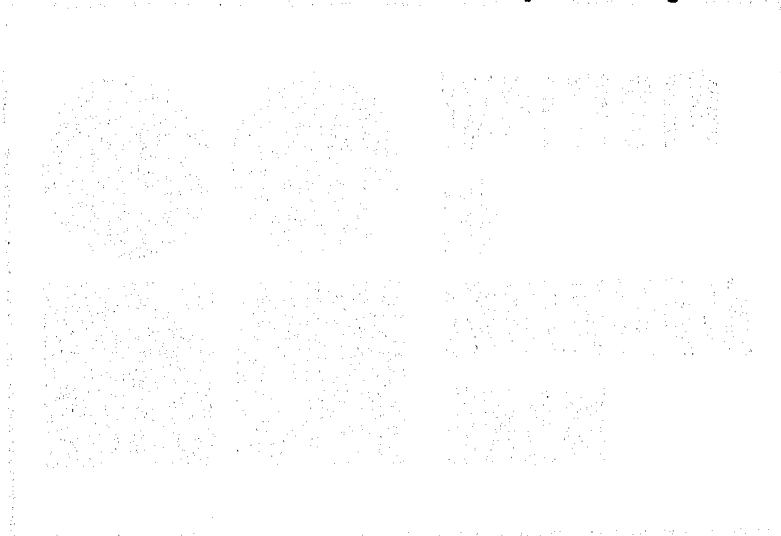
- **Actualizar la versión 2.15 a 3.11 de Novell NetWare, ya que implica un ahorro sustancial de dinero y de tiempo en capacitar a los usuarios y a los administradores de red.**
- **Se cuenta ya con una gama de software instalado en los servidores, que se ejecutan bajo ambiente DOS, por lo que sería necesario desechar lo ya adquirido y comprar software nuevo para el medio ambiente UNIX.**
- **Novell Netware ver. 3.11, cuenta con el protocolo TCP/IP, por lo que no se necesitará un puente de comunicación entre la red de computadoras personales, con la red de estaciones de trabajo en ambiente UNIX (Ni con la Supercomputadora CRAY).**

Bajo este esquema, se determina cual es el mejor medio para nuestro cableado vertebral (*Backbone*). El cable **coaxial grueso** satisface esta necesidad, ya que:

- **Nos permite tener hasta 500m de longitud, sin la necesidad de utilizar un repetidor.**
 - **Definitivamente es muy económico comparado con la fibra óptica.**
 - **Fácil de instalar.**
 - **Por tener un ancho de banda amplio, cubrirá sin problemas el tráfico que se genere entre las estaciones de trabajo en ambiente UNIX con los servidores USCA.**
-

Por último hemos seleccionado la tecnología **Ethernet** para comunicar los servidores USCA y las estaciones de trabajo en ambiente UNIX.

- **Son económicas respecto a FDDI o Token Ring.**
- **Es la tecnología más usada en el mundo.**
- **Las estaciones de trabajo en ambiente UNIX, ya traen de fábrica una tarjeta Ethernet.**
- **La mayoría de las redes locales de RedUnam manejan tecnología Ethernet.**



CAPITULO 6

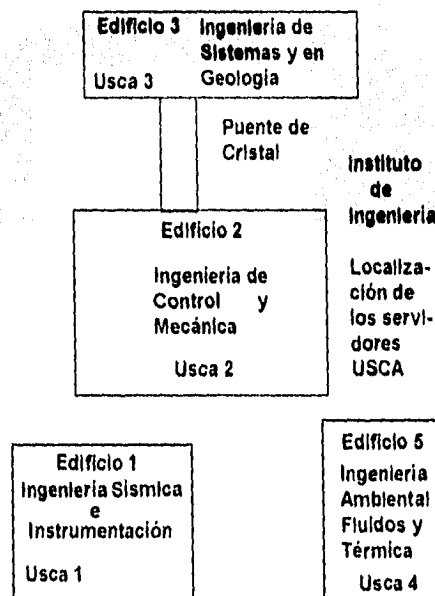
Diseño e Implementación

VI.1) Redes en el Instituto de Ingeniería.

Ya que conocemos las herramientas con que contamos, podemos empezar a diseñar y construir una nueva red local.

VI.1.1) Antecedentes

El Instituto de Ingeniería contaba con cuatro servidores con el sistema operativo Novell 2.15 y alrededor de 15 máquinas, todas ellas interconectadas con la tecnología Token Ring, pero con el paso de los meses, crecía más el interés de compartir software/hardware, de tener comunicación con todos los edificios y de utilizar la supercomputadora CRAY.



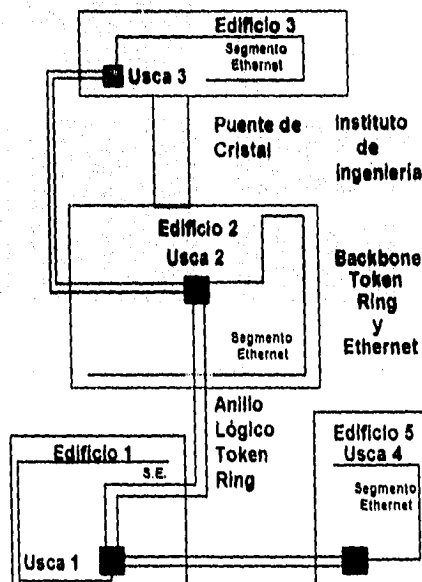
La demanda de tener una red de comunicación más robusta fué creciendo de tal forma que la **coordinación de Instrumentación** se hizo cargo del diseño, implantación, puesta a punto y mantenimiento de la nueva red.

Cabe mencionar que el Instituto de Ingeniería no contaba con una conexión a red UNAM, esta se llevaría a cabo más adelante.

Por otro lado se requería que Instrumentación Sísmica tuviera comunicación con los registros sísmicos que provenían de distintos puntos de la República Mexicana.

VI.1.2) Topologías

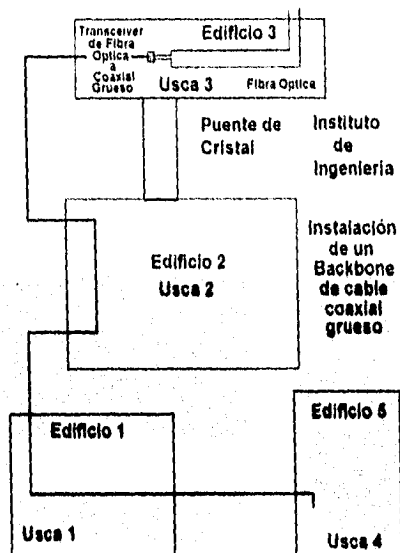
El Instituto contaba con topología de anillo y tecnología Token Ring (IBM) en el entorno de trabajo de los servidores y de cada uno de estos partían segmentos cableados en coaxial delgado con tecnología Ethernet, realizando el enlace con las demás computadoras del Instituto.



VI.1.3) Tendencias futuras

Una vez que se tenga paso hacia red UNAM, se procedería a la conexión de ésta con la red interna con un cableado en fibra óptica o en cable coaxial grueso como *backbone* que uniría a todos los edificios.

Se actualizar  a Novell 3.11 y se crear  una red de workstations en ambiente Unix, la cual se acceder  desde cualquier máquina conectada a la red interna a través de los servidores.



VI.1.4) Redes en la Universidad Autónoma de Baja California Sur

VI.1.5) Antecedentes

En la UABCS se tenía un servidor dedicado con sistema operativo Novell 2.15, con alrededor de 5 máquinas conectadas en Ethernet, pero con una amplia necesidad de acceder la información del Instituto de Ingeniería.

VI.1.6) Topologías

Todo el cableado est  en bus utilizando tecnología Ethernet.

VI.1.7) Tendencias futuras

El cableado en bus no cambiar  y se pretende que todos los edificios tengan conexión al nuevo servidor, que tendrá el sistema operativo Novell 3.11

Este nuevo sistema operativo (Novell 3.11), utilizará la herramienta de ruteo en TCP/IP e IPX y los servicios de NFS para tener comunicación con estaciones de trabajo en ambiente unix.

Por otro lado se adquirir  un servidor que cuente con ambiente UNIX, a fin de realizar sus operaciones y desplegado gráfico.

VI.2) Diseño en el Instituto de Ingeniería.

Como ya se dijo, el Instituto contaba con dos topologías de redes, la de anillo, a la cual estaban conectadas 4 servidores y una serie de máquinas PS/2 de IBM, que se localizaban de la siguiente manera:

El servidor **USCA1** en el edificio 1, con dos impresoras, una impresora Laserjet IIID y una de matriz de puntos de 15", junto con segmento Ethernet que contenía 10 máquinas.

El servidor **USCA2** localizado en el edificio 2, junto con un segmento Ethernet al que se conectaban 14 máquinas.

El servidor **USCA3** localizado en el edificio 3, con un segmento Ethernet que atendía a 14 máquinas.

El servidor **USCA4** localizado en el edificio 5, con un segmento Ethernet que atendía a 9 máquinas.

Pero teníamos que resolver los siguientes problemas:

- **red UNAM** maneja TCP/IP como protocolo de comunicación, por lo que se tenía que asignar una dirección (*Domain*) **INTERNET** a cada servidor. Se llegó a un convenio con DGSCA (DGSCA se encarga de la administración de **red UNAM**) y se nos asignaron 4 direcciones, con la condición de que al término de un año tendríamos que tener únicamente una dirección por todo el Instituto.

- El edificio tres tenía la conexión de fibra óptica hacia **red UNAM**, proveniente del IIMAS, por lo que se tenía que conectar a nuestra red local, vía algún servidor o bridge que atendiera el tráfico interno y externo.

- No se contaba con un sistema operativo capaz de manejar archivos MSDOS y TCP/IP.
- Se tenía que instalar una red de estaciones de trabajo (ambientes UNIX) con la red interna del Instituto.

Por otro lado contábamos con:

- Posibilidad de actualización de Novell Netware 2.15 a 3.11
- Cablear un *backbone* de cable coaxial grueso por los edificios del Instituto, ya que la fibra óptica resultaba sumamente cara y además el cable coaxial grueso satisfacía nuestras necesidades.

Una vez que se entendieron estos problemas, el proyecto se dividió en tres etapas.

- 1. Actualización de los sistemas operativos.**
- 2. Instalar el *backbone* de coaxial grueso a través de los edificios.**
- 3. Derivar de este *backbone* la red de estaciones de trabajo y una conexión extra por servidor USCA.**

Paso 1. Actualización de los sistemas operativos.

Realmente la actualización de los sistemas operativos fué rápido. Una vez que se contact  con los proveedores de *software/hardware*, se tardó alrededor de 3 semanas para traer el producto.

Cuando los nuevos sistemas operativos llegaron, se llevó alrededor de 2 meses en dominar su parte básica, y cerca de un mes más para su completo dominio y configuración.

El primer servidor que se actualizó fué el USCA 1. Con él se comenzaron a hacer pruebas de ruteo, manejo de algunos comandos de TCP/IP y pruebas de software para red.

Cerca de tres semanas después se actualizó el servidor USCA3, llevando a cabo la misma serie de pruebas que se le habían realizado al servidor USCA 1.

Una vez que ya se tenían estos dos servidores actualizados, fué más fácil actualizar los dos servidores restantes.

Cabe mencionar que los servidores USCA seguían conectados en Token Ring, con sus respectivos segmentos ethernet.

Una de las novedades que Novell Netware brindaba era que se podía manejar una mejor administración en los archivos y para los servidores. Aún más, se podían rutear paquetes TCP/IP e IPX al mismo tiempo por el servidor, y como TCP/IP puede trabajar con Ethernet y Token Ring de manera indistinta, entonces el usuario lo usar  de forma transparente. Otra novedad más era que se podían declarar impresoras remotas, es decir, impresoras que no estuvieran conectadas al servidor.

Cuando la actualización qued  terminada y probada, cualquier usuario desde cualquier parte del instituto podía tener comunicación con cualquier otro usuario conectado a la red, incluso aunque este no estuviera en su mismo segmento y/o servidor. Tamb n se podía utilizar cualquier paquete (Windows, WP51, Ventura, etc.) de cualquier servidor o hacer uso de las diferentes impresoras que estaban en los servidores y/o segmentos (No necesariamente conectadas al servidor).

Paso 2. Instalar el *backbone* de coaxial grueso a través de los edificios.

En el edificio 4 (que es el edificio más cercano al IIMAS), estaba la conexión en fibra óptica a red UNAM, así que lo primero que se hizo fue colocar un *transceiver* de fibra óptica a coaxial grueso, donde a su vez éste último se conect  al nuevo *backbone* de la siguiente manera:

- El cable coaxial grueso partió del edificio 4 hacia el edificio 2 a través de los ductos subterráneos. Al llegar al edificio 2 sube al último piso, ya que en este edificio se contaría con 8 estaciones de trabajo (una HP, cuatro RS6000 y tres Sun Xstation).
- A continuación se partió hacia el edificio 1, dejando la conexión en dos puntos importantes. El primero en la **coordinación de Instrumentación** (una estación RS/6000 y una Silicon Graphics), el segundo en Sismología (aquí se tendrían dos estaciones RS/6000, una Sun server y tres Sun Xstations).
- Por último se llevó el cable hacia el edificio 5. La distancia directa que existe entre el edificio 1 y el edificio 5 es de alrededor de 180 m. En este edificio se conectarían el mayor número de estaciones de trabajo; un laboratorio en el que existirían una Silicon Graphics, dos HP Snake, cuatro Sun Xstations y tres RS/6000, más dos HPSnake, que se dejarían conectadas en diferentes pisos.
- La longitud del cable usado desde el edificio 4 al 5 fué de aproximadamente 480 m. (el cable coaxial grueso requiere de repetidores hasta los 500 m. de longitud).

Paso 3. Derivar de este backbone la red de Workstations y una conexión extra por servidor USCA

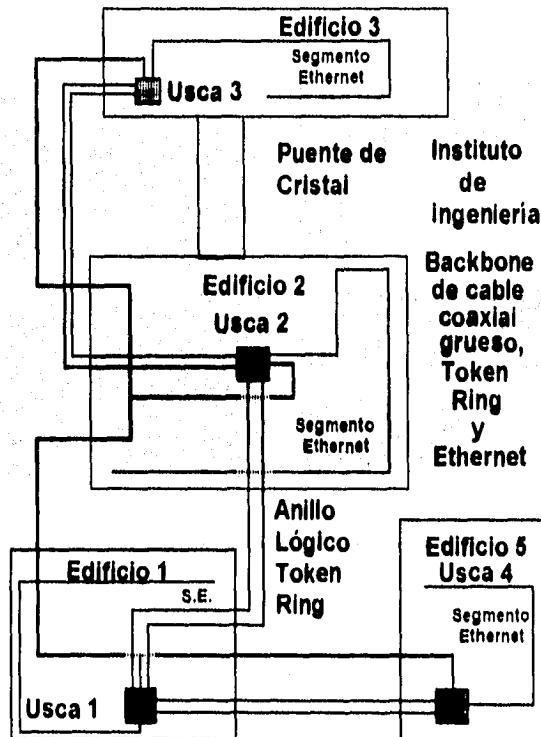
Dado que en el edificio 4 era donde comenzaba el segmento Ethernet, se instaló un *transceiver* (también llamado vampiro), que provenía del *backbone* hacia la conexión DIX/AUI del servidor USCA 3.

De manera paralela se instalaron 3 *transceivers* provenientes del *backbone* hacia los servidores USCA.

En este punto se comenzó a instalar de la misma manera una serie de estaciones de trabajo; en el edificio 4 se instalan una HP y una RS/6000, en el edificio 2, dos RS/6000, dos HP y un Sun Xstation, en el edificio 1, se instalaron una RS/6000, un Sun server y 4 Sun Xstations y por último en el edificio 5, una Silicon Graphics, cuatro HP Snake, cuatro Sun Xstations y tres RS6000.

Dado que estas estaciones de trabajo cuentan con el sistema operativo UNIX, fué relativamente fácil su instalación, y dado que DGSCA nos había asignado nuestros números *INTERNET*, estas fueron las primeras máquinas anfitrionas del Instituto de Ingeniería.

En lo que respecta a los servidores Novell tenemos que mencionar que a éstos se les añadió una tarjeta de red más para el *backbone* de cable coaxial grueso. A su vez estos servidores son ruteadores, es decir, permiten la comunicación entre las estaciones de trabajo PC y las estaciones de trabajo UNIX.



VI.3) Actualización en la Universidad Autónoma de Baja California Sur.

En la Universidad Autónoma de Baja California Sur, se cuenta con un servidor pc con sistema operativo Novell Netware 2.15, sin embargo, para la comunicación con *Internet*, y para poder tener comunicación con algún servidor en ambiente UNIX, se instaló un servidor extra que utiliza el sistema operativo Novell Netware 3.11, ya

que como vimos este sistema operativo tiene la capacidad de ruteo usando los protocolos TCP/IP. La puesta a punto de este nuevo servidor tomo alrededor de 1 semanas (El equipo USCA se encargó de ello).

Luego de la puesta a punto de este nuevo servidor, se conect  a la red local y se comenzarán las pruebas de ruteo con el Instituto de Ingeniería de la siguiente manera:

- Comunicación con los servidores USCA.
- Correo con los usuarios del Instituto de Ingeniería, mediante el programa *Pegasus Mail* (Bajo ambiente DOS).
- Comunicación y correo con las estaciones de trabajo en ambiente UNIX.
- Comunicación con la *Supercomputadora Cray*.

Para la segunda semana la Universidad Autónoma de Baja California Sur tenía plena comunicación con el Instituto de Ingeniería, con la supercomputadora Cray y con *Internet*.

Conclusiones

Este trabajo de investigación obtuvo conclusiones interesantes, mismas que a continuación se describen.

- *Novell Netware 3.11* es un sistema operativo que cumple con los requisitos de los sistemas operativos de red, sin embargo, la documentación que trae consigo es insuficiente y en ocasiones ambigua.
 - La mayoría de los fabricantes de tarjetas de red, anuncian que la distancia máxima entre sus tarjetetas es de 200m., pero la práctica mostró que es posible la comunicación hasta los 150m.
 - En estos momentos la tecnología de red más rápida es *FDDI* (100 Mbps), pero esta tecnología sólo utiliza fibra óptica y no es económica, por lo que en los próximos años se tendrá que desarrollar alguna tecnología igual de rápida y a su vez que sea económica.
 - También observamos que los usuarios deben de hacer cambiar su cultura en el uso de las redes de computadoras. Ahora no sólo se trata de intercambiar correo o hacer uso de algún paquete localizado en el servidor, sino que también se trata de hacer uso de los sistemas distribuidos, la multimedia y la supercomputación.
 - Ya que se cuenta con la nueva red, se debe empezar un nuevo proyecto, que sea capaz de localizar la información de forma ágil y rápida, a fin de obtener mayor provecho de la red.
 - Es muy posible que las aplicaciones que consumen mucho tiempo de ejecución en las pc 's sean transportados a las estaciones de trabajo en ambiente UNIX, de esta manera se reducir  la carga de trabajo para las pc 's.
 - La interpretación de datos mediante gráficas, se hace con ayuda de algún software como *Hardvard Graphics* o *Statgraph*. Sin embargo se tendrá que adquirir algún software con estas características para las estaciones de trabajo en ambiente UNIX, y hacer el despliegado en la misma estación o en alguna que este bajo ambiente *Windows* utilizando TCP/IP.
-

Bibliografía.

Harley Hahn, " La referencia completa de INTERNET ", Edi. McGraw Hill, segunda edición, España 1994.

Michael Santifaller, " TCP/IP and NFS ", Edi. Addison Wesley, segunda edición, USA 1991.

Harley Hahn, " The INTERNET yellow pages ", Edi. McGraw Hill, segunda edición , USA 1994.

Rosenburg, " A guide to Multimedia ", Edi. NRP, USA 1993.

Harvey Deitel, " Introducción a los Sistemas Operativos ", Edi. Addison Wesley, USA 1984.

ET AL, " The MS-DOS Encyclopedia ", MS-Press, USA 1988.

Mueller, " Upgrading and Repairing PC's ", Edi. QUE, USA 1992.

Tannebaum, " Redes de ordenadores ", segunda edición, Edi. Prentice Hall, España 1985.

Antonio Alabau Muñoz , " Teleinformática y Redes de Computadoras.", segunda edición, edi. Marcombo.

Tom Shelldom , " Novell Netware Versión 4.0. ", primera edición, edi. McGraw Hill.

Revistas

Revista RED, Números 45 al 61, Edi. Red, México 1993, 94 y 95.

Managing LAN's, Números 1 al 10, Datapro & McGraw Hill, USA 1993 y 94.