



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"A R A G O N"

ANALISIS Y EVALUACION DE LOS PARAMETROS
DE TRANSMISION DE DATOS DE UNA RED LOCAL
DE COMUNICACIONES EN EL INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES ELECTRICAS SEDE CIUDAD
DE MEXICO.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A :

ARACELI GOCHICOA MELENDEZ

Director de Tesis Interno:

Ing. Raúl Barrón Vera

Director de Tesis Externo:

Ing. Roberto Hernández González

San Juan de Aragón

Abril, 1992



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

Prólogo

Introducción

Capítulo I Importancia de la implantación de una red de Computadoras Personales en el IIE (Ciudad de México).

1.1	Método para definir la implantación	1
1.1.1	Parámetros de Planeación de una red.....	1
1.1.1.1	Metas y Expectativas	2
1.1.1.2	Desempeño	3
1.1.1.3	Confiabilidad	8
1.1.1.4	Configuración y Expansión futura.....	9
1.1.1.5	Seguridad	11
1.1.1.6	Administración	12
1.1.1.7	Consideraciones de Costos	14
1.2	Aplicación del método	14
1.2.1	Determinar Metas y Expectativas	14
1.2.2	Desempeño	16
1.3.3	Confiabilidad	20
1.3.4	Configuración y Expansión futura	20
1.3.5	Seguridad y Administración	21
1.3.6	Conclusiones	22

Capítulo II Conceptualización y características de la red.

2.1	Definición y objetivos de la redes de cómputo	23
2.2	Clases de recursos y servicios de una red de cómputo	23
2.3	Normalización de redes	24
2.3.1	Organismos de Normalización de Redes	25
2.3.2	El Modelo de Referencia ISO/OSI	26
2.4	Tecnología de redes	28
2.4.1	Medio de Transmisión	28
2.4.1.1	Medios Guiados de transmisión	28
2.4.1.1.1	Par Torcido/Cable Telefónico	29
2.4.1.1.2	Cable Coaxial	30
2.4.1.1.3	Fibra Optica	32
2.4.1.1.4	Guía de Onda	33
2.4.1.2	Medios no Guiados de Transmisión	34
2.4.1.2.1	Infrarrojo	34
2.4.1.2.2	Radio	34
2.4.1.2.3	Microondas	34
2.4.1.2.4	Satélites	34
2.4.2	Topología	35
2.4.2.1	Enlace Punto a Punto	35
2.4.2.2	Enlace Multipunto	35
2.4.2.3	Estrella (Centralized Star)	35
2.4.2.4	Anillo (Ring)	36
2.4.2.5	Bus	36
2.4.2.6	Arbol Jerárquico (Hierarchical Tree)	36
2.4.2.7	Malla Distribuida (Distributed Mesh)	36
2.4.3	Técnicas de Transmisión (Banda Ancha y Banda Base)	37
2.4.4	Mecanismos de Conmutación	40
2.4.4.1	De Circuitos	41
2.4.4.2	De Mensajes	41
2.4.4.3	De Paquetes	41
2.4.5	Control de Flujo	41

2.5	Clasificación de redes locales	42
2.5.1	Red Local de Alta Velocidad (Hsln)	44
2.5.2	Red Local de Conmutación de Circuitos	44
2.5.3	Red de Area Local (Lan)	44
2.6	Tecnología de redes locales	45
2.6.1	Medio de transmisión para LAN's	45
2.6.2	Topología	45
2.6.3	Métodos de Acceso al canal y su estandarización.....	46
2.6.4	LAN de Computadoras Personales	54
2.6.4.1	El Modelo ISO/OSI en Redes Locales de Computadoras	54
2.6.4.2	EL Nivel Físico	54
2.6.4.3	El Nivel de Enlace de Datos	54
2.6.4.4	Componentes de una LAN de Computadoras Personales	55
2.6.4.5	Estándares en redes Locales	59

Capítulo XII Diseño y definición de los requerimientos de la red

3.1	Criterio de Evaluación de diseños alternos	61
3.2	Parámetros de diseño	62
3.2.1	Hardware	62
3.2.2	Pruebas del diseño de Red	64
3.3	Parámetros Básicos de selección de la red	65
3.3.1	Consideraciones de selección de la red	65
3.3.2	Método de selección de la topología	66
3.3.3	Método de selección del método de acceso	66
3.3.4	Método de Selección del medio de transmisión	66
3.4	Elección de los parámetros de red	66
3.4.1	Elección de la topología	66
3.4.2	Elección del método de acceso	68
3.4.3	Elección del medio de transmisión	68
3.4.3.1	Sumario de características para selección del tipo de Red	68
3.4.3.2	Elección de la red	69
3.4.4	Consideraciones de selección de los componentes de la Red ..	69
3.4.4.1	Consideraciones de selección del servidor de red	69
3.4.4.2	Método de selección del tipo de tarjeta controladora ..	72
3.4.4.3	Consideraciones de selección de impresoras de red	73
3.4.4.4	Consideraciones de selección de las estaciones de trabajo	75
3.4.5	Elección de los componentes de la Red	75
3.4.5.1	Selección del Servidor de Red	75
3.4.5.2	Características y tipos de computadoras personales	76
3.4.5.2.1	Elementos adicionales para las PC's	78
3.4.5.3	Elección de la NIC	79
3.4.5.4	Elección de las impresoras de red	80
3.4.5.5	Elección de las estaciones de trabajo	80
3.5	Función de cada componente dentro de la red	82
3.5.1	Computadora Microvax	82
3.5.2	Estaciones de Trabajo	83
3.5.3	Servidor de Terminales y su función	83
3.5.4	Repetidor de Red y su función	84
3.5.5	Impresoras y su función	84
3.5.6	Tarjeta controladora de Red	86
3.5.7	NIC para PC's	86
3.5.8	Tipos de cables y su función	86
3.5.8.1	Cable transceptor	87
3.5.8.2	Cables ETHERNET Estandar Coaxial	88
3.5.8.3	Otros elementos importantes	89

Capítulo IV Análisis de alternativas para software de red

4.1	Parámetros de diseño del software de red	91
4.2	Definición y características del NOS (sistema operativo de red) ..	92
4.3	Sistemas operativos de red	98
4.4	Selección del sistema operativo de red	106
4.5	Descripción del software de red del IIE	107
4.5.1	Descripción del Sistema Operativo VMS de VAX	107
4.5.2	Descripción del software DECnet-PCSA	108
4.5.3	Descripción VMS Servicios para PC's	108
4.5.4	Descripción del DECnet-DOS	109

Capítulo V Desarrollo e Instalación de la red

5.1	Parámetros de instalación de la red	119
5.1.1	Instalación del Cableado	120
5.1.2	Instalación Hardware de Red	123
5.2	Diseño de la cobertura del cableado	124
5.2.1	Criterios utilizados para tender el cable	124
5.2.2	Prueba del cable	126
5.2.3	Mediciones de Cableado de todos los pisos de Leibnitz 14 y Dante 36	126
5.2.4	Esquemmatización de la Red	127
5.2.5	Requerimientos de Instalación Eléctrica	127
5.3	Instalación del hardware de red	132
5.3.1	Prueba local de los dispositivos de Red	132
5.3.1.1	Prueba del Servidor de Red {Computadora Microvax II modelo BA23}	133
5.3.1.2	Prueba de los repetidores de red (DENPRO-8 y DENPRO-1) ..	133
5.3.1.3	Prueba de los Servidores de Terminales (DECSEVER-200-8) ..	134
5.3.1.4	Prueba de las estaciones de Red	134
5.3.1.5	Prueba de las Impresoras de Red	134
5.3.1.6	Prueba de los transceptores de Red	135
5.3.1.7	Prueba de los conectores para red	136
5.3.1.8	Prueba de las tarjetas de red (NICs)	136
5.4	Incorporación de los dispositivos a la red	137
5.4.1	Instalación de los transceptores	138
5.4.2	Instalación de los conectores para conexión a la Red	139
5.4.3	Interfases necesarias para conexión de los Repetidores, Servidores, Terminales e Impresoras	141
5.4.4	Instalación de los Servidores de Red, Repetidores y Servidores de Terminales	143
5.4.5	Instalación de la NIC's a las Estaciones de Trabajo	144
5.5	Instalación del software para los elementos de la red	146
5.5.1	Carga del Software en el Servidor de Red	146
5.5.1.1	Carga del software VMS servicios para PC's	152
5.5.2	Levantamiento de los servidores de terminales	160
5.6	Levantamiento de los repetidores de red	163
5.7	Definición de las impresoras en el servidor de terminales ..	163
5.8	Definición de las terminales en el servidor de terminales ..	165
5.9	Creación de disco llave para estaciones de trabajo	165

Capítulo VI NCP (Network Control Program)

6.1	Concepto y estandarización de manejo de redes	166
6.1.1	Protocolos de Manejo de Redes	168
6.1.2	Herramientas de Administración de red	169
6.2	Responsabilidades del manejo de red	170
6.3	Sistema manejador del software de red del Instituto	171

6.3.1	Herramientas del sistema manejador	171
6.3.2	Programa de Control de Red (NCP)	173
6.3.3	PCSA MANAGER	175

Conclusiones	178
--------------------	-----

Bibliografía

Apéndices

Glosario

PROLOGO

El tema a desarrollar se desglosará en seis capítulos. En el capítulo I se determina la importancia de implantar una LAN (Local Area Network; Red de Computadoras de Area Local) en el Instituto de Investigaciones Eléctricas siguiendo una metodología para obtener las razones de justificación.

El capítulo II contempla el marco teórico de la LAN, se abarcan conceptos, clasificaciones y estándares de las redes de computadoras.

Justificando la implantación de la red de computadoras, se establece, en el capítulo III, el método de diseño para definir el tipo de red a emplear y sus componentes de hardware necesarios para su instalación.

Para que el hardware funcione adecuadamente, es necesario que se sujete a un ambiente de software, ese ambiente es el llamado sistema operativo de red, en el capítulo IV, se hace la selección de este y se da una breve descripción del mismo.

Elegidos el Software y Hardware de la red, continúa la tarea de instalarla físicamente, en el capítulo V se realiza ésta contemplando cada elemento de la red.

El último paso en el desarrollo de una red es el manejo de la misma, el capítulo VI, indica las responsabilidades del manejo de red, herramientas para la administración y una breve descripción del software manejador para la red implantada.

INTRODUCCION

En la actualidad se ha desvirtuado la importancia de estudiar profusamente la implantación de una red local de computadoras pues se ha llegado a concluir que esto, basandose únicamente en publicaciones industriales y la información que algunos vendedores proporcionan, es una tarea francamente muy simple.

Por este motivo se ha permitido que usuarios de microcomputadoras (no técnicos y menos ingenieros) instalen una red local. Sin embargo, la instalación de una red implica la planeación, el diseño, la administración y la operación de la misma y no únicamente la justificación de la interconexión de dispositivos independientes. Por esta razón, debe realizarse por personas con experiencia y conocimientos suficientes en el diseño e implantación de redes locales.

Necesidad de implantar una Red.

Al realizar la planeación, se identifican las necesidades y objetivos de la Empresa y usuarios, entonces se obtienen razones para determinar si la tecnología elegida es la apropiada.

En muchos casos, una configuración alterna proporciona mejores ventajas para satisfacer tanto los objetivos de la empresa como las necesidades de los usuarios. Así se tiene que, en algunos casos, el uso de minicomputadoras en proceso distribuido es más aceptable que la implantación de la red misma.

Quando se comparan tecnologías alternas, la planeación determina si la solución de una Red Local es el camino más efectivo para satisfacer los objetivos identificados o si la "necesidad" de la red local refleja únicamente la popularidad de la misma.

En la planeación deberá definirse si la información a transmitir se hará en diferentes formatos: voz, imágenes digitalizadas, video (teleconferencia), datos o texto. También si el espacio de disco disponible para los servidores es suficiente basado en la cantidad de información requerida y en el tamaño de los archivos de cada usuario y sus aplicaciones. Los requerimientos de seguridad de usuario deberán ser revisados cuidadosamente, tanto en términos de usuario autorizado de la red y posibles clases de seguridad (niveles) para usuarios de red no autorizados. Se podrán identificar posibles "bridges" (puentes) y "gateways" (pasarelas) a computadoras mainframe, redes públicas, equipo de proceso de palabra y microcomputadoras remotas y otras redes remotas.

Necesidades Básicas.

Los requerimientos técnicos deberán ser identificados antes de compilar una lista de vendedores alternos. Las Necesidades son relativamente simples y obvias pero se deben definir ya que pueden alterar significativamente el tipo de medio de transmisión, topología y método de acceso a ser seleccionado. Los requerimientos incluyen el número de dispositivos de red, las distancias mínimas a ser cableadas y el incremento proyectado en el número de usuarios durante la vida anticipada de la red.

Las consideraciones ambientales influirán al seleccionar la calidad del vendedor. Por ejemplo, el espacio entre el suelo y el cable era generalmente un gran problema en las arquitecturas diseñadas anteriormente con respecto a las actuales que "sacrifican" funcionalidad por estética. Porque algunas redes requieren espacio extra para repetidores, amplificadores, transceptores, unidades de encabezamiento, splitters, taps u otros componentes, la longitud permitida del conductor puede limitar las opciones de la red.

CAPITULO I

IMPORTANCIA DE LA IMPLANTACION DE UNA RED DE COMPUTADORAS PERSONALES EN EL IIE (CIUDAD DE MEXICO).

Para justificar la necesidad de implantación de una Red de Area Local (LAN) en el Instituto de Investigaciones Eléctricas de México se seguirá un método que lo cuantifique.

1.1 METODO PARA DEFINIR LA IMPLANTACION.

A continuación se anotará un método, muy completo, que se seguirá durante todo el estudio y que permite desarrollar una Red en forma sistemática. Consta de 4 fases: Planeación, Diseño, Instalación y Manejo de la red, diagrama 1.a.

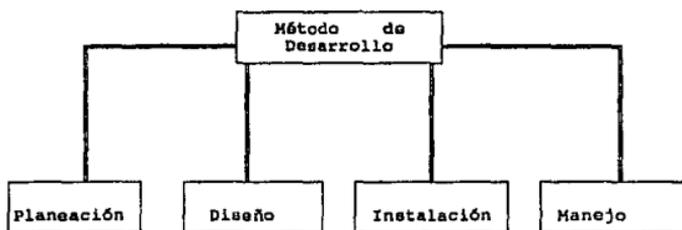


Diagrama 1.a Método de desarrollo de una Red

Basados en esta metodología, en este capítulo, nos limitaremos a realizar únicamente el análisis (planeación) de los factores que definirán la necesidad de una LAN en México.

1.1.1 Parámetros de Planeación de una red.

El análisis de los factores implica una serie de etapas, que deben considerarse y documentarse profusamente con el fin de optimizar organización y esfuerzos. Los parámetros que se considerarán son:

- 1.1.1.1 Metas y Expectativas.
- 1.1.1.2 Desempeño.

- 1.1.1.3 Confiabilidad.
- 1.1.1.4 Configuración y Expansión futura.
- 1.1.1.5 Seguridad.
- 1.1.1.6 Administración.
- 1.1.1.7 Consideraciones de Costo.

1.1.1.1 Metas y Expectativas.

El primer paso en la planeación de la red, es efectuar un análisis realístico de las necesidades computacionales de la empresa (metas) así como los beneficios esperados (expectativas) al admitir el sistema de cómputo. Para ello es conveniente definir:

- A.1) Necesidad de la red.
- A.2) Expectativas claras del rendimiento y capacidades de la red.

A.1) Necesidad de la Red.

Se considerarán las siguientes razones:

- a) Independencia en Computación.
- b) Necesidad de la Informática Departamental.
- c) Necesidad de Conectividad:
 - c.1) Intradepartamental.
 - c.2) Interdepartamental.
- a) Independencia en Computación. Se definirá como la autonomía que una empresa, subordinada a un sistema de Red de gran escala, puede adquirir adicionalmente al percibirse que las facilidades prestadas por esta no llenan sus necesidades actuales. Por ejemplo, una base de datos contable, es factible de usarse en una Computadora Personal (PC) sin necesidad de hacer uso de la base general de la red, instalada para esos fines.
- b) Necesidad de la Informática Departamental. Se enfoca a la necesidad que experimenta una empresa, al tener un crecimiento en la cantidad de información que maneja, de centralizar su información y aumentar la disponibilidad, en forma inmediata.

Con esta información seleccionar el sistema adecuado de los sistemas computacionales disponibles, como son: 1. Los Sistemas Multiusuarios, 2. Terminales Estándar, 3. Redes Locales para PC's (LAN).

- c) **Conectividad.** La conectividad es la capacidad de un sistema de interconectarse con otros (hardware y software) diferentes. La conectividad comienza siendo intradepartamental (entre secciones del departamento), después se vuelve interdepartamental (entre departamentos), luego a mainframes (entre ciudades) y termina siendo internacional (de país a país o continente).

A.2) Expectativas claras de las capacidades de la red.

Se deben definir y cuantificar los beneficios esperados por la empresa con la implantación de la red frente a las facilidades reales que esta proporciona. Algunos de los beneficios que una LAN facilita son:

- a) Justificar el costo del uso de periféricos caros aunque no frecuentemente usados.
- b) Reducir los costos de Software a través del uso de Permisos de Red para Software.
- c) Compartir Archivos de Datos y Procesadores de palabra.
- d) Reducir la necesidad de almacenar en diskettes.
- e) Facilidades de Correo Electrónico, Facsímil, Conferencias por Computadora, Boletines electrónicos.
- f) Uso de Calendarios y planeación, Paquetes de bases de datos y contables.

El establecer las metas y expectativas permite justificar la decisión de implantar una red de computadoras y no otra opción. Determinado esto, se debe definir el tipo adecuado de red según un análisis de desempeño, confiabilidad y costo.

1.1.1.2 Desempeño.

El desempeño es la medida de qué tan bien hace su trabajo la red. Como un punto de evaluación, el desempeño es fuertemente juzgado en base a la satisfacción del usuario.

El desempeño puede evaluarse mediante modelos matemáticos (programas de computadora) que simulen las condiciones de la red.

En la planeación deben estimarse los requerimientos mínimos de desempeño considerando factores de velocidad y carga de la red.

Esta estimación puede obtenerse definiendo: **Los Requerimientos Funcionales.**

A) Requerimientos Funcionales.

Se conceptúan como aquellos que determinan cómo operará la red de acuerdo a las aplicaciones que manejará.

Para definirlos, primero, se establecen las aplicaciones o servicios precisados por el usuario. Algunos de estos son:

- a) Correo Electrónico y Calendario.
- b) Procesador de palabra.
- c) Sistemas de manejo de información.
- d) Facsímil.
- e) Entrada de Datos.
- f) Correo de voz.
- g) Desarrollo de programas.
- h) Servidor de Archivos.
- i) Servidor de Impresoras.
- j) Acceso a dispositivos costosos pero necesarios.

Cada servicio representa una carga de trabajo de entrada a la red con sus propias características estadísticas de uso y volúmen de flujo de información.

El uso es el promedio de utilización del servicio.

El volúmen de flujo de información es el tamaño de la información transferida (paquetes, bloques, bytes, bits)

Los servicios también son condicionados por el usuario a un tiempo de respuesta y prioridad.

En este paso se atiende una evaluación cuantitativa de cada servicio. Que comprende la medición de:

- Tiempo de Respuesta.
- Throughput.
- Factor de Carga.
- Priorización.
- Servicios Soportados.

■ Tiempo de Respuesta.

Es el tiempo requerido para realizar una transacción de petición-respuesta de usuario-red.

■ **Troughput.**

Es la medida de la capacidad de la red para transferir información de manera efectiva.

■ **Factor de carga.**

El Factor de carga mide el tráfico de información que soporta la red, considerando capacidad de usuarios que pueden conectarse y capacidad de expansión sin experimentar degradación en el tiempo de respuesta.

■ **Priorización.**

Determina si en la comunicación se requiere que algunas informaciones tengan prioridad sobre otras cuando son transmitidas por el medio.

■ **Servicios Soportados.**

Define que información se transmitirá: voz, datos, imagen.

Estas medidas se ven afectadas por las características operativas de los componentes que manejan la comunicación de datos. La red se divide en dos grupos potenciales: A. El sistema de enlace y B. El sistema local. Para estimar el desempeño efectivo de la LAN, lo primero que debe examinarse son los efectos, sobre este, de:

A. Sistema de enlace.

- a) Opción topológica.
- b) Medio de transmisión.
- c) Método de acceso (protocolo de comunicaciones).
- d) Ancho de banda de los componentes.
- e) Buffering de nodos intermedios.
- f) Capacidad de enrutamiento de nodos.
- g) Tamaño de la red.
- h) Características de conmutación.

B. Sistema local.

- a) Capacidad, buffering (memoria temporal) y tiempo de procesamiento del CPU.
- b) Capacidad de procesamiento de entrada/salida (I/O) tanto del CPU como del usuario.
- c) Velocidad de línea de terminal a nodo remoto y viceversa.
- d) Buffers del sistema de usuario.

B) Medición de los Requerimientos Funcionales.

Ya reconocidos los factores que afectan a los requerimientos funcionales se evaluarán cuantitativamente.

a) Tiempo de Respuesta y Factor de Carga.

Para el tiempo de respuesta A Chianese and M De Santo¹ presentan unas tablas estadísticas estándar, que pueden considerarse para la evaluación.

Servicio	Rango de datos Peak (K bit / s)	Trabajo Total (%)
Impresora en línea	19.2	50-90
Servidor de correo	100	30-50
Procesador de palabra	9.6	1-5
Bloque de Archivo	20 000	0.1-
Facsimil	9.6	5-20
Impresora Láser	256	20-5
Desarrollo de Programa	9.6	5-2
Gateway	1 000	0.1-1
Host 0.5 MIPS	128	20-40
Host 5.0 MIPS	1 000	20-30

Tabla característica 1.a Factor de carga de Aplicaciones

Actividad del Usuario	Tiempo de Respuesta Máximo (segundos)
Activación del Sistema	3.0
Respuesta a nueva página	0.5-1.0
Respuesta a petición simple	2.0
Respuesta a petición compleja	2.0-4.0
Respuesta a la "ejecución de un problema"	15.0
Respuesta a manipulación de de Gráficos	2.0-4.0
Información al próximo Procedimiento	5.0-
Error de Realimentación	2.0-4.0

Tabla característica 1.b Tiempo de Respuesta máximo de servicios.

¹

A Chianese and M De Santo; Local Area Networks; Methodology for LAN design; Vol 9 No. 4; Ed. Agosto 1986; pags. 179.

b) Troughput.

Las mediciones para el troughput de red se expresan en transferencias de datos por minutos, bloques de información por segundo o bits por segundo, según la aplicación y tipo de dispositivo.

La manera más simple de medición es dividir los datos transferidos entre el tiempo transcurrido. Por ejemplo: Obtener el troughput de la transferencia de un archivo de 100 bloques entre dos nodos Ethernet en 4 segundos. Entonces:

$$\text{Troughput} = \frac{\text{Datos transferidos}}{\text{Tiempo transcurrido}}$$

Datos transferidos = 100 bloques X 512 bytes/bloques X 8 bits/byte

Tiempo transcurrido = 4 segundos

Por tanto: Troughput = 102,400 bits X seg (bps)

Mediante otra fórmula la estimación del troughput requiere de cierta información básica:

- La proporción de datos de usuario del total de datos por mensaje llamada U.
- La probabilidad de que un mensaje será transmitido llamado E.
- La velocidad de la línea en bits por segundo, llamada S.

Por ejemplo: Determinar el troughput de la capa de enlace de datos para transmisiones asíncronas sobre una línea a 9600 bits (DECnet con enlace X.25) o la probabilidad de que un mensaje sea transmitido en error es 0.01. Dos bits del protocolo son agregados a los datos del usuario. El valor de U es 8/10. Entonces:

$$T = U \times (1/E) \times S$$

$$T = 0.8 \times (1/0.1) \times 9600 \text{ bps} = 7,680 \text{ bps}$$

c) Factor de Carga.

Para evaluarlo se especifican los tipos de usuarios que utilizarán la red (Método según Novell). Se clasifican en cinco tipos:

TIPO 1 Este tipo de usuario es el que 100% del tiempo usa un tipo de aplicación. Por ejemplo: Procesamiento de palabra u Hoja electrónica y no "carga" mucho a la red. A este tipo de usuario se le da un "peso de = 1".

TIPO 2 Este usuario es el que 70% del tiempo usa un tipo de aplicación. Por ejemplo:

- Procesamiento de palabra u Hoja electrónica y 30% del tiempo usa aplicaciones del tipo Base de datos. A este usuario se le da un "peso = 5".
- TIPO 3** Este usuario utiliza un 70% del tiempo aplicaciones del tipo Base de Datos y un 30% aplicaciones de procesamiento de palabra. A este usuario se le da un "peso = 15".
- TIPO 4** El usuario que utiliza el 100% del tiempo una aplicación Base de Datos, que continuamente esta accedando al File Server. A este tipo de usuario se le dá un "peso = 30".
- TIPO 5** El usuario del tipo 5, es el que necesita el máximo ancho de banda de la red. Un programador que realiza compilaciones el 100% del tiempo constituye este tipo de usuario al cual se le dá un "peso = 70".

Para determinar el factor de carga de la red, a cada usuario se le asigna un peso y al final se suman todos los pesos. Para demostrar como se aplica se creará una situación ficticia para determinar el factor de carga; imagínese una Red con 15 usuarios.

Siete usuarios se clasifican como del tipo 1 ya que ellos utilizarán aplicaciones como procesamiento de palabras y hoja electrónica, 6 utilizan 70% aplicaciones de bases de datos y 2 hacen compilaciones el 100%. Multiplicando el número de usuarios por el peso se obtiene el factor de carga de estos usuarios: $(7 \times 1) + (6 \times 15) + (2 \times 70) = 237$. Véase tabla 1.c.

<i>Factor de Carga</i>			
Número de Usuario	Tipo de Usuario	Peso	Factor de Carga
7	1	1	7.00
6	3	15	90.00
2	5	70	140.00

Tabla 1.c Factor de Carga

Este punto es relevante para seleccionar el tipo de red a emplear.

Una adecuación de las características operativas (velocidad, buffering, etcétera) de los componentes de comunicaciones redundan en un mejoramiento del desempeño.

1.1.1.3 Confiabilidad.

Es la medida de la frecuencia de falla de la red. Es afectada por:

- A) La topología de la red.

- B) La elección del hardware, software, protocolos y medio de transmisión de la red.
- C) Las políticas y capacidades del manejo de red.

Deberá recurrirse, para esta evaluación, a técnicas de simulación del comportamiento hipotético de la red.

La planeación de confiabilidad rebasa la acción de seleccionar componentes seguros para la construcción y expansión de la red. La confiabilidad es planeada y construida dentro de la operación diaria de la red.

Las siguientes recomendaciones garantizan una red confiable:

- a) **Un grupo localizado centralmente es necesario para controlar la columna vertebral.**

Donde debe existir:

- Responsable de la operación y soporte de la red.
- Las operaciones de grupo de red operan como un asesor para la organización.
- El papel de las operaciones de red son claramente definidas por sistemas manejadores individuales.

- b) **Todo el equipo de la red debe ser adquirido por un departamento.**

Y esto permite:

- Proveer un medio de seguimiento de equipo.
- Proveer un medio de asegurar la fecha de levantamiento de servicio y contrato de mantenimiento.

1.1.1.4 Configuración y Expansión futura.

La configuración es la forma de interconexión de los dispositivos de comunicaciones de datos en la red. Está basada en la función de los componentes y su interacción en la red. La expansión es la capacidad de crecimiento de la red.

Cada red tiene un límite de usuarios y, este factor, así como la expansión, deben tomarse en cuenta a la hora de instalarla.

Para obtener información suficiente de estos factores y, en un momento dado, enfrentarlos

adecuadamente deben documentarse:

A) Los Requerimientos Técnicos.

Se definen como los aspectos de hardware necesarios para operación de la red, comprende dos partes:

- a) Requerimientos Ambientales
- b) Requerimientos de Configuración

a) Requerimientos Ambientales.

Son las condiciones geográficas y técnicas existentes bajo las cuales se establecerá la LAN, tales como:

- Sistemas preexistentes (Red de terminales, etcétera) con su diagrama, características técnicas y eléctricas respectivos. Así como de sus componentes.
- Instalación eléctrica del área.
- Ubicación de los edificios involucrados en la instalación con sus mapas correspondientes.

b) Requerimientos de Configuración.

Son las demandas técnicas para la instalación de la red según los requerimientos mínimos de desempeño, como son:

■ **Requerimientos Actuales.**

- A) Cantidad y tipo de CPU's-HOST (Servidores).
- B) Cantidad y tipo de equipo periférico (impresoras, facsímil, plotters, etcétera).
- C) Cantidad y tipo de equipo terminal (Computadoras Personales).
- D) Medio de transmisión.
- E) Instalación eléctrica.
- F) Elementos adicionales.

■ **Requerimientos proyectados.**

En este punto es necesario conocer la facilidad de flexibilidad funcional de la red y modularidad del hardware y software.

La flexibilidad funcional significa la capacidad de la red a soportar servicios posteriores.

La modularidad de hardware y Software se refiere a la capacidad de adaptabilidad de la red a cambios.

Los requerimientos proyectados definen la cantidad de dispositivos que se pretende conectar a largo plazo y el alcance de conectividad que se desea.

1.1.1.5 Seguridad.

Es la característica que provee un ambiente garantizado de integridad de información y comunicación de red usuario.

La seguridad debe contemplar tanto el software como el hardware. El hecho de garantizar implica una prevención que es, realmente, la clave para lograr seguridad.

Para evaluar la seguridad de una red hay que conocer, inicialmente, los riesgos a los que puede enfrentarse. Estos son:

- A) Riesgo Físico.
- B) Riesgo de Software.

A) Riesgo Físico.

Significa la vulnerabilidad del hardware a cualquier violación. Contempla:

- a) Intercepción.
- b) Monitoreo no autorizado.
- c) División de la red.
- d) Alteración, daño o destrucción de la red o de equipo de cómputo.

B) Riesgo de Software.

Determina la debilidad del software a ser quebrantado, y comprende:

- a) Virus Informático.
- b) Uso de Archivos, cuentas y privilegios no autorizados.
- c) Pérdida total de las operaciones de la red o de alguna de las computadoras.
- d) Captura de información propietaria por personal no autorizado.
- e) Alteración o destrucción de datos o programas.

f) Envío de mensajes malévolos o vulgares a los usuarios de la red.

La evaluación del grado de riesgo depende de:

- El potencial perdido que puede ser sufrido.
- Ganancia del perpetrador con la violación.

La planeación de la seguridad adquiere así una gran relevancia. Comprende, además, de la evaluación de los riesgos, un estudio de las necesidades, habilidades y pertenencia a grupos de alto riesgo de los usuarios y finalmente, de las estructuras administrativas y de supervisión tanto de la empresa como de la red.

La instrumentación de un sistema de seguridad contempla los siguientes aspectos:

- Desarrollo de políticas de seguridad escritas.
- Desarrollo de un plan de recuperación para tratar violaciones de seguridad.
- Capacitación de los manejadores del sistema y usuarios acerca de las responsabilidades de seguridad.
- Mantenimiento físico y seguridad del medio.
- Inspección y monitoreo de seguridad.
- Recopilación de violaciones de seguridad de otras redes.
- Actualización en términos de medidas de seguridad.
- Conocimiento de los riesgos de seguridad de la red.
- Sistema de detección y corrección de fallas.

El éxito del esquema de seguridad implantado depende de la vigilancia tanto de los sistemas de seguridad como de la red en sí.

1.1.1.6 Administración.

La administración se encarga de la parte administrativa de la red y empieza identificando y definiendo reglas, políticas y funciones que son esenciales para que la red opere satisfactoriamente. Algunas funciones que son parte esencial en la administración de red incluyen: Registro de un nodo de la red, ayuda de escritorio de red, mapeo de red, reportes de manejo y contabilidad.

A) Registro de un nodo de Red.

Es una política de ayuda para el control de crecimiento de registros por la unión de nuevos nodos a la red. El registro incluye información de los atributos de un nodo. El registro provee

dos beneficios:

- a) Cualquier crecimiento sistemático y ordenado de la red es rastreado desde la adición o eliminación de un nodo.
- b) Se posee información básica para planeación y crecimiento.

B) Ayuda de escritorio de red.

Proveen un prontuario rápido, sencillo y experto para toda clase de problemas.

C) Mapas de red.

Los mapas son sumarios de las topologías de la red, facilitan información sobre los componentes y su conectividad.

D) Reportes de manejo de red.

El reporte proporciona información de protocolos, fallas, configuraciones de red, tráfico, desempeño y disponibilidad.

E) Contabilidad de la red.

Provee información financiera sobre el valor de uso de la red; es decir del uso de recursos y servicios de la red.

F) Políticas de seguridad.

Provee información referente a las reglas que se deben implantar para garantizar un ambiente de seguridad de red.

En esta fase es necesario precisar los aspectos siguientes:

- a) Tipo de herramienta de administración.
- b) Tipo de administración (central o distribuida).
- c) Estándar de protocolo para manejo de red (SNMP (Simple Network Management Protocol; Protocolo Sencillo para la Administración de Redes) ó CMIP de OSI).
- d) Facilidad del Sistema Operativo de Red para proporcionar estadísticas de rendimiento e información contable.
- e) Factibilidad del sistema administrador para: Verificabilidad, Extensibilidad, Programabilidad de adaptabilidad a cambios y Confiabilidad inherente .
- f) Procedimientos a seguir para la detección y solución de problemas.

1.1.1.7 Consideraciones de Costos.

La planeación necesita estar conciente del costo financiero de la red para la empresa. Para ello se hace un análisis de costos que permitirá tener una estimación cuidadosa de estos.

Es impráctico publicar costos y pérdidas relativas al establecer una LAN. La evaluación es incierta. La única manera para conseguir costos precisos y comparativos es teniendo sistemas alternos completamente diseñados para una instalación particular tal que, se tengan todos los datos necesarios para un análisis de costo total. En algunas ocasiones es difícil obtener los datos involucrados, aunque hay algunos aspectos que deben ser recordados y que ayudarían a obtener los costos del sistema. El costo de la red contempla dos factores (tabla 1.c).

Tipo de Costo	Concepto
Costo Inicial	a) Adquisición del Hardware y Software b) Diseño e Instalación: <ul style="list-style-type: none">- Instalación del cableado- Dispositivos de Interfase- Servidores y Estaciones de trabajo- Software de Red- Mantenimiento de Hardware y Software c) Puesta en Marcha d) Administración
Costo en Línea	a) Mantenimiento de Hardware y Software b) Costo del personal c) Configuración y cambios de expansión d) Cargas de comunicación

Tabla 1.c Factores de Costo de una Red

1.2 APLICACION DEL METODO.

La finalidad es implantar una red local de computadoras personales acorde a las necesidades del Instituto (IIE México) con el fin de optimizar las funciones propias.

En los párrafos subsecuentes se aplicará el método ya enunciado para cuantificar la necesidad de implantar una LAN en el IIE México.

1.2.1 Determinar Metas y Expectativas.

El primer paso de las metas y expectativas es definir la necesidad de la LAN.

El Instituto de Investigaciones Eléctricas (I.I.E.) es un Organismo Público Descentralizado ,

creado con funciones de Investigación para ayudar a resolver los problemas Científicos y Tecnológicos de la Industria Eléctrica Nacional.

El programa general de trabajo comprende la Investigación Aplicada, Desarrollo Experimental, Estudios Científicos, Asesoría y Asistencia técnica a usuarios. Incluso el plan de desarrollo para el Instituto, contempla un programa institucional de Investigación, Proyectos bajo contrato, acciones coordinadas con Instituciones de Enseñanza Superior y otras Instituciones de Investigación.

Tiene instalaciones localizadas en Cuernavaca, Morelos; México D.F.; Mexicali, Baja California Norte y en Salazar, Edo. de México, fué creado en 1975.

Según el I.I.E la función de la Unidad de Cómputo es:

" Mantener la infraestructura de cómputo (hardware y software) y a los investigadores del IIE a la vanguardia de cómputo, mediante la adquisición o desarrollo de equipos y productos de software, y difundir este conocimiento e información para su adopción en la industria eléctrica "

En la cd. de México, el IIE tiene acceso a la Red de teleproceso de comunicación con Palmira, Cuernavaca. También a un sistema de procesador central con un equipo CPU VAX 11/730 a la que estan conectados usuarios limitados del 6º. piso del edificio de Dante No. 36.

La LAN pretendida es una introducción en el Instituto de la cd. de México, ya que en Palmira, Cuernavaca se tiene implementada una LAN que da cobertura total a las instalaciones. Y de hecho este es uno de los factores que impulsan la creación de una LAN en el IIE México. Aquí se tienen tres edificios que constituyen la infraestructura del Instituto: Dante 36 con 7 pisos a los que se les proporciona servicio de red hacia Palmira y los cuales cuentan con su equipo de cómputo formado por Impresoras, PC's, Ploters, Graficadores y otros; Leibnitz 14 con tres pisos propiedad del IIE y Leibnitz 20 con un sólo piso perteneciente al Instituto en iguales condiciones.

La implantación responde a la Necesidad de Conectividad Intradepartamental e Interdepartamental. Se requiere Conectividad Intradepartamental para permitir explotar los recursos costosos que en el lapso de 10 años se ha adquirido, aprovechar al máximo los dispositivos existentes tanto Software como Hardware y lograr productividad en la investigación (flujo de conocimientos). Además, en Palmira se tiene planeado hacer la Conexión entre las redes de México y Palmira con el objeto de establecer una amplia comunicación entre usuarios de dos diferentes áreas con los siguientes objetivos:

- Realizar servicios de correo electrónico y/o mensajería vía red entre México y Palmira.
- Acceso a redes nacionales e internacionales de uso público.

- Explotación racional de recursos entre las dos entidades.
- Productividad en la Investigación.

Esta ampliación da lugar a la necesidad de hacer un ente común de todas las PC's existentes en las instalaciones del IIE México, para aprovechar mejor los recursos de todo el Instituto (México - Palmira).

Esto determina el tener una infraestructura más afín para que esta ampliación tenga mayor versatilidad. Con esto podría ser posible generar las siguientes ventajas para México:

- Conexión a VAX 11/730 y Host de la Red de Teleproceso de Palmira
- Respaldo de Archivos de PC's en VAX.
- Transferencia de Archivos de PC a VAX, VAX a PC y de PC a PC.
- Generación de Procesos Distribuidos.
- Compartición de Equipo Periférico.
- Servicio de Correo Electrónico y/o Mensajería México-Cuernavaca.

De esta manera las razones que justifican la implantación de la LAN son:

- A) Conectividad a gran alcance.
- B) Independencia en computación.
- C) Informática departamental.
- D) Explotación racional de recursos (hardware y software).
- E) Productividad en la investigación.

Remitiéndonos al párrafo 1.1.1.1 inciso B) comprobamos que las facilidades reales que una LAN proporciona cubren las expectativas mencionadas para implantación de la red.

1.2.2 Desempeño.

Para determinar cuáles son los requerimientos mínimos de desempeño partimos definiendo los requerimientos funcionales.

Para definirlos se establecen los requerimientos mínimos de usuario, y para ello es necesario saber qué se tiene y que no se tiene para desarrollar sus actividades (cuadro 1.a).

Para determinar la necesidad cuantitativa de cada servicio se evaluarán el tiempo de respuesta, throughput, factor de carga, priorización y servicios soportados.

A) Evaluación del Factor de Carga.

Para hacer la evaluación del factor de carga del IIE es necesario hacer una cuantificación de los tipos de usuarios que harán uso de la red.

Que se tiene	Que no se tiene
<ul style="list-style-type: none"> - Uso de paquetería - que debiera ser de tipo grupal por su uso poco común pero necesario. - Cierta cantidad de equipo también de uso poco común pero costoso. - Equipo de impresión disperso y en algunos casos sin contar con él cuando se requiere de manera inmediata. 	<p>Consulta de Manuales en línea. Comunicación por computadora: Correo Electrónico. Conferencias Electrónicas. Boletín Electrónico. Acceso a Telepac y Redes de Investigación. Acceso a Fax.</p> <p>Empleo de Software grupal (groupware).</p> <p>Posibilidad de automatización de oficinas.</p> <p>Recursos costosos compartidos.</p> <p>Empleo de Tutoriales a través de la red.</p> <p>Autoinstalación de Software.</p>

Cuadro 1.a Existencias de recursos

De todo el personal del IIE en México que hará uso de la red se tiene que existen 235 empleados pero sólo 168 hacen uso de servicios de cómputo, y de esta cantidad:

33 % (55) Administrativos.
69 % (115) Investigadores.

Del 33% del personal administrativo:

25 % (8.25) Utiliza procesador de texto (Word Perfect, Chiwriter, Framework, etc.).
8 % (4.4) Utiliza bases de datos y Hojas electrónicas (Framework, Dbase III y IV, Lotus).

Del 69% de los Investigadores:

69 % (115) Hace uso de procesador de texto.
45 % (51.75) Emplea paquetes de graficación (AutoCad, Harvard Grafics, Story Board, Stat Grafics, etc.).
30 % (34.5) Emplea paquetes de planeación como SuperProject.
25 % (28.75) Hojas electrónicas, Manejadores de bases de datos, bases de datos (DTR, SQL, Dbase III y IV, Lotus).
50 % (57.5) Lenguajes de programación y compiladores ("C", Basic, Fortran IV, Pascal, etc.).

Apoyándonos en estas estadísticas podremos definir el factor de carga requerido, tabla 1.d.

factor de carga			
Número de Usuario	Tipo de Usuario	Peso	Factor de Carga
123.25	1	1	123.25
4.40	2	5	22.00
28.75	4	30	862.50
143.75	5	70	1009.75

Tabla 1.d Factor de Carga del Instituto.

Dado que las aplicaciones no son puramente de procesamiento de datos y se requiere frecuente acceso al disco de red así como una transferencia máxima de información, el tráfico encontrado para la red se define como medianamente alto (carga mediana).

El factor de carga (tráfico) está en función de las aplicaciones y la cantidad de estaciones a enlazar. Para obtener esta información nos apoyaremos en el inventario de equipo que contempla la cantidad y tipo de dispositivos existentes, además; también el tipo de software que se trabaja para determinar cuál debe ser de tipo grupal, y cuál en su momento podría ser de autoinstalación a través de la red. Actualmente el I.I.E sode ciudad de México cuenta con el equipo de cómputo que se indica en el cuadro 1.b.

El Inventario de equipo está actualizado hasta mayo del 91 y no incluye el equipo de comunicación de datos de la red de enlace entre México y Cuernavaca. Se tiene proyectado un crecimiento del 30% en la cantidad de Impresoras y Computadoras Personales.

Del cuadro 1.b se observa que se tiene 4 plotters (marca HP), 10 impresoras láser (de tres marcas diferentes) que son recursos que deben ser compartidos, debido a que por su alto costo no es posible tener una unidad para cada departamento.

En cuestión de Software se tiene como referencia el cuadro 1.c.

El software contemplado en el cuadro 1.c es resultado de una encuesta de necesidades en cuestión de software, a los usuarios. Aquí se observa que la paquetería de procesamiento de palabra y los lenguajes de programación es el software que más requiere el Instituto.

Por otro lado, analizando el factor de carga, en el cuadro 1.d se resumen las observaciones para el factor de carga obtenido.

Recursos		Disponibles
Equipo	Modelo	Cantidad
Computadoras	Olivetti M24	9
	M28	7
	M240	6
	M250	3
	M280	15
	M290	8
	Hyiundai S/2/386X	13
	Hewlett-Packard	4
	Televideo	4
	Printaform	2
Impresoras	Epson Fx	12
	QMS Kiss	5
	HP Láser Jet II	4
	Okidata	10
	Cánon Láser	1
	Ati-1050	4
	Ati-1550	2
	Ati-3000A	1
	Z-1000	1
	Z-500	1
CPU	Vax 11/730 Digital	3
MicroVax	MicroVax II	3
	MicroVax SE100	2
Plotter	HP 7550	1
	GOULD	1
	HP Color Pro	1
	HP 7595A	1
Server	Digital 200/MC	2
Mouse	Olivetti/Printafor	5
Total de Equipo		131

Cuadro 1.b Inventario de Equipo de Cómputo

Parámetro	Observaciones
Factor de Carga y Aplicaciones	El tráfico definido es medianamente alto con aplicaciones del tipo de procesamiento de palabra, procesamiento contable, hojas electrónicas, bases de datos y programas de planeación.
Estaciones	Se cuenta con aproximadamente 70 estaciones, 34 impresoras, y 28 periféricos.

Cuadro 1.d Características de la Red requerida

Software Usado	
1.- Paquetería General	1.- Procesador de Palabra WordPerfec 2.- Dbase III y IV 3.- Lotus 123 4.- Framework 5.- Superproject 6.- Autocad Ver. 9 y 10 7.- Story Board 8.- Harvard Grafics 9.- Stat Grafics 10. Hoja electrónica IV 11. Microsoft Excel Windows 12. Side Kick
2.- Lenguajes de Programación	1.- Fortran IV 2.- Microsoft "C" 3.- Basic 4.- TurboPascal 5.- Turbo C 6.- Clipper
3.- Sistemas Operativos	1.- Windows Ver 3.0 2.- MSDOS Ver. 3.3 3.- VAX/VMS Ver. 4.5 4.- UNIX

Cuadro 1.c Inventario de Software

Remitiendonos a la tabla 1.b se observa que el tiempo de respuesta a una petición compleja requiere de 2 a 4 segundos, considerando como solicitud compleja un procesamiento de un programa de cualquier lenguaje, lo cual indica que se requiere que exista un medio de transmisión con ancho de banda medianamente alto para evitar que se convierta en un cuello de botella.

1.3.3 Confiabilidad.

La confiabilidad se requiere al 100% por la actividad de investigación natural del Instituto.

1.3.4 Configuración y Expansión futura.

Se cuenta con la red de teleproceso hacia palmira que es del tipo Ethernet, soportada por los productos DECnet y la arquitectura DNA de Digital Equipment Corporation. Cuenta con Computadoras VAX 11/730, 11/780, HP9000 y MicroVax II. Topología tipo BUS a través de líneas telefónicas (Diagrama lógico 1.a).

Además, con la LAN de México, se tendrá acceso a la LAN de Palmira que enlaza a más de 300 computadoras (Marca Olivetti, Hyundai, Printaform, Televideo) e impresoras (Epson FX286, Okidata, HP láser, QMS Kiss láser, Ati de diferentes modelos, etcétera) con una topología tipo bus, bajo las especificaciones de Ethernet, con la arquitectura de Sistemas de Computación Personal PCSA (extensión de los productos DEC) que combina los ambientes del Sistema Operativo VMS de Digital y el Sistema Operativo MSDOS de PC's. Esta red tiene infraestructura de cable coaxial de 50 ohms y hacia México solo puede efectuarse un enlace a través de la red de teleproceso con cable telefónico y emulando una computadora como terminal (Diagrama lógico 1.b).

También se tiene un procesador central que dá servicio al departamento mecánico (6to. piso de Dante 36), con Sistema Operativo VMS (Diagrama lógico 1.c).

Como se mencionó en el apartado de metas y expectativas se proyecta un crecimiento con los puentes de conexión.

1.3.5 Seguridad y Administración.

El Instituto administrativamente está dividido en los siguientes departamentos:

A) Secretariado Técnico.

- a) Jurídico.- Se encarga de los aspectos fiscales de estructura del Instituto y de definir el área legal de los contratos que se efectúan con otras instituciones (por adquisición de equipo, por desarrollo de proyectos, etcétera)
- b) Unidad de Cómputo.- Es el departamento que proporciona los servicios de soporte técnico al equipo de cómputo y la red de teleproceso con que cuenta el instituto.
- c) Estudios Corporativos.- Se encarga de los aspectos de control de presupuesto del Instituto.

Se le dará mayor seguridad en acceso y protección de sus archivos a un 95%.

Los demás departamentos son los propios de investigación: Mecánico, Eléctrico, Instrumentación y Control, Dibujo y requieren de un 80% de seguridad de software.

Los Departamentos administrativos como: Relaciones con el Sector Educativo, Personal, Contabilidad también requieren de niveles de seguridad de software a un 80 %.

Se tienen políticas para la seguridad de software enfocadas primordialmente a los Virus de igual nivel para todo el Instituto.

1.3.6 Conclusiones.

Con todo lo anterior mencionado se visualiza el hecho de que la introducción de la Red de Computadoras sí es necesaria puesto que permitiría:

- Abatir Costos por el uso de equipo caro (impresoras láser, plotters (HP), graficadores) y software compartido (autocad, bases de datos).
- Agregarle a las PC's potencialidades a la inherente:
 - Workstations (Estaciones de trabajo) de la Red Local.
 - Emulada como una Terminal y permitirle enlazarse a los HOST locales y de Palmira.
 - Usarla como unidad independiente (PC).
- Permitir la instalación de un Software determinado (procesadores de palabra, hoja electrónica, etcétera) por el usuario para lograr mayor rapidéz y versatilidad.
- Permitir conectividad interdepartamental e intradepartamental y por consecuencia fluidéz de información y mayor productividad en la investigación.
- Conexión a VAX 11/730 de México y de Palmira.
- Respaldo de archivos de PC's en VAX.
- Transferencia de Archivos entre PC's y HOST's y PC a PC.
- Generación de Procesos Distribuidos (Contable, Presupuesto).
- Realizar servicios de correo electrónico y/o mensajería vía red internamente y México-Palmira.
- Acceso a redes Nacionales e Internacionales de uso público (Red UNAM, Telepac, Telebit, etcétera).

Diagrama Lógico 1.a

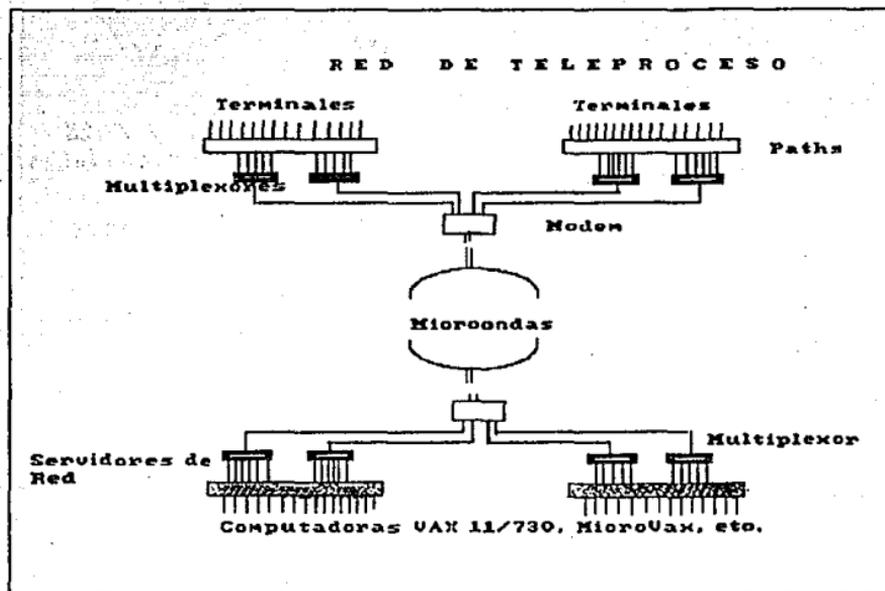
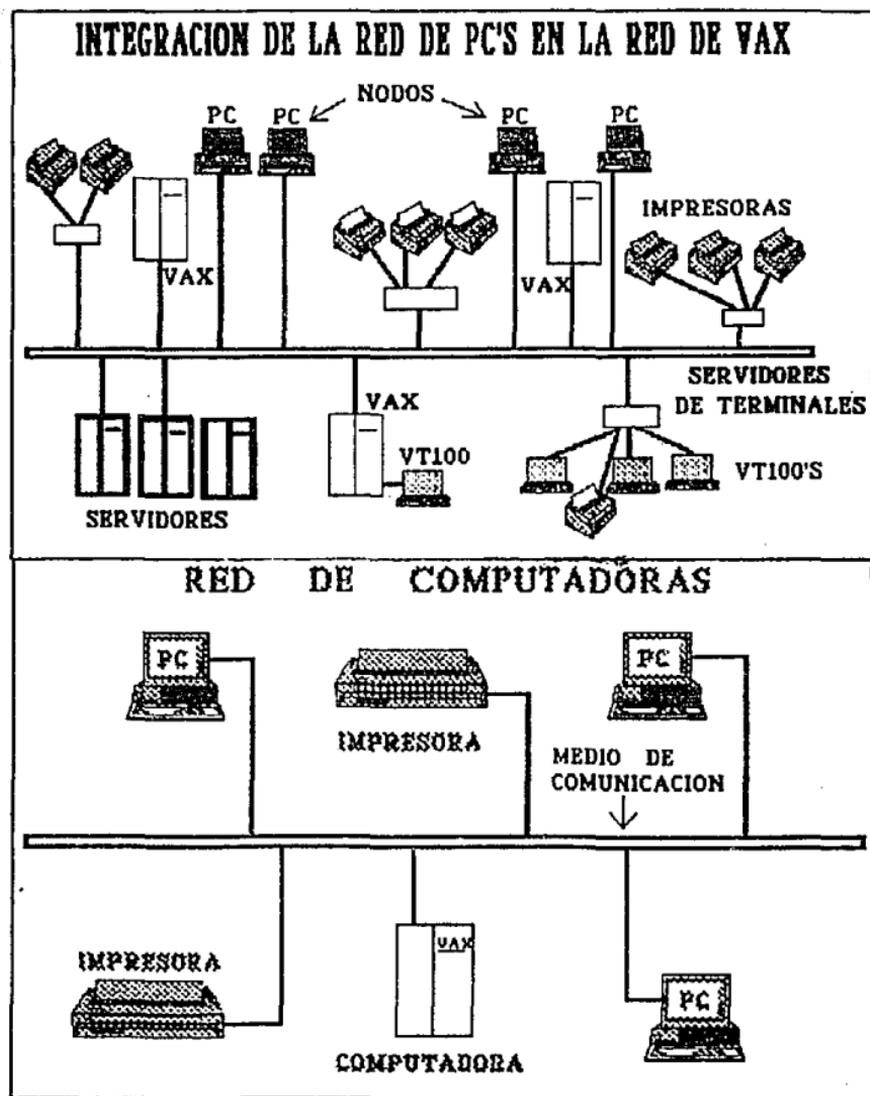


Diagrama Lógico 1.b y 1.c respectivamente



CAPITULO II

CONCEPTUALIZACION Y CARACTERISTICAS DE LA RED.

Un punto clave para diseñar una LAN es tener los conocimientos adecuados para hacer un discernimiento apropiado de las opciones que se tengan y elegir la mejor.

2.1 DEFINICION Y OBJETIVOS DE LAS REDES DE COMPUTO.

Una red de computadoras es la interconexión de dos o más computadoras a través de medios de comunicación electrónica para compartir los recursos, facilidades y manejo adecuado de la información.

El enlace a una Red de Cómputo persigue:

- A) **Compartir Recursos:** Permite que el usuario de una computadora utilice recursos de otra.
Como:
 - a) Hardware.
 - b) Software.
 - c) Información.
- B) **Aumentar la Confiabilidad y la Disponibilidad de los Recursos.**
- C) **Comunicación mediante Computadoras:** Una red con el hardware y Software apropiado, permite la comunicación entre todos los usuarios de esa red y con usuarios de otras redes con las que hay enlace.
- D) **Distribuir la carga de trabajo entre Computadoras.**
- E) **Permitir el enlace de equipos de distintos fabricantes.**

2.2 CLASES DE RECURSOS Y SERVICIOS DE UNA RED DE COMPUTO.

A) **Recursos Compartidos Interactivamente:**

- a) **Remote Login:** El uso de una red para acceder una computadora remota como si estuviera junto a uno.
- b) **File Transfer:** La habilidad para traer un archivo desde un computador remoto y ponerlo en la computadora propia.
- c) **Remote Device Access:** Utilización de un dispositivo remoto (impresora, unidad

de cinta, etc.) como si estuviera en el sistema local.

- d) **Distributed File System:** El acceso de archivos remotos como si fueran parte de un archivo local.
- e) **Otros Servicios:** Remote Procedure Call (Llamada de un procedimiento remoto), Remote File Locking, Window Management, Video-Tex, Shared Memory, Distributed Operating System.

B) Recursos Compartidos en modo Batch:

- a) **Remote Job Entry:** Envío de un conjunto de instrucciones a un computador para que se ejecuten y posteriormente recoger los resultados.
- b) **Batch File Transfer:** Envío de archivos posteriormente a su solicitud.

C) Comunicaciones Mediante Computadoras (CMC):

a) Batch:

- **Correo Electrónico (uno a uno):** Permite a un usuario enviar un mensaje a otro usuario. El mensaje se entrega en un buzón donde el destinatario lo recogerá más tarde.
- **Correo Electrónico (uno a muchos):** Listas de envío.
- **Conferencias por Computadoras (muchos a muchos):** Permite que un grupo grande envíe un mensaje a todos los miembros del grupo, se mantiene una copia por computador anfitrión en lugar de una copia por destinatario.
- **Boletines Electrónicos:** Permite enviar mensajes sin limitar destinatario.

b) Interactivo:

- **CMC Interactivo (uno a uno):** Se parece a una conferencia telefónica.
- **CMC Interactivo (uno a muchos):** Extensión del uno a uno a pequeños grupos.
- **CMC interactivo (muchos a muchos):** Grupos grandes se unen en sistemas de conferencia simultáneamente recursos disponibles.

2.3 NORMALIZACION DE REDES.

La normalización garantiza la compatibilidad de los equipos y la posibilidad de expansión en un futuro evitando la obsolescencia. Ofrece algunas ventajas relevantes.

A) Independencia de los fabricantes, en el sentido de que si los productos están normalizados serán compatibles entre sí y en todo momento el comprador podrá evaluar las distintas ofertas.

B) Garantía de soportar un conjunto de servicios bien conocidos basados en métodos y técnicas bien probadas.

C) Facilidad de expansión, permitiendo añadir en un futuro nuevos equipos (del mismo o de distinto fabricante) y nuevos protocolos a la configuración existente.

2.3.1 Organismos de Normalización de Redes.

Se encargan de desarrollar y publicar las normas relacionadas con comunicaciones entre computadoras.

ANSI (American National Standards Institute).

Es una Organización que intenta coordinar y clarificar los estándares que se aplican en forma voluntaria, en Estados Unidos. Es miembro de ISO y trabaja activamente en el desarrollo de normas para la comunicación de datos según el modelo OSI, y también en el campo de los sistemas informáticos y criptográficos.

CCITT (Consultative Committee for International Telephone and Telegraph).

El Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía fija estándares en el campo de comunicación de datos, conmutación telefónica, sistemas digitales y terminales.

ECNA (European Computers Manufacturers Association).

La Asociación Europea de fabricantes de computadoras se dedica a desarrollar estándares aplicables a las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones.

EIA (Electronic Industries Association).

La asociación de Industrias Electrónicas es una asociación comercial de desarrollo de estándares a nivel físico.

IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers).

Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos. Define estándares para redes locales a través de su comité 802.

ISO (International Standards Organization).

La Organización Internacional de Normalización. Es un cuerpo voluntario integrado por los organismos normalizadores de los diferentes países miembros que intentan estandarizar el...

fenómeno global de la comunicación.

MAP (Manufacturing Automation Protocol).

Define Protocolos para la automatización de fábricas.

TOP (Technical and Office Protocol).

Define Protocolos para automatización de oficina.

2.3.2 El Modelo de Referencia ISO/OSI.

ISO define un sistema abierto como un conjunto de uno o más computadores con su software, periféricos y terminales, capaces de procesar y transmitir información.

El modelo de referencia ISO/OSI (International Standards Organization/Open system interconnexion) es un estándar creado por ISO que define la arquitectura de una red de computadoras para la interconexión de sistemas abiertos. Es decir OSI establece las funciones que tienen que ser desarrolladas por el Hardware y el Software para obtener una comunicación confiable e independiente de las características específicas de la máquina que permitan la interconexión de sistemas abiertos, sistemas heterogéneos; es decir redes de computadoras que difieren en los aspectos de aplicación, organización interna y operación.

Estructura del Modelo.

ISO estratificó el modelo OSI como una arquitectura integrada por siete niveles o capas.

A) Características del modelo.

- a) Las capas forman una jerarquía. Cada capa realiza una parte del trabajo de operación de la red.
- b) Cada capa puede comunicarse directa y únicamente con capas adyacentes.
- c) Cada capa proporciona un conjunto bien definido de servicios a la capa superior y a su vez utiliza los servicios que le proporciona la capa inmediata inferior.
- d) Las capas equivalentes en un par de sistemas de comunicación trabajan una con otra para realizar sus tareas.

1. El nivel Físico (Physical).

Provee los medios para la transmisión de bits, en secuencia, entre sistemas (computadoras)

adyacentes. Contempla los aspectos eléctricos, mecánicos, de procedimiento y de temporización para acceder al medio físico en la comunicación entre computadoras.

2. El nivel de Enlace de Datos (Data Link).

Contempla la transmisión libre de errores de paquetes entre sistemas adyacentes, así como que las transmisiones de datos sobre el enlace físico disponible sea completo, correctamente formateado, secuenciado y libre de errores.

3. El nivel de Red (Network).

Provee los medios para llevar un paquete desde un nodo origen hasta un nodo destino, seleccionando la mejor ruta para ello. Establecer, mantener y liberar las conexiones necesarias para la transferencia de paquetes, la definición de la estructura de datos de los paquetes, las técnicas de corrección de errores, la entrega en secuencia correcta al nivel de transporte de los paquetes recibidos, reinicialización y control de flujo.

4. El nivel de Transporte (Transport).

Es el responsable de la transferencia de mensajes en secuencia entre dos sistemas finales. Toma los datos del nivel de sesión y los divide en partes del tamaño del campo de datos de un paquete y los pasa al nivel de red.

5. El Nivel de Sesión (Session).

Provee los medios para la comunicación de aplicaciones para organizar y sincronizar el diálogo entre sistemas a través de un mecanismo denominado sesión. Permite iniciar, mantener y terminar una sesión.

6. El nivel de Presentación (Presentation).

Resuelve diferencias de sintaxis entre el formato de datos del sistema local y el formato OSI. Proporciona un conjunto de servicios que se pueden usar en el proceso de intercambio de información de datos a través de la conexión de la sesión. Los servicios pueden incluir: comprensión, traducción y cifrado de los datos.

7. El nivel de Aplicación (Application).

Proporciona un conjunto de servicios distribuidos a los procesos de aplicación de los usuarios.

La figura 2.a muestra en forma estratificada el modelo ISO/OSI.

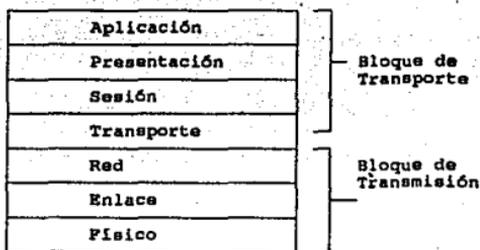


Figura 2.a Modelo ISO/OSI

2.4 TECNOLOGIA DE REDES .

La tecnología esencial que fundamenta a todas las formas de Redes comprende:

- A) Medio de transmisión.
- B) Topología.
- C) Técnica de Transmisión.
- D) Mecanismo de Conmutación.

2.4.1 Medio de Transmisión.

El medio de transmisión es la vía física entre el transmisor y el receptor en una red de comunicaciones.

Se clasifica como guiado o no guiado. En ambos casos, la comunicación es en la forma de ondas electromagnéticas. Con el medio guiado, las ondas son transmitidas a lo largo de una vía física. Ejemplos de medios guiados son: Par Telefónico, Cable Coaxial y Fibra Óptica, preferentemente usados en Redes Locales. La atmósfera y el espacio aéreo son ejemplos de medios no guiados, los cuales proveen un medio para la transmisión de las ondas electromagnéticas aunque no sean guiadas.

2.4.1.1 Medios Guiados de transmisión.

A continuación se describen los medios guiados de transmisión:

2.4.1.1.1 Par Torcido/Cable Telefónico.

El Cable Telefónico/Par Trenzado es el medio de transmisión más común.

Descripción física.

Un par trenzado consiste de dos alambres aislados arreglados en un patrón espiral regular. Los alambres son de cobre o acero revestido de cobre. El cobre provee conductividad; el revestimiento puede ser usado para fortalecer el cable. Un par de alambre actua como un enlace de comunicación simple. Típicamente, un número de estos pares son enlazados dentro de una cubierta protectora. Cubre grandes distancias, los cables pueden contener millones de pares. El trenzado de los pares individuales minimiza la interferencia electromagnética que generan las señales de entre los pares (debido al ángulo de inclinación). Los alambres en un par tienen un espesor de 0.016 a 0.036 pulgadas.

Características de transmisión.

Los pares de alambres pueden ser usados para transmitir tanto señales analógicas como digitales. Para las señales analógicas se requieren amplificadores cada 5 o 6 Kilómetros. Para señales digitales los repetidores se usan cada 2 o 3 Kilómetros.

El uso más común del par telefónico es para transmisión analógica de voz. Aunque los componentes de frecuencia del habla se hallan entre 20 Hz y 20 KHz, una banda ancha muy estrecha se requiere para la reproducción inteligible del habla. El estándar de banda ancha de un canal de voz full-duplex es 300 a 3400 Hz. Canales múltiples de voz pueden ser multiplexados usando FDM, o un par de alambres. Un ancho de banda de 4 KHz por canal provee adecuada separación entre canales. Un par trenzado tiene una capacidad de 24 canales de voz usando una banda ancha de 268 KHz.

Los datos digitales pueden ser transmitidos sobre un canal de voz analógico usando un modem. Con el diseño de un modem actual es práctico alcanzar velocidades de 19.2 Kbps usando modulación PSK por cambio de fase. En un par de alambres de 24 canales, el rango de datos agregados es de 230 Kbps.

También es posible usar señalización digital o banda-base sobre un par de alambres. Bell ofrece un circuito T1 usando par trenzado el cual maneja 24 canales de voz PCM para un rango de datos agregado de 1.544 Mbps. Dependiendo de la distancia, altos rangos de datos son posibles. Un rango de datos de 4 Mbps por segundo representa un límite superior razonable. Soporta frecuencias de transmisión de datos de hasta 10 MHz sin un grado de atenuación alto.

Conectividad.

El par trenzado puede ser usado para aplicaciones punto a punto y multipunto. Como un medio multipunto, es menos costoso, de rendimiento bajo como alternativa del cable coaxial y soporta pocas estaciones. El uso punto a punto es mucho más común.

Alcance Geográfico.

Puede fácilmente proveer transmisión de datos punto a punto en un rango de 15 Km o más.

Inmunidad al Ruido.

El medio es bastante susceptible a la interferencia y el ruido debido a su facilidad de acoplarse con los campos electromagnéticos. Las señales o pares adyacentes de cables pueden interferir con cualquier otro, en un fenómeno conocido como **Cross-talk**.

Se pueden tomar varias medidas para reducir debilitamientos. Cubriendo el alambre con una trenza metálica o forro se reduce la interferencia. El trenzado del cable reduce la interferencia de baja frecuencia, y el uso de diferentes longitudes de torsión en pares adyacentes reduce el cross-talk. Estas medidas son efectivas para longitudes de onda mucho más grandes que la longitud de la torsión del cable.

Costo.

El par telefónico es menos costoso que el cable coaxial o la fibra óptica en términos de costo por pie; debido a sus limitaciones de conectividad puede ser mejor otro medio.

2.4.1.1.2 Cable Coaxial.

Se tienen dos tipos de cable coaxial actualmente en uso para redes locales: Cable de 75 ohms, el cual es el estándar usado en los sistemas de televisión de antena comunitaria (CATV), y el cable de 50 ohms. El cable de 50 ohms es usado solamente para señalización digital, llamada banda-base; el cable de 75 ohms es usado para señalización analógica con FDM (Multiplexación por división de frecuencia), llamado broadband (banda-ancha).

Descripción física.

El cable coaxial, similar al par telefónico, consiste de dos conductores, pero está construido diferentemente para permitirle operar sobre un amplio rango de frecuencias. Consiste de un conductor cilíndrico hueco externo que envuelve a un alambre conductor simple interno. El conductor interno puede ser sólido o filamentososo; el externo sólido o trenzado. La señal se transmite dentro del cable central, que está cubierto por un aislante. Este cilindro aislante se cubre con un pliegue del segundo conductor, el cual se usa como nivel de tierra. Un cable coaxial simple tiene un diámetro de 0.4 a cerca de 1 pulgada.

Características de transmisión.

El cable de 50 ohms es usado exclusivamente para transmisión digital, la codificación manchester es usada típicamente y el rango de datos es superior a 10 Mbps.

El cable CATV es usado para señales analógicas y digitales. Para señalización analógica, las frecuencias posibles son de 300 a 400 MHz. Los datos analógicos, tales como el video y el audio, pueden ser manejados sobre cable CATV en muchos el mismo camino como la radiodifusión por el espacio libre, la radio y la TV. Los canales de TV localizados a 6 MHz de banda-ancha, cada canal de radio requiere mucho menos.

El espectro de frecuencia del cable CATV con FDM está dividido dentro de los canales, cada uno de los cuales porta señales analógicas. Los datos digitales pueden ser portados en un canal. Varios esquemas de modulación se han usado para los datos digitales, incluyendo ASK, FSK, y PSK.

Conectividad.

El cable coaxial se aplica a configuraciones punto a punto y multipunto. El cable de 50 ohms banda base (base positiva) soporta en el orden de 100 dispositivos por segmento, con posibles sistemas grandes enlazando segmentos con repetidores. El cable de 75 ohms broadband puede soportar miles de dispositivos. El uso del cable de 75 ohms en rangos altos de datos (50 Mbps) introduce problemas técnicos.

Alcance geográfico.

La distancia máxima en un cable banda-base típico esta limitada a unos pocos kilómetros. Las redes Broadband pueden extenderse a rangos de décimas de Kilómetros. La diferencia se hace con la relativa integridad de señales analógicas y digitales. Los tipos de ruido electromagnético usualmente encontrados en areas industriales y suburbanas son de frecuencias relativamente bajas, donde reside más de la energía de señales digitales. Las señales analógicas pueden ser colocadas sobre una portadora de frecuencia suficientemente alta para evitar las componentes principales de ruido.

Las transmisiones de alta velocidad (50 Mbps), digitales o analógicas, estan limitadas a cerca de 1 Kilómetro. A causa de los altos rangos de datos, la distancia física entre señales sobre el bus es muy pequeña. De aquí que una atenuación o ruido muy pequeño pueda ser tolerado antes de que los datos se pierdan.

Inmunidad al Ruido.

La inmunidad al ruido del cable coaxial depende de la aplicación y la implementación. En general es superior al par telefónico para altas frecuencias.

Costo.

El costo de instalación del cable coaxial oscila entre el costo del par telefónico y la fibra óptica.

2.4.1.1.3 Fibra Óptica.

El medio de transmisión más atractivo por sus características operativas, aunque muy caro, es la fibra óptica.

Descripción física.

Una fibra óptica es un medio flexible delgado (2 a 125 micrómetros). Varios cristales y plásticos pueden ser usados para hacer fibras ópticas. Las pérdidas menores se han obtenido usando fibra de silicio fusionada ultrapura. La fibra ultrapura es difícil de fabricar, las fibras de vidrio multicomponentes con altas pérdidas son más económicas y proporcionan buen rendimiento. La fibra de plástico es menos costosa y puede ser usada para enlaces short-haul, para el cual las pérdidas moderadamente altas son aceptables.

Un cable de fibra óptica tiene una forma cilíndrica y consiste de tres secciones concéntricas: el núcleo, el revestimiento y la cubierta. El núcleo es la sección más interna, y consiste de uno o muchos filamentos delgados, o fibras hechas de cristal o plástico. Cada fibra está cubierta por su propio revestimiento, un cristal o plástico cubierto que tiene propiedades ópticas diferentes de las del núcleo. La capa más externa, envuelve uno o un paquete de fibras revestidas, es la cubierta. La cubierta está compuesta de plástico y otros materiales estratificados para proteger contra humedad, abrasión, choques y otros daños ambientales.

Características de Transmisión.

La fibra Óptica transmite rayos de señal codificada de luz por medio de una reflexión interna total. La reflexión interna total puede ocurrir en cualquier medio transparente que tiene un alto índice de refracción con respecto al medio de cobertura. La fibra óptica actúa como una guía de onda para frecuencias en el rango de 10-14 y 10-15 Hz, el cual cubre el espectro visible y parte del espectro infrarrojo. Las señales se transmiten por las fibras como ondas de luz de alta frecuencia. Se usan fuentes de luz como el diodo emisor de luz y el rayo láser. La atenuación es muy baja. La velocidad de transmisión de datos es de varios cientos de Mbps.

Conectividad.

El uso más común de la fibra óptica es enlaces punto a punto. Sistemas experimentales multipunto usan una topología Bus que ha sido desarrollada, pero es muy costosa y no se practica actualmente. En principio, sin embargo, un segmento simple de fibra óptica podría soportar muchos más drops entre el par trenzado y el cable coaxial, debido a menores pérdidas

de potencia, características de baja atenuación y gran potencial de banda-ancha.

Alcance geográfico.

Esta tecnología soporta transmisiones que cubren distancias de 6 a 8 Kilómetros sin repetidores. De aquí que la fibra óptica sea adecuada para enlazar redes locales en varios edificios vía enlaces punto a punto.

Inmunidad al Ruido.

La fibra óptica no es afectada por interferencias electromagnéticas o ruido. Estas características permiten rangos altos de velocidades sobre distancias grandes y provee excelente seguridad.

Costo.

Los sistemas por fibra óptica son más caros que el par telefónico y el cable coaxial por pie y componentes requeridos (transmisores, receptores, conectores). Los avances ingenieriles reducirán el costo de la fibra óptica para hacerla competitiva con los otros medios.

2.4.1.1.4 Guía de Onda.

Una guía de onda es un tubo que tiene una superficie conductora interna y está lleno de un gas inerte seco. El componente de transmisión de un sistema de comunicaciones de guía de onda es un transmisor similar al de radio-frecuencia, pero en lugar de transmitir por la atmósfera transmite por el tubo.

Características de transmisión.

Las características de conducción de una transmisión de guía de onda la hacen particularmente apropiada para las comunicaciones a grandes velocidades. La atenuación que encuentra la señal que recorre la guía de onda es proporcional a la raíz cuadrada de su frecuencia. Esto significa que el aumento de la frecuencia es aquí un problema menor en comparación con otros sistemas en los que la atenuación es directamente proporcional a la frecuencia. Con este tipo de sistemas de comunicación es posible obtener velocidades de transferencia de datos de entre 250 y 500 Mbps. Los inconvenientes de usar guías de onda como medio de transmisión para una red local son el costo y la dificultad de instalación. Sería necesario poner a cada extremo del portador componentes de transmisión y recepción de alta frecuencia. Como el portador es un tubo de aproximadamente 5 cms. de diámetro, su instalación es una tarea similar a la de instalar las conducciones del agua.

2.4.1.2 Medios no Guiados de Transmisión.

Los medios no guiados son los siguientes:

2.4.1.2.1 Infrarrojo.

Se ha propuesto el uso de la transmisión infrarroja como portador en las redes de area local. Este tipo de transmisión normalmente se limita a los interiores de los edificios, ya que la intensidad de la fuente infrarroja solar constriñería toda transmisión exterior, no tolera las sombras. Una ventaja de usar este tipo de sistemas de transmisión es que el costo de instalación es muy bajo debido a que no existe enlace físico.

2.4.1.2.2 Radio.

El uso de sistemas de comunicación basados en la radiotransmisión tiene varias ventajas. La principal es que no hay un medio físico para instalar como un cable. En lugar de ello, el medio es la atmósfera. El costo de instalación de un enlace es el de la instalación del transmisor y el receptor. Aunque las características de atenuación de un metal conductor son constantes, las características de la atmósfera ciertamente no lo son, ya que dependen en gran medida de las condiciones climatológicas del momento. La consecuencia de esto es que las características de transmisión y recepción puede ser complejo y, por tanto, caro.

Las frecuencias portadoras favorecidas para las redes locales están en la región de UHF, o de las microondas del espectro electromagnético. Aquí la señal es direccional y se pueden usar franjas de emisión de tamaño razonable.

2.4.1.2.3 Microondas.

La transmisión por microondas es un método en el cual las señales son transmitidas a través de la atmósfera por torres de microondas colocadas de 40 a 55 km (25 a 30 millas) de distancia una de la otra. Las torres de microondas pueden transmitir miles de canales de voz al mismo tiempo.

2.4.1.2.4 Satélites.

La transmisión via satélite es una transmisión por microondas, donde un satélite en órbita realiza la función de una torre de microondas muy alta, en una órbita a 35 km de altura, viajan a la misma velocidad de rotación de la Tierra y esto hace que aparezcan fijas en el cielo.

2.4.2 Topología.

La **Topología** determina la forma de interconexión de los elementos del sistema de comunicaciones. Es en sí la **Configuración Física de la Red**. Condiciona algunas características:

- A) La flexibilidad de la red para añadir o quitar estaciones de trabajo.
- B) La repercusión que en el comportamiento de la red pueda tener el fallo de una de las estaciones.
- C) Interferencias y retardos en los flujos de información.

Inicialmente se tienen dos tipos de configuraciones para redes: Enlace punto a punto y multipunto.

2.4.2.1 Enlace Punto a Punto.

El enlace Físico puede conectar únicamente a dos dispositivos; figura 2.b.

2.4.2.2 Enlace Multipunto.

Varios dispositivos de comunicaciones pueden estar conectados al mismo medio de enlace y poder transmitir; figura 2.c. En esta topología los diversos **Nodos Remotos** son llamados a menudo **Tributarios** o **Satelitales**. El direccionamiento de nodos remotos sobre la línea multipunto se efectúa asignándoles una **dirección de estación única**. En algunas redes, los nodos remotos también poseen una **dirección de emisión** general adicional a su propia dirección, habilitando así al **Nodo Maestro (Host)** para poder enviar mensajes a todos los nodos en una sola transmisión.

Apoyándose en estas configuraciones se derivan las siguientes topologías: **Estrella, Anillo, Bus, Arbol y Malla**.

2.4.2.3 Estrella (Centralized Star).

Todas las comunicaciones en el sistema están controladas por un **Nodo Host**. Los datos se mueven hacia o desde la Host. Para relevar los datos de un **Nodo** a otro el Host opera como un conmutador. El control central de las comunicaciones y el acceso a las bases de datos y programas se mantiene por la versatilidad de la Host. Pero, si la **HOST** falla, el sistema completo se cae; figura 2.d.

2.4.2.4 Anillo (Ring).

Los nodos de la red están conectados formando un anillo de modo que cada nodo tiene conexiones con otros dos. Los datos viajan de nodo en nodo por el anillo. Cada uno tiene la habilidad de reconocer los mensajes a él dirigidos y redirigir los de otro. Esta estructura tiene los beneficios de líneas redundantes. El control de red puede ser centralizado o distribuido. Si un procesador o línea está "caído", los nodos pueden continuar la comunicación enviando mensajes a lo largo del anillo; figura 2.e.

2.4.2.5 Bus.

Todos los nodos están conectados a un único medio de transmisión llamado Bus. La transmisión de los mensajes se hace por dirección única para el nodo destinatario, Figura 2.f.

2.4.2.6 Arbol Jerárquico (Hierarchical Tree).

En este tipo de arquitectura se asignan niveles de control. Cada uno de los **Nodos Supervisores** en el nivel central controla su propio **cluster** (grupo o racimo) de **Nodos Remotos** y reporta al nodo Host, Figura 2.g.

2.4.2.7 Malla Distribuida (Distributed Mesh).

Varios nodos están conectados a la Red por más de una línea física. Estas líneas múltiples proporcionan otros PATHS (vías) si una de las líneas o procesador falla. No existe un nodo central que controle la red. Generalmente es una combinación de las anteriores. Figura 2.h.

2.4.3 Técnicas de Transmisión (Banda Ancha y Banda Base).

La diferencia entre redes de banda ancha y redes de banda base radica únicamente en la forma de transmitir las señales por el medio de transmisión o canal.

En redes de banda base, las señales digitales son transmitidas, en forma de onda cuadrada, directamente sobre el medio físico, aplicando niveles de tensión diferenciados cuyas transiciones representan los dos estados binarios.

En redes de banda ancha las señales digitales se modulan para ser transmitidas. Esta característica permite crear múltiples canales paralelos sobre un único medio físico como soporte. Para ello el espectro de frecuencias se divide en canales de un determinado ancho de banda (división del canal por multiplexación de frecuencias). De esta manera los canales permiten la transmisión simultánea de señales de información que requieren diferentes anchos de banda como datos, voz ó imágenes. Cada canal tiene diferente frecuencia portadora, y

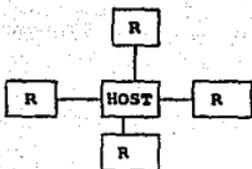
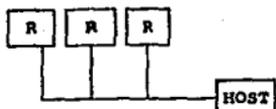


Figura 2.b Punto - Punto



Donde: R = Nodo Remoto
Host=Maestro

Figura 2.c Multipunto

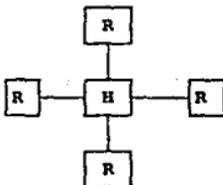


Figura 2.d Estrella

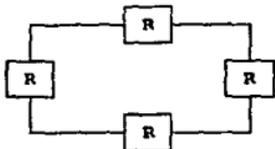


Figura 2.e Anillo

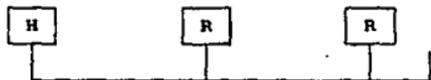
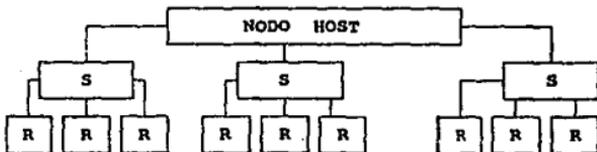
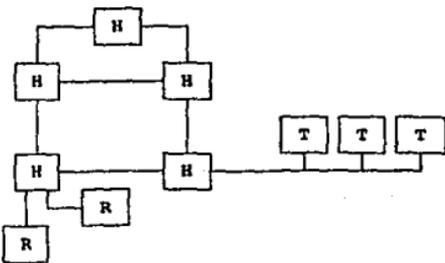


Figura 2.f Bus



S = Nodo Supervisor
R = Nodo Remoto

Figura 2.g Arbol Jerárquico



R = Nodo Remoto
T=S= Tributario
H = Host

Figura 2.h Malla Distribuida

mediante técnicas de filtrado apropiadas los canales pueden ser separados por los circuitos receptores. La única restricción de los canales es que permiten la transmisión en una sola dirección por lo que se debe establecer un canal para transmisión y otro para recepción.

Un problema común a ambos métodos es el de extraer información de sincronización de los datos recibidos. La información de sincronización normalmente se codifica junto con los datos para permitir al receptor muestrear el flujo de bits entrante en el momento apropiado.

Todos los nodos de una red deben conocer la velocidad de transmisión de la red, y así sabrán la duración de un bit. Entonces, para recibir los datos, es necesario muestrear una vez por cada tiempo de bit la señal entrante. Debido a que de un punto a otro de la red existe un retardo de los datos al pasar por el medio de transmisión, y aunque el receptor conozca la longitud exacta de un bit, le es difícil saber cuándo termina un tiempo de bit y comienza otro. Esto puede causar algún problema si el nodo receptor no sabe cuándo muestrear la línea, ya que podría hacerlo al final de un tiempo de bit y así muestrear un valor transitorio.

Este problema de muestreo de la señal se resolvió con técnicas de transmisión *Asíncrona* y *Síncrona*.

En la *Transmisión Asíncrona* cada byte de datos va precedido por un bit de inicio (un 0) y seguido por un bit de parada (un 1), como se muestra en la figura 2.i. El estado ocioso de la línea es un 1 lógico, de manera que cuando llega un byte, el receptor usa el bit de inicio para sincronizarse con el tiempo de bit de la señal entrante. Para ello se usa un reloj que funciona 16 veces más rápido que la velocidad de transmisión, y el alineamiento se puede hacer que sea un dieciseisavo del tiempo de bit. Siempre que el reloj del receptor esté aproximadamente igual que el del transmisor, aquél permaneciera alineado con los datos de entrada el tiempo suficiente para leer los ocho bits de datos que están llegando. Entonces se realineará con el bit de inicio del siguiente byte de datos. Este método funciona bien a velocidades bajas.

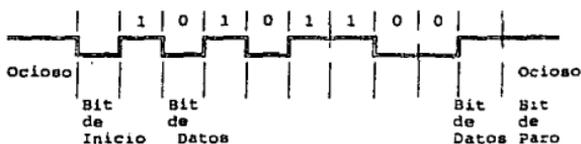


Figura 2.i Formato de transmisión Asíncrona

En la *Transmisión Síncrona* se tiene un reloj con la misma frecuencia que el reloj del transmisor y con la misma fase que los datos entrantes. Esto se puede lograr de varias maneras. Una solución es duplicar cada enlace del medio de comunicación en la red. El enlace se puede utilizar para transmitir un reloj con una fase idéntica a la de la señal de datos. Esta segunda señal estaría sujeta a los mismos retardos que los datos, y entonces el receptor podría usar este

reloj para muestrear los bits de datos. La solución a los problemas del retardo en los datos y del cambio de frecuencia, que son los más comunes en las redes locales, es codificar los datos de manera que el reloj de referencia pueda ser extraído de la señal analógica en la que se reciben los datos. De estos métodos, sólo aquellos en los que hay al menos una transición de la señal transmitida por tiempo de bit, tienen capacidad para recuperar directamente el reloj. En la figura 2.j se ilustran algunas formas posibles de representar los datos durante la transmisión. Todas las codificaciones representan el mismo patrón de datos.

El Código más sencillo, en el cual no hay traducción de datos, se denomina << No regresa a cero >> (NZR, Non-Return-Zero, a). El nivel de la señal sobre el tiempo de bit completo corresponde directamente al valor de los datos que se transmiten. Un cero lógico se representa por un nivel de señal, en tanto que el otro nivel de señal representa un 1 lógico. Por tanto se representa una secuencia de cualquiera de los posibles valores como una señal sin cambio de niveles. Como sólo hay un cambio en los niveles de la señal transmitida, si se transmiten dos bits consecutivos con diferentes valores, no hay oportunidad de derivar la frecuencia base del reloj a partir de la señal recibida. Por tanto, para recibir con exactitud todos los datos, es necesario restringir la longitud máxima de una secuencia de valor constante o poner el reloj usado para la transmisión a disposición del receptor por medio de un canal duplicado.

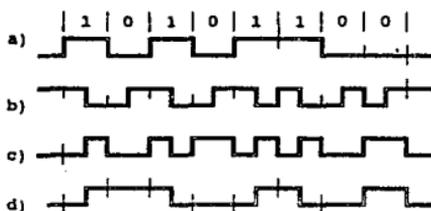


Figura 2.j Algunos esquemas de codificación apropiados para señalización en banda base:
a) Codificación NRZ
b) Codificación Manchester
c) Codificación Bifase
d) Codificación de Retardo

Una manera más práctica de codificar, muy utilizada en las aplicaciones de LAN, es la llamada **Codificación Manchester**. En este esquema un 1 lógico se representa como un ciclo de onda cuadrada, con la marca (nivel alto) en el primer medio ciclo y el cero se representa poniendo la marca en la segunda mitad del ciclo. Como ambas representaciones de valores de datos tienen una transición en el nivel de la señal en la mitad del tiempo de bit, este esquema permite que el receptor regenere en la que se hizo la transmisión. Como el cambio siempre sucede en el mismo lugar, también es posible reproducir la fase del reloj original.

El factor que más contribuye en la restricción de la velocidad a la que se pueden transmitir los datos por el medio de comunicación es la forma en que se distorsionan los cambios instantáneos en los niveles de la señal. A medida que se incremente la frecuencia de transmisión, se reduce la longitud de los pulsos sobre el medio. Como cada transición de la señal se distorsiona, se puede dar el caso de que no se alcance el valor verdadero de los pulsos. Usando un esquema de codificación que permita dos transiciones por cada tiempo de bit, la frecuencia de operación máxima se reduce a la mitad de la que se puede obtener con un esquema en el que solo se permite una transición. Este es el caso de la codificación Manchester y de un esquema similar conocido como Codificación Bifásica, en donde hay una transición adicional en mitad del tiempo de bit si el dato es un 1 lógico.

Un esquema que sólo tiene la mitad de las transiciones de línea que el Manchester o el Bifásico, se conoce como Codificación por Retardo. En un enlace dado, esta codificación permite la transmisión al doble de la velocidad que los esquemas anteriores, pero la codificación y la decodificación son bastante más complejas.

2.4.4 Mecanismos de Conmutación.

Los mecanismos de conmutación crean una ruta o camino temporal por el cual viaja un mensaje o paquete entre dos nodos de la red. Se distinguen tres mecanismos de conmutación:

2.4.4.1 De Circuitos (Circuit Switching).

2.4.4.2 De Mensajes (Message Switching).

2.4.4.3 De Paquetes (Packet Switching).

2.4.4.1 De Circuitos.

La ruta se establece por un "Paquete inicial de enrutamiento", el cual determina una línea (o ruta) dedicada y permanente entre un nodo origen y un nodo destino; el resto de los paquetes seguirán la misma ruta.

Cada nodo de conmutación del camino reserva una línea hacia el computador destino y envía por ella el mensaje. Cuando termina el diálogo, las líneas se liberan para poder ser usadas por otros dispositivos.

2.4.4.2 De Mensajes.

Cada mensaje se mueve como una unidad completa y sigue la mejor ruta disponible dada por las condiciones instantáneas de la red. Es decir, dos mensajes moviéndose entre el mismo par de nodos pueden usar una ruta completamente diferente.

Cada nodo de conmutación de la ruta almacena temporalmente el mensaje y después lo envía al siguiente nodo y así sucesivamente hasta alcanzar el nodo destino. Este método es conocido como "enrutamiento de almacenamiento y envío" (store-and forward routing)

2.4.4.3 De Paquetes.

Este mecanismo divide a cada mensaje generado en el nodo origen en bloques de tamaño fijo, denominados paquetes, los cuales viajan en forma independiente, siguiendo la mejor ruta disponible dada por las condiciones instantáneas de la red. Al llegar al nodo destino, los paquetes se reensamblan para producir el mensaje original.

2.4.5 Control de Flujo.

Permite regular la velocidad de transmisión y/o recepción de la información para evitar pérdida de información, prevenir un deadlock (espera infinita) del buffer de los dispositivos y minimizar el overhead (tiempo ocioso) de comunicaciones. Este es importante en el manejo de una red ya que, en general, la información se intercambia entre una amplia variedad de dispositivos y se requiere transferencia de datos confiable. Se realiza en el nivel físico de acuerdo a alguno de los siguientes métodos:

Se puede transmitir en modo paralelo o serie.

En paralelo cada bit de un byte se transmite concurrentemente. Se emplean señales llamadas Strobe y Ready para permitir el intercambio entre los dispositivos fuente y destino, utilizando verificación de carácter por carácter. El control lo efectúa el hardware.

En serie, la información se transmite en Half-Duplex ó Full-Duplex. En el primer caso, la información se transmite bidireccionalmente alternada. En Full-Duplex es bidireccional simultánea. El modo de transmisión es síncrono y asíncrono. En modo asíncrono, la información se envía en una base de byte a byte, con cada uno de los bytes precedido por un bit de inicio y seguido por uno o dos bits de paro. En la transmisión síncrona, los datos se sincronizan por señales de reloj.

Se tienen tres métodos de control de flujo asíncrono: XON/XOFF, ETC/ACK y el Método de Canal de Reversa de EIA.

Los métodos XON/XOFF y ETX/ACK usan caracteres especiales en código ASCII. El método de canal de Reversa es una señal eléctrica en una interfase (RS-232-C y RS-449, etcétera)

En XON/XOFF, la técnica más usada, cuando un dispositivo de destino siente que su capacidad de recibir datos está casi llena, envía un carácter XOFF al dispositivo fuente para detener el flujo de datos. El dispositivo fuente suspende la transmisión de datos hasta que recibe un XON

del dispositivo de destino.

En el método ETC/ACK el dispositivo fuente transmite un block de datos seguido por un ETX. El dispositivo receptor dispone de los datos y regresa un ACK hacia el transmisor y se vuelve a repetir el ciclo hasta terminar.

El Método de Canal de Reversa es similar al de XON/XOFF excepto que el control de "paro y sigue" está implementado por señales eléctricas en la interfase RS-232-C.

2.5 CLASIFICACION DE REDES LOCALES.

Según el área geográfica que abarcan los sistemas de cómputo se clasifican como indica la Tabla 2.a.

CLASIFICACION DE SISTEMAS DE COMPUTO SEGUN SU EXTENSION GEOGRAFICA		
DISTANCIA ENTRE CPU'S	UBICACION DE CPU'S	NOMBRE DE LA RED
menos de 0.1 m	una placa	Máquina de flujo de datos
1 m	un sistema	Multiprocesador
10 m	un cuarto	L N (1) LAN (a)
100 m	un edificio	L N HSLN (b)
1 km	campus universitario	L N CSLN (c)
10 km	ciudad	M A N (2)
100 km	pais/estado	W A N (3)
mas de 1000 km	continente/mundo	W A N

- (1) L N (LOCAL NETWORK) : Red Local que incluye:
 (a) LAN (LOCAL AREA NETWORK) : Red de area local.
 (b) HSLN (HIGH SPEED LOCAL NETWORK): Red local de alta
 velocidad.
 (c) CSLN (CIRCUIT SWITCHED LOCAL NETWORK) : Red local de
 Circuitos conmutados.
 (2) MAN (METROPOLITAN AREA NETWORK): Red de área Metropolitana.
 (3) WAN (WIDE AREA NETWORK) : Red de gran alcance.

Tabla 2.a Clasificación de redes según su extensión geográfica.

Además de la diferencia en tamaño, los sistemas de cómputo se distinguen en las velocidades, tecnología y rango de error. Las WAN cubren velocidades de 10 a 15 Kbps, las LN alcanzan 10 MBps y las MAN tienen velocidades intermedias. Tanto las WAN como MAN se usan actualmente para transmisión de datos y las LN abarcan datos, voz y video. El medio de transmisión para las WAN son los propios de radiofrecuencia y telefónico, para las MAN se trabaja experimentalmente con fibra óptica y las LN operan con cable telefónico, cable coaxial y fibra óptica. En relación a la topología: las LN usan topología Estrella, Anillo y Bus y las MAN Y WAN topología Malla. El rango de error para las MAN Y WAN es alto a diferencia

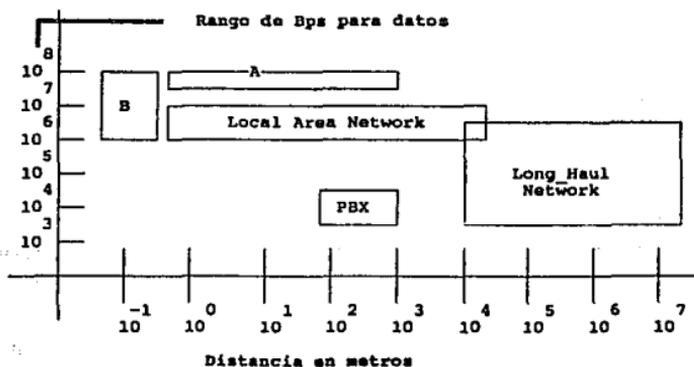
de las LN que lo mantienen bajo. Tanto MAN y WAN emplean para la transmisión de datos Conmutación de Paquetes y Mensajes, las LN utilizan Conmutación de Paquetes y Circuitos.

En esta tesis se hará énfasis en la redes locales las cuales tienen las características típicas a continuación mencionadas.

- Alto rango de datos (0.1 a 100 Mbps.).
- Distancias cortas (0.1 a 25 Km.).
- Bajo Rango de error (10-8 a 10-11).
- Propiedad Privada, pertenece a una sola organización.

Los primeros dos parámetros sirven para diferenciar las redes locales de dos redes similares: los sistemas de multiprocesador y redes de gran distancia. Esto se observa en la figura 2.k. Se agrupan en la siguiente forma :

- A) Red Local de Alta Velocidad.
- B) Red Local de Conmutación de Circuitos.
- C) Red de Area Local.



- A = Redes Locales de Alta Velocidad.
- B = Sistema Multiprocesador.

Figura 2.k

2.5.1 Red Local de Alta Velocidad (HSLN).

Las High-Speed Local Networks (HSLNs) son redes de propósito especial diseñadas para proveer alto Throughput de extremo a extremo entre dispositivos costosos y de alta velocidad, como computadoras Mainframe y dispositivos de gran Almacenaje. Actualmente los trabajos

sobre HSLNs estan enfocados con la topología BUS usando cable coaxial CATV. Maneja velocidades altas -50 Mbps es el estándar- pero la distancia y el número de dispositivos estan limitados. Algunos trabajos más recientes se han dirigido a redes en ANILLO por fibra óptica con un rango de datos de 80 a 100 Mbps.

La HSLN se encuentra típicamente en un cuarto de computadoras. Su función principal es proveer conexiones a canales de I/O entre un número de dispositivos. Los usos típicamente incluyen transferencia de datos Bulk y archivos, backup automático y nivelación de carga.

Los estándares para las HSLNs han sido desarrollados por un comité patrocinado por el Instituto de Estándares Americanos Nacionales (ANSI; American National Standards Institute), conocido como el comité ANS X3T9.5.

2.5.2 Red Local de Conmutación de Circuitos.

En contraste con las LANs y las HSLNs, las cuales usan conmutación de paquetes, este tipo de red utiliza la técnica de conmutación de circuitos. Típicamente las redes locales de conmutación de circuitos tiene una topología estrella o estrella jerárquica usando par telefónico trenzado para conectar los puntos extremos al conmutador.

Hay un tipo de Red Local basada en el uso de conmutación de circuitos incluyendo la conmutación de datos digital y el intercambio digital entre sucursales privadas (PBX). La conmutación de circuitos se logra por medio de las técnicas de conmutación por división de tiempo.

2.5.3 Red de Area Local (LAN).

Es la red más común entre los usuarios de una organización u oficina, y permite el intercambio de información entre todos los equipos de datos de la organización (computadoras personales, mainframes, impresoras, graficadores, bases de datos, etc.).

Sus usos más comunes son: Automatización de oficinas, procesamiento de palabra, administración de bases de datos y telecomunicaciones (versión de Paul Truax, de Truax & Associates).

Los estándares para LAN han sido desarrollados por el Comité para Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), conocido como el comité IEEE 802.

En la Tabla 2.b se tiene un resumen de las características más distintivas.

Características	LAN	HSLN	Red Local por conmutación de circuitos
Medio de transmisión	Par Tel. Coaxial Ambos Fibra	CATV coaxial	Par Telefónico
Topología	Bus Arbol Anillo	Bus	Estrella
Velocidad de Transmisión	1-20 Mbps	50 Mbps	9.6-64 Kbps
Distancia Máxima	25 Km	1 Km	1 Km
Técnica de Conmutación	Paquete	Paquete	Circuito
Número soportado de dispositivos	100's 1000's	10's	100's 1000's
Costo de Accesorios	\$500 \$5000	\$40,000 \$50,000	\$250 \$1000'

Tabla 2.b Características Distintivas de redes locales

2.6 TECNOLOGIA DE REDES LOCALES.

En este apartado se abordará la tecnología de manera comparativa entre redes.

2.6.1 Medio de transmisión para LAN's.

Los más comunes son: el cable telefónico, coaxial y fibra óptica. La tabla 2.c compara según características más distintivas a cada uno de estos.

2.6.2 Topología.

La tabla 2.d da un cuadro comparativo de las topologías propias para LANs.

2.6.3 Métodos de Acceso al Canal y su Estandarización.

El método de acceso es la forma de acceso al uso del canal común de comunicaciones para depositar y recoger datos, que efectúan las estaciones. También se conoce como protocolo de

comunicaciones y está restringido por la topología, y depende de factores competitivos como son el costo, desarrollo y complejidad.

Medio	Técnica de Señalización	Ancho de Banda	Rango máximo de datos (Mbit/s)	Distancia
Par Telefónico	Digital	Banda Base	1-2	Corta
Coaxial (50 ohms)	Digital	Moderadamente baja	10	Moderada
Coaxial (75 ohms)	Digital	Alta	50	Alta
	Analógica Con canal FDH		20	
	Canal simple analógico		50	
Fibra Optica	Análogica	Alta	10	Muy alta

Máxima distancia según el rango de datos Máximo	Número Práctico de Dispositivos	Versatilidad Topológica	Facilidad de Instalación	Inmunidad al Ruido
Corta	Décimas	Alta	Moderada	Baja
Corta	Cientos	Alta	Alta	Moderada
1	Décimas	Alta	Alta	Alta
10	Millones			
1	Décimas			
1	Décimas	Moderada	Moderada	Muy Alta

Tabla 2.c Comparación de Medios de transmisión para LAN's

Cómo se suscitan diferentes transferencias de datos en un solo medio de transmisión es necesaria una multicanalización (tiempo o frecuencia).

Topología	Características	Rango	Medio de Transmisión	Método de Acceso	Ventajas	Desventajas
Estrella	a)Expansibilidad. b)Flexibilidad. c)Confiabilidad. d)Interfase usuario compleja.	Baja Baja Moderadamente alta Baja	Par trenzado		a)Simplicidad de Manejo b)Simplicidad de implementación del sistema de alambrado c)Simplicidad de Expansión	Estructura Centralizada y total dependencia de un nodo central
Arbol -Bus	a)Expansibilidad. b)Flexibilidad. c)Confiabilidad. d)Interfase usuario compleja	Alta Alta Alta Moderadamente baja	Par trenzado; coaxial banda-base para Bus; coaxial broad-band para árbol y bus	CSMA CSMA/CD CSMA/CA Token Bus	a)Posibilidad de usar una técnica broad-band b)Posibilidad de insertar nuevas estaciones sin interrumpir los servicios c)Posibilidad de usar componentes pasivos	a)Problemas de balanceo de señal b)Problemas eléctricos c)Problemas de compartición de medio
Ring	a)Expansibilidad b)Flexibilidad. c)Confiabilidad. d)Interfase usuario compleja.	Moderada Moderada Alta Baja	Par trenzado; coaxial banda-base y fibra óptica	Token	a)Enlace punto a punto b)Facilidad para usar fibra óptica	a)Vulnerabilidad de la red b)Problemas de Instalación c)Extensión limitada dentro de la red d)Dificultad en localizar daños

Tabla 2.d Comparación de Topologías para LAN's

El método de acceso más ampliamente usado es el de tiempo compartido, conocido como acceso múltiple por división de tiempo (TDMA: Time Division Multiple Access). Cada estación puede transmitir a través del medio un cierto tiempo bajo ciertas reglas gobernadas por la interfase de la red.

El acceso al medio puede ser aleatorio (contención), es decir, donde las estaciones accesan al medio en tiempos aleatorios o reguladas (controladas de selección), en donde, se utiliza un algoritmo para regular la secuencia y tiempo de acceso de la estación.

Las diferentes técnicas de tiempo compartido se agrupan como:

1.- CONTENCION

CSMA	Persistente
	No Persistente
	Persistente Probabilístico
CSMA/CD	Persistente

2.- SELECCION

TOKEN PASSING

- Reservación
- Poleo ó Polling
- Token Ring
- Token Bus

En Reservación cada estación tiene asignado de acuerdo a un determinado programa, un período de tiempo único para acceder libremente al canal y transmitir sus mensajes.

La Técnica de Selección o Token Passing (Paso de Testigo) consiste en que las estaciones deben esperar hasta ser seleccionadas para depositar sus mensajes en la red. Una variedad de las técnicas de selección es el método de acceso por sondeo (Polling).

En Polling o Poleo se cuenta con un controlador maestro que provee tiempo en el canal en base a una petición de la estación cuando este va cubriendo su pase de lista predefinido. Así mismo, una variedad de esta técnica consiste en el uso de una trama clave o testigo (token) que permite al dispositivo que lo posee hacer uso del canal. El testigo no es devuelto a una entidad central sino que es pasada de una estación a otra en un orden predeterminado (sondeo distribuido).

Atendiendo a la topología de la red, estas técnicas se subdividen a su vez en: Token Ring y Token Bus.

La técnica de Contención Acceso Múltiple con Detección de Portadora, consiste en la competición por tiempo de uso del canal. Esto implica un riesgo de colisión, lo que hace necesario arbitrar mecanismos para evitarlo. Estos mecanismos son el no persistente, persistente y persistente probabilístico.

La Técnica Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisiones CSMA/CD es una variante mejorada del CSMA y utiliza generalmente, el algoritmo persistente.

El comité de redes de area local IEEE 802 ha propuesto estándares para los métodos de acceso mencionados.

IEEE 802.1 Interfase de las Capas Altas del Modelo.

Coordina la Interfase entre los niveles del modelo OSI

IEEE 802.3 CSMA/CD.

Define un protocolo de control de acceso basado en CSMA/CD. Tiene diversas variantes : Cable grueso o ethernet, delgado o thinwire, par trenzado y broadband (banda ancha).

CSMA/CD Persistente

CSMA (Carrier Sense Multiple Access : acceso múltiple con detección de portadora) consiste en que las estaciones que estan conectadas a un bus común por donde se difunden las señales en todas direcciones, cuando una estación desea transmitir "escucha" (sensa) el canal para averiguar si esta ocupado por otra transmisión, si el canal se esta utilizando, continua sensando con un tiempo "constante" (PERSISTENTE) hasta que la transmisión concluya y a continuación envía el mensaje.

Debido a la longitud total del canal de comunicaciones y al tiempo de retardo de las señales, es posible que cuando la estación comience a transmitir, otra estación en situación semejante lo haya hecho un instante antes. Esto ocasiona una colisión entre ambas señales.

CSMA/CD (CD Collision Detect) con detección de colisión cada estación después de transmitir, sigue "escuchando" el canal. En caso de producirse una colisión la estación transmisora detectará un aumento de energía en el canal, reconociendo así la colisión.

Para evitar una situación de conflicto, se añade un retardo o espera aleatoria, con objeto de que las distintas estaciones cuyos mensajes han colisionado, transmitan en instantes diferentes.

CSMA/CD No Persistente.

Es muy similar al caso PERSISTENTE, variando en el sentido de que si el canal esta ocupado, entonces la estación espera un tiempo aleatorio (NO PERSISTENTE) para volver a sensar el canal.

CSMA/CD Persistente Probabilístico.

La estación continua revisando el medio hasta que está libre, entonces transmite con alguna probabilidad preasignada (p). De otra manera, espera un tiempo fijo, y entonces transmite con una probabilidad (p) o continúa esperando con una probabilidad ($1-p$).

IEEE 802.4 Y 802.5 TOKEN PASSING.

Token Passing es usada generalmente en topologías de anillo, aunque es posible usarla en topologías de bus. Y se basa en la técnica de Acceso de Selección.

IEEE 802.4 TOKEN BUS.

Este protocolo usa una trama de bits llamada token (testigo) que confiere a una estación el uso exclusivo del bus. La estación que lo posee puede transmitir durante un período de tiempo. Las estaciones van recibiendo token cíclicamente, con lo cual se configura un anillo lógico.

IEEE 802.5 TOKEN RING.

En el protocolo Token Ring, el acceso a la red por parte de un nodo se realiza cuando este se apodera de un patron de bits conocido como token (testigo) que circula en el anillo; al apoderarse un nodo del token, el nodo lo convierte en un nuevo patrón denominado conector, el cual será como preámbulo del paquete a transmitir y para indicar que el anillo esta ocupado, al terminar la transmisión el nodo libera el conector, convirtiendolo nuevamente en token.

ISO 9314 FDDI (Interfase de Fibra de Datos Distribuidos).

Especificación desarrollada por ANSI para redes locales con fibra óptica conocida como FDDI (Fiber Distributed Data Interface). FDDI especifica una topología en la que existen dos anillos de fibra óptica independientes y de rotación inversa. El canal de fibra óptica trabaja a 100 Mbps. Un anillo de fibra óptica puede incluir hasta 1000 nodos. Los nodos pueden estar separados hasta 2 Km, y la circunferencia del anillo puede llegar a 200 km.

La figura 2.1 muestra los estándares y su relación con las capas del modelo OSI/ISO.

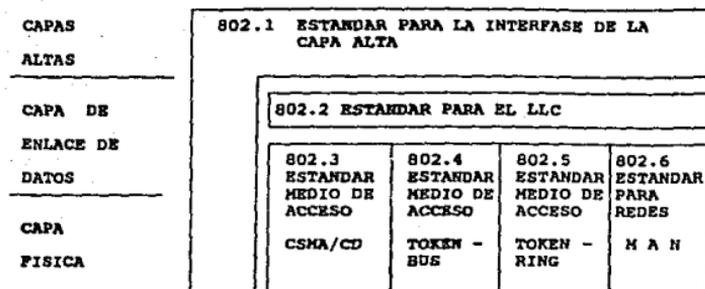


Figura 2.1 Estándares y su relación con las capas del modelo ISO/OSI

En la Tabla 2.e se resumen los estandares internos a las capas de OSI en redes locales.

2.6.4 LAN de Computadoras Personales

El término "Computadora Personal" ó PC (Personal Computer) se emplea para hacer referencia a una pequeña computadora que puede dedicarse al uso personal, aunque en la actualidad existen PCs suficientemente potentes como para manejar aplicaciones comerciales bastante grandes. Estas máquinas son también conocidas como Microcomputadoras, aludiendo a su limitación, no sólo en tamaño el cual es un factor que las caracteriza sino también en la capacidad de cálculo y de procesamiento de entrada salida.

Las LAN's de PC's son una subcategoría de las Redes de Area Local, son redes de bajo costo pensadas inicialmente para microcomputadoras y periféricos baratos.

Es una red de computadoras de alta velocidad generalmente limitada a una área geográfica limitada, bien sea un edificio o conjunto de edificios.

2.6.4.1 El Modelo ISO/OSI en Redes Locales de Computadoras.

En un principio, el Modelo de Referencia OSI fué concebido para normalizar las redes de área extendida. Al aplicar las consideraciones generales del modelo OSI a las redes locales, los niveles cuyas características resultan más peculiares son el 1 y 2 (Físico y de Enlace).

ESTANDARES DENTRO DE LAS CAPAS DE OSI EN REDES LOCALES		
CAPA	NOMBRE DEL ESTANDAR	NUMERO DE ESTANDAR
F I S I C A	CSMA/CD Token Bus Token Ring Interfase de Fibra de Datos Distribuidos Anillo Ranurado	IEEE 802.3, ISO 8802/3 IEEE 802.4, ISO 8802/4 IEEE 802.5, ISO 8802/5 ISO 9314 ISO 8802/7
E N L A C E S	Control de Enlace Lógico Control de Acceso al Medio CSMA/CD Token Bus Token Ring Interfase de Fibra de Datos Distribuidos	IEEE 802.2, ISO 8802/2 IEEE 802.3, ISO 8802/3 IEEE 802.4 ISO 8802/4 IEEE 802.5 ISO 8802/5 ISO 9314
R E D	Protocolo de Conexión X.25 Protocolo de Inter- cambio de Sistemas Intermedios a Sistemas Finales Propuesta de cómo usar ISDN en OSI y ISO en ISDN	ISO 8473 ISO 8208 ISO 9542 ISO 9574
TRANSPORTE	Protocolo de Transporte Orientado a Conexión Protocolo de Conexión	ISO 8073 ISO 8602
SESION	Protocolo de Sesión Orientado a Conexión Protocolo de Conexión Menor	ISO 8237 ISO 9548

CAPA	NOMBRE DEL ESTANDAR	NUMERO DE ESTANDAR
PRESENTACION	Protocolo de Presentación Orientado a Conexión	ISO 8823
	Protocolo de Conexión entre capas	ISO 9576
APLICACION	Arquitectura de Documentos de Oficina (ODA)	ISO 8613
	Transferencia, Acceso y Manejo de Archivos (PTAM)	ISO 8571
	Terminal Virtual	ISO 9040
	Administración de Red	ISO 9595/96
	Especificación de Manufacturación de Mensajes	ISO 9506
	Proceso de Transacción Distribuida	ISO 10026
	Llenado y Recuperación de Documentos	SC 18N 1264/5
	Protocolo de Acceso de Bases de Datos Remotas	ISO 9576
	Trabajo de Transferencia y Manipulación	ISO 8832/33
	Protocolo de Transferencia, Acceso y Manipulación de Documentos	CCITT T.431/433
	El Directorio	CCITT X.500 ISO 9594
Servicio de Manejo de Mensajes	CCITT X.400 ISO 10020.21	
Elementos de Servicio Común:	Asociación de Control de Servicios de Elementos ACSE	ISO 8649/50
	Elementos de Servicio Transferencia Segura RTSE	ISO 9066
	Elementos de Servicio de Operaciones Remotas ROSE	ISO 907

Tabla 2.e Estándares Internos a las capas de OSI en LAN's

2.6.4.2 EL Nivel Físico.

Constituye el sistema básico de transmisión usado para transportar la información.

El nivel Físico no se ha normalizado de una manera única sino que se ha optado por generar diversas recomendaciones dependiendo del tipo de configuración y del método de acceso a medio.

2.6.4.3 El Nivel de Enlace de Datos.

Las funciones del nivel de enlace de datos del modelo OSI se puede dividir en dos grupos. Las funciones de nivel más bajo se encargan de tomar el sistema de transmisión de bits del nivel físico y superponerle el esquema de transmisión de tramas de datos del usuario. Para hacer esto, las secuencias de bits se agrupan lógicamente a fin de formar paquetes. Además de los datos a transmitir, un paquete contiene información de direccionamiento que normalmente identifica la fuente y el destino del paquete, e información de control. La información de control es usada por el nivel de enlace de datos para controlar el acceso al medio de comunicación, para verificar errores en el contenido de los paquetes y, en algunas redes, para proporcionar información de retroalimentación al dispositivo transmisor. Esta información de retroalimentación podría indicar si el destino puede aceptar o no más paquetes o pasar otra información de control. Los campos de control también se usan para funciones de administración de la red con objeto de detectar algunas clases de condiciones de error, como fallos en el hardware del nivel de enlace de datos. Los campos que se encuentran normalmente en el paquete de una LAN se ilustran a continuación en la figura 2.m.

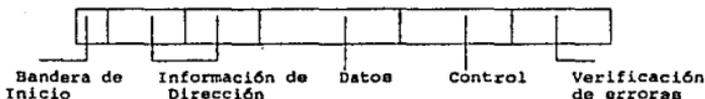


Figura 2.m Campos del paquete de una LAN

El tamaño de los paquetes usados por la LAN varían desde menos de 30 hasta más de 1000 bits. Algunas LAN tienen un tamaño de paquete constante y otras permiten que varíe.

El subnivel inferior de nivel de enlace de datos se llama control de acceso al medio (MAC, Media Access Control), porque proporciona un mecanismo de transporte para los datos del usuario y controla la manera en que los transmisores potenciales pueden tener acceso al mecanismo de transporte de datos. En el modelo OSI las funciones de más alto nivel del control de enlace de datos toman el servicio que brinda el subnivel MAC y añaden el control de errores y el de flujo de extremo a extremo. Esto se hace mediante una conexión lógica entre los dos extremos del enlace, proporcionando un mecanismo para reconocer la recepción de paquetes sin

errores . Esto implica la transmisión explícita de paquetes de reconocimiento. Este subnivel superior, el control lógico de enlace (LLC, Logical Link Control), no suele estar presente en las arquitecturas de las LANs, por lo que se dice que estas LAN tienen un nivel de enlace de datos <<sin conexión>>. Es según la configuración de Red. El hecho de que las LANs tiendan a poseer un nivel de enlace sin conexión se refleja en algunas características como velocidad, costo y bajas tasas de error.

IEEE 802.2 Subnivel LLC.

Esta recomendación describe las funcionalidades propias de este subnivel más los interfaces con el nivel superior (Red) y con el subnivel inferior (MAC).

La interfase con el subnivel MAC, describe los servicios que esta capa proporciona al subnivel LLC. Existe una especificación distinta para cada una de las topologías existentes; pero el servicio que este nivel proporciona es el mismo en todos los casos independientemente del nivel físico.

El subnivel LLC controla el enlace desde un punto de vista lógico, permitiendo la comunicación entre dos puntos mediante un protocolo de pares.

La especificación de la interface con el Nivel de Red describe los servicios que este subnivel, más los restantes inferiores, ofrecen a los niveles superiores, independientemente de la topología y del medio físico sobre el que se apoyen. Ofrece la transferencia de una unidad de datos a una dirección concreta pudiendo garantizar el control de flujo y errores. La figura 2.n representa este caso.

La figura 2.ñ muestra la comparación entre el modelo ISO/OSI y el modelo ISO para LANs.

2.6.4.4 Componentes de una LAN de Computadoras Personales.

Los COMPONENTES de una LAN para computadoras son en general los que a continuación se mencionan, aunque según el estándar que se emplee serán todos o aún otros diferentes.

Una Red de Computadoras Personales esta integrado por tres componentes:

- A) Usuarios.
- B) Hardware.
- C) Software.

A) Usuarios.

Los usuarios son las personas que tienen acceso a los recursos y servicios que proporciona la red y el personal encargado de administrar y manejar la red.

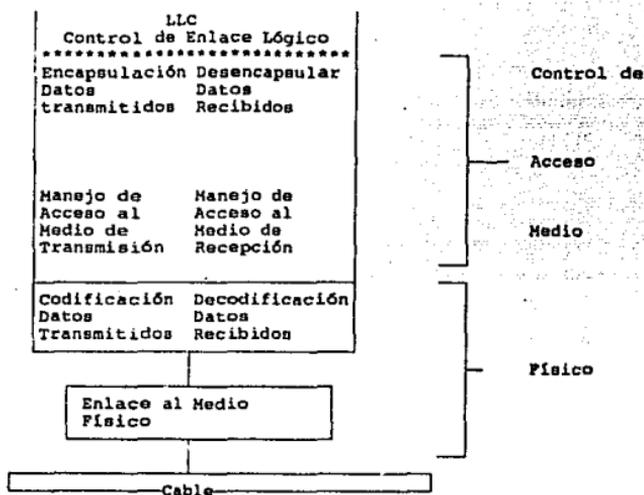


Figura 2.n

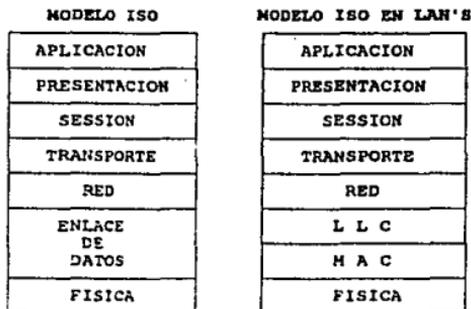


Figura 2.n Comparación entre el modelo ISO e ISO para LAN's

La figura 2.o presenta la relación del modelo ISO/OSI con una Red.

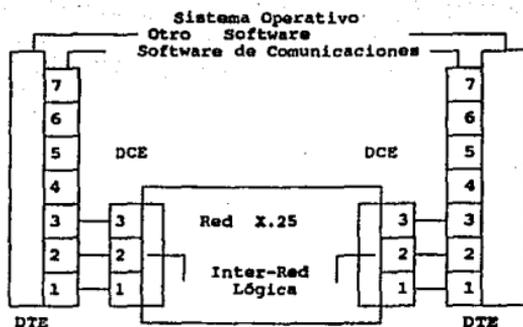


Figura 2.0

B) Hardware.

Existen tres componentes básicos que integran un sistema de Red de PCs. El primero es la tarjeta de interface de Red o NIC (Network Interface Card) la cual realiza la interface entre la estación y el resto de la red. La NIC conecta a la PC directamente a el cable de red (medio de transmisión). El segundo componente es el Cable de Red el cual enlaza a todas las estaciones y al servidor, el tercer componente de la red. El servidor prove el manejo de los recursos compartidos y mantiene los drivers de disco duro.

a) Controlador (NIC).

El controlador posee el conjunto de funciones y algoritmos necesarios para controlar el acceso al medio físico. El controlador en redes locales suele ser una tarjeta de circuito impreso.

b) Cable de Red.

El cable de red es el medio de transmisión usado en la red.

c) Servidor (Server).

Es cualquier estación de la red que contiene recursos compartidos

Otros COMPONENTES de una red de PC's son los siguientes:

1) Host.

Es el Nodo que provee servicios a cualquier otro Nodo de la Red.

2) Estación.

Cualquier dispositivo direccionable capaz de transmitir y recibir información a través de la red. En general son Computadores Personales o cualquier dispositivo especializado de entrada/salida como cintas magnéticas, discos o impresoras que forman parte de la red y que son compatibles por los usuarios.

3) Repetidor (Repeater).

Es un dispositivo usado para extender la longitud de la área más allá de los límites impuestos por el medio físico. Los repetidores sincronizan, amplifican y repiten todas las señales que reciben de un segmento a otro.

4) Transceptor (Transceiver).

Los tranceptores contienen la electrónica necesaria para transmitir y recibir señales en el canal (bus), además de reconocer la presencia de señal cuando otro nodo está transmitiendo (sensado de portadora) y ser capaz de detectar una colisión de mensajes.

5) Pasarelas (Gateways).

Son dispositivos que permiten interconectar una red con otros tipos de redes, tanto locales como de área extendida. Realizando la transformación de protocolos.

6) Puentes (Bridges).

Dispositivo (Hardware y Software necesario) para interconectar dos o más redes que usan una tecnología de comunicación similar con el objeto de crear una red de area extendida. O el hardware y software necesario para enlazar segmentos de las mismas o redes similares en la capa de enlace de datos del Modelo de referencia ISO.

C) Software.

El Software puede ser dividido en Software de Operación y Software de Aplicación. Dentro del software de Operación se encuentra el Sistema Operativo de red y el Sistema Operativo Local.

El software de Aplicación son Programas desarrollados por diferentes fabricantes que le permiten al usuario manejar y configurar sus datos explotando los recursos de su máquina de una forma eficiente.

2.6.4.5 Estándares en Redes Locales.

Se tienen 3 Redes como estándares por su uso, estos son:

A) Red Local Ethernet.

Es el ambiente de computadoras más utilizado en la actualidad y presenta las siguientes características:

Topología:	Bus o Arbol
Medio Físico:	Cable coaxial de 50 ohmios o cable telefónico
Modo de transmisión:	Banda base
Método de acceso:	CSMA/CD
Número máximo de nodos por red:	1024
Velocidad de transmisión:	10 Mbps
Separación máxima entre nodos:	2.5 Km.

El tiempo de acceso no es determinable en condiciones de alta carga. Debido a los algoritmos de colisión sencillos la complejidad de la tarjeta controladora de red es baja.

Ofrece alta estandarización en un gran número y diversidad de equipo en los aspectos de hardware y sistema operativo. Destacan principalmente Hewlett-Packard, Intel, Xerox, Unisys y DEC. Los sistemas operativos tales como DOS, UNIX y VMS tienen su mejor alternativa en Ethernet.

Un nodo promedio en México tiene un costo aproximado de 250 y 300 dólares.

B) Red Local Arcnet

Topología:	Anillo modificado
Medio Físico:	Cable coaxial de 93 Ohmios y telefónico.
Modo de Transmisión:	Banda Base

Método de acceso:	Token Passing
Velocidad de transmisión:	2.5 Mbps
Separación máxima entre nodos:	De repetidor activo a nodo es de 600 mts. y entre repetidor activo y pasivo es de 15 mts. La distancia máxima alcanzada en red es de 6000 mts.

Arcnet es óptima en ambientes de oficina, donde hay un procesamiento ligero de transacción de archivo, y donde todas las estaciones de la red necesitan de un tiempo de acceso igual para desempeñar sus aplicaciones. El tiempo de acceso es fácilmente determinable.

El precio de lista en México de una tarjeta Arcnet fluctúa entre 100 y 150 dólares y de un repetidor activo entre 300 y 400 dólares.

C) Red Local Token Ring

Topología:	Anillo
Medio Físico:	Cable UTP (Par Torcido no Protegido) y STP (Par Torcido Protegido)
Modo de transmisión:	Banda Base
Método de acceso:	Token Passing
Velocidad de transmisión:	4 ó 16 Mbps

El tiempo de acceso es fácilmente determinable. Es útil para compañías que por estandarización corporativa no deseen mezclarse con soluciones diferentes a las que ofrece IBM.

La red Token Ring se encuentra alrededor de 870 dólares por nodo, con sus repetidores y accesorios correspondientes.

Las distintas redes que pueden elegirse ofrecen características diversificadas en cuanto al uso del medio de transmisión. Cada una de ellas impone unos condicionantes concretos con respecto a la rapidez de la respuesta. En este sentido, en algunas los tiempos de retardo impuestos son perfectamente determinables, existiendo tiempos máximos en los que se garantiza la posibilidad de la transmisión. Véase Tabla característica 2.f.

Tiempo de Acceso en Diferentes Redes		
Tipo de Red	Determinismo	Tiempo medio de acceso
Token Bus	Sí	Bajo
Token Ring	Sí	Alto
CSMA/CD	No	Bajo

Tabla 2.f Tiempos de Acceso de Redes

CAPITULO III

DISEÑO Y DEFINICION DE LOS REQUERIMIENTOS DE LA RED.

En el capítulo I se determinó un modelo que permite definir una red completa. En este capítulo se continúa con el diseño de la red. Esta etapa no se enfoca únicamente a un aspecto puramente de costos sino que involucra factores de rendimiento efectivo de hardware y software de la red.

3.1 CRITERIO DE EVALUACION DE DISEÑOS ALTERNOS.

El diseño final debe ofrecer el mejor costo, funcionamiento y confiabilidad. Con la amplia variedad de LAN's disponible en la actualidad, encontrar la que mejor ofrezca estas características puede resultar una tarea engañosa.

Por esta razón, la selección está basada en un **Criterio de Evaluación**, fundamentado en los requerimientos funcionales y técnicos definidos en la planeación.

El criterio de evaluación está agrupado dentro de categorías prioritarias y deseables. Las **Categorías Prioritarias** son en realidad los factores inherentes para satisfacer las necesidades verdaderas de la red, las **Deseables** son las que no se requieren pero que el usuario desea que estén presentes en su Red.

Fundamentada en el criterio de evaluación, la planeación compila una **lista de vendedores calificados**, esta relación aparentemente es fácil obtenerla en función de que esta limitada por los requerimientos anteriores.

Ya teniendo esta lista se procede a un análisis y revisión de cada vendedor. Este procedimiento se puede auxiliar con **RFP's** (Petición por Proposición) y la evaluación se realiza en forma directa vendedor \leftrightarrow cliente. O bien, se prepara una **CHECKLIST** (lista anticipada de peticiones para verificación) que se usará en las demostraciones y presentaciones del producto.

A la par debe considerarse el **Estudiar la adaptación de la oferta comercial (técnico - económica)**.

Y en este caso se analizarían los siguientes aspectos:

- A) Asegurar la rentabilidad de la inversión.
- B) Evaluar las ofertas comerciales más ventajosas.

- C) Garantizar el adecuado mantenimiento de los productos instalados.
- D) Asegurar la capacidad de oferta de futuras ampliaciones.

La selección final deberá estar basada mayoritariamente en las demostraciones del producto y las respuestas RFP. Otro criterio de evaluación interesante incluye: la manera de vender del vendedor, reputación, base instalada, tiempo en el negocio de las redes locales y confiabilidad y entrega de los productos recién anunciados.

Es importante seleccionar un vendedor que no solamente cumpla con los requerimientos funcionales y técnicos, sino que también ofrezca seguridad de supervivencia en el mercado.

3.2 PARAMETROS DE DISEÑO.

En el diseño de la red existen cuatro áreas relevantes que deben ser consideradas:

- 3.2.1 Hardware.
- 3.2.2 Software.
- 3.2.3 Seguridad.
- 3.2.4 Pruebas de Red.

En este capítulo se tratará únicamente el aspecto de Hardware y pruebas de red de Hardware.

3.2.1 Hardware.

El primer paso en el diseño de una LAN es hallar el Hardware del usuario para el Máximo Potencial.

Para el desarrollo de diseños alternos desde el punto de vista hardware se presenta el diagrama 3.a como guía.

Como se observa en el diagrama es necesario, antes de todo, elegir posibles Topologías de Red apoyándose, como se mencionó anteriormente, sobre las bases de las especificaciones funcionales y ambientales (esto está estrechamente relacionado con la elección del tipo de medio de transmisión). Después es necesario acoplar cada una de las topologías asignadas con el método de acceso más adecuado.

Finalmente es necesario caracterizar exactamente cada hipótesis de Red. En primer término debe definirse la Configuración Física de la Red. Para ello se debe:

- A) Localizar los componentes de la Red sobre el plano del edificio (s).

- B) Determinar la mejor vía para el medio de transmisión.
- C) Detectar problemas eléctricos.

Para seleccionar tanto la topología como el método de acceso se debe recordar la implicación que tienen los requerimientos técnicos y funcionales en el rendimiento de la red. De modo que se tome en cuenta el efecto de:

- a) Longitud de mensajes, dependiendo de las características de estadísticas de tráfico de un servicio determinado.
- b) Longitud del paquete, función de la longitud del mensaje y el método de acceso adoptado.
- c) Distribución del canal y distribución del número de dispositivos por canal (sistemas broadband solamente).
- d) Asignación probable de prioridad de acceso a servicios.
- e) Tamaño de buffer, función del método de acceso, características del dispositivo.

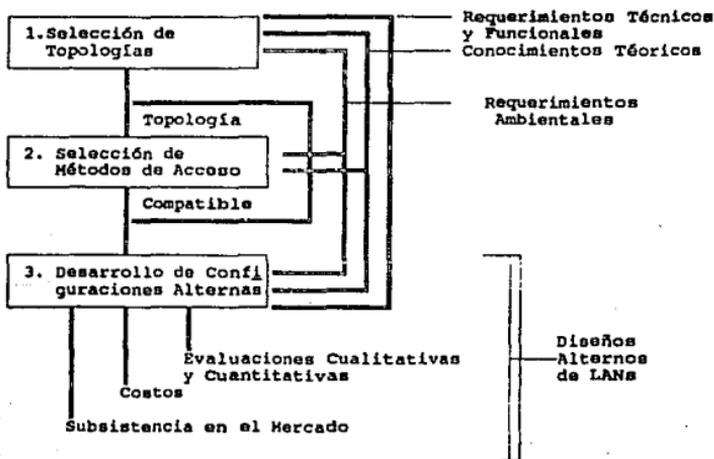


Diagrama 3.a Diagrama de Diseño de Red

3.2.2 Pruebas del diseño de Red.

Las pruebas del diseño de Red involucra aspectos como:

- A) Configuración del Prototipo.
- B) Prueba de Cableado y Hardware.

Puesto que se tienen diversas alternativas las pruebas se harán usando métodos analíticos, de simulación y efectuando evaluaciones cualitativas y cuantitativas. Esto nos daría pauta para garantizar una elección óptima.

Para este efecto se considera el diagrama 3.b. En el diagrama, las primeras evaluaciones se enfocarían al rendimiento de la red según los requerimientos técnicos y funcionales (throughput, tiempo de respuesta, comportamiento de la carga de trabajo, uso de servicios, etcétera), simultáneamente o independientemente (cuestión de comodidad) se evaluarán los parámetros del equipo de red (módulos de monitoreo, prueba, seguridad y reconfiguraciones para operación, requerimientos de memoria, etcétera) así como del software (facilidad de uso, definición de privilegios, seguridad a acceso permitido, etcétera) y finalmente la "amigabilidad" de acceso con el usuario.

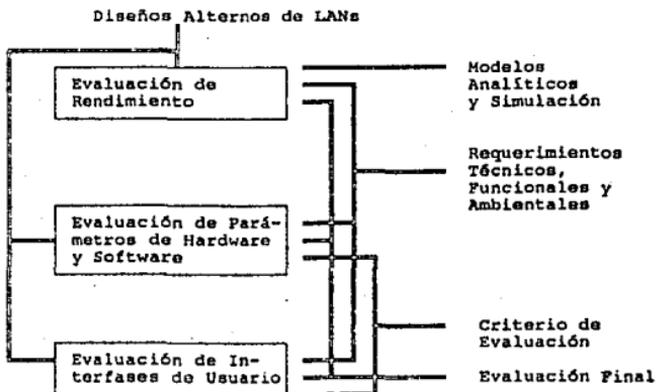


Diagrama 3.b Prueba de Diseños alternos de Red

3.3 PARAMETROS BASICOS DE SELECCION DE LA RED.

Para garantizar una confiabilidad aceptable se ha propuesto una gran variedad de métodos para seleccionar el tipo de red y los elementos que la conforman.

En los apartados siguientes se mostrarán algunos de estos y se aplicarán a nuestro caso.

3.3.1 Consideraciones de selección de la red.

Los parámetros básicos que deben contemplarse al elegir una red son:

- A) Velocidad de Transferencia.
- B) Tráfico.
- C) Topología.
- D) Método de Acceso.
- C) Cableado.
- F) Precio.

La velocidad de transferencia es la principal medida del funcionamiento de la mayoría de las redes. Al hacer esta evaluación, se debe hacer énfasis en el conocimiento de la transferencia real de datos y no tanto en la velocidad máxima a la que viaja un paquete en ella.¹

El número de estaciones y el tipo de aplicaciones que deberá soportar la red definen el tráfico. Dado que son dos elementos conllevados se deben evaluar enfrentandolos.

La elección de la topología afecta la facilidad de instalación, costo de cable y confiabilidad de la red.

El método de acceso repercute fuertemente en el diseño de las tarjetas controladoras en razón de su lógica para manejar las colisiones.

El cableado representa una porción substancial del costo de la instalación total de la red. Una elección equivocada repercute en el funcionamiento y la confiabilidad de la red.

El costo es un factor imperante en la elección debido a las altas inversiones que generalmente se hacen en la instalación de este tipo de sistemas.

¹ RED, La revista de redes locales; El ABC de las redes locales; Visión comparativa de diversos tipos de redes locales; ed. especial; pags. 4-8.

3.3.2 Método de selección de la topología.

Para seleccionar la topología se deben considerar los siguientes factores:

- A) **Expansibilidad.**- Se refiere a la facilidad de crecimiento, sin interrumpir relevantemente los servicios.
- B) **Flexibilidad.**- Es la simplicidad de manejo del medio de transmisión que presenta para adicionar nuevas estaciones.
- C) **Confiabilidad.**- Define el grado de falla del alambrado.

3.3.3 Método de selección del método de acceso.

Los productores tienen fuerza limitada para establecer un estándar único en cuestión del método de acceso. Además no existe un método que englobe las características necesarias para serlo.

Para seleccionar el método de acceso se puede hacer uso del Diagrama 3.c Característico² que contempla factores de rendimiento de la red.

3.3.4 Método de Selección del medio de transmisión.

Un método sugerido es basarse en el Diagrama 3.d característico³ ya establecido donde se hace la elección en función de la distancia total de la red, el ancho de banda necesitado y por implicación el tipo de información que se maneja.

3.4 Elección de los parámetros de red.

El siguiente paso es hacer la selección aplicando los métodos sugeridos. En este punto se considerarán el factor de carga, tiempo de respuesta y tráfico obtenido en el capítulo I.

3.4.1 Elección de la topología.

Para esto nos podemos remitir a las tablas comparativas mencionadas en el capítulo II en el párrafo de tecnología para redes locales.

² Ashraf M. Dahod; Local Network Standards: No Utopia; Applitek Corporation, Woburn, Mass; pags. 28-29.

³ Ashraf M. Dahod; Local Network Standards: No Utopia; Applitek Corporation; Woburn, Mass; pags 26.

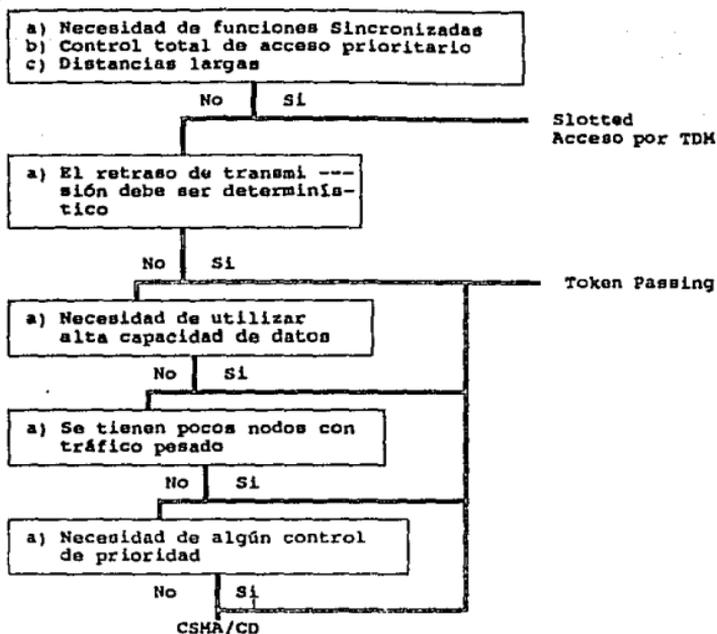


Diagrama 3.c Método de selección del método de acceso

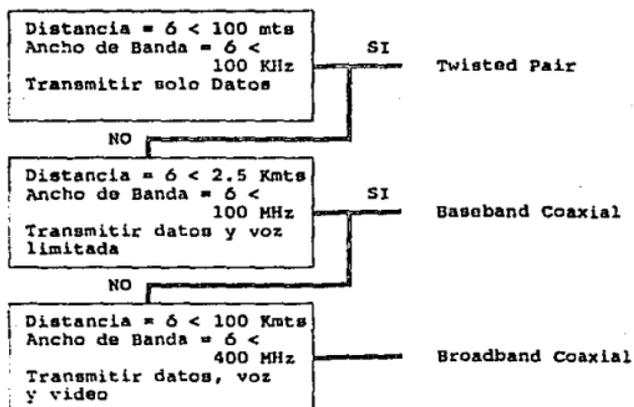


Diagrama 3.d Método de selección del medio de transmisión

De las 4 topologías para LAN's, la que proporciona alta expansibilidad, flexibilidad y confiabilidad es la topología tipo BUS/ARBOL.

Como se prevee un crecimiento del 30% en el equipo de cómputo para el Instituto en el año próximo, se requiere flexibilidad para adicionar nuevas estaciones de trabajo sin interrumpir severamente los servicios.

También se requiere alta confiabilidad de la red debido a que el uso de la red es constante por la actividad natural de investigación del Instituto.

Por estas razones se define idónea la topología tipo Bus.

3.4.2 Elección del método de acceso.

Utilizando el diagrama 3.b se tiene que, según las actividades del IIE:

- 1.- No existe necesidad de funciones sincronizadas
- 2.- Sin retraso de transmisión determinístico.
- 3.- Sin necesidad de alta capacidad de datos.
- 4.- Con necesidad de algún control de prioridad.

Es adecuado el método CSMA/CD.

3.4.3 Elección del medio de transmisión.

Siguiendo el camino marcado por el diagrama 3.a se puede elegir el tipo de cable a utilizar. En la red local que se instalará se tienen las siguientes especificaciones:

- 1.- La distancia es mayor a 100 Mts y se desea transmitir solamente datos, entonces:

Sobre el diagrama se obtiene que la opción viable de medio de transmisión es el Baseband Coaxial (Cable Coaxial Banda Base).

3.4.3.1 Sumario de características para selección del tipo de Red

Para definir el tipo de red a emplear se agrupan los parámetros antes definidos, cuadro 3.a.

Parámetro	Función
Medio de transmisión	Cable coaxial Banda Base
Método de Acceso	CSMA/CD
Tráfico de red	Medianamente alto
Velocidad de transmisión	Superior al cable telefónico, por el ancho de banda necesitado.
Topología	Bus

Cuadro 3.a Características de la Red

3.4.3.2 Elección de la red.

La RED ETHERNET, comparando entre la Token-Ring y la Arcnet, cumple con las características requeridas. El medio de transmisión y la topología son características propias de esta red. Para el tráfico, Arcnet, soporta eficientemente tráfico de procesamiento de palabra (para oficina), tanto Ethernet como Token-Ring son adecuados para el requerimiento, sólo que el inconveniente en Token-Ring es que no tolera diferentes marcas de equipos ni Sistemas Operativos. En base a estas observaciones se determina que Ethernet sea la que se adopte para el Instituto.

3.4.4 Consideraciones de selección de los componentes de la Red.

Ya habiendo definido el tipo de red a emplear, la atención se enfoca a la selección de los componentes de hardware que soportará la red.

3.4.4.1 Consideraciones de selección del servidor de red.

Cuando se va a seleccionar un Servidor de Red los parámetros inmediatos en el pensamiento del usuario son: Tipo de Procesador y Velocidad de Reloj. Estos parámetros, importantes por sí mismos, no satisfacen una buena elección, ya que elementos como: Tipo de Disco Duro, Controladora, Número de Ranuras de Expansión (slots) disponibles, puertos seriales y paralelos, memoria total, fuente de poder, capacidad de crecimiento, elementos de seguridad de hardware y otros, son tan importantes como aquellos, para obtener el mejor rendimiento y confiabilidad de la red.

A) Tipo de Procesador.

El tipo de procesador que utilice el servidor está íntimamente ligado al sistema operativo de la red. El manejo de la información depende de los bits de diseño del procesador y de la manera como los dirige el sistema operativo y componentes periféricos. Por ejemplo: El Intel 80386SX

procesa la información a 32 bits pero se comunica con los dispositivos a 16 bits.

B) Velocidad de reloj.

La **Velocidad de Reloj**, medida en millones de ciclos por segundo (MHz), indica el número de veces por segundo que el procesador ejecuta un ciclo de máquina, que no es lo mismo que una instrucción.

El procesador 80486 (INTEL) maneja el tipo de instrucciones reducidas que se utilizan en los procesadores llamados RISC, esto es, en el primer ciclo toma ambos datos junto con la solicitud de operación (suma), y en el segundo ciclo arroja el resultado. Esta es una de las grandes ventajas del "bus interno" de 64 bits; lo que dá mayor velocidad en el sistema.

C) Disco duro y controladora.

Existen en el mercado 5 tipos de discos duros y controladoras de disco:

- a) **MFM (Modify Frequency Modulation; Modulación Modificada de Frecuencia)**. Utilizado en los primeros discos duros de baja capacidad.
- b) **RLL (Run Length Limited)**. El disco es idéntico, cambia la controladora, permite aumentar la capacidad de almacenamiento del disco y su velocidad de acceso.
- c) **IDE (Integrated Device Electronic)**. Interfase inteligente, es la tendencia actual en discos de baja y mediana capacidad (150 Mb).
- d) **ESDI**. Interfase muy rápida.
- e) **SCSI**. Interfase más rápida que la ESDI, estandarizada por IBM, diseñada para discos de mediana y alta capacidad (200 MBytes en adelante).

Una mala elección convertiría a este en el **cuello de botella de la red**, debido a que se obtendrían velocidades bajas de respuesta global, en lo que a acceso a disco se refiere.

Según el Ing. Rafael Fernández Corro⁴ :

1.- El disco y la Interfase IDE, resultan una alternativa mucho más rápida y económica que los antiguos discos MFM o RLL, son la mejor opción en cuanto a velocidad de respuesta, para usos en DOS, Windows o redes de baja capacidad de disco.

2.- Para instalaciones superiores a 200 MBytes, la interfase SCSI es la mejor opción dada su alta velocidad de transferencia de datos, bus de 16 bits (ISA) o 32 (EISA), en redes donde se tiene una alta capacidad en disco, con discos y controladoras SCSI el disco duro no se convierte en

⁴ Ing. Rafael Fernández Corro; RED La Revista de Redes de Computadoras; Año II No. 14; Número Especial: Consideraciones para seleccionar un servidor de red; pag 30-33.

un cuello de botella.

D) Memoria.

Una de las características más importantes para que el servidor sea eficiente, es que cuente con una cantidad de memoria RAM suficiente (que no es lo mismo que mucha memoria), que permita al sistema operativo de red hacer uso intensivo de ella, para mejorar el rendimiento del sistema.

El servidor de Red debe ser flexible y simple en su capacidad e instalación de memoria (SIMMs de memoria).

E) Expandibilidad (Ranuras de Expansión).

El servidor de archivos, puede llegar a requerir un crecimiento posterior, que se lograra a través de tarjetas de interfase, colocadas en las ranuras de expansión, por ejemplo:

- a) Tarjetas de Red adicionales.
- b) Tarjetas de expansión de memoria.
- c) Controladoras de Disco.
- d) Tarjetas de puertos serie y paralelo.
- e) Modems.
- f) Tarjetas de comunicación hacia otros ambientes (mini y mainframe).

Un servidor con sólo 3 ó 4 ranuras disponibles puede tender a saturarse y no poder crecer.

F) Fuente de Poder.

Las características antes mencionadas implican tener un servidor con una fuente de poder que sea capaz de alimentar estas opciones; de otro modo, todos los accesorios trabajarían a mediana capacidad, con la real posibilidad de falla en cualquier elemento. Una buena recomendación es escoger servidores con fuentes de poder de por lo menos 200 a 250 watts.

G) Elementos adicionales de seguridad.

Los sistemas operativos de red, tienen elementos de seguridad por software. Es muy conveniente que el servidor, en su propio hardware tenga elementos de seguridad, tales como:

- a) Password modo monousuario: Obliga al usuario a dar un password al encender el equipo.
- b) Password de servidor: obliga al sistema a arrancar desde disco duro, deshabilitando el teclado hasta que se dé el password.
- c) Control de arranque por diskette: Evita que el sistema operativo u otros programas sean

copiados al diskette del servidor.

3.4.4.2 Método de selección del tipo de tarjeta controladora

Una pieza importante del equipo que requiere cada sistema de cómputo es una tarjeta conocida como tarjeta de interfase para redes (NIC). La NIC es la interfase entre la unidad de procesamiento (computadora) implícita y el mundo exterior vía el cable de la red.

Los aspectos que determinan la eficiencia de una tarjeta en la red son:

- A) Método de Acceso.
- B) Velocidad de transmisión.
- C) Electrónica de la tarjeta.
- D) Transferencia entre NIC y PC.
- E) Compatibilidad, otros aspectos que deben ser contemplados, aunque no determinen la eficiencia de la NIC en la red son:
- F) Compañía productora e historial en relación con su soporte, garantía y actualizaciones.
- G) Comparación en cuanto a precio, desempeño y confiabilidad con otras similares, es decir:

Existe algún artículo publicado que hable de este producto?.

Podemos descubrir las ventajas y desventajas de este producto en particular?.

A) Método de Acceso.

Es el estándar de comunicación para redes utilizado. Determina la eficiencia y consistencia de compartición del cable de comunicaciones.

B) Velocidad de transmisión.

Máxima velocidad a la que los paquetes de información pueden viajar en el canal de comunicaciones. Define la amplitud del canal de datos que soporta.

C) Electrónica de la tarjeta.

Se refiere a los componentes electrónicos que la conforman, capacidad de procesador y memoria caché integrados. Se ha comprobado que una tarjeta con un diseño muy sofisticado puede volverse un gran problema, debido a que con la utilización de un microprocesador se emplean programas para su operación y un diseño débil de este complica el funcionamiento.

D) Transferencia entre NIC y PC.

Es la velocidad con la cual los datos recibidos se transfieren a la PC y viceversa. El canal de comunicaciones se implementa de tres maneras: Memoria compartida, DMA (Direct Memory Access; Acceso directa a memoria) y puerto compartido.

a) **Memoria compartida.-** Un segmento de la memoria del servidor de archivos es segmentada para ser utilizada tanto por la NIC como por la PC.

b) **DMA.-** Se implementa de dos formas:

- 1.- El procesador de la NIC recibe y transfiere a la memoria de la Computadora.
- 2.- La información pasa directamente a la memoria de la computadora.

c) **Puerto Compartido.-** Utiliza un puerto de la PC y lo usa para mover la información.

Paralelo al tipo de transferencia utilizado, interviene otro aspecto importante, el tamaño físico del bus de interfase (8,16 o 32 bits). Cuanto mayor sea, la transferencia es más alta.

E) Compatibilidad.

Es la capacidad de integración con hardware y software diferente. Debe ser compatibilidad con la arquitectura básica de las computadoras usadas.

3.4.4.3 Consideraciones de selección de impresoras de red.

Los factores y requerimientos mas importantes son:

- A) **Compatibilidad.**
- B) **Velocidad de Impresión.**
- C) **Requerimientos de memoria.**
- D) **Resolución y Calidad.**
- E) **Análisis de necesidades reales.**
- F) **Soporte de fonts residentes.**
- G) **Intercambio inmediato de emulación.**
- H) **Características técnicas.**

A) Compatibilidad.

Es la capacidad de integración a sistemas (hardware y software) diferentes.

B) Velocidad de Impresión.

Se define como la rapidéz con que se efectúa una impresión. Se debe permitir velocidades altas de impresión para evitar acumulación de un gran número de trabajos en la cola de impresión. Además contar con un controlador rápido y un motor de alta velocidad. Esto debido a que según el lenguaje utilizado se hace uso de la lógica para procesar la información o bién de la velocidad de impresión (Gráfica o texto).

C) Requerimientos de Memoria.

Generalmente se cuenta con memoria RAM fija, es conveniente contar con la posibilidad de expansión para satisfacer los requerimientos de softfonts de los usuarios y el manejo adecuado del buffer de impresión (Buffer de doble página).

D) Resolución y Calidad.

La resolución define la claridad con la que se ven las letras y símbolos, y está dado por el número de puntos que forman un caracter y su tamaño. Esto tiene relación con el tiempo de impresión. Para lograr impresiones de gráficas y paquetes de edición con alta resolución y calidad se sacrifica el tiempo de impresión, pues este disminuye. Para impresión de textos simples el tiempo de impresión es alto pero la resolución y la calidad no son edificantes.

E) Análisis de Necesidades reales.

Se refiere al hecho de conocer el número exacto de impresoras a conectar para permitir realizar una distribución adecuada de estas según las necesidades reales.

F) Soporte de fonts residentes.

Los fonts son la variedad de tipos y tamaños de letras que soporta la impresora. Está directamente relacionado con las aplicaciones utilizadas ya que se obligan diferentes requerimientos.

G) Intercambio inmediato de emulación.

La emulación es la capacidad de trabajar como una impresora diferente a la de fábrica. El intercambio de una a otra debe ser efectuado fácilmente por software mediante la Computadora para evitar pérdida de tiempo.

H) Características técnicas.

Se refiere a las especificaciones de hardware que presenta: puertos de salida, protocolo de comunicaciones para los puertos, etcétera.

3.4.4.4 Consideraciones de selección de las estaciones de trabajo.

Los factores a considerar son los mencionados para el servidor de red.

3.4.5 Elección de los componentes de la Red.

Con los criterios establecidos se definirán los componentes mas adecuados para el desarrollo de la red.

3.4.5.1 Selección del Servidor de Red.

Para este punto se tomará en cuenta una lista propuesta por la Revista RED que se encuentra en el apéndice 3.a.

Las características de la MicroVax se resumen en el cuadro 3.b.

Microvax II Modelo B23 Marca Digital Equipment Corporation
Circuito integrado Procesador central Microvax ZMOS de 64 bits tipo RISC, con coprocesador de punto flotante.
Memoria RAM de 16 MegaBytes, incluido uno en la tarjeta principal; memoria caché de 8 Kilobytes; capacidad de expansión de memoria de 24 MegaBytes de memoria local en 3 módulos de 4 u 8 MegaBytes.
Discos con interfase SCSI con capacidad de almacenamiento formateada de 321.8 MegaBytes y con tiempo nominal de acceso de 16 milisegundos (DK514C-38).
8 ranuras de expansión con interfase Q22.
Interfase de comunicaciones Ethernet, Síncrona y Asíncrona .
Drive para Cartucho de Cinta.
Potencia de 230 Watts.
Facilidades de Software
Trabaja en el modo procesamiento de tiempo compartido.
Soporta sistema operativo VMS, ULTRIX-32 ó VAXELN; Software para servicios. DECnet y VMS para MSDOS (PCSA).

Cuadro 3.b Características de la MicroVax II

Se eligió la MicroVax debido a su compatibilidad de hardware y software con los recursos existentes. Y por las características técnicas presentadas. Se adapta a el tráfico de red soportado, el estandar de red, etcétera.

3.4.5.2 Características y tipos de computadoras personales .

En esta parte se describen las configuraciones de los componentes de las PC's existentes dentro del Instituto.

Características de las computadoras personales :

■ **Tipo XT.**- Las computadoras personales del tipo XT son las Olivetti modelo M-24 y M-240 (8 MHz).

Las M-24 tienen las siguientes características principales :

- 640 KiloBytes de memoria RAM.
- Monitor monocromático del tipo CGA.
- Unidad de disco duro de 10 MegaBytes, salvo casos que tiene más capacidad (uno de 20 MB y de 30 MB) con controladora MFM.
- Unidad de disco flexible de 360 KB.
- Ratón tipo bus (en su mayoría).
- Tarjeta de comunicación Western Digital.

Las M-240 tienen:

- 640 KB de memoria RAM.
- Monitor monocromático del tipo EGA.
- Tarjeta controladora de video que puede emular EGA ó CGA, al cambiar de posición de interruptor.
- Unidad de disco duro de 20 MB con controladora MFM.
- Unidad de disco flexible de 360 KB.
- Ratón tipo bus (en su mayoría).
- Tarjeta de comunicación Western Digital.

■ **Tipo AT.**- Las computadoras personales del tipo AT, son las Olivetti modelo M-28, M-250, M-280, M-290; las TELEVIDEO AT- II.

Las M-28 y las M-280 tienen las mismas características, siendo la única diferencia su frecuencia de reloj (10 y 12 MHz).

- 1 MB de memoria RAM, 640 KB de memoria base y 384 KB de memoria extendida.
- Monitor monocromático ó policromático del tipo EGA.
- Tarjeta controladora de video que puede emular EGA ó CGA, al cambiar de posición el interruptor correspondiente.

- Unidad de disco duro de 40 MB, y en algunos casos de 20 MB con controladora MFM.
- Unidad de disco flexible de 1.2 MB, y algunos casos de 1.44 MB como unidad lógica B:.
- Ratón tipo bus (en su mayoría).
- Tarjeta de comunicación Western Digital.
- Tarjeta de expansión de memoria con capacidad instalada de 512 KB.

Las **M-250** contienen lo siguiente :

- 1 MB de memoria RAM, 640 KB de memoria base y 384 KB de memoria extendida.
- Monitor monocromático tipo VGA.
- Controlador de video VGA, instalado en la tarjeta principal.
- Unidad de disco duro de 40 MB con controladora MFM.
- Unidad de disco flexible de 1.44 MB.
- Ratón tipo serie.
- Tarjeta de comunicación Western Digital.
- Tarjeta de expansión de memoria con capacidad instalada de 512 KB.

Las **M-290** contienen lo siguiente :

- 1 MB de memoria RAM, 640 KB de memoria base y 384 KB de memoria extendida.
- Monitor monocromático ó policromático tipo VGA.
- Tarjeta controladora de video tipo VGA.
- Unidad de disco duro de 40 MB con controladora IDE.
- Unidad de disco flexible de 1.44 MB, y en algunos casos de 1.2 MB como unidad lógica A: ó B:.
- Ratón tipo bus (en su mayoría).
- Tarjeta de comunicación Western Digital.
- Tarjeta de expansión de memoria con capacidad instalada de 512 KB.

■ **Tipo 80386 y 80386-SX** .- Estas computadoras son las Olivetti modelo **M-300** y **M-380**, y próximamente las **HYUNDAI Super 80386 SE**. Todas tiene características muy similares entre sí, siendo estas :

- 2 MB. de memoria RAM, 640 KB. de memoria base y 1408 KB. de memoria extendida.
- Monitor policromático del tipo VGA.
- Tarjeta controladora de video tipo VGA.
- Unidad de disco duro de 60 MB (M-380), de 100 MB (M-300) y de 52 MB (HYUNDAI) con controladora IDE.
- Unidad de disco flexible de 1.2 MB, (M-380 y HYUNDAI) y/o 1.44 (M-300)
- Ratón tipo bus (M-380 y HYUNDAI), y del tipo serie (M-300).

- Tarjeta de comunicación Western Digital (M-300 y M-380); y 3com (HYUNDAI) .

En estos modelos como en las M24 y M240, no se instalará tarjeta de expansión de memoria, sino únicamente el driver correspondiente.

3.4.5.2.1 Elementos adicionales para las PC's.

Para que las Computadoras Personales trabajen adecuadamente en el ambiente de Red es necesario adicionarles algunos elementos, tales como:

A) Expansión de Memoria.- La expansión de memoria es una característica que tienen las PC's para ampliar su capacidad de almacenamiento y poder utilizar el software que requiere el uso de esta. La ventaja teórica es que la memoria expandida es más rápida en acceso que la memoria extendida. Dentro del Instituto se tienen paquetes que requieren para su uso, romper la barrera de los 640 kb que tienen instalados, e inclusive 1.0 Mb que tienen la mayoría de las PC's instaladas. Para lograr lo anterior, se requiere instalar una tarjeta de expansión de memoria que cumpla ciertos requisitos. Uno de ellos es el estándar llamado: EMS/LIM 4.0, para correr eficientemente WINDOWS 3.0 y LOTUS 1-2-3; por ejemplo.

Además, esta tarjeta tiene la posibilidad para crecer en 1/2 Mb (MegaByte) o en 1 Mb (Megabyte), pudiendo cambiar estas capacidades. Con esto, se puede instalar desde 1/2 hasta 8 Mb (Megabytes), dependiendo del arreglo que se haga.

B) Interfase de posicionamiento de pantalla (ratón).- El ratón es un dispositivo de comunicación que se conecta a la PC para el fácil manejo de ésta y del software propio. Los ratones pueden ser del tipo serie o del tipo bus y ratones con dos y tres botones, siendo sus diferencias las siguientes:

- a) El ratón tipo bus requiere se inserte una tarjeta dentro de la computadora, el cual se instalará en una entrada especial en la parte posterior del equipo, teniendo al final en un extremo del cable del ratón un conector redondo, por lo que es posible su desconexión para instalarlo en otra PC.
- b) El ratón tipo serie debe ser usado con adaptadores adecuados para ocupar el puerto RS-232 (serie) de la computadora y dependiendo del tipo de entrada será el tipo de conector que se utilice.

En ambos casos se requiere instalar un driver, ya sea en el Autoexec.bat (mouse.com) o en el Config.sys (mouse.sys).

C) Coprocesador Matemático.- El coprocesador matemático es un dispositivo electrónico diseñado para realizar las operaciones de punto flotante en las aplicaciones de la ciencia e

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

ingeniería; están provistos de instrucciones y de tipos de datos necesarios para el alto desempeño de aplicaciones numéricas.

Los coprocesadores 8087 y 80287 (para un sistema 8088, 8086 y 80286) son circuitos integrados rectangulares y cuentan con 40 ahujas (pines). Cada uno ellos para realizar una función determinada y; básicamente cuentan con 2 unidades: Unidad de control y unidad de ejecución numérica.

3.4.5.3 Elección de la NIC.

Existen varios tipos de tarjetas que dominan el mercado a nivel internacional:

- A) ARCNET.- Que tiene una relación Costo/Beneficio favorable, con un sistema de cableado sencillo y de amplio rango. Cumple con el estándar 802.4 con velocidades de 2.5 MBytes.
- B) ETHERNET.- La de mayor tradición, resulta ideal para conexiones Minicomputadoras-PC's. Por ejemplo: Digital-VAX, HP-3000, NCR-TOWER, etcétera.
- C) TOKEN-RING.- Muy costosa, empero, con el respaldo técnico y promocional de IBM, está siendo la opción de las grandes empresas. Tendrá tal fuerza a futuro ya temprano, que según lo expertos, podrá conectar toda la línea de equipos IBM, desde una PC hasta un 309X o 93XX en una sola red de este tipo. Cumple con el estándar 802.5.
- D) WESTERN-DIGITAL ETHERNET.- Esta tarjeta permite conectarse con cables Ethernet Thin y Thick. Tiene un Buffer de RAM de 8 KBytes, su técnica de transferencia es por memoria compartida. Trabaja con Hardware que cumple con los estándares 802.3 10BASE5 ó 802.3 10BASE2 Ethernet. El bus de transferencia es de 8, 16 y microcanal.
Tiene respaldo técnico de Novellco.
- E) 3COM 3C501 Etherlink.- Soporta el estándar 802.3, las técnicas de transferencia soportadas son: Puerto I/O, DMA, bus de transferencia de 8 bits, soporta el cable coaxial thin y thick ethernet. La compañía productora es Digital Equipment Corporation.
- F) Digital DEPCA.- La técnica de transferencia utilizada es de memoria compartida, con un bus de transferencia de 8 bits, Interrupciones 2,3,4,5,7,, Boot ROM estándar, soporta método de acceso CSMA/CD. Su compañía productora es Digital Equipment Corporation.

Para elegir la NIC se debe indagar lo sugerido anteriormente.

Tanto la tarjeta Arcnet como Token-Ring no son útiles debido a que se ha adoptado el tipo de red Ethernet y no son compatibles.

La tarjeta Ethernet no se adopta debido a que el sistema operativo de red a emplear no soporta este tipo de tarjeta.

La decisión se hace entre las tres últimas.

Se adopta la Western digital y la 3Com 3C501 Etherlink pues ambas cumplen con las características de la red ethernet y son económicas, además se cuenta con respaldo técnico amplio de ambas compañías. Son compatibles con el hardware de las estaciones a utilizar.

3.4.5.4 Elección de las impresoras de red.

Se consideran en estudio la Epson FX286, la Okidata Microline 393+, la QMS KISS y la Hewlett Packard Láser Jett III.

En el cuadro 3.c se resumen las características de cada una.

De este cuadro (3.c) se observa que tanto la Okidata como la QMS Kiss emulan a al impresora Epson. Lo que da mayor compatibilidad.

La Epson requiere de tarjeta adicional para la opción de puerto serial, lo cuál incrementa su costo.

Para obtener el tiempo de impresión según la aplicación se hicieron pruebas con cada una de las impresoras a diferentes velocidades y calidades. Se sumarizan en el cuadro 3.d.

Del cuadro 3.d se observa que la impresora más rápida en los diferentes tipos de calidad es la Okidata, tanto en texto como en gráfica.

La impresora Epson como la HP son las más lentas en ambos tipos de archivos.

No fué necesaria una elección debido a que estos recursos son los que se desean compartir por medio de la red.

3.4.5.5 Elección de las estaciones de trabajo.

No fué necesaria una selección puesto que son recursos existentes y motivo de instalación de la red.

Sus diferencias son evidentes en la división hecha para describirlas en XT, AT, 286 y 386. Las mejores son las 286 y 386.

Comparación de Impresoras				
Factores	Impresoras en Estudio			
	Epson FX286	Okidata	QMS RISS Láser	HP Láser Jett III
Velocidad de impresión		19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600 y 300 Bps.	Para la interfase serial: 50, 75, 110, 134.58, 150, 300, 600, 1200, 1800, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600, 19200	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Requerimientos de memoria		8 y 24 KiloBytes y opcionalmente 40 KBytes.	Memoria de página= 128 KBytes, Área de memoria para carga de font: 78.5 KBytes, Entrada del buffer: 8 KBytes, 256 en el ROM del sistema (192 de almacenaje para fonts)	1024 KiloBytes en base con opción de 2 MBytes con expansión adicional por tarjeta
Resolución y Calidad		Alta calidad; Pitches: 10, 12, 15, 17.1, y 20 CPI (Ciclos por pulgada) y proporcional	Alta calidad;	Alta calidad; Pitches: 0.44 a 99.99 CPI Necesidades reales.

Factores	Epson FX286	Okidata	QMS KISS láser	HP Láser Jett III
Fontes residentes		8 estilos, 9 tamaños	9 tipos de fontes	1000 estilos y 4.00 a 999.75 tamaños
Intercambio inmediato de emulación		Es por software en los siguientes paquetes: WP51, Microsoft Word, Harvard Graphics, Super-Projet PLUS	Por Software	Por software
Compatibilidad		Epson LQ, FX, RX, MX; IBM PPR; IBM X24 AGM	Epson FX85, Diablo 630, QUME Sprint	
Características Técnicas	Puerto Paralelo con opción por tarjeta adicional del serial	Puerto Serial y paralelo; protocolo serial Ready/Busy XON/XOFF	Puerto Serial y paralelo; protocolo serial XON/XOFF	Puerto Serial y Paralelo
Diagnostico Local	si	si	si	si

Cuadro 3.c Características de cada Impresora.

3.5 FUNCION DE CADA COMPONENTE DENTRO DE LA RED.

Ya seleccionados los componentes más importantes de la red se hace una enumeración de ellos y su descripción correspondiente para su integración a la red.

3.5.1 Computadora Microvax.

- A) Es el equipo centralizado que contiene todos los recursos a compartir.
- B) Controla el flujo de Información de cada usuario de la Red.

Impresora	Archivo	Modo	Impresión en WP	Impresión de Impresora
EPSON FX286	Graftest	(D) (D) (D) (LQ) (LQ) (LQ)	1:44 11:05 13:53	1:47 11:29 14:21
	HP9000	(D) (LQ)	3:55 8:53	4:03 9:07
Okidata	Graftest	(D) (D) (D) (LQ) (LQ) (LQ)	1:16 7:15 7:26	2:13 5:44 5:58
	HP9000	(D) (LQ)	0:57 0:58	4:16 7:40
HP	Graftest	(D) (D) (D) (LQ) (LQ) (LQ)	4:08 8:10 11:33	5:03 6:38 14:05
	HP9000	(D) (LQ)	1:17 1:19	3:42 6:38
IBM	Graftest	(D) (D) (D) (LQ) (LQ) (LQ)	1:27 4:20 4:20	2:39 4:46 6:13
	HP9000	(D) (LQ)	1:00 1:00	4:51 8:28

Cuadro 3.d Velocidades de las Impresoras

3.5.2 Estaciones de Trabajo.

Todas las microcomputadoras mencionadas serán en sí las *Estaciones de Trabajo de la Red*.

- No contiene ningún recurso que se pueda compartir con la Red.
- La utiliza un usuario de Red que desea acceder los recursos del server.
- Puede utilizarse como un equipo totalmente separado de la Red si así se desea.

También se le conoce como *Cliente* porque hace uso de los servicios ofrecidos por el servidor.

3.5.3 Servidor de Terminales y su función.

Es el equipo de comunicaciones que permite agrupar y enlazar recursos compartidos de la red (impresoras, terminales o una PC).

Existen diferentes tipos de Servidores de Terminales que varían en función de la cantidad de Puertos que soportan (1, 8, 16, 32), del tipo de transmisión (asíncrona ó síncrona, serie o paralela).

Por medio de los Servidores de terminales, es posible tener acceso a los dispositivos periféricos desde diferentes nodos de la red, como si estos fueran locales a los nodos o acceder cualquier nodo de la red desde una terminal de video, también como si esta estuviera directamente conectada al nodo.

El server permite a la terminal acceder los servicios ofrecidos en la red; manteniendo en conexión simultánea a uno o más de estos servicios. Sin embargo, sólo una conexión a la vez puede ser activada. Es decir, solamente permiten el acceso de cualquiera de las computadoras de la red y no son capaces de procesar la información.

El server utilizado es el DEC SERVER 200/MC (DSRVB-Ax) de DIGITAL que es conmutador terminal de red para LAN Ethernet. Soporta operación simultánea superior a 8 terminales a velocidades de 19,200 bits por segundo en full duplex y comunicación asíncrona compatible con el estándar V.28 /RS-232-C(EIA232).

Su función es la de habilitar terminales e impresoras para uso común a través de la red. Véase figura 3.a.

3.5.4 Repetidor de Red y su función.

El Repetidor utilizado es el DEMPR de Digital que es un dispositivo multipuerto que provee conexión de 1 u 8 segmentos Ethernet thinware, y un puerto para conexión a un transceptor H4005 por medio de un cable transceptor. Puede ser usado como un dispositivo stand-alone (local) o conectado a una ethernet global.

El DEMPR se usa cuando es necesario conectar varios segmentos que necesitan compartir los recursos.

Cada segmento thinware puede medir 185 metros en longitud y puede conectar, acomodadas, más de 29 estaciones, para un total de 232 estaciones por DEMPR (29X8).

Este dispositivo se encarga de la recepción-transmisión de la información a través de la red, conteniendo de 1 a 8 conectores BNC, puerto transceptor de 15 pins, status de segmentación, reset de prueba y status de autoprueba; indicando, que los últimos modelos contienen hasta 16 conectores BNC, trabajando con cable delgado coaxial.

Su función es la de unir los pisos correspondientes de cada edificio involucrado a la red. Véase la Figura 3.b.

3.5.5 Impresoras y su función.

La impresora es un dispositivo electromecánico que opera como periférico en un sistema de

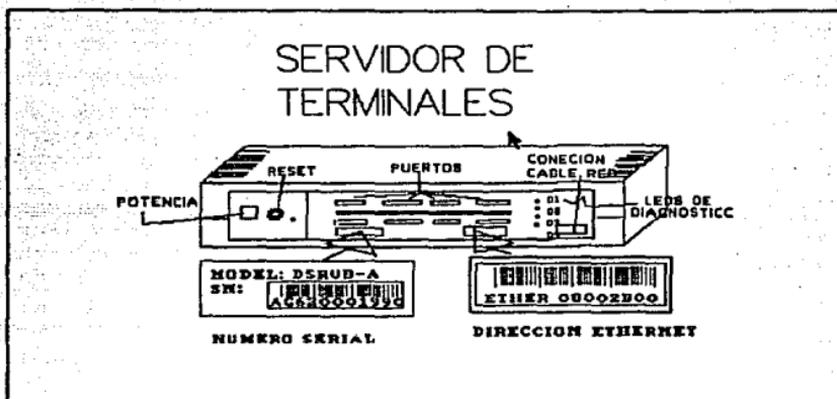


Figura 3.a Servidor de terminales

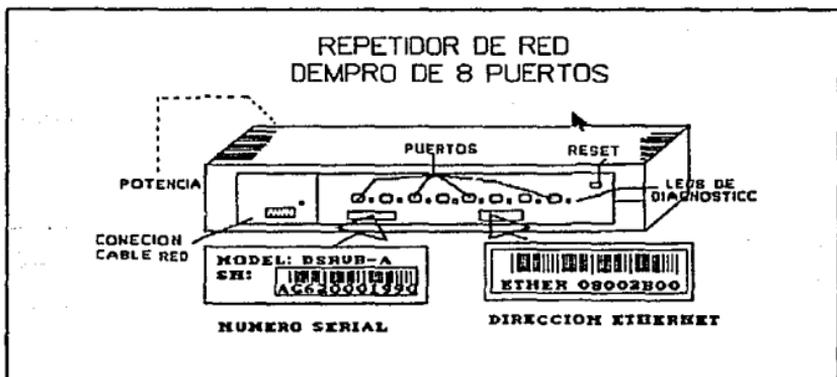


Figura 3.b Repetidor de Red

cómpu. Su función principal es la de recibir información del sistema y plasmarla en un medio de impresión (papel o acetato).

Las impresoras que se utilizarán para la Red serán del tipo láser y de matriz de puntos.

3.5.6 Tarjeta controladora de Red.

Es un controlador de datos que maneja la comunicación, en una familia de computadoras de una red. Existen adaptadores o tarjetas que cumplen con las especificaciones requeridas y permiten establecer la comunicación con más de 1024 dispositivos direccionables.

El DEQNA está soportado bajo el software Decnet fase IV. El DEQNA permite comunicaciones con dispositivos direccionables superior a 1023. Cumple con las especificaciones Ethernet y opera a 10 MBytes/segundo. Se conecta físicamente y eléctricamente al cable coaxial via el cable tranceptor ethernet y un tranceptor ethernet H4005 o un interconector de red local (DELNI). Es un módulo simple de doble altura.

■ Características de la tarjeta :

- Transmisión y recepción a 10 Mbits/seg.
- Rom-base con microdiagnóstico interno para facilitar el diagnóstico y mantenimiento de la tarjeta.
- Detección de colisión y retransmisión automática.
- Manejador de transmisión-recepción de datos.
- Encapsulación y Desencapsulación de datos (Empacados y no empacados).
- Codificación y decodificación de datos.
- Chequeo de detección de errores en ciclo redundante de 32 bits.
- Buffer con capacidad de 32 Kbytes para transmisión- recepción y mantenimiento de datos.

Se seleccionó esta tarjeta debido a que es la compatible para la Microvax II B23.

3.5.7 NIC para PC's.

Esta es la TARJETA DE COMUNICACION que va instalada dentro de cada computadora Personal.

La Tarjeta de Comunicaciones que se está instalando en el Instituto es la WESTERN DIGITAL (ETHERCARD PLUS) cuyas especificaciones se indican en el cuadro 3.e.

3.5.8 Tipos de cables y su función.

El cableado es la columna vertebral de la red y esto incluye: los segmentos de cada circuito y los requeridos para la conexión de los diferentes elementos (servidores, repetidores, etcétera) En lo siguiente se dará una definición de los diferentes tipos de cables empleados.

Generales	Particulares
Compatibilidad - Hardware - Software Estándares Soportados	IBM PC, PC XT, PC AT y PS/2 Mod. 30 Paquetes de Software Compatibles: Vlanet, NetWare y NETBIOS IEEE 802.3, tipos 10BASE5 y 10BASE2 Ethernet versión 1 y 2 Cable Coaxial RG58 A/U, Conector BNC y DB-15, cable coaxial Ethernet Thin y - Thick.

Generales	Particulares
Dirección Base I/O Input/Output Interrupt Request Channel IRQ RAM Buffer I/O Base Address Wait State	200 a 3E0 (hex) IRQ2 a IRQ7 * Se tomó IRQ3 80000 a FE000 (hex) Esta en función del reloj de la PC Se tiene opción hasta 10 WS

Eléctricas	
Cable Ethernet Thin y Thick Cable Ethernet Thick Potencia de Disipación	+5 VDC @ 0.9 Amp. +12 VDC @ 0.5 Amp, máximo 10.5 Watts, máximo

Cuadro 3.a Características de la NIC

3.5.8.1 Cable transceptor.

Un cable transceiver o transceptor es usado para conectar dispositivos transceiver y controladores de componentes de una red que cumplen con el estándar Ethernet IEEE 802.3 que tienen conectores tipo transceiver.

Los cables transceiver vienen en dos tipos: Versión de baja pérdida y de Alta pérdida.

El de alta pérdida BNE4x conecta a dispositivos con longitudes superiores a 12.5 metros (41 feet).

El de baja pérdida BNE3x conecta dispositivos con longitudes un tanto superiores a 50 metros

(165 feet). Los cables transceivers de baja pérdida están habilitados en versiones FEP para uso en áreas diseñadas para el espacio y en PVC para uso en áreas de oficina. Los transceivers de alta pérdida están habilitados en versión PVC solamente para uso en oficina.

Los cables transceptores son cables coaxiales con una impedancia de 50 ohms; la distancia máxima que debe tener es de 2.5 metros y esto es a razón de evitar posibles reflexiones de la señal por desacoplos.

Estos cables están conectados a la Red por medio del Transceptor. Conectan a los repetidores, servidores de red y terminales.

3.5.8.2 Cables ETHERNET Estandar Coaxial.

Se especifican tres tipos de cables para el alambrado de la red Ethernet:

A) Cable Grueso Coaxial (10BASE5).

Cable grueso Ethernet (10BASE5) que se utiliza para conformar el segmento troncal. Tiene 0.4 pulgadas de diámetro y su impedancia es de 50 ohms.

- Longitud máxima de un segmento Ethernet es de 500 Mts., con un terminador de 50-ohms en cada extremo.
- Está permitido un máximo de 2 repetidores entre estaciones.
- La longitud máxima para los cables entre el controlador de comunicaciones y el medio de conexión al cable coaxial es de 50m.
- La distancia mínima entre nodos en el medio de transmisión es de 2.5m.
- Número máximo de nodos por segmento de cable permitidos son de 100 conexiones.

Es el empleado para unir la red LAN a otra red LAN existente.

B) Cable Delgado (10BASE2).

Un cable delgado es un medio de comunicación diseñado para conectarse a ambientes de oficina modificando algunas características. Conocido como RG-58 A/U de 0.2 pulgadas de diámetro y una impedancia de 50 ohms.

- La longitud máxima del segmento es de 185 mts.
- Las terminales deben estar conectadas a un conector "T".
- Si un transreceptor BNC es usado para conexión de estaciones, la longitud máxima del cable transreceptor es de 0.5 m.

- No están permitidos más de 30 estaciones por segmento.

Este cable coaxial es el usado para la infraestructura de cableado de la red.

C) Cable transceiver.

Cable del tipo telefónico de 10 hilos para conectar los diferentes componentes de la red (repetidor, servidor de terminales, servidor de red).

3.5.8.3 Otros elementos importantes.

Es evidente que se requieren componentes adicionales para hacer la cobertura de cableado, conectar los diferentes elementos de la red, etcétera.

A) Puentes de Conexión.- Los puentes de conexión son tramos de cable coaxial de 1.5 mts. de largo, contando en cada extremo con conector macho tipo BNC.

Estos fueron diseñados para que una computadora pueda ser conectada a la red a través de un conector tipo " T " y dar mayor flexibilidad a su conexión.

La Figura 3.c muestra un ejemplo de puentes de conexión.

B) Terminadores.- Un terminador es un circuito electrónico que va al final del cable para asegurar el funcionamiento correcto de la red. Ambos extremos de un segmento ThinWare deben tener un terminador. La función de este es la de provocar el acoplo de las señales evitando las reflexiones finales. Proporciona una resistencia terminal de 50 ohms.

C) Conectores de Barril.

Un conector BNC hembra para conectar dos secciones de cable coaxial ethernet 802.3.

D) Conector tipo "T".

Un conector usado para unir dos segmentos de cable coaxial ethernet 802.3 y como puente de conexión a la red de las estaciones de trabajo.

D) Interfase para conexión de las impresoras y terminales al servidor de terminales.

Se emplea la interfase RS232C-A para las impresoras de matriz de puntos y las terminales que emplean el protocolo de comunicaciones XON/XOFF.

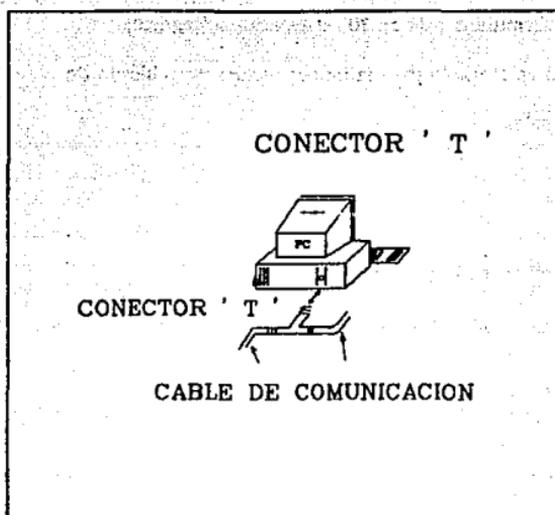


Figura 3.c Puentes de conexión

CAPITULO IV

ANALISIS DE ALTERNATIVAS PARA SOFTWARE DE RED.

En forma simultánea a la selección de Hardware debe elegirse el Software de Red. En este capítulo se darán los parámetros de selección del software, se seleccionará y se describirá.

4.1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL SOFTWARE DE RED.

El diseño del software responderá a las siguientes cuestiones básicas:

- A) Facilidad de uso del software manejador de red.
- B) Calidad y facilidad de uso de los módulos de monitoreo y prueba.
- C) Facilidad de uso de los servicios simples de red.
- D) Niveles y formas de Seguridad proporcionados.
- E) Método y esquema de distribución del software de aplicación del usuario.
- F) Cantidad y tipo de memoria requerida para manejo adecuado de Red.
- G) Independencia del software.

Una red se clasifica en forma más útil por su sistema operativo, no por el tipo de tarjeta para red o esquema de conexión que se utilice.

Cuando se instala una Red, el Lic. Juan Francisco Serrano¹ nos indica: "... se debe tener o desarrollar software para red". Esto es, no tiene sentido tener un software manejador de red que no cumpla con las características de la red misma, debe buscarse el que mejor se adapte.

El sistema operativo que se elija dependerá de las necesidades actuales, expectativas de crecimiento futuro y, evidentemente, del presupuesto.

Como se mencionó en el capítulo III, la elección de las alternativas debe estar basada en el criterio de evaluación que contemple factores de desempeño y costo.

Cuando se tienen diversas alternativas se someten a pruebas cuantitativas y cualitativas para

¹ Lic. Juan Francisco Serrano; RED La revista de redes de computadoras; Cómo seleccionar una red; Ed. Novello; ed. Octubre de 1991; pags. 9-12.

evaluar su funcionamiento. Estas pruebas son a base de programas de computadora que simulen las condiciones de operación.

4.2 DEFINICION Y CARACTERISTICAS DEL NOS (SISTEMA OPERATIVO DE RED).

Para ser usado efectivamente, el Hardware deberá estar sujeto a un Ambiente de Operación de Red basado en Software.

El NOS (Network Operating System) o Sistema Operativo de Red es el software necesario para integrar todos los componentes de una red dentro de un sistema simple al cual un usuario final puede acceder. Maneja los servicios necesarios para asegurar que el usuario final tiene acceso libre de error a los recursos de la red de una manera transparente. En el contexto del NOS se encuentran aplicaciones tales como correo electrónico que son efectuadas a través de circuitos virtuales (algunas veces llamadas conexiones virtuales) entre entidades de red, para ser establecidas sin la intervención directa humana. Tiene como objetivo principal administrar los recursos compartidos de la red.

La Figura 4.a muestra la relación de las capas del modelo ISO/OSI con las funciones del sistema operativo de red.

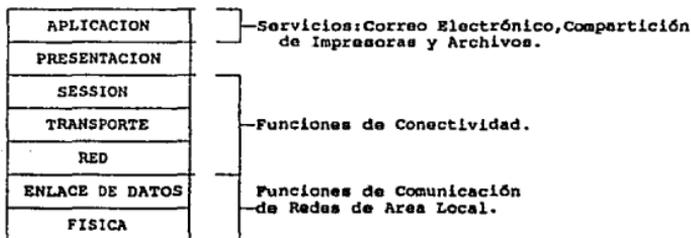


Figura 4.a Funciones del sistema Operativo de red y las capas de red.

El NOS provee los protocolos de las capas más altas del Modelo ISO, típicamente de la 2b (Control de enlace Lógico) o 3 (Transporte) a la 7 (aplicación).

Como se mencionó en el capítulo II, apartado de componentes de una LAN, el Software puede ser dividido en software de operación y software de aplicación. Dentro del software de Operación se encuentra el sistema operativo de red y el sistema operativo local.

El software de aplicación son programas desarrollados por diferentes fabricantes que le permiten al usuario manejar y configurar sus datos explotando los recursos de su máquina de una forma

eficiente.

A) Software de Operación.

El software de operación está dividido en dos partes: software local y software de red.

a) El software de Red.- Se ejecuta dentro de la máquina del servidor y procesa todos los servicios.

b) El software local.- Es el propio de cada estación de trabajo y que debe ser compatible con el sistema operativo de red.

Al ser compatible el Software local con el software de red los comandos son transparentes para el usuario, excepto por los comandos de LOGIN (inicio de comandos de red) y LOGOUT (fin).

Para comunicar Software con Software se hace uso de dos capas de software intermedio: software redirector y software de la capa de transporte

La figura 4.b presenta esta relación del sistema operativo de red con las capas de Red del modelo ISO/OSI para LANs de Computadoras.

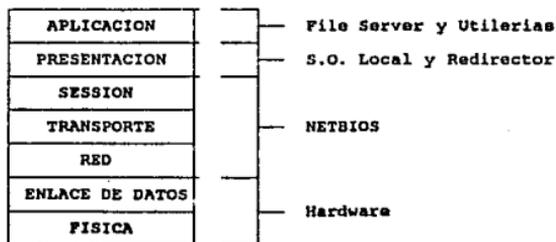


Figura 4.b Localización de los componentes de Software en el modelo ISO/OSI.

Capa de Aplicación.

Se responsabiliza de ejecutar las funciones comunes de aplicación; funciones auxiliares para diversas aplicaciones, y funciones de aplicación específica. Provee facilidades de correo electrónico, impresoras y archivos compartidos. Se accesa a estas facilidades a través de la interfase de usuario final: menús, comandos en línea, programas de utilería o a través de programas de aplicación.

Capa de Presentación.

Tiene como función presentar la información en forma provechosa para la entidad de interfase de aplicación con la capa (traslado de código a código). Generalmente no se incluye en protocolos disponibles de sistemas operativos. Es manejada por un programa de aplicación en particular que realiza la interfase con al red.

Capas de Red, Transporte y Sesión.

Se abocan a la implementación de diferentes formas de conectividad. Genera nombres de red y determina enrutamiento y direccionamiento.

Nombres de red consiste en la conversión de nombres de red en direcciones de red para que los nodos sean fácilmente identificables.

Enrutamiento y direccionamiento consiste en algoritmos para determinar una ruta destinataria de un mensaje que viaja fuera de la red (remoto).

Capa de Enlace de datos y Física.

Proveen las comunicaciones internas de la LAN apoyadas en los estándares del IEEE 802.

B) Redirector.

El Redirector es una rutina de software de filtraje el cual determina que tarea es para el sistema operativo local y qué tarea es para el sistema operativo de Red, su relación con el S.O. Local se muestra en la Figura 4.c.

Los programas de aplicación corren bajo DOS y pueden hacer uso de una Red en dos maneras. Para recursos de Red accesibles en una manera idéntica a los usados por recursos locales, el programa simplemente emplea servicios de DOS. Antes de ser activadas por DOS, todas las peticiones de Sistema Operativo se filtran a través de una rutina de software que determina cuando se refiere a recursos locales o de red. Esta rutina puede identificar el volumen como un disco local o un disco de red. Si el disco es uno local, la petición es mandada a DOS para su ejecución normal. De otra manera, la petición es pasada a través de la red al servidor apropiado.

C) NetBIOS.

NetBIOS (Network Basic Input Output System), sistema básico de entrada-salida para red, es una interfase que reside en la tarjeta de red. Originalmente era un "firmware" (hardware-software), actualmente esta interfase es exclusivamente software. Es una introducción de IBM.

La función principal de NetBIOS es establecer una liga virtual entre los usuarios en la red y la transferencia de información en la misma.

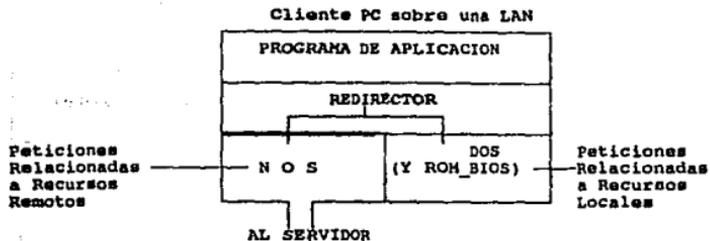


figura 4.c Redirector.

El movimiento de la información en la PC se observa en la figura 4.d. El DOS de la PC cliente toma peticiones de aplicaciones. Las intercepta el Redirector y las dirige al software de la capa de transporte y este las envía por la NIC y el medio físico a la NIC del servidor.

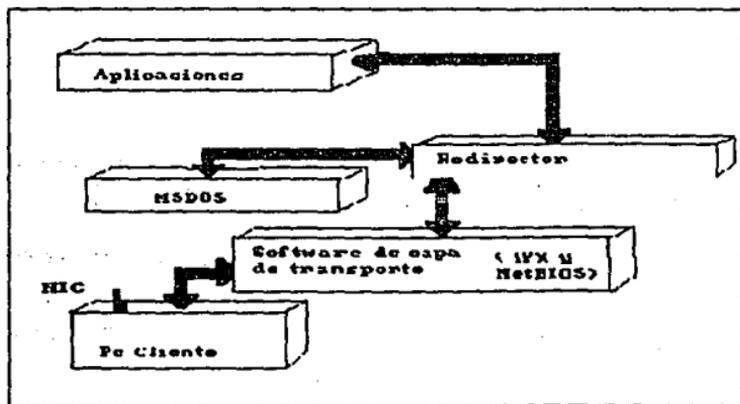


Figura 4.d Software PC

La ruta de captación de las peticiones de Pc cliente para el servidor, se observa en la figura 4.e. Llega a la NIC del servidor, esta y el software de transporte se encargan de mover las peticiones

de servicio al software del servidor de archivos. Luego se envía al DOS del servidor, extrae la información pedida y la dirige a la estación cliente. Véase Figura 4.e.

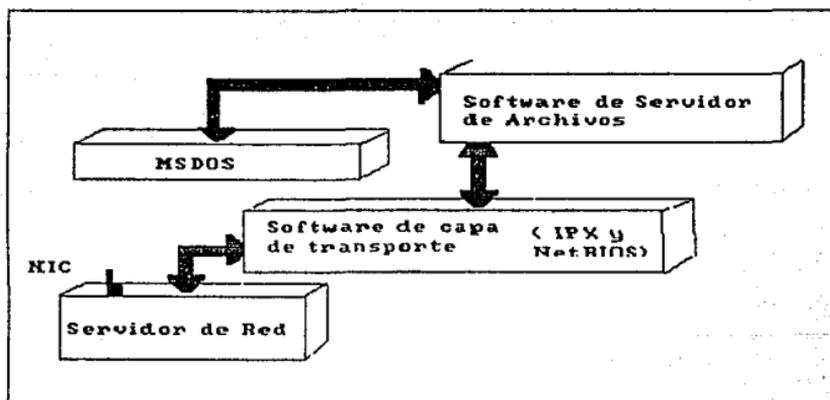


Figura 4.e Software Server

Todos los sistemas operativos, en la actualidad trabajan bajo el concepto de servidores de archivos, evolución de los servidores de disco. Esto fué permitido por la aparición de la versión 3.1 de MS-DOS que se desarrolló con la facultad de soportar tareas multiusuario.

El Sistema Operativo Servidor de Archivos resuelve el problema de la administración de archivos en la red creando dispositivos de acceso virtuales (discos y cintas), de modo tal que el Sistema operativo local de la estación de trabajo accesa aparentemente un disco local.

Las estaciones no manejan sus propias entradas y salidas, sino que envían requerimientos de alto nivel al server y este administra el acceso al disco.

El software está desarrollado específicamente para redes y construido a efecto de poder compartir archivos en un ambiente multiusuario de control centralizado.

Las funciones más importantes son:

- 1.- **Soporte de Servidor de Impresoras.** Un servidor de impresoras facilita a todas las estaciones de la red el uso de una impresora propietaria de otra estación. La impresión es enviada a la impresora exactamente como si esta estuviera directamente conectada a la estación del usuario, además tiene la facilidad de colas de impresión si la impresora se

- encuentra ocupada.
- 2.- **Soporte de Servidor de Archivos:** El Soporte de servidor de archivos permite que otras estaciones accedan archivos almacenados en el servidor de archivos.
 - 3.- **Correo Electrónico:** Algunos Sistemas operativos de red ofrecen aplicaciones de correo electrónico, el cual permite que dos usuarios finales envíen, reciban, almacenen mensajes y documentos fácilmente.
 - 4.- **Servicio de Nombres de Red:** Los usuarios de la red y los programas de aplicación realizan peticiones en base a nombres de red. Los nombres de red son usados para representar tanto a los usuarios como a los recursos compartidos. Un servicio de nombre de red convierte un nombre de red en una dirección de la red para que una petición de servicio pueda ser realizada adecuadamente.
 - 5.- **Conectividad:** El termino Conectividad es usado para referirse a la comunicación fuera de LAN. Un sistema Operativo de red puede implementar varios tipos de conectividad:
 - A) **Acceso Remoto**
Acceso a larga distancia a la LAN desde una estación que no esta conectada a la red.
 - B) **Comunicación por servidor**
Las estaciones de la LAN pueden acceder a una computadora que no es parte de la red a traves de una estación conocida como servidor de comunicación.
 - C) **Interconexión de dos o más LANs**
Las redes pueden ser del mismo tipo o de tipos diferentes. Pueden ser interconectadas directamente o via una WAN.
 - 6.- **Manejo de Red:** El Sistema Operativo de red generalmente ofrece facilidades de manejo y mantenimiento de disponibilidad, confiabilidad y seguridad de la Red.

Arquitectura para Software de Redes.

Como el hardware tiene un modelo para fabricarse y lograr estandarización, así el software se basa en dos modelos principalmente:

- A) **Modelo Cliente/Servidor.**
- B) **Modelo Compañero/Compañero.**

A) Cliente/Servidor.

En este esquema, una o más PC's funcionan como "servidor de red". El concepto de servidor consiste en el empleo de una o varias PC's para llevar a cabo tareas específicas de servicio a otras PC. Las funciones más habituales son las de servidor de disco, de archivos y de impresoras. La figura 4.f muestra esta configuración.

B) Compañero/Compañero (Igual/Igual).

En este diseño cada usuario de la red tiene acceso (potencial) a cualquier recurso de otros usuarios sin requerir consultar a un nodo central. Es relativamente fácil de implementar y

operar, permite un número reducido de usuarios.

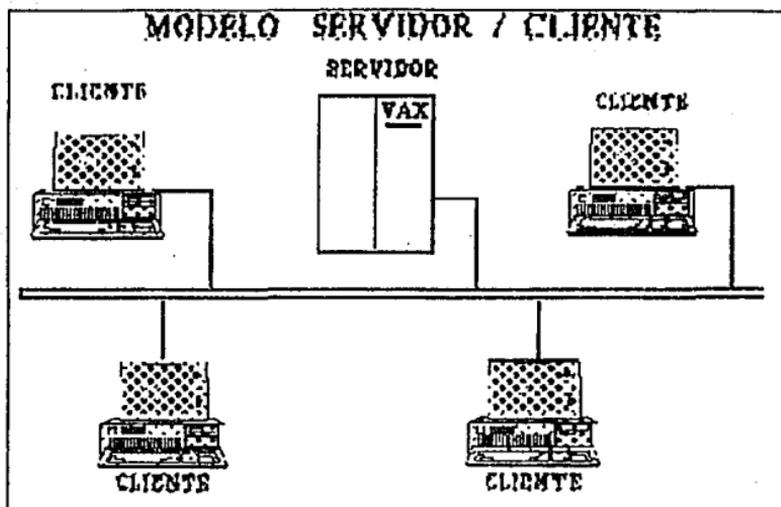


Figura 4.f Modelo Servidor/cliente

4.3 SISTEMAS OPERATIVOS DE RED.

Los líderes actuales en el terreno de las redes para oficina son:

- A) Novell Netware.
- B) MS-NET.
- C) Banyan Vines.
- D) 3COM.
- E) TOPS.

y de algún modo

- F) DECNET PCSA se esta abriendo paso en este difícil camino de los NOS para LANs.

A) Novell Netware.

Novell (1983) es el líder del mercado, con aproximadamente 1/2 millón de instalaciones en términos de LAN y con casi 5 millones de estaciones de trabajo integradas bajo el control de su software NetWare.

Novell está comprometido con un estándar abierto que combinado con su presencia en el mercado se traduce en productos ampliamente disponibles, soporte técnico y toda una gama de aplicaciones.

El Advanced Netware es un Sistema Operativo de Red independiente del Hardware, por lo cual puede correr en una gran variedad de redes.

a) Características:

- . Escrito en lenguaje "C".
- . Particularmente del tipo Multiusuario.
- . Como no tiene interfase con el ROM BIOS o el DOS cuando se utiliza como servidor de archivos se permite una mayor velocidad y un mayor grado de seguridad y tolerancia a fallas.

b) Componentes de Software.

Netware utiliza cuatro componentes de Software:

- . El sistema operativo huésped (DOS).
- . La interface "SHELL" (Redirector) con DOS.
- . El Software del servicio de Archivos.
- . Las utilerías de la Red.

c) Hardware compatible.

Las tarjetas de red compatibles son: 3Com Etherlink, 3Com Etherlink Plus, A&T Starlan, Allen Bradley Vista LAN/PC, Corvus Omninet, Gateway G-Net, IBM PC Cluster, IBM PC.C Network, IBM PV.C, Network, Nestar Plan 2000, Novell S-Net, Orchid PC-Net, Proteon, ProNet, Standar Microsystems ARCNET (Compatible con MicroNet).

Soporta las Redes Ethernet, Token-Ring, Arcnet con soporte ocasional para otros tipos.

d) Interconexión con Redes.

Netware provee capacidades extensivas para la formación de Inter-Redes. Con el Advanced Netware 2.0a se permite a un servidor soportar simultáneamente hasta cuatro topologías, sin

tener que dejarlo como dedicado.

Netware soporta varios servidores de archivos y cada servidor puede actuar como puente. También soporta puentes externos múltiples.

e) Seguridad.

La Seguridad de Netware se basa en el manejo de usuarios autorizados, es decir, asignación de acceso a recursos según sus derechos.

También se dá Seguridad a nivel Archivo.

f) Operación en Modo Protegido.

Los Usuarios de Netware pueden hacer uso de toda la capacidad microprogramable Intel 80286 cuando utiliza una IBM AT o compatible, permitiéndole al servidor de la Red, hasta 16 Míups de Memoria y hasta 2 Gbytes de almacenamiento en disco.

g) Sistema de archivos.

El Sistema de archivos esta diseñado para la administración de redes y no tiene las limitaciones de los archivos del dos, aunque es completamente compatible con él.

Network tiene su propia estructura de manejo de archivo (plana), que se conserva en memoria y en disco (con doble copia) e implementa adicionales, que hacen que funcione rápidamente en el manejo de archivos.

Directory Cashing.- Técnica que consiste en tener en RAM prácticamente todos los directorios del disco duro.

Directory Hashing.- Esta técnica emplea un algoritmo de búsqueda que además de llevar el directorio a memoria principal, lo ordena en función de un algoritmo "Hash", y de acuerdo con esto, accesa un archivo.

File Cashing.- Los bloques del disco más utilizados se mantienen en memoria.

Elevator seeking.- Los requerimientos de lectura o escritura demandados al servidor de archivos, se atiende al paso de la cabeza de lectura/escritura en el orden en que la información está físicamente en el disco duro, y no en el orden en que esta llegó.

h) Disponibilidad de datos.

El sistema de archivos de Netware utiliza varias medidas preventivas para asegurar la

disponibilidad e integridad de los datos, a saber:

- Verificación de lectura después de escritura.
- Duplicidad de Directorios.
- Tablas Duplicadas de Alojamiento de archivos (FAT).

I) SFT Netware.

Es una actualización de Netware que brinda protección adicional a los datos. Se conoce como System Fault Netware (SFT) (Sistema Tolerante de Fallas). Se tienen tres niveles de implementación del SFT:

Nivel I.- Permite detectar bloques dañados de disco en la operación normal del sistema. Estos bloques son marcados y hace evitar su uso futuro. La información contenida en ellos pasa a otras localizaciones de disco.

Nivel II.- Este nivel permite mantener discos "ESPEJO", es decir, que se tiene en todo momento un disco de respaldo actualizado totalmente, a fin de evitar pérdidas de información en caso de falla del disco original.

También se cuenta con la posibilidad de tener discos "DUPLICADOS". Estos discos son espejos entre sí, pero además, se cuenta con duplicados de controladores de disco, cables y fuente de poder.

Nivel III.- En este Nivel se tiene dos servidores de archivos como respaldo uno del otro, conectados entre sí con un bus de transferencia de alta velocidad.

En el cuadro 4.à se citan algunas versiones con los puntos mas importantes.

Algunas características especiales de las versiones de primer nivel de Netware incluyen recursos de seguridad extensivos, soporte para combinar estaciones de trabajo MAC con computadoras personales y, lo más importante, tolerancia a fallas del sistema (SFT), que incluye características tales como unidades de disco idénticas duplicadas en el servidor, monitoreo de la UPS, seguimiento de transacciones y redireccionamiento instantáneo de datos escritos en sectores defectuosos del disco duro hacia áreas seguras.

B) MS-NET.

MS-NET, uno de los estándares más antiguos, es vendido por MICROSOFT a otros distribuidores para hacer sus modificaciones y mejoras. Su familia está integrada por IBM PC/LAN Program (IBM/PC Network) y 3COM+Share.

El Software del servidor de MS-NET se corre como una tarea bajo el control de MS-DOS y hace posible que otras estaciones de trabajo compartan archivos y servicios de impresoras. MS-NET es lenta, complicada y anticuada. Su forma de operación se apoya con el REDIRECTOR.

Parámetros	Versión	
	Novell Advanced Netware-86 2.0 A	Novell Advanced Netware-286 2.0 A
Server	PC o AT. Soporta hasta 640 KBytes. Dedicado o no dedicado. En server no dedicado permite 200 KBytes para el usuario.	Sólo AT (100% compatible) ó PS/2-50/60/80. Soporta hasta 16 MBytes de Memoria.
Estaciones de Trabajo	8 Máximo	Hasta 100
Limitaciones especiales	No soporta puentes (Bridges)	N/A
Recomendaciones especiales	Con server PC, hasta 6 estaciones en total Con server AT, hasta 8 estaciones	De 6 a 15 estaciones: Usar AT con disco rápido y dos MBytes de memoria De 16 a 25 estaciones: Usar AT con disco rápido y más de 2 MBytes de memoria Más de 25 estaciones o más de 20 con trabajo pesado: Usar server 386 con mas de 2.5 MBytes de memoria Más de 40 estaciones ó más de 25 con trabajo pesado: Dividir en dos redes, usando puente.

Cuadro 4.a Versiones de NOS Novell Netware.

B.1) IBM/PC LAN.

Las principales características de IBM/PC LAN son:

- a) Opera con MSDOS 3.1 en adelante.
- b) Proporciona dos formas de trabajo: Menús y Comandos.
- c) Operación alterna entre el programa de la red y los programas de aplicación empleados.
- d) Protección de bloqueo de archivos y registros siempre que el ambiente de aplicación maneje esta facilidad.

- e) Instalación en todo tipo de PC.
- f) Compartición de hasta 150 recursos al mismo tiempo por cada configuración "server" de la red.
- g) Opera en monitores monocromáticos y color
- b) Permite manejar colas de impresión

B.2) 3COM.

3COM es principalmente una casa de Hardware. Su sistema inicial, 3+Share, puede ofrecer mayor flexibilidad y funciones en red.

Hasta hace poco tiempo, la falta de soporte de 3COM de cualquier estándar para redes, menos su unidad Ethernet, limitaba un tanto su elección del cable; pero ahora, con 3+OPEN, basado en LAN Manager de Microsoft, la compañía ofrece una interfaz para un ambiente abierto.

Una de las adiciones más poderosas de 3+Open al LAN Manager, presente en las versiones 1.1 y 2.0, es la Demand Protocol Architecture (DPA). DPA permite que los usuarios de DOS aprovechen los protocolos, IPX, XNS, NetBeui y TCP/IP para una mejor conectividad de múltiples plataformas. 3+OPEN carga y descarga los protocolos automáticamente para optimizar el uso de memoria. El único protocolo que apoya 3+Open 2.0 es NetBIOS.

La conexión 3+Open para Netware también está disponible en las versiones 2.0 y 1.1 de LAN Manager. Este software permite que las estaciones basadas en DOS se comuniquen simultáneamente con servidores de LAN Manager, Netware 386 y Netware 2.15 y las estaciones clientes de DOS tienen acceso a archivos y servicios de impresión en todos los servidores.

3COM logra este truco de trabajar con dos sistemas operativos cargando una pila de protocolo Novell IPX sin modificación, y el SHELL de NetWare encima del mismo manejador de adaptador NDIS, el cuál apoya LAN Manager y otras capacidades DPA. En este caso no es necesaria la emulación del SHELL porque el software nativo de estación cliente de NetWare se usa para tener acceso a servidores de NetWare.

Las estaciones de NetWare usan el protocolo de comunicaciones IPX para hablar con los servidores de Netware. Por medio de un manejador IPX que se adhiere a NDIS, enlazando un programa de conversión IPX a NDIS al archivo de objeto IPX creado durante la generación del SHELL. Después de que se enlaza el programa, el manejador se carga y descarga mediante los servicios de DPA.

LAN Manager funciona como una tarea bajo el mando de OS/2. Pero como el OS/2 ha tenido un despertar lento, también LAN Manager se ha estancado un poco.

C) BANYAN.

Banyan es el sistema de Red de elección para instalaciones en edificios, áreas metropolitanas e incluso naciones completas.

El software para redes Banyan, Vines (Virtual System Network; sistema virtual de red), tiene un "servicio de nominación global" que permite a supervisores de sistemas tener acceso a, observar y controlar en forma transparente cualquiera de las LANS conectadas a la SuperLAN (ó WAN).

Como todas las estaciones son virtualmente accesibles para toda la red, se soportan sin problema los servicios de correo electrónico, transferencia de archivos automatizada y transporte de datos a través de la Red.

Es un Sistema Operativo que trabaja bajo UNIX. UNIX provee un entorno ideal para un sistema operativo de redes, reconocido por AT&T con su starGroup, Vers. 3.3 AT&T tomó una licencia del código original del LAN Manager OS/2 de Microsoft y lo convirtió a UNIX.

Como UNIX es multiusuario y multitareas, puede manipular muchos usuarios y ejecutar múltiples operaciones basadas en el servidor simultáneamente.

Banyan creó los servicios de Nombres Globales con Street-Talk, una útil característica que ahora se implementa en todos los sistemas de redes. Un servicio de nombres globales asigna recursos localizados en diferentes servidores con ciertos derechos de acceso para cada tipo de usuario; Street-Talk mantiene las actualizaciones de estos derechos en todos los servidores de la Red. Este esquema permite a los usuarios conectarse a un servidor con una contraseña y luego tener acceso a recursos en otros servidores en la red.

Banyan tiende a apoyar los estándares en la industria. En cooperación con Microsoft, Vines soporta a SMB, NDSI, NetBios, Named Pipes, malislots y APIs de LAN Manager.

Banyan tiene mucha experiencia en el *modelo cliente-servidor*.

Es un producto no muy reconocido lo que provoca que no se conozcan sus potencialidades como debe ser.

a) Características:

Ejecuta operaciones de bases de datos basadas en SQL.

Su seguridad se comprende con las propias de su diseño y las del Sistema Operativo UNIX.

Vines provee una solución para conectarse a pasarelas SNA, conectarse a servidores remotos,

transferir datos a otros servidores, conectarse a servicios asincrónicos, servidores de bases de datos, y servidores de correo.

Apoya a los servidores con múltiples procesadores. Derivando este apoyo mediante una versión diseñada especialmente de Unix V para la Compaq Systempro, actualmente la única computadora certificada por Banyan para apoyo de Multiprocesadores. A diferencia de LAN Manager bajo OS/2, Vines divide tareas por igual entre los procesadores al asignar la tarea al primer procesador disponible.

La variedad de productos de comunicación de Banyan dirigidos a las computadoras mini y mainframes incluyen productos para comunicaciones de servidor a servidor dentro del LAN, a través de una WAN, o a través de una red X.25, así como correo electrónico, administración de red electrónica y productos avanzados de emulación de terminal 3270/SNA.

- Soporta puentes (bridges) Token-Ring.
- Soporta OSI (incluyendo X.25/X.29).
- Soporta el protocolo TCP/IP.

E) TOPS.

El sistema operativo de la Red TOPS fue el primero que se diseñó para crear un puente para cerrar la brecha entre las computadoras Macintosh y de tipo IBM. Sus desventajas principales son una falta de sistemas de seguridad con soporte interno, que se apoya en recursos de mínimo común denominador de las MAC y PC conectadas (para permitirle operar en uno u otro medio) y un requerimiento enorme de memoria en las estaciones de trabajo.

F) DECnet PCSA.

DECnet es el nombre de una serie de productos de "software" y "hardware" que provee la compañía DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION (DEC), y que permite a sus sistemas participar en un *ambiente cooperativo*, en la que dos o más nodos, comparten recursos e intercambian información. El diseño de los productos DECNET se deriva de la arquitectura de Redes Digital (DNA) y los protocolos usados en el software DECnet.

DECnet soporta la Arquitectura de LAN Ethernet.

Digital provee Software DECnet para diferentes sistemas operativos, tales como:

- A) DECnet para OS/2.
- B) DECnet-VAX para VAX.
- C) DECnet-ULTRIX para VAX.
- D) DECnet para DOS.

Dentro de las facilidades de DECnet para DOS se encuentra el DECnet PCSA que es la Arquitectura para Sistemas de Computación Personal, extensión de los sistemas DIGITAL y arquitectura de redes que mezcla los ambientes VMS y MS-DOS.

Productos que facilita la familia PCSA.

- A) **Servicios VAX/VMS para DOS.** Software que permite que un sistema VMS actúe como servidor de Archivos, impresoras y de disco para computadoras personales.
- B) **DECnet/PCSA cliente: PC.** Software requerido por la PC para usar las facilidades dadas por los servicios VAX/VMS para MS-DOS o Servicios VAXmate para MS-DOS.
- C) **DECnet/PCSA cliente: VAXmate.** Software requerido por la VAXmate para usar las facilidades dadas por los servicios VAX/VMS para MS-DOS o Servicios VAXmate para MS-DOS.
- D) **Servicios VAXmate para MS-DOS.** Software que permite que una VAXmate con una caja de expansión actúe como un Servidor dedicado para computadoras personales.
- E) **Software VAXmate para uso STAND-ALONE.** Ambiente Operativo para VAXmate no en Red.

4.4 SELECCION DEL SISTEMA OPERATIVO DE RED.

Remitiéndonos al capítulo I en el inciso 1.1.2 Etapas de diseño en el apartado de Software deberá atenderse a las preguntas que se formulan para la selección del software.

Uno de los objetivos de la implantación de la Red es la conectividad: *enlazar* las Redes de México y Cuernavaca, en el momento en que la de México se encuentre implementada en su forma total. En principio esto es de gran peso para inclinarse por el Software DECNET/PCSA ya que evitaría muchas incompatibilidades para permitir la conectividad.

El uso del software de red se hace mediante comandos similares a los de MSDOS, lo que implica facilidad en el manejo por parte del usuario.

Para administrar la red se tienen dos opciones: por comandos (NCP) o por menú (PCSA-MANAGER). Los niveles de seguridad son por asignación de derechos de uso de recursos para los usuarios y de archivos. Todas las actividades del administrador se hacen bajo cuenta privilegiada.

En tiempo anterior no se tenía compatibilidad con el Software de Red Netware Novell, el más amplio en redes. Con la facilidad de "conectividad universal" de Novell es esto posible.

Las razones de elección de PCSA son su conectividad con el hardware y software de infraestructura del instituto, su facilidad de uso, y su compatibilidad con Netware.

4.5 DESCRIPCION DEL SOFTWARE DE RED DEL IIE.

Ya definido el software a emplear se describirá con sus elementos más importantes.

El Software de Red está compuesto por 4 elementos:

- A) Sistema Operativo VMS/VAX.
- B) VMS servicios para PC's.
- C) Decnet PCSA para clientes DOS.
- D) Sistema Operativo DOS.

4.5.1 Descripción del Sistema Operativo VMS de VAX.

El sistema Operativo VMS (System Memory Virtual; Sistema de Memoria de Virtual) es el Sistema Operativo del Servidor. Esta compuesto de varios directorios que contienen archivos ejecutables y de procedimiento para el manejo del Sistema.

Componentes del Sistema Operativo.

Estos directorios tienen un nombre lógico como identificador y se describen brevemente a continuación:

- A) **SYSSERRORLOG.**- Contiene el archivo Log Error (ERRLOG.SYS).
- B) **SYSEXAMPLE.**- Un subdirectorio de SYSSHELP, el cual incluye programas de manejo de formas, servicios de sistema de escritura de usuario y otros programas fuente de ejemplo.
- C) **SYSSHELP.**- Contiene archivos de texto y librerías de ayuda para la Utilería de Ayuda.
- D) **SYSSINSTRUCTION.**- Contiene archivos de Instrucción EDT.
- E) **SYSSLIBRARY (SYSSSHARE).**- Contiene librerías macro y objeto y programas compartibles.
- F) **SYSSLOADABLE_IMAGES_.**- Contiene el conjunto de programas que se cargan durante un levantamiento del sistema.
- G) **SYSSMAINTENANCE.**- Contiene programas de diagnóstico del sistema.
- H) **SYSSMANAGER.**- Contiene archivos usados en el manejo del sistema operativo (SYSSMANAGER es el directorio de default para la cuenta del sistema manejador)
- I) **SYSSMESSAGE.**- Contiene archivos de mensaje del sistema.
- J) **SYSSSTARTUP.**- Contiene procedimientos de comando para establecer el sistema y productos opcionales.
- K) **SYSSSYSTEM.**- Contiene los programas ejecutables de los componentes del sistema operativo.

- L) **SY\$STEST.-** Contiene archivos de prueba de las funciones del sistema operativo.
- M) **SY\$UPDATE.-** Contiene archivos usados en aplicaciones de salvado del sistema.

Los programas más importantes son: SY\$LOADABLE_IMAGES, SY\$MAINTAINANCE, SY\$MANAGER, SY\$MESSAGE, SY\$STARTUP, SY\$SYSTEM, SY\$STEST, SY\$UPDATE ya que son los que nos permitirán efectuar las tareas de:

- A) Inicialización y Salvado de configuraciones.
- B) Manejo del sistema: Inicialización de las diferentes aplicaciones: Servidor de terminales, servidor de archivos, repetidores de red.
- C) Diagnóstico y mantenimiento periódico.

4.5.2 Descripción del software DECnet-PCSA.

DECnet-PCSA es un producto de la familia DEC diseñado bajo la Arquitectura de Sistemas de Computación Personal que combina los ambientes del Sistema Operativo VMS de Digital y el Sistema Operativo MS-DOS de PC's. Como extensión de DEC se rige por la arquitectura DNA, los Productos DECnet y la especificación Ethernet. PCSA está basado en el Modelo Servidor/Cliente, figura 4.f.

El Software del Servidor es el VMS Servicios para PC's, una capa VMS y aplicación DECnet. El Software complementario para las computadoras personales es el llamado Software Cliente, DECnet cliente para DOS.

En el modelo Servidor Cliente, el Software DOS reside sobre la VAX y se ejecuta sobre la computadora personal.

El software del Servidor permite a las PC's integrarse a la Red. El Software del cliente establece la conexión a la Red y reside completamente sobre el servidor, permitiendo a las PC's inicializar desde la red (boot remoto).

4.5.3 Descripción VMS Servicios para PC's.

Usando un Sistema Servidor basado en VMS en un ambiente DECnet, VMS servicios para PC's permite crear un ambiente de datos simple que es accesible desde un sistema VAX y DOS. Habilita a una Computadora VAX o MicroVAX actuar como un Servidor de aplicaciones, datos y recursos a grupos de computadoras personales. De tal forma que las PC's pueden compartir aplicaciones, datos y recursos, acceder información desde sistemas remotos que estén conectados a la red, y emitir a las aplicaciones DOS.

Provee los siguientes servicios a Computadoras Personales

- A) **Servicio de Archivos.-** Sistema de Archivo Remoto que aparece como una extensión transparente del disco local del sistema del cliente (PC) para compartir archivos DOS almacenados en el Servidor de Disco.
- B) **Servicio de Disco.-** Permite acceder Discos Virtuales formateados DOS localizados sobre el Servidor VAX de la red. Es útil para Software del sistema Operativo de la Pc, aplicaciones y utilerías DOS, y otros archivos DOS que no necesitan ser compartidos por usuarios y aplicaciones VMS.
- C) **Servicio de Impresora.-** Permite a los usuarios DOS y VMS compartir impresoras conectadas a un servidor VAX, un Servidor de Terminales en una red LAN o WAN.
- D) **Manejo y Control del Servidor.-** Provee un menú completo de servicios para manejo y control de la red. Estos Servicios permiten funciones como:
 - a) Control de Acceso al Sistema Administrador
 - b) Control de Acceso a Servicios y Recursos mediante la asignación de derechos de cada usuario.
 - c) Registro (alta, baja, modificaciones) de usuarios y recursos.
 - d) Obtención de Información de utilización de recursos del Servidor.
 - e) Monitoreo y Ajuste de parámetros de funcionamiento del servidor.
 - f) Registro de eventos en el servidor y la red, siempre que la red este hábil.
- E) **Servicio de Seguridad.-** Esquemas que asocian los recursos a los usuarios mediante privilegios.
- F) **Servicio de Boot Remoto.-** Facilidad de inicialización de una Estación de Trabajo desde el Servidor del Sistema.

4.5.4 Descripción del DECnet-DOS.

DECnet-DOS es un Software de comunicación que permite a las computadoras personales, correr el sistema operativo MS-DOS, para participar como nodos en una red. Este software provee utilerías y modulos separados que permiten:

- A) **Facilidades DECnet-DOS.**
 - a) **Manejo de Red.-** Se efectua mediante el NCP (Network Control Program). Controla, monitorea y prueba los componentes locales y remotos de la Red.
 - b) **Soporte de Interfase NetBios.-** El Netbios es una interface de emulación de sesión de niveles que permite comunicarse con aplicaciones de manera transparente usando DECnet, como un mecanismo de transporte para aplicación en red.
 - c) **Soporte de LAT (Local Area Transport).-** Es un protocolo de comunicación que permite a las PC's trabajar como un nodo mas de la red.
 - d) **Dispositivos de Red Remotos.-** DECNET-DOS proporciona la capacidad de

usar espacio en disco sobre un nodo DECNET remoto como si fuera un disco local adicional al sistema DECNET-DOS.

- e) **Utilería de Trnasferencia de Archivos.-** Usando la utilería NFT el usuario puede transferir archivos secuenciales ASCII y BINARIOS entre las computadoras personales y cualquier otro nodo DECNET.
 - f) **Utilería de Acceso a Archivos Remotos (FAL).-** FAL es una imagen que recibe y procesa peticiones de acceso a archivos remotos en el nodo local.
 - g) **Acceso transparente de archivos.-** Es una utilería que permite acceder sistemas remotos DECnet a través de una función de llamada soportada por DOS.
- B) Acceso a Servicios de Red.-** El Software DECnet PCSA para clientes DOS en conjunción con un equipo VAX corriendo VMS servicios para PC's, provee al usuario:
- a) Servicio de Archivos.
 - b) Servicio de Disco.
 - c) Servicio de Impresoras.
 - d) Boot Remoto.
 - e) Comunicaciones Tarea-Tarea.
- C) Facilidades de Despliegue PC DECwindows.-** Extensión de MS-DOS que implementa un servidor que usa el Sistema Operativo XWindows.
- D) Técnicas de Administración de Memoria.-** Técnicas para administrar el espacio de memoria convencional de la PC se convierte en disponible para aplicaciones de usuario.
- E) Emulación de Terminal.-** Permite que una estación de trabajo actúe como una terminal permitiendo múltiples sesiones con cualquier Sistema Host -VAX-.
- F) Utilerías ampliadas DOS.-** Permite emplear al MS-DOS como su sistema Operativo Nativo.
- G) Soporte de Microsoft Windows.-** Soporte de aplicaciones, utilerías y manejadores que pueden correr bajo el software Microsoft Windows.
- H) Utilerías de Instalación y Configuración.-** Programas de asistencia en la instalación y configuración de PCSA dentro del servidor y del disco duro de la PC.

Software de Servidor para PCSA.

Incluye dos servidores con Sistema Operativo VMS:

- A) Un servidor de disco que provee servicio de discos virtuales a estaciones de trabajo.
- B) Un servidor de Archivos que provee servicio de archivos a estaciones de trabajo.

El Rendimiento efectivo y funcionalidad de las estaciones de trabajo DOS pueden ser optimizadas a través del uso adecuado de ambos servidores.

Servidor de Disco.

Un servidor de disco es un programa que permite a una estación de trabajo acceder de 4 a 8 discos virtuales, en una computadora VMS. El DOS LADDRIVER da la apariencia de discos locales y son configurados en tamaños estandar de discos de DOS, desde 360 Kbytes a 32 Mbytes por disco. El servidor de disco esta implementado con dos dispositivos driver VMS y un proceso VMS.

- A) LASTDRIVER es una interface entre el LADDRIVER y el driver VMS Ethernet que provee transporte de red entre la estación de trabajo y la computadora VAX.
- B) LADDRIVER es una interface entre LASTDRIVER y el driver de disco VMS , provee las funciones de servidor de disco.
- C) LADSKERNEL es un proceso VMS que controla el acceso de los usuarios a los discos virtuales.

Los Servicios que facilita el servidor de Disco son los siguientes:

- a) Discos Virtuales.
- b) Seguridad de Discos Virtuales.
- c) Base de datos del Servidor de Disco.

a) Disco Virtual.

Un **disco virtual** es un archivo secuencial con registros de longitud fija de 512 bytes. Cada registro de 512 bytes corresponde a un sector de disco lógico DOS. El driver LADDRIVER, traslada la localización de la cabeza , track y sector en el registro correcto dentro del archivo VMS. El archivo VMS es llamado un archivo container.

Existen cuatro tipos de discos virtuales:

- a.1) Disco virtual de Sistema.
- a.2) Disco virtual de Aplicación.
- a.3) Disco virtual Personal.
- a.4) Disco llave de Red.

a.1) Disco Virtual de Sistema.

Un Disco Virtual de Sistema almacena software del sistema DOS, el cual incluye:

- Sistema Operativo DOS y utilerías.
- Software de Red PCSA.
- Software DECnet-DOS.
- Software DECwindows.

a.2) Disco Virtual de Aplicación.

Un Disco Virtual de Aplicación es usado para almacenar software de aplicación DOS. En un ambiente de red, es posible copiar software de aplicación de un disco virtual y ofrecer un servicio únicamente de lectura a muchas estaciones de trabajo.

Cuando una aplicación requiere acceso de lectura y escritura al disco sobre el cual está almacenado, únicamente un usuario a la vez puede acceder el disco virtual. Para aplicaciones que requiere acceso de lectura y escritura por mas de un usuario simultáneamente se usa un servidor de archivos. El tamaño de un Disco Virtual de aplicación depende del tamaño del software de aplicación instalado.

La figura 4.g ejemplifica la operación de un disco virtual.

a.3) Disco Virtual Personal.

Un Disco Virtual Personal es usado para almacenar información específica de un usuario. Generalmente estos discos contienen un password de lectura/escritura.

a.4) Disco Llave de Red.

Un Disco Llave de Red es un disco que contiene el sistema operativo de red y otros archivos necesarios para boot (inicialización) de una estación de trabajo remota. Cada estación remota que es booteada debe tener un Disco llave de Red.

Existen dos tipos de Boot:

- Boot Remoto: Los archivos de configuración son almacenados sobre un disco virtual llamado disco llave de red. El proceso de boot remoto consiste en conectar la estación al disco llave de Red y cargar el Sistema Operativo DOS desde el Servidor a la Estación.
- Boot Local: Consiste en inicializar a la estación desde un diskette llave o desde el disco duro de la estación.

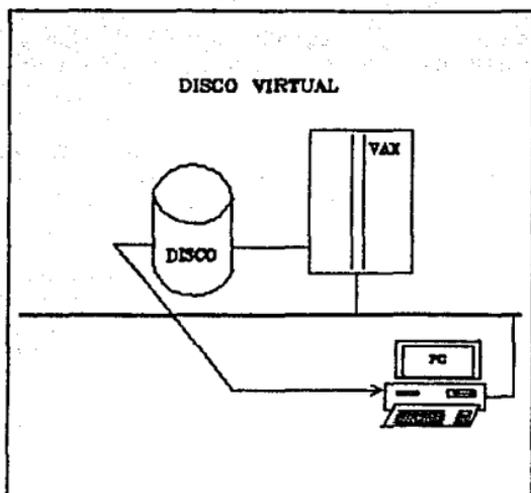


Figura 4.g Disco Virtual

El boot remoto tiene mayor rapidez por el rendimiento del disco virtual y simplifica el manejo del Sistema Operativo del usuario.

b) Seguridad de Discos Virtuales.

La seguridad de discos virtuales comprende:

- b.1) Protección de Password.
- b.2) Acceso lectura/escritura.

La protección de un disco virtual se realiza a través de la asignación de un PASSWORD. El servidor de discos asocia un único password con cada servicio de disco virtual. El servidor de disco almacena el password en la base de datos de servicios del servidor de disco. Cada vez que la computadora VAX es reiniciada, el servidor de disco *Monta* el disco virtual con el mismo password. Estos controles son asignados cuando el disco virtual es montado.

El manejador del sistema asigna acceso de lectura o escritura y controla el acceso al servicio de disco mediante un número límite de conexiones al servicio.

Con estas protecciones el usuario deberá especificar el password y el tiempo de conexión al servicio cuando desee utilizarlo.

Base de Datos Servidor de Disco.

El servidor de disco mantiene una base de datos que contiene registros de todos los servicios de archivos de disco virtual ofrecidos por la red. Esta base de datos:

- a) Resuelve conflictos cuando un disco virtual es ofrecido sobre múltiples nodos en un VAXcluster.
- b) Provee un registro de discos virtuales que el servidor de disco automáticamente monta cada vez que la computadora VAX es inicializada. El registro incluye la localización de archivos de Disco Virtual y cómo deberían ser montados (lectura únicamente o lectura/escritura).
- c) Información sobre el número de conexiones simultáneas para un servicio. Si el servicio alcanza el límite, no se proporcionan más conexiones hasta que el usuario las desconecte.

Servidor de Archivos.

Permite a las estaciones de trabajo acceder directorios VMS. Incluye:

- A) Servicio de Archivos.
- B) Servicio de Impresoras.
- C) Servicio de seguridad de Archivos.
- D) Servicio de base de datos del Servidor de Archivos.

A) Servicio de Archivos.

Un Servicio de Archivos es un directorio con subdirectorios y archivos en una computadora VAX que una estación puede acceder.

El Cuadro 4.b muestra los tipos de servicios de archivos. Véase la Figura 4.h que muestra un servicio de archivos.

B) Servicio de Impresoras.

Habilita a usuarios de sistema PC y VAX para compartir impresoras conectadas a la Red.

Un Servicio de impresoras es una cola de impresión en una computadora VAX que una estación puede acceder en forma remota.

La Impresión remota es el procedimiento mediante el cual, se puede realizar una impresión desde un nodo alejado del dispositivo de salida. Véase figura 4.i.

Existen cuatro clases de colas.

Tipo de Servicio	Función
Directorio de Aplicación	Almacena Software para aplicaciones de DOS
Directorio Común	Contiene datos y archivos para compartir entre estaciones
Directorio Personal	Contiene archivos DOS y VMS de un usuario

Cuadro 4.b Servicio de Archivos.

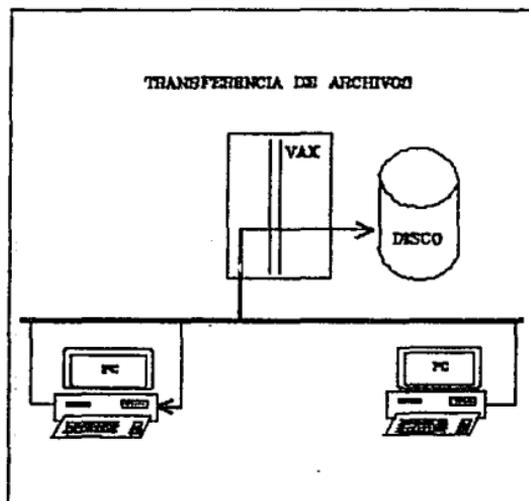


Figura 4.h Servidor de Archivos

- A) Colas de ejecución aceptan trabajos de impresión por procesamiento.
- B) Colas genéricas mantienen trabajos hasta que son transferidos a una cola de ejecución para procesamiento. Los canales de la cola genérica envían un trabajo de impresión a la cola física. Separar la cola física de la cola genérica hace fácil

- redireccionar un trabajo de impresión cuando un dispositivo físico falla.
- C) Colas lógicas son colas cuya salida ha sido redireccionada.
- D) Colas físicas son nombres que corresponden a la línea de la terminal para un puerto de impresora.

Una librería de control de dispositivo es una librería de texto VMS que contiene uno o mas archivos. Un archivo resetea la impresora para el modo default y otros archivos establecen un modo específico.

Una forma en VMS especifica la capa física de la página en la cual un archivo es impreso e incluye el ancho de la página. Asociadas con una forma es un módulo desde la librería de control de dispositivo.

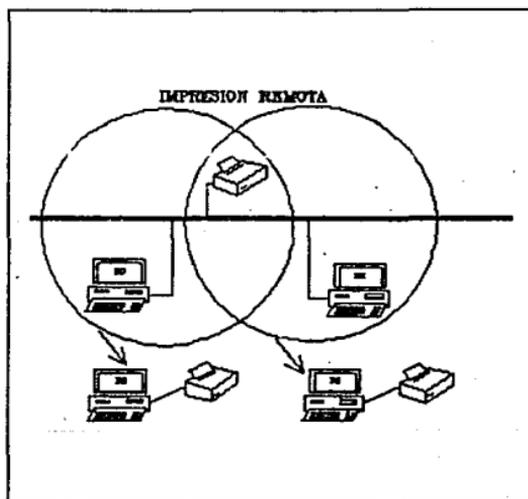


Figura 4.1 Impresión remota

C) Seguridad de Archivos.

El acceso a servicios de archivos es controlado por el Archivo VMS de Autorización de Usuarios (UAF). Los directorios, subdirectorios y archivos ofrecidos por el servidor de archivos tienen el mismo nivel de seguridad que el directorio, subdirectorio y archivos dentro de cualquier

cuenta de usuario VMS.

El servidor de archivos provee dos niveles de seguridad de acceso:

- A) Accesos a servicios, los cuales el servidor de archivos implementa de acuerdo al acceso que se desea otorgar al usuario.
- B) Accesos a archivos dentro de los servicios, los cuales el servidor de archivos implementa usando servicio de acceso en adición a las características normales de seguridad de archivos VMS.

Estos dos niveles de seguridad de acceso permiten a las estaciones conectarse al mismo servicio con diferentes derechos de acceso.

Accesos a Servicios.

El servidor de archivos determina si un usuario puede acceder un servicio en dos formas:

- A) Usando entradas de control de acceso (ACEs) en una lista de control de acceso (ALC).
- B) Usando protección RMS que chequea el código de identificación de un usuario (UIC) y un ACL de archivos en el UAF.

El servidor de archivos agrega ACEs a los servicios de SISTEMA Y APLICACION. Las ACEs usan dos identificadores para permitir el acceso a estos servicios:

- PCFSS\$READ, el cual permite acceso sólo de lectura al servicio.
- PCFSS\$UPDATE, el cual permite creación de acceso, lectura y escritura a un servicio.

El sistema administrador puede usar el comando GRANT para controlar el acceso a los servicios de SISTEMA y APLICACION. El comando GRANT controla el tipo de acceso permitido a un usuario para el servicio (de lectura, lectura/escritura y creación de acceso a un servicio de archivo particular).

El servidor de archivos determina el acceso de un usuario a un servicio por medio de los privilegios otorgados. Se puede otorgar servicio de acceso a un usuario individual o a todos los usuarios a los servicios de SISTEMA y APLICACION. Para cada usuario el servidor de archivos mantiene una lista de los servicios para cualquier usuario que puede conectarse. El servidor de archivos también mantiene una lista de los servicios a los cuales todos los usuarios pueden conectarse.

El servidor de archivos mantiene estas listas con el servicio de base de datos PCFSSSERVICE_DATABASE.DAT. Cuando un usuario se conecta a un servicio, el servidor

de archivos checa el servicio de base de datos y otorga al usuario el acceso apropiado.

Para otorgar privilegios, se usa los comandos de PCSA Manager o con el comando GRANT.

D) Base de Datos.

El servidor de archivos mantiene una base de datos PCFS\$SERVICE_DATABASE.DAT que contiene información acerca de:

- A) La localización de los servicios de archivos, información almacenada en:
 - a) Registros de Servicio de Archivos, los cuales apuntan al directorio raíz de los servicios y almacenan información adicional, como límites de conexión.
 - b) Registros de servicio de impresoras, los cuales apuntan al directorio de spool de impresoras y especifica la cola de impresión y la forma de ser usada.

- B) El servicio de acceso permitido a usuarios específicos. Esta información es almacenada en registros de control de acceso. Cuando un usuario se conecta a un servicio, el servidor de archivos checa el registro de control de acceso para el tipo de servicio otorgado al usuario.

CAPITULO V

DESARROLLO E INSTALACION DE LA RED.

Después que ha sido seleccionado tipo de red y su hardware, comienza ahora la tarea de instalarla físicamente.

5.1 PARAMETROS DE INSTALACION DE LA RED.

Esta fase es la que consume más tiempo en el proyecto de Red.

En forma esquemática, la instalación de la Red se llevaría a cabo como indica el diagrama 1.a.

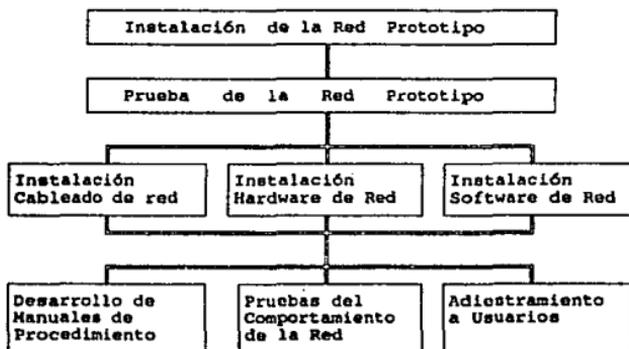


Diagrama 5.a Instalación de la red

El primer paso de la instalación es precisamente la instalación del prototipo de Red, incluyendo cada elemento de la configuración del diseño. Esta instalación se realiza mediante modelos matemáticos. Se efectúa la prueba del diseño en forma simulada apoyándose en programas de computadora.

Antes de realizar la instalación cada elemento de hardware que conformará la red deberá ser probado individualmente. Esto es muy importante ya que evitará fallas por equipo que de

alguna manera fuesen difíciles de detectar, por no suponer un mal funcionamiento de estos.

5.1.1 Instalación del Cableado.

Siguiendo el esquema, se debe planear y diseñar la capa física del sistema de comunicaciones (LAN) y para ello deben considerarse aspectos tales como:

- A) El tipo de "ocupación" del edificio. Si es propio o es rentado; si es rentado habría prohibiciones de instalación del cable coaxial y de cómo debiera ser instalado.
- B) El tipo de estructura. En esta parte deben investigarse: a) Construcción del edificio y b) Número de pisos que el equipo ocupará.
- C) Localización de los componentes de la capa física. Tanto el cable como los otros componentes del canal físico deberán tener una localización que cumpla con ciertos códigos, valuaciones estéticas y necesidades de costo. Las posibilidades podrían ser:
 - a) Arriba del cielo suspendido.
 - b) Bajo el piso
 - c) Dentro de la pared
 - d) Sobre la pared
 - e) Por la cancelería

Esto debe ajustarse a las propias necesidades del usuario.

El siguiente paso corresponde a la instalación del cableado. El cableado se efectúa, entonces, enlazando las unidades separadas.

Las conexiones de cableado deberán ser probadas antes de continuar con la fase siguiente. Para probar el cableado se realiza una inspección física, inicialmente, aunque de una manera más sofisticada se haría uso de algún producto especial; por ejemplo, el escaner para redes.

Protección del cable.

Es de vital importancia que el cable ha ser instalado este apropiadamente manejado, internamente y durante la instalación. Para ello se recomienda lo siguiente:

- A) Mantener los extremos de cable sellados y apretados a todo momento durante la transportación, almacenaje, e instalación del cable.
- B) No exceder el mínimo de radio de curvatura del cable como indica el productor, en ambos casos almacenaje del cable o instalación.
- C) No exceder la fuerza de presión máxima recomendada al cable durante la instalación.
- D) La torcedura del cable deberá mantenerse al mínimo.

Prueba del cable.

Para probar los cables se puede seguir la siguiente rutina:

- A) Someter los cables distribuidos a una inspección visual en el esfuerzo de hallar fallas de producción o daño de empaquetamiento.
- B) Probar cada longitud de cable con continuidad eléctrica.
- C) Probar cada longitud de cable para pérdida eléctrica. Asegurarse que la pérdida medida este dentro de las especificaciones dadas por el fabricante.
- D) La instalación de sistemas de cableado de red compleja deberá hacerse por etapas, y los procedimientos arriba descritos deberán realizarse para cada circuito.

Existen varios instrumentos que auxilian poderosamente en esta etapa de prueba, tal es el caso del CABLE SCANNER que se define como:

Instrumento diseñado específicamente para monitoreo y prueba de redes locales.

Utiliza un radar sofisticado para medir la longitud, resistencia, y ruidos eléctricos (interferencia) presente en todo tipo de cable coaxial y twisted pair (par trenzado telefónico).

Otros equipos de prueba se mencionan a continuación:

- a) **Un DMM (Multímetro digital) o VOM (Vólmetero, multímetro y óhmetro).** Este es un dispositivo simple y común que es usado para checar continuidad, de cable, conectores e impedancia de los terminadores. Puede ser usado para estimar la longitud del cable.
- b) **Un Probador de cable TDR.** Es un reflectometro de dominio de tiempo, que inyecta un pulso dentro del cable y espera un tiempo determinado. Si el cable esta perfecto el pulso pasa y desaparece. En la práctica, cualquier imperfecto en el cable causa una reflexión o eco que es recogida por el TDR. Los deterioros causados por tapas, conectores y terminadores causan reflexiones menores que las provocadas por cortos, rompimientos, terminadores ausentes, etcetera.
- c) **Analizador de espectros.** Es usado para medir el ancho de banda de un cable y, así, determinar si puede manejar un rango de datos dado. Este equipo es muy caro y sofisticado por lo que hoy en día como herramienta de mantenimiento no es práctico.

Recomendaciones de Instalación.

Se pueden seguir los siguientes pasos al momento de instalar el cableado para asegurar la funcionalidad del mismo a futuro y hacer el mantenimiento y la expansión fáciles.

- A) Mapear los cables para permitir facilidad de futuros accesos.
- B) En sistemas bandabase tales como Ethernet, y todos los sistemas en los cuales se especifica un mínimo permisible de distancia de espacio entre puntos de conexión, es recomendable colocar un indicador.
- C) Todos los amplificadores, repetidores, divisores, fuentes de poder y taps deberán ser firmemente enlazados al mismo edificio.
- C) Donde los cables no se coloquen en cancelería o conductos estos deberá ser sujetos a un intervalo de frecuencia dado.
- D) Todos los extremos de cable no usado y conexiones deberán ser terminados con una carga la cual iguala la impedancia del cable.

Planeación del sistema de Tierra.

La instalación de un segmento de cable coaxial requiere que la protección del cable coaxial sea aterrizada para someterse a los requerimientos de los códigos eléctricos.

Planear el sistema de tierra involucra la selección de tres componentes:

- A) Puntos de Conexión del segmento coaxial protegido.
- B) Puntos de Referencia de Tierra de red.
- C) Longitud y calibre del conductor de Tierra

En la planeación se debe considerar la conexión de un conductor de cable coaxial cercano al punto de referencia de tierra, determinar el hardware necesario (tapas de tierra, conductor de aterrizaje, y una miscelánea de tuercas y pernos) para conectar la protección del cable coaxial, y medir la longitud del conductor de tierra requerido.

Al planearse deberán tenerse en mente los siguientes puntos:

- a) La tierra del segmento de cable coaxial se conectara a la protección del cable coaxial sobre un conector de cable coaxial existente.
- b) La longitud del conductor de tierra debere restringirse a un mínimo de 15 metros o menos.
- c) Siempre que sea posible, el punto de referencia de tierra de la red debere estar físicamente alambrado a la entrada del electrodo de tierra del servicio eléctrico, ya sea separadamente por un conductor directo o via el conductor metálico que bordea al electrodo de tierra. para cumplir con las prácticas ligadas de tierra en el artículo 250 del código eléctrico mexicano.

5.1.2 Instalación Hardware de Red.

Generalmente para el equipo las formas de prueba son indicadas por el fabricante. En esta parte deberán realizarse las autopruebas sugeridas, tomando en consideración:

- A) Software de diagnóstico.
- B) Autopruebas de línea.

Estos puntos corresponden a una prueba del equipo mismo no estando aún en Red. Para incorporar el equipo a la red deberán seguirse las acciones a continuación mencionadas:

- a) Configurar apropiadamente cada estación de trabajo en cuestión de IRQ (Interrupción al microprocesador de la PC), verificar que no podrían presentarse conflictos con otras tarjetas instaladas en la máquina por tener el mismo IRQ que necesita la tarjeta controladora.
 - Remover todas las tarjetas de expansión que no sean esenciales.
- b) Configurar adecuadamente la tarjeta controladora según: IRQ, DMA (Acceso directo a memoria), dirección I/O (entrada/salida) sugeridas por el fabricante o según las condiciones dictadas por la red.
- c) Comprobar la correcta colocación de la tarjeta controladora en el slot de la máquina.
- d) Comprobar que estén colocados los conectores para la conexión al cableado, y que sean adecuados a la entrada para la tarjeta controladora.
- e) Verificar la compatibilidad de la versión del sistema operativo de la máquina con la del software de red empleado.

Si el sistema operativo de la estación es distinto del NOS, bootear desde diskette y entonces cargar el NOS.

- f) Instalar la memoria requerida si lo es en la máquina.
- g) Instalar todos los aditamentos que se requieran como: mouse, tarjeta de video del tipo adecuado (VGA, CGA, EGA).
- h) Si la estación corre DOS eliminar todos los TSRs (programas de memoria residente). Estos frecuentemente causan conflictos.
- i) Verificar la configuración apropiada de todos los dispositivos de comunicación (repetidores, impresoras, terminales, servidores, etcétera).

Posteriormente deberán efectuarse pruebas del equipo en su ambiente LAN para asegurar el funcionamiento adecuado.

5.2 DISEÑO DE LA COBERTURA DEL CABLEADO.

Siguiendo las recomendaciones en 5.1.1 se realizó un levantamiento de información respecto de las características de cada edificio, obteniéndose lo siguiente:

- A) Se tienen tres edificios que deberán acceder a la red: Un edificio localizado en Dante 36, otro en la calle siguiente Leibnitz 14.
- B) Aunque los edificios son rentados no existe ninguna restricción en cuanto a que se lleve a cabo la instalación del cableado y la modificación del servicio eléctrico.
- C) El tipo de estructura contempla los siguientes aspectos:
 - a) Los edificios no cuentan ni con plafón (piso falso) ni con cielo (raso), pero la división interna de sus pisos esta hecha con cancelería. Existe accesibilidad para en un momento dado seguir una trayectoria externa a lado de las escaleras de emergencia.
 - b) Cada edificio presenta las características siguientes:
 - El edificio de Dante 36 cuenta con 12 pisos siendo 7 correspondientes al IIE, partiendo desde el 2do. piso al 8vo. piso.
 - Para el edificio de Leibnitz 14 se tienen 12 pisos perteneciendo el 3ro, 7mo. y 12vo. al IIE.
- D) Para la localización de los componentes se determinó lo siguiente:
 - a) Debido a que la Unidad de Cómputo, responsable del sistema de comunicaciones para la red de teleproceso de cuernavaca, se encuentra en el 7mo. piso de Dante 36, el gobierno de la red se hará desde este edificio. Por tanto es donde se localizarán los repetidores, servidores, la computadora FILE SERVER (MicroVax II) y el control del sistema de potencia regulado para uso del equipo de cómputo.
 - b) También se determinó hacer una escala con un repetidor en el 3er. piso de Leibnitz 14, en la sala de terminales para usuarios generales donde llegaría el cableado de Leibnitz 14 para después acceder a Dante 36 7mo. piso a través del sistema de cableado Ethernet Thick que enlaza a los dos edificios.

5.2.1 Criterios utilizados para tender el cable.

Se realizaron los pasos siguientes al momento de instalar el cableado para asegurar la funcionalidad del mismo a futuro y hacer el mantenimiento y la expansión fáciles.

- A) La colocación de las PC's se estableció tentativamente en el lugar en que se encontraban.

- B) Se hizo la medición de la periferia del piso en cuestión para determinar una trayectoria que:**
- a) Cubriera el área de localización de las PC's existentes.
 - b) Se ajustará a la longitud de segmento requerido (180mts) por el tipo de topología (bus) , cubriendo tanto el punto anterior como su llegada al repetidor a donde se conectaría.
 - c) Además permitiera la adición de nuevas estaciones de trabajo, sin forzar mucho el segmento.
 - d) Fuese posible dejar una cierta longitud para conexión adecuada de las PC's.
 - e) No pasara en la trayectoria de instalaciones eléctricas, tratar de evitarlo, y permitiera que el equipo tuviese una adecuada posición para su conexión a la energía eléctrica.

Aspectos de estética se contemplaron como:

- f) El lugar a donde se localiza la PC fuese del agrado del usuario y para su seguridad (no lastime su vista al tener la luz llegándole de pleno, no le obstruyera el paso, etcétera).
 - g) Que el cableado pudiera ser escondido por la cancelería, por el techo o el piso a una cierta distancia de separación, y que le diera estética a la instalación de modo que fuese bien colocada y no se advirtieran cables instalados sin planeación.
- C) Se Mapeo la vía de los cables para permitir facilidad de futuros accesos y para la colocación de los conectores de conexión a las PCs, terminadores, y otros aditamentos. Esto se efectuó de la siguiente manera:**
- a) Se realizó un circuito completo por todo el piso, cubriendo todos los cubículos. Esto con el fin de que en el futuro, si se llegase a sobrepasar la distancia máxima (185 metros) se pueda cortar el cable en dos secciones y de esta manera permitir dos circuitos independientes.
 - b) Se tendió el cable a la longitud total permitida (185 metros) con cierta holgura para no forzarlo mucho. Se dejó loops en algunos tramos pequeños que pudieran servir posteriormente para mover el cable y hacer los menores cortes posibles.
 - c) Se tendió el cable inicialmente dejando los loops para conexión de las PC's que actualmente se tienen.
- D) El tendido del cable se efectuó normalmente sobre la cancelería, lo más pegada al techo, si era posible por toda la cancelería. En los lugares donde ya existían varios equipos (PCs) en su área de cómputo (por ejemplo, el 8vo. y 5to. pisos de Dante 36) se sugirió tender el cable a un metro del piso, tratando de esconderlo por la cancelería y dejando 1.5X2 (metros X lado) de cable, lo que daría un segmento de 5 metros en realidad, para**

hacer la conexión.

- E) En donde se encontrara equipo muy cercano pero en diferentes cubiculos, tomar la mejor opción en función de las condiciones ambientales y geograficas del cubiculo, por ejemplo, ya sea llevando el cable a un metro de altura o por el techo para librar la pared y pasos de la gente.
- F) Se hizo una marca en los mapas para identificar en donde se colocarían las PCs y dónde habría futuras expansiones.
- G) Los cables que no se coloquen en cancelería o conductos deberán ser sujetos a un intervalo de frecuencia dado.
- H) Todos los extremos de cable no usado y conexiones deberán ser terminados con una carga la cual iguala la impedancia del cable. Terminadores apropiados preven señales de reflexión y efectos de antena.

5.2.2 Prueba del cable.

Para probar los cables se siguieron algunas de las recomendaciones indicadas en 5.1.1, como:

- A) Se Sometió a los cables a una inspección visual en el esfuerzo de hallar fallas de producción o daño de empaquetamiento.
- B) Se probó cada longitud de cable con continuidad eléctrica.
- C) La instalación de sistemas de cableado de red para cada piso se hizo por etapas, piso por piso. Este tipo de pruebas ayudan a detectar problemas asociados con conectores dañados, uniones con soldadura fría, y daños del cable durante su instalación.
- D) El instrumento auxiliar para la prueba, en nuestro caso fué el CABLE SCANNER.

5.2.3 Mediciones de Cableado de todos los pisos de Leibnitz 14 y Dante 36.

De la siguiente forma se obtuvieron las trayectorias de todos los pisos.

La columna de piso se refiere al piso que se va a cablear.

La columna de perifería nos da la longitud total del piso; esta multiplicada por 1.53 metros debido a que se tuvo que sacar a escala y ese es el factor de escala.

La columna de subidas y bajadas internas se refiere a la cantidad de veces que el cable tuvo que bajar y subir para librar el paso de las personas (generalmente en las puertas) en forma interna

por todo el piso.

La columna de subidas y bajadas externas contempla 5 metros de holgura para llegada al sitio de comunicaciones y 2.40 metros por cada piso de subida considerando que por piso en cuestion se considera desde el techo su referencia.

En la columna de Conexión de PC's se consideró un segmento de 4 metros adicionales para conexión a PC, esto porque se indica que la conexión a las PC's debe estar a 1 metro con respecto al piso.

También se considera el segmento para futuras estaciones, según la cantidad de cable permitido.

La última columna indica la longitud total del segmento en forma planeada y la real.

En los cuadros 5.a de medidas, se muestran las magnitudes calculadas para Dante 36 y Leibnitz 14 respectivamente.

5.2.4 Esquematzación de la Red.

Un esquema es un diagrama simplificado que muestra, aunque no en detalle, la localización de estaciones de trabajo, de servidores de red, de repetidores, de servidores de terminales, cables de bajada, cuántas secciones de qué longitud hacen un segmento dado de cable coaxial, el número de conectores de barril usados para conectar secciones de cable coaxial, componentes de tierra, etcetera.

Los diagramas que se anexan corresponden a todos los pisos de los edificios que se involucraron en la red.

5.2.5 Requerimientos de Instalación Eléctrica.

La instalación eléctrica es un factor muy importante para el adecuado funcionamiento de cualquier red de cómputo, un sistema eléctrico mal diseñado puede provocar daños desde un grado leve hasta el nivel de irreparable para algunos de los componentes de la red. Además, dado que los componentes de la red trabajan a niveles TTL (5 y 0 Volts de Corriente Directa) un voltaje mayor y del tipo de Corriente Alterna provocaría la entrada de valores diferentes y consecuentemente la contaminación de la información manejada. Por esto es necesario que el sistema eléctrico que soportará a la red deba ser diseñado por la cantidad de carga, prever un sistema de tierra apropiado, y buscar una adecuada configuración.

Los requerimientos eléctricos para una sala de cómputo, según Digital Equipment Corporation, son:

P I S O	PERIFERIA [MTS]	SUBIDAS BAJADAS INTERNAS	CONEXION PC'S [MTS]	TOTAL REAL PLANEADO [MTS]
		SUBIDAS BAJADAS EXTERNAS [MTS]		
7mo.	30.9	2.40x4=9.6 2.40x4+7.9+ 12.7+2.40x 2+5=40	2x4=8 Adicionales 24x4=96 24	88.5 184.5
3ro.	54.8	2.40x2=4.8 5 libras=5	2x4=8 Adicionales 28x4=112 28	72.6 184.6
12vo	56.5	2.40x12= 28.8 2.40x9+7.8+ 2.40x2+5= 39.2	1x4=4 Adicionales 14x4=56 14	129.2 185.2

P I S O	PERIFERIA [MTS]	SUBIDAS BAJADAS INTERNAS	CONEXION PC'S [MTS]	TOTAL REAL PLANEADO [MTS]
		SUBIDAS BAJADAS EXTERNAS [MTS]		
8vo.	60.3x1.53= 93.00	2.40x6=14.4 2.40+5=7.4	6x4=24 Adicionales 12x4=48	138.059 186.059
7mo.	71.6x1.53= 109.548	2.40x4=9.6 5 libras=5	4x4=16 Adicionales 12x4=48	140.148 188.000

P I S O	PERIFERIA	SUBIDAS BAJADAS INTERNAS	CONEXION	TOTAL
		SUBIDAS BAJADAS EXTERNAS	PC'S	REAL PLANEADO
6to.	1er. Trayectoria 44.1x1.53= 67.473	S-B-EXT 2.40+5=7.4	110/4=26	74.873
	2da. Trayectoria 48.8x1.53= 74.664	2.40x11=26.4 5 libras=5	11x4=44 Adicionales 5	
5to.	78.8x1.53= 120.564	2.40x5=12 2.40+5=7.4	6x4=24 Adicionales 6x4=24 6	163.964 187
4to.	60.3x1.53= 92.259	2.40x5=12 2.40x2+5= 9.8	2x4=8 Adicionales= 16x4=64 16	124 188
3ro.	72.6x1.53= 111.078	2.40x3= 7.2 2.40x3+5= 12.2	7x4=28 Adicionales= 7x4=28 7	158.478 186
2do.	61.2x1.53= 93.636	2.40x4= 9.6 2.40x5+5= 17	1x4=4 Adicionales 15x4=60 15	124.236 184

Cuadro 5.a Medidas para edificios de red

Un sistema de regulación con:

- Distorsión máxima 5 %
- Tiempo de respuesta 16.6 mseg. (un ciclo)
- Voltaje 120 Volts por fase
- Frecuencia 60 Hz. \pm 1 %

Electricidad estática:

Se recomienda:

- a) No instalar el sistema de cómputo y periféricos sobre alfombra o piso encerado.
- b) Mantener una humedad del 40% al 60%

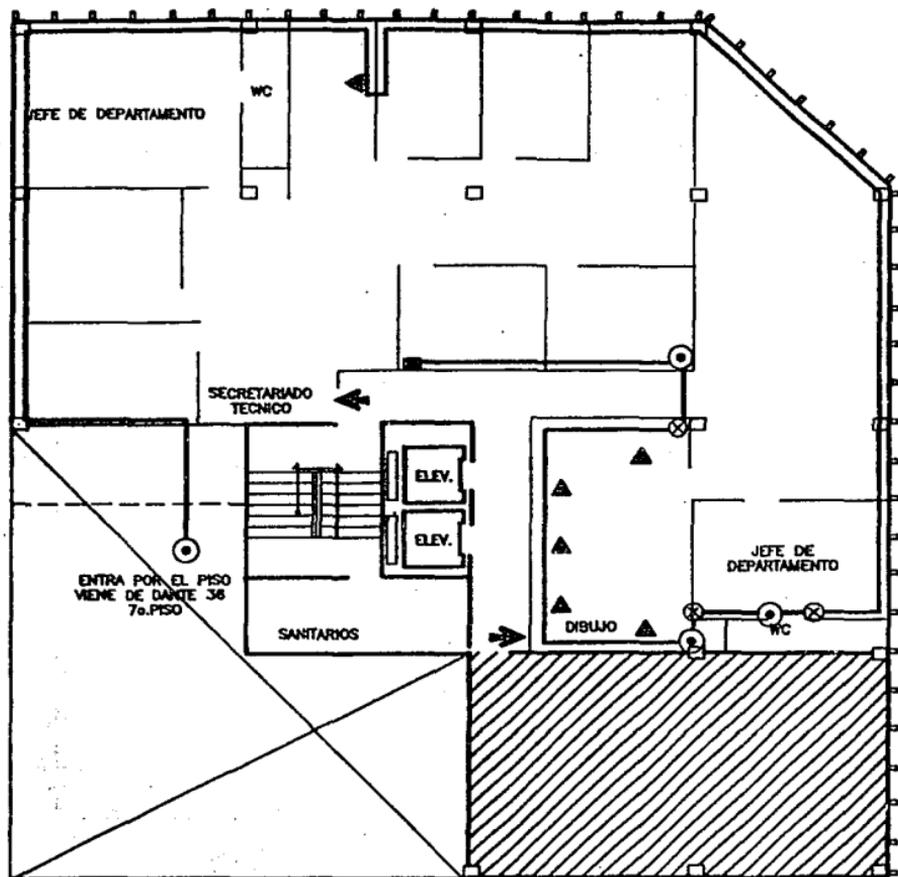
Descargas eléctricas:

- a) Uso de supresores de transientes de voltaje de línea

El equipo de cómputo soportado tiene las características indicadas en el cuadro 5.b:

Características Eléctricas	
Equipo	Características
Computadora Personal (Hyundai)	120 a 240 Volts de A.C. 3 a 1.5 Amperes. 50 a 60 Hertz
Repetidor de Red	115 a 240 Volts de A.C. 2 Amperes 50 a 60 Hertz
Servidor de red	120 a 240 Volts de A.C. 6.0 Amperes 60 Hertz 345 watts
Servidor de Terminales	115 a 240 Volts de A.C. 2 Amperes 50 a 60 Hertz
Impresora (Epson)	120 Volts A.C. 0.7 Amperes 50 a 60 Hertz

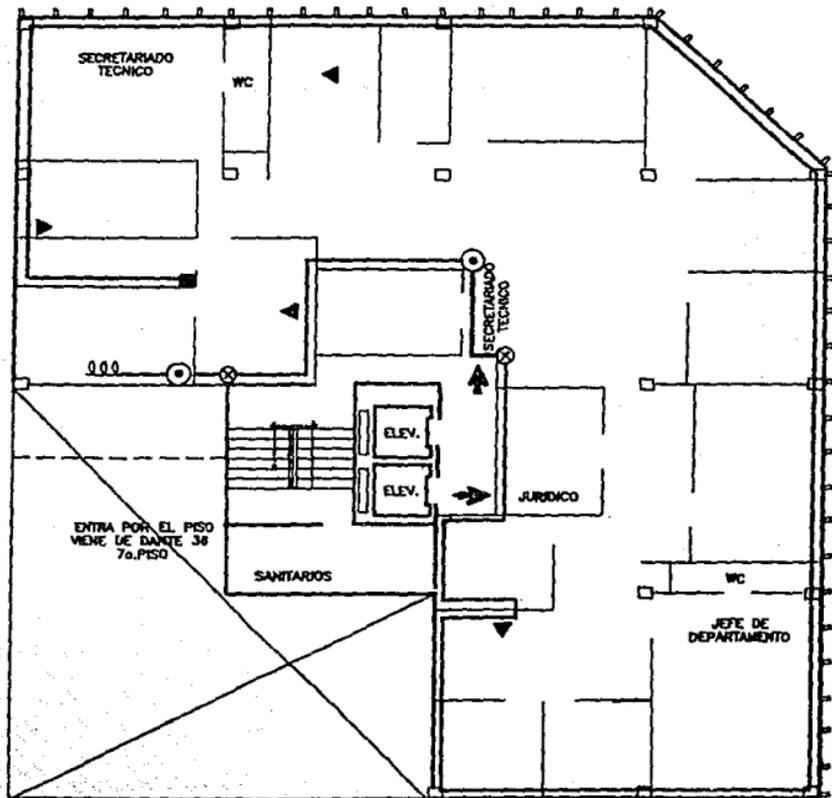
Cuadro 5.b Requerimientos eléctricos del equipo de cómputo



SIMBOLOGIA

- POR EL PISO ENTRE 2 Y 8 cm. RESPECTO A ESTE Y ESCONDIDO POR LA CANCELERIA.
- ⊙ BAJA AL PISO
- ⊗ SUBE AL TECHO
- POR EL TECHO, OCULTO
- TERMINADOR DE RED
- ▲ AGREGAR 4 METROS POR CONECCION A PC FIJANDO UN METRO, 50 cm. POR LADO, Y LO DEMAS LIBRE, SI SE PUEDE PASARLO POR LA CANCELERIA O POR LAS RANURAS DE LOS MUROS.

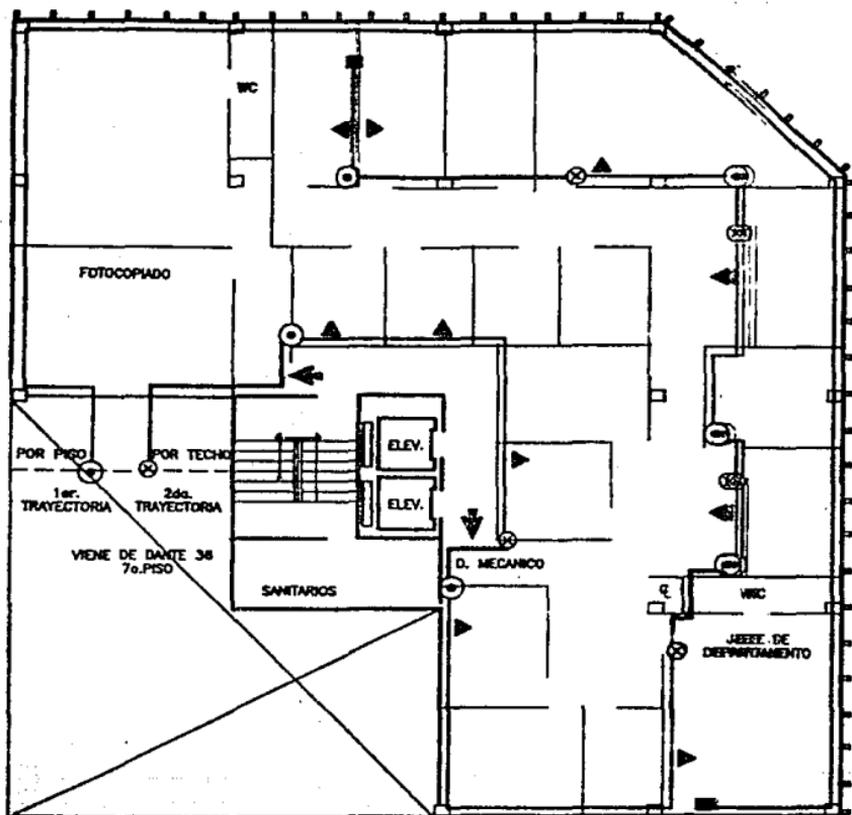
DANTE 36 8o.PISO



SIMBOLOGIA

- POR EL PISO ENTRE 2 Y 8 cm. RESPECTO A ESTE Y ESCONDOJO POR LA CANCELERIA.
- BAJA AL PISO
- ⊗ SURE AL TECHO
- POR EL TECHO, OCULTO
- TERMINADOR DE RED
- ▲ AGREGAR 4 METROS POR CONEXION A PC FIJANDO UN METRO, 50 cm. POR LADO, Y LO DEMAS LIBRE. SI SE PUEDE PASARLO POR LA CANCELERIA O POR LAS RANURAS DE LOS MUROS.

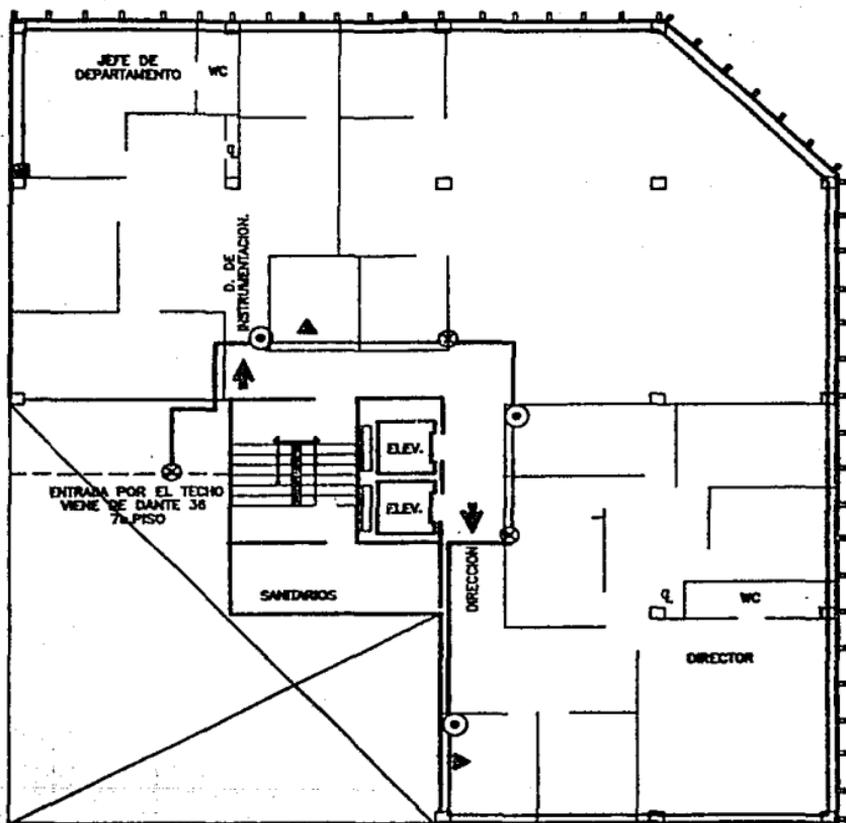
DANTE 36. 7o.PISO



SIMBOLOGIA

- POR EL PISO ENTRE 2 Y 8 cm. RESPECTO A ESTE Y ESCONDIDO POR LA CANCELERIA.
- ⊙ BAJA AL PISO
- ⊗ SUBE AL TECHO
- POR EL TECHO, OCULTO
- TERMINADOR DE RED
- ▲ AGREGAR 4 METROS POR CORRECCION A PC FIJANDO UN METRO, 50 cm. POR LIBRO, Y LO DEMAS LIBRE, SI SE PUEDE FIJARLO POR LA CANCELERIA O POR LAS RANURAS DE LOS MUEBLES.

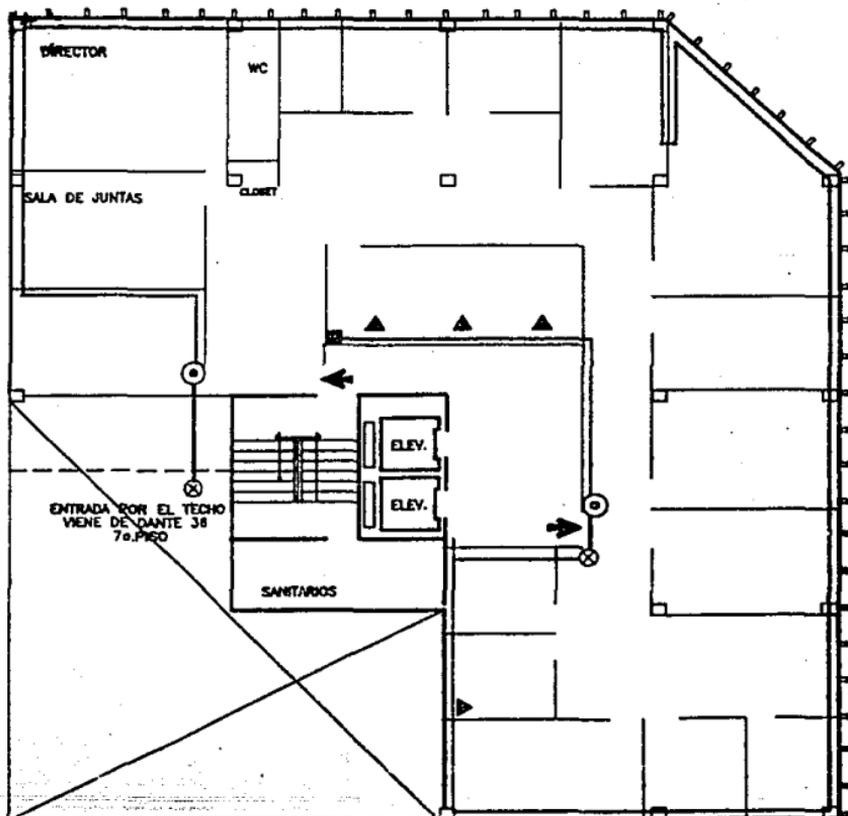
DANTE 36. 6o.PISO



SIMBOLOGIA

- POR EL PISO ENTRE 2 Y 8 cm. RESPECTO A ESTE Y ESCONDO POR LA CANCELERIA.
- ⊙ BAJA AL PISO
- ⊗ SUBE AL TECHO
- POR EL TECHO, OCCULTO
- TERMINADOR DE RED
- ▲ AGREGAR 4 METROS POR CONEXION A PC FIJANDO UN METRO, 50 cm. POR LADO, Y LO DEMAS LIBRE, SI SE PUEDE PASARLO POR LA CANCELERIA O POR LAS RANURAS DE LOS MUROS.

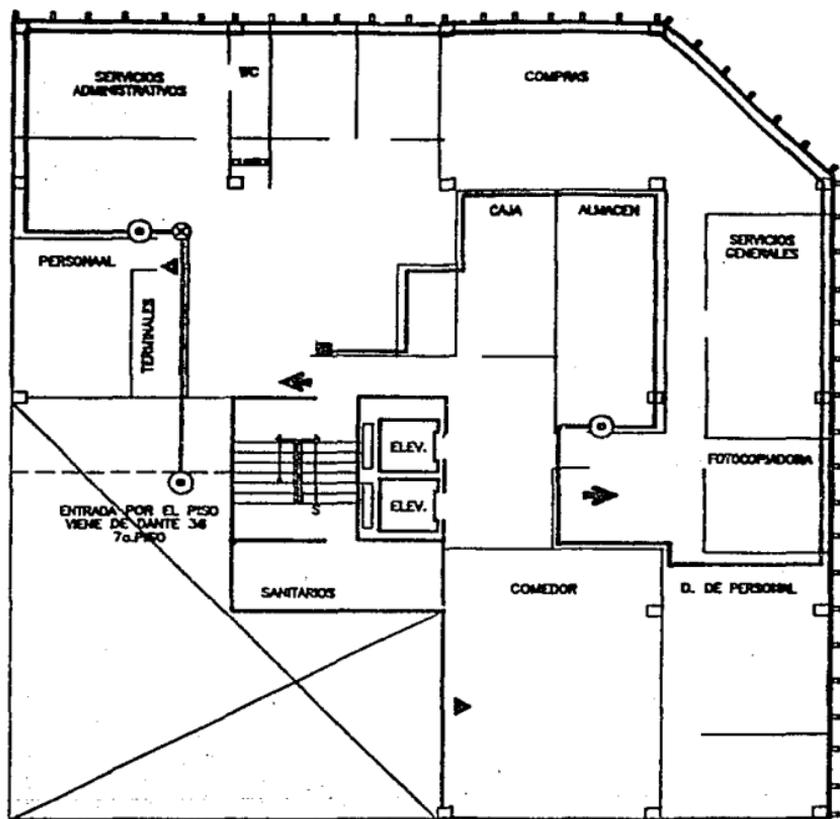
DANTE 36. 4o. PISO



SIMBOLOGIA

- POR EL PISO ENTRE 2 Y 8 cm. RESPECTO A ESTE Y ESCONDIDO POR LA CANCELERIA.
- ⊙ BAJA AL PISO
- ⊗ SUBE AL TECHO
- POR EL TECHO, OCULTO
- TERMINADOR DE RED
- ▲ AGRADAR 4 METROS POR CONEXION A PC FIJANDO UN METRO, 50 cm. POR LADO, Y LO DEMAS LIBRE, SI SE PUEDE PASARLO POR LA CANCELERIA O POR LAS RANURAS DE LOS MUROS.

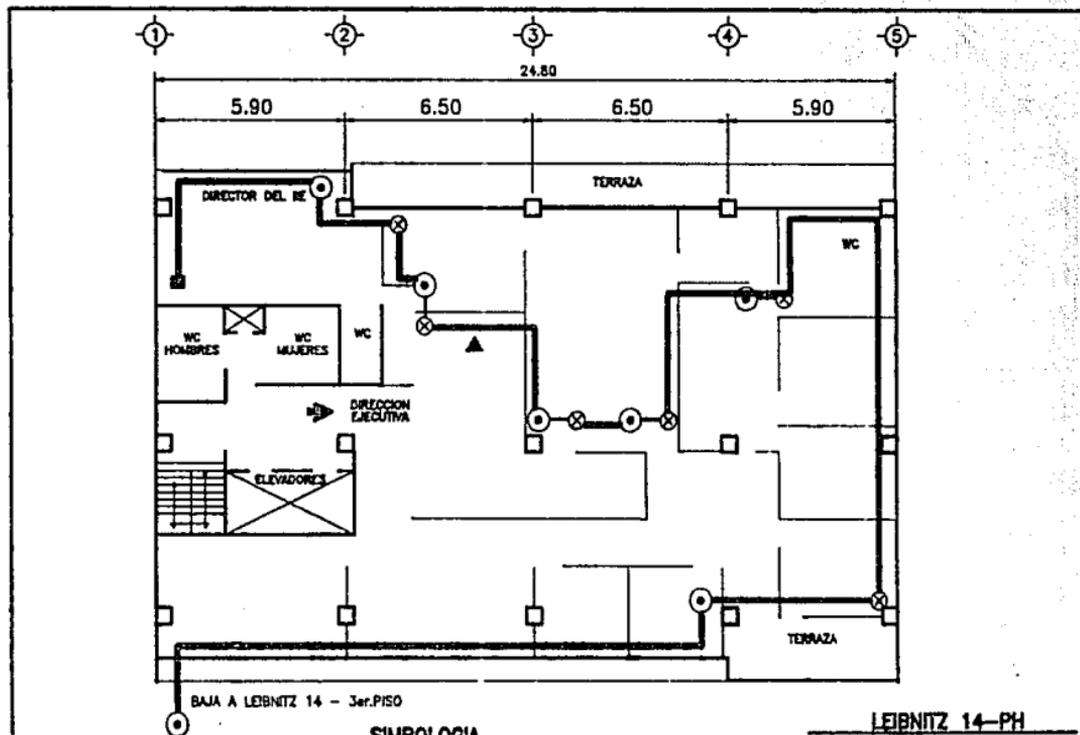
DANTE 38. 3er.PISO



SIMBOLOGIA

- POR EL PISO ENTRE 2 Y 8 cm. RESPECTO A ESTE Y ESCONDIRLO POR LA CANCELERIA.
- ⊙ BAJA AL PISO
- ⊗ SUBE AL TECHO
- POR EL TECHO, OCULTO
- TERMINADOR DE RED
- ▲ AGREGAR 4 METROS POR COMEDOR A PC FIJANDO UN METRO, 50 cm. POR LADO, Y LO DEMAS LIBRE, SI SE PUEDE PASARLO POR LA CANCELERIA O POR LAS RANURAS DE LOS MUROS.

DANTE 36. 2o. PISO



BAJA A LEIBNITZ 14 - 3er.PISO

SIMBOLOGIA

— POR EL PISO ENTRE 2 Y 8 cm. RESPECTO A ESTE Y ESCONDIDO POR LA CANCELERIA.

⊙ BAJA AL PISO

⊗ SUBE AL TECHO

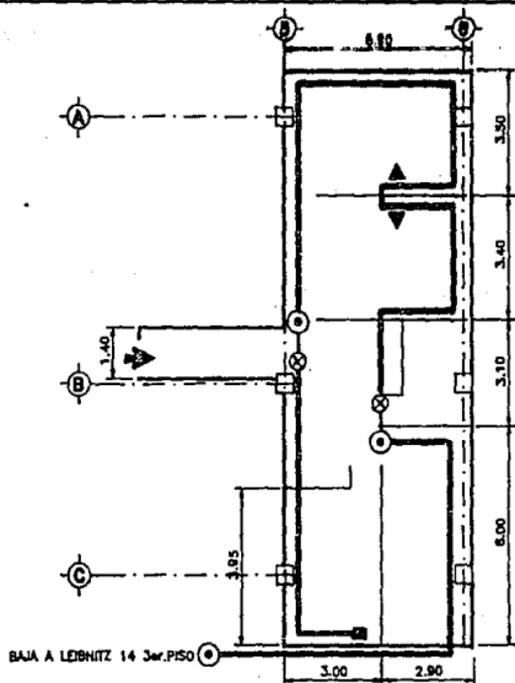
— POR EL TECHO, OCULTO

■ TERMINADOR DE RED



AGREGAR 4 METROS POR CONEXION A PC FIJANDO UN METRO, 50 cm. POR LADO, Y LO DEMAS LIBRE. SI SE PUEDE PASARLO POR LA CANCELERIA O POR LAS RANURAS DE LOS MUROS.

LEIBNITZ 14-PH
PLANTA ARQUITECTONICA
TIPO



SIMBOLOGIA

— POR EL PISO ENTRE 2 Y 8 cm. RESPECTO A ESTE Y ESCONDIDO POR LA CANCELERIA.

○ BAJA AL PISO

⊗ SUBE AL TECHO

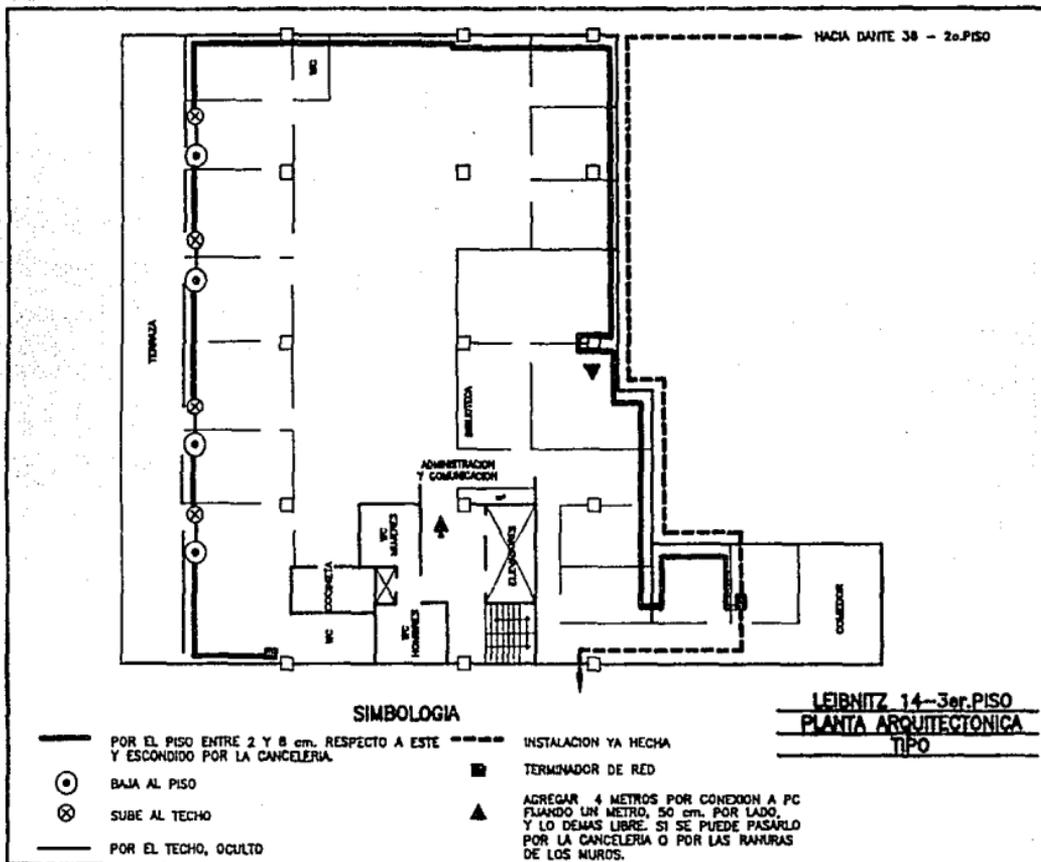
— POR EL TECHO, OCULTO

■ TERMINADOR DE RED



AGREGAR 4 METROS POR CONEXION A PC FLUJANDO UN METRO, 30 cm. POR LADO, Y LO DEMAS LIBRE, SI SE PUEDE PASARLO POR LA CANCELERIA O POR LAS RANURAS DE LOS MUROS.

LEIBNITZ 14-7o.PISO
PLANTA ARQUITECTONICA
TPO



Las instalaciones eléctricas para Cómputo en el Edificio de Dante no. 36, cuenta con dos alimentadores que según las condiciones de carga del equipo de cómputo no son suficientes para soportar crecimientos posteriores de equipo, de esta manera se determinó hacer las siguientes modificaciones:

En la Instalación A:

- 1ra Etapa:** Extender las fases 2 y 3 desde planta baja hasta 7mo. piso (cuarto de reguladores). Reconectar neutro en planta baja. Dejar derivaciones en 2do. y 3er. pisos. En el 5to. piso, tender ducto con cinco hilos desde llegada de Instalación hasta registro de derivación. Poner nuevo ducto desde el 5to. piso al 7mo. piso, dejando derivación en 6to. piso. Poner centro de carga en el 2do. y 5to. pisos.
- 2da. Etapa:** Una vez terminada la 1ra. etapa quitar derivación desde planta baja y conectarse a la derivación que se deje. Reconectar todo el 2do. piso con derivación. Rebalancear cargas.

En la Instalación B:

- 1ra Etapa:** Llevar dos cables adicionales desde derivación del 5to. piso hasta registro para balanceo. De igual forma desde el 6to. piso. Llevar dos cables adicionales desde derivación del 7mo. piso al registro para balanceo en el 8vo. piso. Agregar contactos adicionales en el 3ro., 6to. y 8vo. pisos. Conectar centro de carga en el 5to., 6to. y 8vo. pisos.
- 2da. Etapa:** Una vez terminada la 1ra. etapa rebalancear carga.

Debido a que se deberán enlazar las instalaciones de Dante no. 36 con Leibnitz 14 y 20 y según los requerimientos de soporte de carga se determinó lo siguiente:

- A) Tendido de un cable del # 100 AWG con forro entre la varilla de tierra de la instalación eléctrica de cómputo de Leibnitz 14 y la instalación de tierra de la alimentación eléctrica de cómputo en Dante no. 36.
- B) Derivación de la tierra de la alimentación eléctrica de cómputo en Leibnitz 14 a la tierra de la instalación eléctrica de cómputo de Leibnitz no. 14.
- C) Tendido de un cable del no. 8 AWG con forro entre la malla del cable Ethernet y el cable de tierra en Leibnitz 14. Usar conector tipo clamp 12-21766-01

Ver Figura 5.c donde se visualizan los cambios.

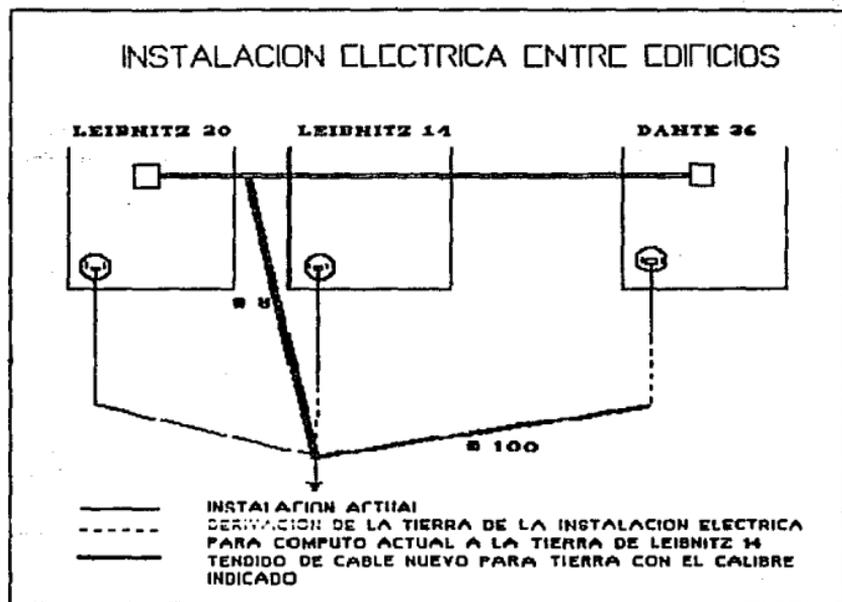


Figura 5.a Instalación eléctrica de los tres edificios

5.3 INSTALACION DEL HARDWARE DE RED.

Quando se completa la instalación del cableado incluyendo sus pruebas y la ambientación de la instalación eléctrica, se continúa, según el diagrama 5.a, con la instalación del hardware: como son repetidores, servidores de terminales, transceptores, estaciones de trabajo, interfaces, conectores y demás componentes que influyen en la red.

5.3.1 Prueba local de los dispositivos de Red.

Esta consiste en someter a cada dispositivo a un conjunto de pruebas que determinen de alguna manera su buen funcionamiento y eviten la duplicación de esfuerzos cuando se presenta alguna

falla en la instalación de la red.

5.3.1.1 Prueba del Servidor de Red (Computadora Microvax II modelo BA23) .

La Computadora MicroVax que se usa como servidor de Red se probó booteando por medio de la unidad de cinta TK50. Simultáneamente se les dió formateo y se "cargó" el Sistema Operativo a los Discos Duros del Servidor.

5.3.1.2 Prueba de los repetidores de red (DEMPRO-8 y DempPro-1).

Para probar los repetidores de Red se hace uso de un loopback y visualizando el comportamiento del led de segmentation/error que se encuentra en la parte inferior derecha de cada conector de segmento en la parte posterior del repetidor.

Las indicaciones para este led son las a continuación mencionadas, cuadro 5.c:

Led Segmentation/Error	
Estado del Led	Indicación
Led para puerto ThinWire	
ON	El puerto no está terminado apropiadamente; no opera correctamente.
OFF	Puerto terminado apropiadamente y segmento coaxial en buen estado. Operación normal.
Flasheando	El segmento fué segmentado y recuperado. El puerto esta operando correctamente.
Led para el puerto del cable transceiver	
ON	El puerto no está conectado, inapropiadamente conectado y/o terminado en el transceiver.
OFF	Puerto apropiadamente terminado, loopback instalado, o enlazado con cable transceiver conectado bien. Operación normal.

Cuadro 5.c Led segmentation/error

Veáse la figura 3.c en el párrafo de repetidor de red, para observar la colocación del led de segmentation/error.

5.3.1.3 Prueba de los Servidores de Terminales (DEC SERVER-200-8).

La operación apropiada del servidor se verifica por el estado de los cuatro LEDES que se encuentra en el panel indicador de control del server.

Para verificar el funcionamiento es necesario que la potencia se suministre, y que se conecte el servidor a la red, entonces este desarrolla una serie de pruebas de diagnóstico e inicia la petición del software de carga de línea a un HOST de carga.

Estos cuatro LEDES se explican en el cuadro 5.d donde se indica su funcionamiento.

Led	Definición	Estado	Indicación
D1	Potencia ON/OFF	ON OFF	Voltajes del server OK Voltajes Incorrectos
D2	Diagnóstico	ON OFF Flasheando	Pruebas pasadas OK Error fatal en la prueba Error no fatal
D3	Software	ON OFF Flasheando	Software cargado completo OK Carga del software en línea Falla múltiple de carga
D4	Actividad de la Red	ON *	Indica la actividad de la Red

Cuadro 5.d Indicadores de operación de Servidor de Terminales.

NOTA: * Puede ser ON u OFF dependiendo de la cantidad de tráfico de la red.

5.3.1.4 Prueba de las estaciones de Red.

Las Estaciones de Trabajo se determinó que fueran las que se tenían en existencia en el IIE, de alguna manera ya se tenía una visión de su funcionamiento correcto como un ente individual.

5.3.1.5 Prueba de las Impresoras de Red.

Todas las impresoras tienen en su lógica de diseño una prueba local (por firmware) de impresión que chequea la lógica en sí. También presentan un procedimiento para verificar el puerto serial.

A) Impresora Okidata.

La prueba de la interfase serial chequea el buffer (memoria) de los mensajes de la impresora, el

controlador del puerto y el circuito receptor.

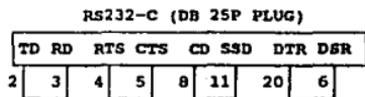
Mediante el loopback correspondiente dentro del receptáculo del puerto serial se deben efectuar los siguientes pasos:

- A) Configurar la impresora para autoprueba (modo menú).
- B) Apagar y encender la impresora para ejecutar la prueba.

Durante esta sucede lo siguiente:

- a) La impresora envía este mensaje: "LOOP TEST"
- b) El tamaño de la memoria buffer se indica (si esta pasa el diagnóstico se recibe el mensaje "OK", en caso contrario, "BAD")
- c) Las señales lógicas del puerto serial se checan, si estas fallan se indica como: "IF BAD"

A continuación se muestra la configuración del loopback para prueba del puerto serial.



Donde: TD - Señal de transmisión
RD - Señal de Recepción

Las impresoras láser QMSKISS, HP láser y Epsón no se obtuvo configuración de loopback de prueba en los manuales.

5.3.1.6 Prueba de los transeptores de Red.

Las pruebas a que se sometieron los transeptores fueron de continuidad del núcleo y sus elementos de tierra, actividad que se realizó por medio de un multímetro. Ver figura 5.b de componentes de un transeptor. Antes debió realizarse una inspección física visual.

Para probar el correcto funcionamiento de su circuitería, el kit de compra, contiene el loopback de prueba. Se inserta en el socket DB15 del transeptor y se observa el led, si se enciende y no flashea indica un adecuado funcionamiento, en caso contrario, hay que revisar la conexión y someterlo nuevamente a prueba. Si se persiste el transeptor está dañado. Debe tenerse cuidado al insertarse, el loopback, de seguir la guía en forma de "D", en el socket.

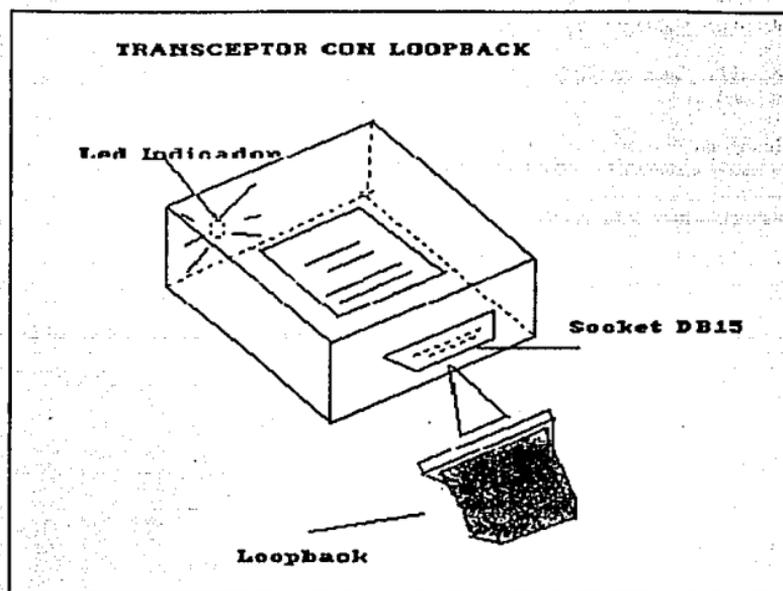


Figura 5.b Prueba del transceptor

5.3.1.7 Prueba de los conectores para red.

Para los conectores también se efectuaron pruebas de continuidad, principalmente en los conectores Tipo T y Tipo Barril. Se realizó con un multímetro. Véase figura 5.c.

5.3.1.8 Prueba de las tarjetas de red (NICs).

La tarjeta que se empleó como se mencionó en el capítulo anterior es la Western Digital EtherCard PLUS y esta provee un software de diagnóstico que se corre en la PC, teniendo instalada la tarjeta adaptadora, para verificar el correcto funcionamiento de esta.

Para correr este diagnóstico se necesitó de lo siguiente:

- a.- El diskette de software de diagnóstico.
- b.- Un diskette con el sistema operativo vers. 3.0 sin software de red.
- c.- Un loopback plug. Como se carecía de este, se ensambló uno mediante un conector tipo "T" BNC para cable coaxial y dos terminadores, los cuales se colocaron en cada extremo del conector tipo "T" BNC. Véase la figura 5.d del loopback plug.

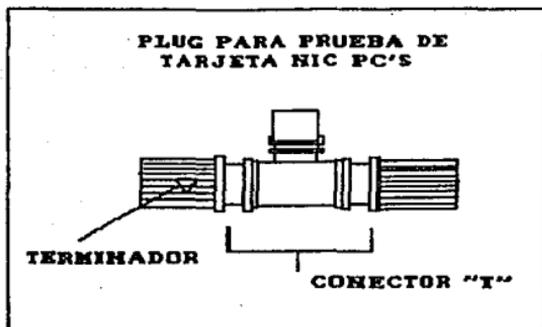


Figura 5.c Prueba de los conectores BNC

El Diagnóstico en sí consta de 7 rutinas de prueba que se utilizan en diferentes condiciones. El cuadro 5.e muestra las siete rutinas que contiene el diagnóstico general.

Para correr el diagnóstico se usa el programa 3C501.EXE contenido en el diskette de diagnóstico. Deberá llamarse el programa con el comando: 3C501 L ; donde L indica que está puesto el loopback plug.

Se tienen otras opciones de comandos que auxilian en la definición de parámetros de configuración de la red.

5.4 INCORPORACION DE LOS DISPOSITIVOS A LA RED.

Después de verificar que los dispositivos funcionan correctamente de manera independiente, el siguiente paso en el desarrollo de la Red es la instalación de todos y cada uno.

Pruebas de Diagnóstico	
Prueba	Función
1.- Prueba preliminar	Verifica que la prueba de diagnóstico pueda comunicarse con el controlador Ethernet sobre la tarjeta. Esta prueba no permite transmitir o recibir paquetes sobre la red
2.- Prueba de Interrupción DMA	Envía paquetes hacia y recibe paquetes desde la tarjeta usando el canal-DMA. Prueba el nivel de interrupción de la tarjeta.
3.- Prueba de Paquete	Transmite y recibe paquetes de tamaños variables cuando un loopback está puesto en la tarjeta. No debe accederse conectado a una red activa pues podrían generarse errores de información falsa.
4.- Prueba de Reconocimiento	Verifica los paquetes que deben ser de Recepción y los de Ejecución. En igual condición que la anterior.
5.- Prueba de Intercambio de Mensajes.	Simula la actividad de una red normal enviando y recibiendo paquetes entre el computador y el servidor.
6.- Prueba de Recepción pasiva.	Cuenta el número de paquetes recién transmitidos sobre la red. Esto es para propósitos de información solamente.
7.- Prueba del Servidor	Cambia la computadora en un servidor de red simulado para comunicarse con las otras computadoras durante la prueba. Se sugiere correr esta rutina cuando se sospecha algún problema en el servidor y necesite cualquier otra computadora para simular las funciones del servidor.

Cuadro 5.e Pruebas de la NIC de PC's

5.4.1 Instalación de los transceptores.

Para instalar los transceptores a la red se emplearon las siguientes herramientas:

- Un desarmador Allen (9/18")
- Un pinzón delgado (con un grosor de 5 milímetros)
- Un desarmador de caja (1/2")
- Un multímetro

El Método de instalación se llevó a cabo como a continuación se menciona:

El tranceptor es el punto en el cual los componentes activos de una conexión de red entran en contacto con el Ether. El tranceptor se conecta con el Ether a través de la derivación que tiene. Para conectar esta derivación, se hace un orificio en el forro del cable coaxial, con la ayuda del punzón, y se quita un trozo de la malla de protección.

A continuación, un contacto parecido a una aguja se conecta al conductor central; los dientes de la pinzas que contienen el grupo hacen contacto con el conductor externo. Esta derivación esta compuesta de la aguja de contacto y las terminales de tierra, la aguja de contacto se introduce en el orificio de la caja especificada atornillandola con el desarmador de caja cuidadosamente.

Las terminales solo se introducen en el lugar adecuado de la caja.

Posteriormente la derivación se conecta a una pequeña caja que contiene el tranceptor. Fijando el conjunto con un tornillo de cruz que se ubica abajo de la caja de la aguja de derivación y con unos broches que unen al tranceptor con la caja que se localizan en la interfase entre los dos elementos.

El correcto funcionamiento del tranceptor se puede observar conectando un equipo de comunicaciones, suministrado de la potencia correspondiente, entonces el led que esta abajo del tranceptor enciende, si no lo hace, su conexión al cable coaxial no es correcta. Véase figura 5.e.

5.4.2 Instalación de los conectores para conexión a la Red.

La forma de unión de los conectores tipo BNC es comúnmente por soldadura o por rizado.

En nuestro caso se prefirió soldar estos componentes para seguridad de la conexión.

Se ajustó el uso de los conectores para cada caso:

- 1.- Para conexión de las PCs existentes con unión a través del conector tipo "T".

Se soldó la punta viva del cable coaxial al pin de conexión. La tierra, que es la malla de protección se rizó alrededor de las rondanas de separación del conector. Este es el caso para el conector tipo BNC macho.

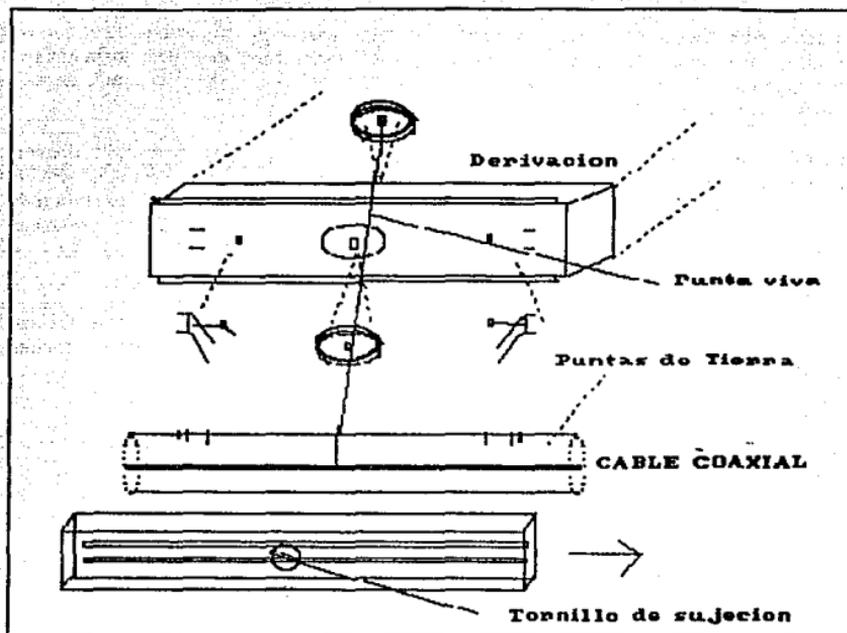


Figura 5.d Loopback para prueba de NIC

2.- Para derivaciones para conexión de estaciones futuras.

Se emplearon conectores tipo BNC hembra para poder emplear los conectores tipo BNC de barril.

Para el conector BNC hembra se soldó la punta viva del cable a una distancia adecuada que solo hiciera el contacto suficiente en el orificio del conector. La malla de protección se rizó alrededor de la cubierta del conector y se sujetó con la tapa exterior la cual también se reforzó con la presión de unas pinzas. Véase la figura 5.f.

5.4.3 Interfases necesarias para conexión de los Repetidores, Servidores, Terminales e Impresoras.

Para el cable interfase entre los repetidores, servidores de terminales y file server con el transceptor se designó la configuración mostrada en el cuadro 5.f.

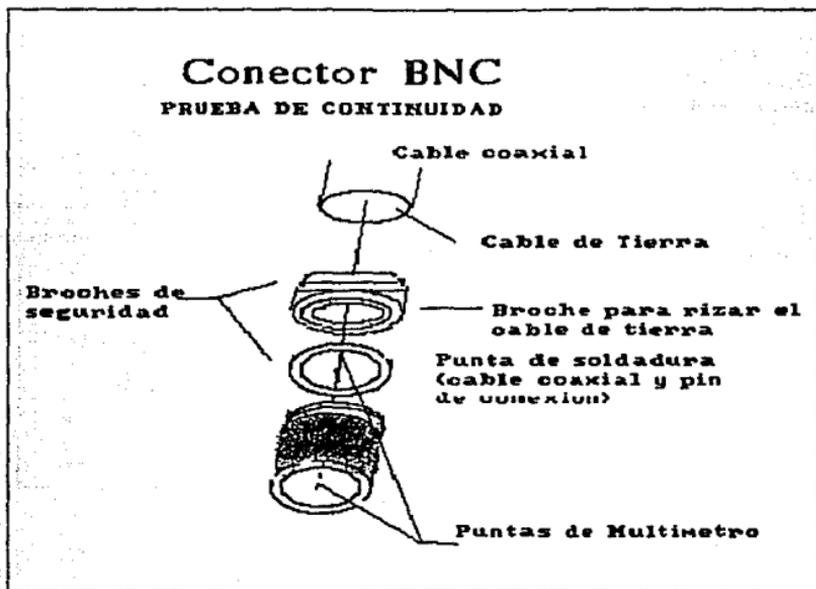


Figura 5.e Instalación de Transceptor

Para la conexión de las impresoras y terminales se determinó la configuración mostrada en el cuadro 5.g.

CONEXION DE PC'S

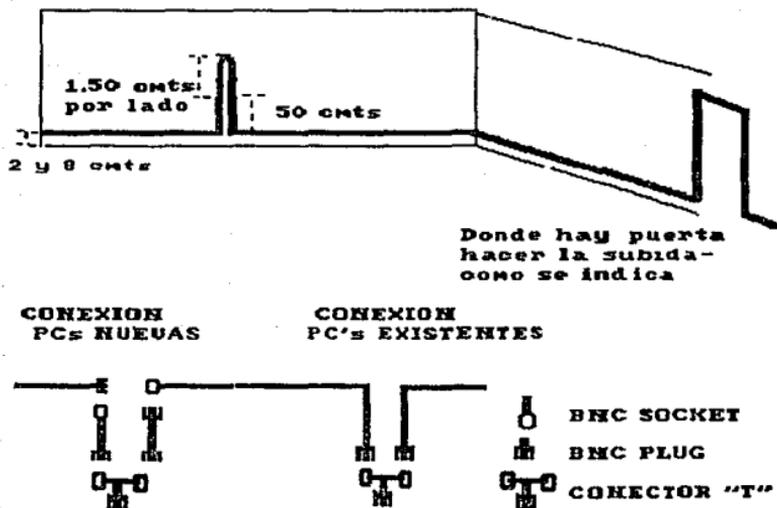
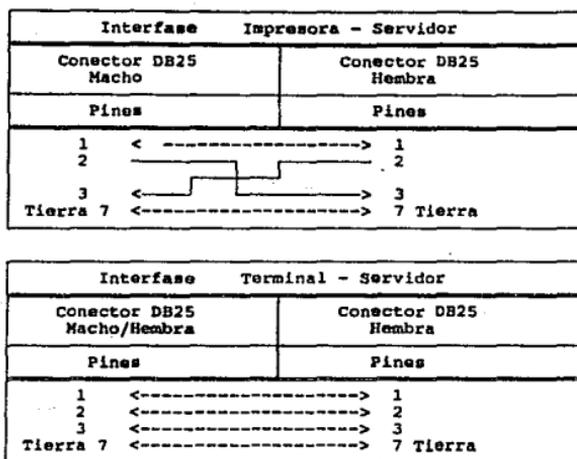


Figura 5.1 Instalación de Conectores BNC

Interfase		Equipo - Transceptor
Conector DB9 Macho		Conector DB9 Hembra
Pines		Pines
1	<----->	1
2	<----->	2
3	<----->	3
5	<----->	5
6	<----->	6
9	<----->	9
10	<----->	10
12	<----->	12
13	<----->	13
Tierra	<----->	Tierra

Cuadro 5.e Interfase Equipo-transceptor



Cuadro 5.f Interfases de impresoras y terminales al servidor

5.4.4 Instalación de los Servidores de Red, Repetidores y Servidores de Terminales.

Los dos Servidores de Red se ubicaron en el Séptimo piso en el cubículo de comunicaciones, uno al lado del otro, ambos se conectaron a través del transceptor por medio de una de las interfases que se hicieron.

Los dos Repetidores de Red se conectaron de la misma forma, al igual que los Servidores de Terminales.

Los dos Servidores de colocaron en el Rack de Comunicaciones por medio de cuatro tornillos que tienen a sus lados.

El Repetidor de 8 puertos se colocó también por medio de 4 tornillos, dos en cada lado del repetidor.

El Repetidor de un puerto se colocó sobre una mesa en la sala de comunicaciones del tercer piso de Leibnitz no. 14.

A la Computadora MicroVax se le instaló en la cavidad correspondiente dos discos duros de 159 MBytes de capacidad y una tarjeta de Red DEQNA.

Cada uno de estos elementos cuenta con una dirección hacia el microprocesador del servidor que lo identifica es necesario obtener este para fines de carga del software de levantamiento. Su localización se observa en la figura del servidor y repetidor de terminal en el capítulo III. Véase figura 5.g.

5.4.5 Instalación de la NIC's a las Estaciones de Trabajo.

Para la integración de este tipo de equipo de comunicación, se han analizado algunos puntos referentes al Software y Hardware.

Dentro del I.I.E. existen varios tipos de PC's, para trabajar bajo el ambiente de Windows; teniendo que considerar las siguientes necesidades :

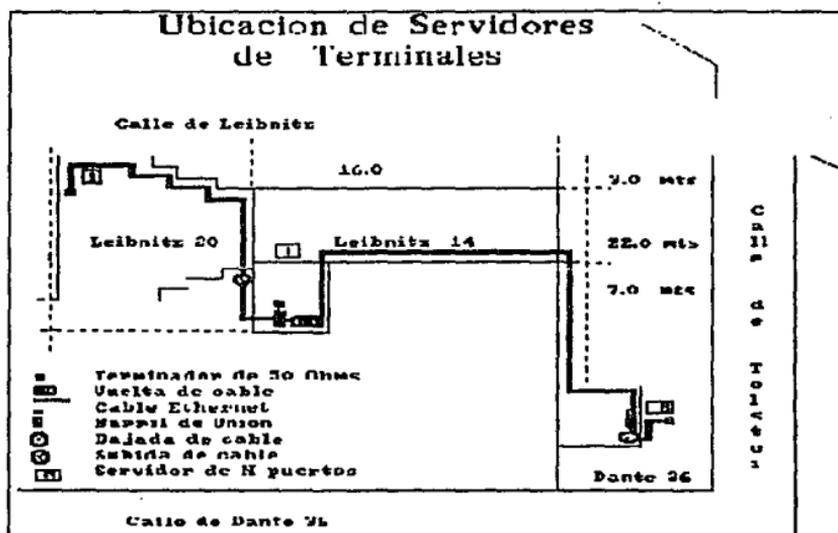


Figura 5.g Ubicación de Servidores de terminal

Las PC XT deben trabajar en modo real.

Las PC AT deben trabajar en modo standard.

Para las PC 386 y M300 utilizar el modo 386.

Para cumplir con este objetivo fue necesario analizar ciertos puntos críticos para el correcto funcionamiento del equipo, y cumplir con los objetivos trazados.

A) Hardware.

Interfaz de comunicaciones (Western Digital ó 3 com).- Tarjeta necesaria en la PC para enlazarla a la red.

Ratón (mouse).- Para facilidad y rapidéz de manejo de la interface gráfica. La interfaz gráfica se manipula agilmente señalando con el ratón el símbolo gráfico correspondiente

Tarjeta de expansión de memoria para las PC's AT (80286).- Permitirá aprovechar el ambiente multitarea de ventanas de la interface gráfica sin degradar el tiempo de respuesta.

B) Instalación.

Antes de instalar una tarjeta se deben considerar algunas aspectos básicos por ejemplo:

Que tipo de sistema se tiene? Clase de PC= XT, AT, o 386/486

Que memoria quiere usar en la tarjeta como memoria convencional? Tal como memoria extendida o memoria expandida

Instalación de la Tarjeta.

Para realizar este paso se debe examinar el interior de la PC y localizar la ranura (slot) de expansión disponible. Si se esta instalando una tarjeta AT en una máquina de clase AT, se debe estar seguro de tener un slot de expansión disponible de 16 bits. Un slot de 16 bits tiene dos conectores.

La forma de desensamblar la PC es distinta según el modelo y marca que se tenga.

Los parámetros definidos para la tarjeta WESTERN DIGITAL para la red se muestran en la Cuadro 5.f. *

Instalando el Software para la tarjeta de Expansión de memoria y Mouse.

Todas las tarjetas "EMS" vienen con un disco que contiene una pieza especial de Software, llamado device drive que facilita y maneja la memoria expandida. El device driver debe ser copiado en el root del disco y adicionarle una línea al CONFIG.SYS que le diga al DOS, llama el Software a memoria; al momento en que se encienda la máquina.

Al igual que la tarjeta de expansión de memoria, el mouse tiene un software de configuración que se debe cargar en el archivo config.sys del sistema.

Parámetro	Estado
Dirección Base I/O	280h
Estado de Espera Petición de Interrupción	2 WS IRQ = 3 *
Versión de tipo de red	Versión 2 Ethernet 802.3
Tipo de Red	Thin Ethernet
Longitud del segmento	Estandar Thin Ethernet

NOTA: * Este parametro puede ser también IRQ = 2.

Cuadro 5.f Parámetros de configuración de la NIC

5.5. INSTALACION DEL SOFTWARE PARA LOS ELEMENTOS DE LA RED.

Después que la instalación de hardware se ha terminado es necesario instalar el SOFTWARE de red que sea necesario.

5.5.1 Carga del Software en el Servidor de Red.

En el SERVER o Servidor de Red es necesario cargar tanto el software del Sistema Operativo VMS/VAX como el software del Sistema operativo de Red (VMS Servicios para PCs) y DECnet para PC's.

Carga del Software del Sistema Operativo VAX/VMS.

Antes de comenzar la instalación deberá verificarse que: el hardware esté instalado y probado para su operación adecuada, tener el kit completo de software, el conjunto de respaldo VMS debe estar en el directorio [000000] sobre el disco del sistema, y tener una terminal que sirva como consola y/o bien una impresora donde se puedan imprimir las notas de actualización.

La lista de tareas que se efectuan en el procedimiento de instalación son:

- 1 Sintonización del Sistema
- 2 Preparación de los manejadores de disco y cinta

- 3 Inicialización por BACKUP independiente
- 4 Creación del disco de sistema
- 5 Ambientación de passwords y ejecución de AUTOGEN

1,2,3 Encendido, preparación de manejadores e inicialización por backup.

Siguiendo los pasos anteriores, después de encendido el sistema, preparar los manejadores de disco y cinta decidiendo cual será el dispositivo que contendrá el disco del sistema, definiendo el nombre identificador de cada uno y entonces poner en servicio el sistema (inicializar) con el BACKUP proporcionado (cada elemento del kit de software tiene una etiqueta que indica su contenido). Al momento de bootear en la consola del SERVER se despliega:

```
%BACKUP-I-IDENT, standalone BACKUP V5.3; the date is 18-Jun-1991 15:00
5
```

4 Creación del disco del sistema.

En esta parte lo que se realiza es la transferencia de los archivos VMS del Respaldo de Sistema proporcionado al disco del sistema. Introduciendo los siguientes comandos:

```
$BACKUP/VERIFY [hsc-name]source-drive:VMS053.B'SAVE_SET [hsc-name]targetdrive:
```

Sustituyendo el [hsc-name] apropiadamente.

```
%BACKUP-I-STARTVERIFY, starting verification pass
```

En este momento se indica que el conjunto de software de respaldo requerido está siendo transferido al disco del sistema y se está efectuando un chequeo de errores. Cuando se termina esto se despliega en pantalla:

```
%BACKUP-I-PROCDONE, Operation completed, Processing finished at 18-Jun-1991 15:00
If you do not want to perform another standalone BACKUP operation,
use the console to halt the system.
```

```
If you do want to perform another standalone BACKUP operation,
ensure the standalone application volume is online and ready.
Enter "YES" to continue:
```

El siguiente paso es bootear con el disco del sistema. Aún no termina el procedimiento de instalación y faltan los pasos a continuación descritos.

Cuando el Boot se completa, se despliega en pantalla lo siguiente:

VAX/VMS Version B153-xxx Major version id = 1 Minor version id = 0
VAX/VMS Version V5.3 Installation Procedure
Model: MICROVAX II
System device: NODO U
Free blocks: XXXXXX

* Please enter the date and time (DD-MMM-YYYY HH:MM): 18-JUN-1991 15:00
%SET-I-NEWAUDSERV, identification of new audit server process is 00000027
%LICENSE-F-EMTLDB, license database contains no license records

%LICENSE-E-NOAUTH, DEC VAX-VMS use is not authorized on this node
-%LICENSE-F-NOLICENSE, no license is active for this software product
-%LICENSE-I-SYSMGR, please see your system manager
Startup processing continuing...

%%%%%%%%%% OPCOM 18-JUN-1991 15:00:00.00 %%%%%%%%%%%

Posteriormente se solicita la etiqueta del volumen del sistema que es un nombre del Sistema operativo VMS que refiere el disco.

If this system disk is to be used in a cluster with multiple system disks, then each system disk must have a unique volume label. Any nodes having system disks with duplicate volume labels will fail to boot into the cluster.

You may indicate a volume label of 1 to 12-characters in length. If you wish to use the default name of VAXVMSRL053 just press RETURN in response to the next question.

* Enter the volume label for this system disk [VAXVMSRL053]: (RETURN)

* Enter the name of the drive holding the VMS distribution media: MUA0
* Is the VMS media ready to be mounted? [NO] [YES] (RETURN)

The full VMS kit will be installed on this system disk.
The following (with approximate sizes) will be provided:

-VMS library	- 27500 blocks
-VMS optional	- 9000 blocks

You can provide DECwindows support now, or you can be very slow when tailoring on files. You might want to provide DECwindows options now and tail off unwanted files later.

* Do you want to provide optional DEcwindows support? (Y/N) (N) (RETURN)

Restoring VMS library save set ...
%BACKUP-I-STARTVERIFY, starting verification pass
Creating [VMS\$COMMON] directory tree

In a cluster, you can run multiple systems sharing all files except PAGEFILE.SYS, SWAPFILE.SYS, SYSDUMP.DMP and VAXVMSSYS.PAR.

* Will this node be a cluster member? (Y/N) (N) (RETURN)

Continuando con el procedimiento de instalación los siguientes pasos son 5 y 6: ambientar los password y correr AUTOGEN. AUTOGEN evalúa la configuración del hardware y estima cargas de trabajo típicas, se configuran los parámetros del sistema, los tamaños de la página, swap y archivos dump, y el contenido de VMSIMAGES.DAT. Al finalizar autogen y reiniciar el sistema, el procedimiento de instalación se termina.

El procedimiento pregunta los passwords para las cuentas de SYSTEM, SYSTEST y FIELD. los cuales son un mínimo de 8 caracteres de longitud.

Now we will ask you for new passwords for the following accounts:
SYSTEM, SYSTEST, FIELD

Passwords must be a minimum of 8 characters in length. All passwords will be checked and verified. Any passwords that can be guessed easily will not be accepted.

* Enter password for SYSTEM:

* Re-enter for verification:

%UAF-I-MDFYMSG, user record(s) updated

%VMS-I-PWD_OKAY, account password for SYSTEM verified

* Enter password for SYSTEST:

* Re-enter for verification:

%UAF-I-MDFYMSG, user record(s) updated

%VMS-I-PWD_OKAY, account password for SYSTEST verified

The SYSTEST_CLIG account will be disabled. You must re-enable it before running UETP but do not assign a password

* Enter password for FIELD:

* Re-enter for verification:

%UAF-I-MDFYMSG, user record(s) updated

%VMS-I-PWD_OKAY, account password for FIELD verified

Creating RIGHTS database file, SYSSYSTEM:RIGHTSLIST.DAT

Ignore any *-SYSTEM-F-DUPIDENT, duplicate identifier" errors

After the installation finishes, you may want to do one or more of the following tasks:

o DECOMPRESS THE SYSTEM LIBRARIES - For space considerations, many of the system libraries are shipped in a data compressed format. If you have enough disk space, you may decompress them for faster access. To

data expand the libraries, type:

\$ @SYSSUPDATE:LIBDECOMP.COM

If you choose not to decompress these libraries there will be a negative impact on the performance of the HELP and LINK commands.

o **BUILD A STANDALONE BACKUP KIT** - You can build a standalone backup kit using the procedure described in your VMS installation and operations guide which is supplied with your VAX computer.

o **TAILOR THE SYSTEM DISK** - You may want to review the files provided or not provided during this installation. If you find there are files you want to remove from the system disk (TAILOR OFF) or files you want desired tailoring.

VMS tailoring:

\$ RUN SYSSUPDATE:VMSTAILOR

DECwindows tailoring:

\$ RUN SYSSUPDATE:DECWSTAILOR

=====
Continuing with VAX/VMS V5.3 installation procedure.

Configuring all devices on the system.
.....

After the system has rebooted you must register any product Authorization keys (PAKs) that you have received with this kit. You may register these PAKs by executing the follogin procedure:

\$ @SYSSUPDATE:VMSLICENSE

See the VMS License Management Utility Manual for any additional information you may need.
.....

Running AUTOGEN to compute new SYSGEN parameters.

An attempt may be made to resize the pagefile or swapfile. If there is insufficient room on the disk, the recommended size is displayed with a message that the file should be created or extended manually by the system manager later on.

Running AUTOGEN - Please wait.

The system is shutting down to allow the system to boot with the generated site-specific parameters and installed images.

The system will automatically reboot after the shutdown and the upgrade will be complete.

SHUTDOWN -- Perform an orderly System Shutdown

>>> BOOT

VAX/VMS Version V5.3 Major version id=01 Minor version id=00

VAX/VMS V5.3

You have SUCCESSFULLY installed the VMS operating system.

The system is now executing the STARTUP procedure. Please
await the completion of STARTUP before logging into the
system (approximately three minutes).

The VAX/VMS system is now executing the system startup procedure.
%%%%%%%%% OPCOM 18-JUN-1991 15:00 %%%%%%%%%%

The VAX/VMS system is now executing the system startu commands.

%SET-I-INTSET, login interactive limit = 64, current interactive value = 0
18-JUN-1991 15:00:00.00
SYSTEM job terminated at 18-JUN-1991 15:00:00.00

Accounting information:

Buffered I/O count:	859	Peak working set size:	565
Direct I/O count:	478	Peak virtual size:	2570
Page faults:	5003	Mounted volumes:	0
Charged CPU time: 0 00:00:55.33		Elapsed time:	0 00:01:31.24

En este punto termina la instalación del sistema operativo y queda en servicio.

Welcome to VAX/VMS V5.3

Username: SYSTEM
Password:

Welcome to VAX/VMS Version V5.3

5.5.1.1 Carga del Software VMS servicios para PC's.

La instalación de este software se presenta con las notas de Actualización obtenidas en el procedimiento de instalación.

El procedimiento de instalación también es automatizado del tipo pregunta por respuesta con opciones, de hecho todo se da de alta con los parámetros de default. Se necesitara una modificación en el momento en que la red comience a crecer, pero esto ya se efectua por otro procedimiento que brinda el administrador de la red.

Preparación para instalar VMS servicios para PC's.

El cumplimiento adecuado de las siguientes recomendaciones es importante para una instalación adecuada del software:

Prerrequisitos de Hardware.

1. Asegurar la conexión de la Red.
2. Configurada como un NODO ROUTING IV

Prerrequisitos de Software.

1. El Sistema Operativo VMS, Versión 5.1 y 5.2
2. DECnet-VAX software (DECnet)

Requerimientos del Procedimiento de Instalación.

1. Nombres de dispositivos: Los nombres reservados por PCSA son: LASTx, LADx, LACx; (x=dfgito opcional). No deben ser usados.
2. Tiempo: Son aproximadamente 20 o 30 minutos para completar y verificar la instalación.
3. Privilegios: La cuenta con la que se instale el S. O. deberá tener privilegios totales del sistema manejador.
4. Espacio en Disco requerido:
Durante la instalación 4,500 bloques
Después de la Instalación 3,500 bloques
5. Quotas de la cuenta de proceso: La cuenta del sistema (UIC [1,4]) deberá tener cantidades de disco de o menos de 4500 bloques en los discos SYSSSPECIFIC y SYSSCOMMON.
6. Respaldo del Sistema

Tareas Pre-instalación.

1. Ambientar los valores de los parámetros del sistema. Estos parámetros son calculados con fórmulas preestablecidas y en función de la cantidad de usuarios que accesan la red. Los valores que se requieren para la operación óptima de la red se muestran en el cuadro 5.g.

VALORES DE LOS PARAMETROS DEL SISTEMA EN FORMA TOTAL						
PARAMETRO	ACTUAL	DEFAULT	MINIMO	MAXIMO	REQUE- RIDO	UNIDAD
CHANNELSET	127	127	31	2047	200	Canales
GBLPAGES *	20000	10,000	512	-1	1947	Páginas
SYSWCNT	235				235	Páginas
GBLSECTIONS	2100	2048	1700	64000	1865	Bytes
MAXBUF	2100	2048	1700	64000	2100	Bytes
NPAGEDYN	288768	300032	16384	-1	598768	Bytes
SCSNODE	U				U	Nodo
SCSSYSTEMID	1.22					Identificación
WSMAX			2048			

(*) El número de páginas globales libres contiguas es 2440, el número de páginas globales (GBLPAGES) usadas por la tabla actual DCL es 493.

Cuadro 5.g Parámetros de red

Donde cada parámetro se define como:

CHANNELSET.- Número máximo de canales de entrada/salida que un proceso puede tener abiertos en cualquier momento.

GBLPAGES.- Número de páginas globales (entradas de la tabla de la página global) asignadas cuando el sistema inicializa.

SYSMWCNT.- Establece la Quota para el tamaño del working set del sistema.

GBLSECTIONS.- Es el número de descriptores de la sección global asignados para inicialización del sistema.

MAXBUF.- Es el tamaño máximo de transferencia de entrada/salida almacenado para uso con el Programa de control de transporte del sistema (LASTCP) y otras utilerías.

NPAGEDYN.- Es el tamaño de la piscina de memoria dinámica no paginada en bytes.

SCSNODE.- Es el nombre del sistema del servicio de comunicaciones del sistema. Deberá tener un máximo de 6 caracteres ASCII (excluyendo \$ o) encerrados en comillas.

SCSSYSTEMID.- Es el identificador único de cada sistema.

WSMAX.- Es el número máximo de paginas actualmente residentes en memoria física para cualquier working set.

2. Definir nombres lógicos. En el cuadro 5.h se tiene la lista de los nombres lógicos que deberán definirse antes de instalar el Servidor VMS.

Nombre Lógico	Para	Comentarios
SYSUAF	Archivo de Autorización del Sistema	Si SYSUAF no está definido, este archivo es asignado para existir en el directorio del sistema común: SYS\$COMMON:[SYSEXE]SYSUAF.DAT.
NETPROXY	Archivo de Autorización de Red	Si NETPROXY no está definido, este archivo es asumido para existir en el directorio del sistema común: SYS\$COMMON:[SYSEXE]NETPROXY.DAT.
RIGHTSLIST	Lista de todos los identificadores y derechos asociados con cada proceso soportado.	Si RIGHTSLIST no está definido, definir este para ser el archivo SYS\$SYSTEM:RIGHTSLIST.DAT.

Cuadro 5.h Nombres lógicos

3. Establecer la red DECnet. Para instalar el servidor VMS, DECnet deberá estar corriendo, asegurar esto.
4. Planear el uso del disco. Se debe definir si el software:
 - o Software de aplicación del sistema PCSA.
 - o Cuentas personales y servicios comunes.
 - o Discos Boot LAD.

estará en el mismo servidor o habrá servidores para cada servicio.

Para facilitar el manejo y optimizar el rendimiento se debe:

- o Reservar espacio para VMS y prever degradación de rendimiento evitando usar el disco del sistema para cualquier servicio PCSA.
- o Proveer acceso balanceado para asignar diferentes servicios a diferentes discos.
- o Permitir 23000 bloques de espacio en disco para el software del cliente para la versión 3.0
- o Considerar que el boot remoto para cada estación requiere sobre cada estación:

360 Kbytes	720	bloques
1.2 MBytes	2400	bloques
720 KBytes	1440	bloques
1.44 MBytes	2880	bloques

Welcome to VAX/VMS V5.2

Username: SYSTEM

Password:

Welcome to VAX/VMS version V5.2 on node U

Last interactive login on Wednesday, 22-JUN-1991 14:25

\$

\$ SET DEFAULT SYSSUPDATE

\$

\$ @SYSSUPDATE:VMSINSTAL PCSA MUA0 OPTIONS N

VAX/VMS Software Product Installation Procedure V5.2

It is 22-JUN-1991 at 14:28

Enter a question mark (?) at any time for help

* Are you satisfied with the backup of your system disk [YES]? [YES] (RETURN)

Please mount the first volume of the set on MUA0:

* Are you ready? [YES]

(RETURN)

%MOUNT-I-MOUNTED, PCSA mounted on _U\$MUA0:
the follogin products will be processed:
PCSA V3.3

Beginning installation of PCSA V3.3 at 14:30

%VMSINSTAL-I-RESTORE, Restoring product saveset A ...

Release notes included with this kit are always copied to SYSSHELP
Additional Release Notes Options:

1. Display release notes
2. Print release notes
3. Both 1 and 2
4. None of the above

* Select option [2]: 4

(RETURN)

* Do you want to continue the installation [NO]? [YES] (RETURN)
%VMSINSTAL-I-REMOVED, the product's release notes have been successfully
moved to SYSSHELP.

%PCSA-I-SYSSSPECIFIC_CHECK, Checking for SYSSSPECIFIC: files

%PCSA-I-PCFS_RUNNING, Checking to see if File Server is running

* Do you want to run the IVP after the installation [YES]? [YES] (RETURN)

* Do you want to purge files replaced by this installation [YES]? (RETURN)

* Disk name for PCSA system/application software [SYS\$SYSDEVICE]:

* Disk Name for PERSONAL accounts, COMMON services [SYS\$SYSDEVICE]:

* Group number for PCSA software directories [360]:

* Disk Name for LAD BOOT disks [SYS\$SYSDEVICE]:

%PCSA-I-VERSION, Checking for VMS Version 5.1 or greater

%PCSA-I-DECNET, Checking for DECnet

%PCSA-I-FREE, Checking for 4500 free blocks

%PCSA-I-SYSGEN, Fetching SYSGEN parameters

%PCSA-I-CHANNELCNT, Checking CHANNELCNT sysgen parameter

%PCSA-I-WSMAX, Checking WSMAX sysgen parameter

%PCSA-I-MAXBUF, Checking MAXBUF sysgen parameter

%PCSA-I-SCSNODE, Checking SCSNODE sysgen parameter

%PCSA-I-SCSSYSTEMID, Checking SCSSYSTEMID sysgen parameter

Node Volatile Summary as of 22-JUN-1991 14:35:55

Executor node = 8.760 (U)

State = on
Identification = DECnet-VAX V5.2, VMS V5.2
Active links = 2

Please compare the DECnet NCP Executor node address information above
with the node address derived from the sysgen parameter SCSSYSTEMID.

DECnet Node Address = 8.760

The 'area.node' in each should be the same. If they are not,

then please set the SCSSYSTEMID sysgen parameter and reboot the system.

Please consult the installation Guide : VMS Services for PCs (PCSA V3.3) for additional information.

* Do you want to continue [YES]? (RETURN)
%PCSA-I-POOL, Checking Free Nonpaged Dynamic Memory

```
System Memory Resources on 22-JUN-1991 14:40:09.00
Fixed-Size Pool Areas (packets):  Total      Free      In Use      Size
Small Packet (SRP) List           528        62        466         96

I/O Request Packet (IRP) List     328         18        310         176
Large Packet (LRP) List           44          24         20         1648
Dynamic Memory Usage (bytes):  Total      Free      In use      Largest
Nonpaged Dynamic Memory          855552     357456    498096     329824
Paged Dynamic Memory              499712     346336    153376     344976
```

Please check the above SHOW MEMORY/POOL display and verify that

there are at least 300,000 bytes of Free Nonpaged Dynamic Memory available on your system.

If the amount of Free Nonpaged Dynamic Memory is less than 300,000 bytes, then you should increase the NPAGEDYN sysgen parameter.

Please consult the installation Guide: VMS Services for PCs (PCSA V3.3) for additional information.

* Do you want to continue [YES]? (RETURN)

All questions have been answered. The installation of VMS Services for PCs (PCSA V3.3) may continue unattended.

%VMSINSTAL-I-RESTORE, Restoring product saveset B ...

```
%PCSA-I-DIRECTORY, Checking for [PCSA] on the system disk
%PCSA-I-LINK, Checking for required LINK modules
%PCSA-I-LINKING, Linking the drivers
%PCSA-I-CRE_RBDB, Creating the remote Boot Service Database
%PCSA-I-CRE_ACF, Creating the file Service Database
%PCSA-I-CRE_LAD_ACF, Creating the Local Area Disk Service Database
%PCSA-I-INITIAL, Creating the initial Server directory structure
%VMSINSTAL-I-SYSDIR, This product creates system disk directory
SYSSYSDEVICE:[PCFS_SPOOL].
%VMSINSTAL-I-SYSDIR, This product creates system disk directory
SYSSYSDEVICE:[PCFS_SPOOL.DEFAULT].
%VMSINSTAL-I-SYSDIR, This product creates system disk directory
```

SYSSYSDEVICE:[PCSA].
 %VMSINSTAL-I-SYSDIR, This product creates system disk directory
 SYSSYSDEVICE:[PCSA.LAD].
 %VMSINSTAL-I-SYSDIR, This product creates system disk directory
 SYSSYSDEVICE:[LADROOT].
 %VMSINSTAL-I-ACCOUNT, This installation creates an ACCOUNT named PCFSSACCOUNT.
 %UAF-I-ADDMSG, user record successfully added
 %UAF-I-RDBADDMSGU, identifier PCFSSACCOUNT value [000360,000001] added to
 rights data base
 %VMSINSTAL-I-ACCOUNT, This installation creates an ACCOUNT named PCFSSRML
 %UAF-I-ADDMSG, user record successfully added
 %UAF-I-RDBADDMSGU, identifier PCFSSRML value [000360,000002] added to
 rights data base
 %VMSINSTAL-I-ACCOUNT, This installation adds an identifier named PCFSS\$READ.
 %UAF-I-RDBADDMSGU, identifier PCFSS\$READ value %x80010001 added to
 rights data base
 %VMSINSTAL-I-ACCOUNT, This installation adds an identifier named PCFSS\$UPDATE.
 %UAF-I-RDBADDMSGU, identifier PCFSS\$UPDATE value %x800100002 added to
 rights data base
 %VMSINSTAL-I-ACCOUNT, This installation adds an identifier named NETBIOS\$ACCESS.
 %UAF-I-RDBADDMSGU, identifier NETBIOS\$ACCESS value %x80010003 added to
 rights data base
 %VMSINSTAL-I-ACCOUNT, This installation adds an identifier named PCFSS\$USER.
 %UAF-I-RDBADDMSGU, identifier PCFSS\$USER value %x80010004 added to
 rights data base
 %PCSA-I-CRE_PARAMS, Creating Service Parameter Database
 %PCSA-I-CRE_PCFS_LOG, Creating PCFS_LOGICALS.COM
 %PCSA-I-CRE_LAD_LOG, Creating LAD_LOGICALS.COM
 %PCSA-I-CRE_DECNODE, Create default DECNODE.TXT file
 %PCSA-I-INS_DCL, Installing DCL command: ADMINISTER/PCSA
 %PCSA-I-DEF_DECNET_OBJ, Defining DECnet objects PCFS, PCSA\$RMI, PCX\$SERVER
 %PCSA-I-SPECIFY, Specifying target directories for the appropriate files

System Manager:

Upon completion of this installation, you must edit
 the site specific start-up file to allow VMS Services for
 PCs (PCSA V3.3) to be invoked during system booting from
 the SYSSSTARTUP: directory.

Please refer to the Installation Guide: VMS Services for PCs
 and Release Notes for further information.

%VMSINSTAL-I-MOVEFILES, Files will now moved to their target directories ...
 %LASTCP-I-VERSION, LASTDRIVER V1.4 is stopped
 %LASTCP-I-ADAPINT, Initializing adapter XQAS: for LASTDRIVER
 %LASTCP-I-STARTED, LASTDRIVER V1.4 started on node U
 %RUN-S-PROC_ID, Identification of created process is 20200036
 %PCSA-I-CACHESET, server cache size set to 512 pages

%RUN-S-PROC_ID, Identification of created process is 20200037
 added U_PCSA\$RMI, name number: 3 object name: PCSA\$RMI status: 0

```

%RUN-S-PROC_ID, identification of created process is 20200037
%PCSA-I-CHARSET, server characteristics set
%PCSA-I-UNREGCON. File Server will accept unregistered connections
Beginning the VMS Services for PCs (PCSA V3.3)
Installation verification Procedure
UAF-I-ADDMSG, user record successfully added
Testing Buffer size: 8192 Server type: VAX
Negotiate protocol y tree connect ..... OK
Directory ..... OK
File open ..... OK
Read/Write ..... OK
Seek ..... OK
Lock ..... OK
Process exit ..... OK
Set/get attributes ..... OK
File Search ..... OK
Compatibility mode ..... Ok
Deny mode ..... OK
Rename and delete ..... OK

```

Cleaning up .. PCFSTEST successfully finished.

```

%UAF-I-REMSG, record removed from SYSUAF.DAT
%UAF-I-REMSG, record removed from system authorization file
%ANALYZ-I-ERRORS, VMS$ROOT:[SYSS$LDR]LADDRIVER.EXE;4 0 errors
%ANALYZ-I-ERRORS, VMS$ROOT:[SYSS$LDR]LASTDRIVER.EXE;4 0 errors
%ANALYZ-I-ERRORS, VMS$ROOT:[SYSEXE]LAD$KERNEL.EXE;4 0 errors
%ANALYZ-I-ERRORS, VMS$ROOT:[SYSEXE]LASTCP.EXE;4 0 errors

```

The VMS Services for PCs (PCSA V3.3) software file successfully completed the Installation Verification Procedure.

Installation of PCSA V3.3 completed at 15:00

VMSINSTAL procedure done at 15:01

\$ LOGOUT

SYSTEM logged out at 22-JUN-1991 15:03:00.50

Al efectuar la instalación se puede incluir el procedimiento de verificación de instalación (IVP) el cual chequea que el producto de software PCSA se instaló correctamente. Se sugiere que para correr el IVP habilitado el chequeo de la Quota del disco, hay que asegurar que el código de identificación del usuario del sistema (UIC)[1,4], sea menor a 5000 bloques, de otra manera se desplegaría un error sin causa específica.

Y de esta manera se concluye la instalación del Software en el Servidor de Red.

5.5.2 Levantamiento de los Servidores de terminales.

El procedimiento para instalar el Software del Servidor de Terminales DECSERVER 200 es automatizado. En forma general, este procedimiento crea un directorio llamado SYSSYSROOT:[DECSERVER] sobre el Servidor de red de carga, copia los archivos necesarios a través del medio de comunicación dentro de este directorio, y opcionalmente imprime una copia del Release.

Preparación del software del Servidor.

Antes de iniciar el procedimiento de Instalación se debe:

- 1.- Determinar el sistema Host sobre el que se grabara el Software de Instalación. Checar que este tiene disponibilidad de 600 blocks libres.
- 2.- Determinar cuales seran los sistemas que fungiran como Nodos de servicio que accesaran los dispositivos conectados al servidor de terminales. Esto con el fin de instalar el software de Nodo de Servicio LAT.
- 3.- Checar que DECnet fase IV está corriendo y que el nodo ejecutor esta ON.

Instalación del Software del Servidor de Terminales.

Para instalar el software correr VMSINSTAL.COM con VMS Versión 4.4.

VMSINSTAL es un procedimiento interactivo. Este procedimiento despliega una serie de preguntas precedidas por un asterisco (*). Después de la pregunta, la respuesta de default, si hay más de una aparecen en brackets ([]). Al final de la línea desplegada aparece ya sea (:) o bien (?). En la respuesta se tecléa esta seguida por un (Return).

El VMSINSTAL se corre desde la cuenta del administrador del sistema. Este procedimiento toma aproximadamente 15 minutos. Estando en la cuenta del sistema manejador, se tiene cuenta privilegiada, se tecléa lo siguiente:

```
$ SET DEFAULT SYSSUPDATE (Return)
$ @VMSINSTAL DS2 device-identifier options N (Return)
```

Siendo device-identifier= el dispositivo sobre el cual el medio de distribución está montado. En nuestro caso es una unidad de cinta TK50.

VMSINSTAL despliega entonces:

VAX/VMS Software Product Installation Procedure V4.4

It is 17-JUN-1986 at 14:08.

Enter a question mark (?) at any time for help.

%VMSINSTAL-W-DECNET, You DECnet network is up and running.

* Do you want to continue anyway [NO]? [YES] (Return)

* Are you satisfied with the backup of your system disk [YES]? (Return)

Please mount the first volume of the set on device-identifier

* Are you ready? [YES] (Return)

The following products will be processed:

%MOUNT-I-MOUNTED, DS2 mounted on device-identifier DS2 V4.4

Beginning installation of DS2 V5.1 at 14:08

%VMSINSTAL-I-RESTORE, Restoring product saveset A...

Release Notes Options:

1. Display release notes

2. Print release notes

3. Both 1 and 2

* Select option [3]: 2 (Return)

* Queue name [SYS\$PRINT]: (Return)

Job DS2nnn (queue SYS\$PRINT, entry 314) started on SYS\$PRINT

* Do you want to continue the installation [NO]? (Return)

VMSINSTAL procedure done at 14:09

\$

Las Notas de Release contienen lo siguiente:

\$ @VMSINSTAL DS2 device-identifier options N (Return)

VAX/VMS Software Product Installation Procedure V4.4

It is 17-JUN-1986 at 14:08.

Enter a question mark (?) at any time for help.

%VMSINSTAL-W-DECNET, You DECnet network is up and running.

* Do you want to continue anyway [NO]? [YES] (Return)

* Are you satisfied with the backup of your system disk [YES]? (Return)

Please mount the first volume of the set on device-identifier

* Are you ready? [YES] (Return)

The following products will be processed:

%MOUNT-I-MOUNTED, DS2 mounted on device-identifier

DS2 V4.4

Beginning installation of DS2 V5.1 at 14:08

%VMSINSTAL-I-RESTORE, Restoring product saveset A...

%VMSINSTAL-I-RESTORE, Restoring product saveset B...

%VMSINSTAL-I-MOVEFILES, Files will now be moved to their target directories...

Beginning installation verification procedure for DECSERVER 200 Vn.n

Successful creation of SYS\$SYSROOT:[DECSERVER] directory

Logical MOM\$LOAD defined correctly

Successful located SYS\$SYSROOT:[DECSERVER]IDSVCONFIG.DAT

Successful installation of SYS\$SYSROOT:[DECSERVER]DS2nnn.RELEASE_NOTES

Your installation is now complete. After exiting from VMSINSTAL:

Configuración del Servidor de Terminales.

El procedimiento para configurar el Servidor de terminales es un Menú Tutorial llamado DSVCONFIG.COM. Este procedimiento es copiado al directorio SYSSYSROOT:[DECSEVER] durante la instalación. El cual permite:

- A) Configurar o adicionar un nuevo DECSEVER 200 a la base de datos del HOST de carga.
- B) Modificar la base de datos si se esta intercambiando una unidad DECSEVER 200 existente por otra nueva.
- C) Borrar DECSEVER'S 200 de la base de datos.
- D) Listar los DECSEVER existentes en la base de datos.

Antes de iniciar el procedimiento de configuración se debe:

- E) Checar que DECnet está corriendo.
- F) Asegurar el conocimiento de el nombre del nodo DECnet y la dirección DECnet únicas del Servidor de Terminales. De otra manera consultarlo a través de: NCP SHOW KNOWN NODES para determinar si el nombre es único.
- G) Asegurar el conocimiento de la dirección Ethernet de la unidad DECSEVER 200. Esta se encuentra registrada sobre el panel posterior del servidor de terminales.

Para iniciar la configuración del Servidor de Terminales introducir los siguientes comandos:

```
$ SET DEFAULT SYSSYSROOT:[DECSEVER] (Return)
```

```
$ @DSVCONFIG (Return)
```

You must assign a unique DECnet node name and DECnet node address for each DECserver you are going to configure. If, at any time, you specify a node name or node address that has already been defined on the network, you lose the previous configuration in favor of the new DECserver you specify.

Press <RET> to start, or <CTRL/Z> to exit...(Return)

DECserver Configuration Procedure

Menu of Options

- 1 - List Known DECservers
- 2 - Add a DECserver
- 3 - Swap an existing DECserver
- 4 - Delete an existing DECserver
- 5 - Restore existing DECservers
- <CTRL/Z> - Exit from this procedure

Your selection?

2

Type a ? at any time for help on a question.
 Type CTRL/Z for any question to return to the menu without adding the unit
 DECserver type? [N:200] (Return)
 DECnet node name for unit? STMX1 (Return)
 DECnet address for unit? 2.1 (Return)
 DECserver Ethernet address of this unit? 08-00-2B-0C-EE-99 (Return)
 DECnet Service Circuit-ID? [UNA-0] UNA-0 (Return)

If you get an error message now, the new unit won't be added, and you should delete it from the directory.

Se tienen dos Servidores de Terminales con las características mostradas en el cuadro 5.i.

TIPO	NODO	NAME NODE DECnet	Dirección DECnet	Dirección Ethernet	CIRCUIT ID
DECSERVER 200 DS200	J	STMX1	2.1	08002B0CEE99	UNA-0
DECSERVER 200 DS200	U	STMX2	2.2	08002B0D0E6E	QNA-0

Cuadro 5.i Parámetros de Servidores de Terminal.

5.6 Levantamiento de los Repetidores de red.

No se obtuvo información.

5.7 Definición de las impresoras en el servidor de terminales.

Las impresoras se conectan a servidores LAT, por lo cual debe asegurarse que éste software debe estar cargado en el Servidor de red.

Para dar de alta una impresora el procedimiento es muy sencillo y consiste en lo siguiente:

1. Se conecta la impresora a un puerto del servidor que este libre y se conecta una terminal que sirve como consola para introducir los comandos de alta.
2. Es evidente que el servidor debe estar habilitado para trabajar como tal en la red, en la terminal se introducen los siguientes comandos:

```
Local> SET PRIV (Return)
Local> SYSTEM (Return); (el password definido para el sistema)
Local>
```

3. En este momento se definen las características para el puerto de impresora:

```
Local> DEF PORT 4 ACCES REMOTE (RETURN)
```

```

Local> DEF PORT 4 AUTOBAUD DISABLE (RETURN)

Local> DEF PORT 4 BREAK DISABLE (RETURN)
Local> DEF PORT 4 INPUT SPEED 4800 OUTPUP SPEED 4800 (RETURN)
Local> DEF PORT 4 DEDICATED NONE PREFERRED NONE (RETURN)
Local> DEF PORT 4 FORWARD SWITCH NONE (RETURN)
Local> DEF PORT 4 BACKWARD SWITCH NONE (RETURN)
Local> DEF PORT 4 AUTOCONNECT DISABLE NAME LTA501 (RETURN)
      Name = Nombre que definirá a este servicio.
Local> LOGOUT PORT 4 (RETURN)

```

4. Ahora se verifica que los parametros que fueron introducidos sean los correctos y además se asegura que el servidor de terminales al que estará conectada esta impresora esté habilitado.

```

Local> SHOW PORT 4 (RETURN)
Local> SHOW SERVER (RETURN)

```

Lo anterior definió las características del puerto en el servidor, pero para que este servicio pueda ser accedido es necesario darlo de alta lógicamente en la base de datos del servidor de terminales. Para esto se teclean los comandos en la consola del SERVER VMS como se indica:

1. Se correrá el software LATCP que forma parte del LAT.

```

$ SET DEFAULT SYSS$SYSTEM (RETURN)
$ RUN LATCP (RETURN)
LCP> SHOW PORT (RETURN)
LCP> CREATE PORT LTA501 (RETURN)
LCP> SET PORT/NODE=STMX1 /PORT= LTA501 LTA501 (RETURN)
LCP> SHOW PORT LTA501: (RETURN)

```

```

Local Port Name = LTA501:
Specified Remote Nodename = STMX1
Specified Remote Port Name = LTA501

```

```

LCP> EXIT (RETURN)

```

El último paso es verificar que la habilitación se ha desarrollado apropiadamente mediante la utilización de la impresora a través del servidor. Para ello se hace uso de los siguientes comandos en la consola del servidor de terminales o alguna terminal disponible de la red.

```

Local> CONNECT J (RETURN)
Username: FIELD (RETURN)
Password: M4R1C4RM2N (RETURN)
      Welcome VAX/VMS Version 4.4
$ PRINT/QUE=LTA501 LATPRINTERS.COM (RETURN)
$ SHOW QUE/ALL LTA501 (RETURN)

```

De esta manera se finaliza el procedimiento de alta de una impresora conectada al servidor LAT.

Para la Red se tienen habilitadas las impresoras mostradas en el cuadro 5.j.

NAME DECnet IMPRESORA	PUERTO DE SERVIDOR	SERVIDOR DE CONEXION
LTA501	PORT 4	STMX1
LTA502	PORT 8	STMX1
LTA503	PORT 2	STMX2
LTA504	PORT 3	STMX2

Cuadro 5.j Impresoras habilitadas

5.8 Definición de las terminales en el servidor de terminales.

La definición de las terminales es un procedimiento también muy sencillo que consiste en definir las características de la terminal en el modo local con la cuenta privilegiada.

5.9 Creación de disco llave para estaciones de trabajo.

El disco llave se crea para cada estación. El procedimiento para generarlo es:

- 1.- Se formatea el floppy disk con el Sistema operativo de la estación (3.2 y 3.3). Se hace bootable transfiriendo el sistema.
- 2.- Con la utilería Netsetup, y con cuenta privilegiada, en una estación habilitada con su correspondiente disco llave, se definen las características para la estación a dar de alta. Las características que se deben definir son: Dirección en red (1.800), nombre de usuario (FKA), servicios de impresora, disco virtual y password. El procedimiento de la utilería es por menús, lo que lo hace más accesible.
- 3.- Simultáneamente al procedimiento se crea el archivo bat para automatizar el disco llave. El archivo se llama STARNET.BAT.

El archivo STARTNET.BAT carga el software PCSA que conecta a la estación de trabajo al servicio del sistema.

- 4.- Saliendo de la utilería se edita el archivo STARNET.BAT para corregir, si es necesario, los renglones correspondientes a dirección y nombre de usuario.
- 5.- Efectuado esto, se verifica que se tengan todos los archivos necesarios para habilitar el disco llave. Los archivos son 8: Decparm.dat, Startnet.bat, Decalias.dat, Dll.com, WD.exe. Si no se encuentran todos es necesario hacer una copia de los faltantes o incompletos (verificando la cantidad de bytes utilizados) de un disco llave habilitado.

CAPITULO VI

NCP (NETWORK CONTROL PROGRAM).

Ya elegida e instalada la red el siguiente paso es un adecuado manejo que permita la coordinación de recursos para planear, operar, administrar, analizar, evaluar y expandir a un nivel de servicio redituable en costo y con un rendimiento aceptable.

6.1 CONCEPTO Y ESTANDARIZACION DE MANEJO DE REDES.

Según la perspectiva tomada, el manejo de red, tiene diferentes concepciones. A nivel gerencia es un método eficiente de uso de la tecnología de la red, según los usuarios es una facilidad invisible que la habilita en uso de manera productiva y el Manejador o Administrador de red lo vé como un medio para proveer una red confiable que se comporte adecuadamente. En forma genérica, el manejo de red, agrupa aquellas tareas, humanas y automatizadas, que soportan la creación, operación y evolución de la red. El manejo de red se efectúa a través de un software llamado: "Sistema manejador de Red" ó "Manejador de Red".

Finalmente, el manejo de Red debe controlar el comportamiento de la red que es, en sí, una función de la interacción de eventos que se relacionan con los aspectos físicos de la red, los protocolos y el tráfico de la misma, para lograr que este se ubique en la zona "segura" y el pronóstico de su funcionamiento pueda ser conocido amigablemente.

La ISO (Organización para sistemas abiertos) ha establecido un modelo de cinco niveles de funciones básicas de manejo de redes. El cuadro 6.a agrupa las cinco funciones básicas de manejo de redes de computadoras dictada por ISO.

A) Manejo de Fallas.

Contempla la solución de problemas, detección y corrección de componentes con fallas, dañados o con configuraciones equivocadas, suministro de equipo de monitoreo de indicadores oportunos de problemas y seguimiento de problemas distribuidos.

B) Manejo de Desempeño.

Implica un monitoreo del sistema en tiempo real que proporcione datos actualizados sobre desempeño a fin de estudiar la dinámica de la red, formar un juicio de su eficiencia y prevenir problemas.

MODELO ISO DE MANEJO DE REDES	
NIVEL	FUNCION
Manejo de Fallas	Detecta, aísla y controla anomalías en el comportamiento de la red.
Manejo de Deseño	Analiza y controla el throughput de la red.
Manejo de Configuración	Entiende y controla el estado de la red.
Manejo Contable	Registra y procesa información de utilización de los recursos de la red.
Manejo de Seguridad	Controla el acceso a los recursos de la red.

Cuadro 5.a Modelo ISO de Manejo de Redes

C) Manejo de Configuración.

Controla la información necesaria para asegurar la posición apropiada, para realizar su trabajo, del hardware y software. Esto incluye tareas de administración del sistema como el monitoreo y mantenimiento cotidiano del estado físico y lógico de la red.

D) Manejo de Seguridad.

Verifica que los sistemas de seguridad instrumentados se cumplan correctamente, incluye autorización de usuarios, con control del acceso, codificación de datos y manejo de claves de codificación.

E) Manejo Contable.

Recopila información referente a quienes utilizan cuales recursos o instalaciones de la red a fin de asignar costos basados en el uso y justificar compras de equipo nuevo o reasignación de equipo existente.

Para cada una de estas tareas es necesario implementar políticas escritas y de acción que permitan garantizar su cumplimiento adecuadamente.

6.1.1 Protocolos de Manejo de Redes.

Un protocolo se define como un conjunto de reglas que gobiernan el formato y controlan el flujo de mensajes entre dispositivos de una red de comunicaciones.

Los protocolos de manejo de red se diseñan para monitorear y controlar los agentes de red. Entendiéndose como agente de red a cualquier componente con capacidad suficiente de procesamiento para operar los protocolos, por ejemplo: un ruteador, un servidor de terminales.

Un protocolo de manejo de red permite que la red sea manejada desde un nodo central, llamado usualmente Estación de Manejo de Red o NMS (Network Management Station)

Existen dos protocolos de Manejo de Redes, actualmente: SNMP y CMIP.

Protocolo SNMP.

Este esquema permite que cada dispositivo sea capaz de reportar y recibir comandos del manejador. El manejador puede residir en cualquier computadora de la red que soporte la aplicación del manejador en el sistema operativo que este corriendo (generalmente un HOST en una WAN). SNMP implementa el manejo en las capas de transporte y red. Contempla cuatro componentes la implementación SNMP

A) Agente de Red.

Dispositivos a ser manejados. Cada característica del agente que va a ser manejado se define se define como un objeto en una base de datos llamado MIB (Management Information Base; base de información de administración). La definición de un objeto incluye: nombre, sintaxis y representación de datos de la variable en particular.

B) MIB (Base de Información de manejo).

La MIB define variables de información (cerca de 100) que contienen información de la dirección física de un nodo, número de paquetes descartados o las interrupciones de las comunicaciones.

Un MIB consiste de dos especificaciones: RFC 1156 y RFC 1158. RFC 1156 es un documento que define el MIB original (MIB-1). El RFC 1158 se define como MIB-2 el cual contiene variable agregadas (útiles para la estructura ISO de administración) y conjunto de definiciones estándar para las funciones centrales de administración TCP/IP).

La estructura del manejo de información se adopta en RFC 1155 y define la estructura y lenguaje de organización de todo el manejo de información de Red de SNMP.

C) Estación de manejo de red (NMS).

Es la computadora que maneja la red. Lista y encuesta información de los agentes, la recolecta en la base de datos que contiene las variables MIB y traslada el mensaje en un formato transparente al manejador de la red, generalmente una gráfica.

D) Protocolo SNMP.

Describe la interacción de los agentes y manejadores y los tipos de información que pueden intercambiar. Es definido como RFC 1157.

Protocolo CMIP.

Es un protocolo creado por ISO. Se define como protocolo común para la información de administración (Common Management Information Protocol) y al igual que el SNMP tiene como fin: "... mover la información de administración de la red de un lugar a otro para permitir su recuperación para hacer cambios y detectar fallas"¹ Usa el concepto MIB.

Las diferencias entre ambos son: filosofía de acceso de datos (SNMP requiere datagramas y CMIP una capa de transporte como TCP/IP), técnicas de reportes, funcionalidad, tamaño, desempeño, estándares y productos disponibles en el mercado.

6.1.2 Herramientas de Administración de red.

En la actualidad, la industria informática ha respondido a este desafío desde cinco ángulos diferentes:

- A) **Por Dispositivos de Diagnóstico.**- Estos provienen de la tradición de medición y prueba. Funcionan en una capacidad "posterior a hecho" en comparación con una preventiva. Proporcionan funciones tales como: Pruebas de integridad de los cables o análisis de protocolos o de las tasas de error de los bits. Su enfoque se dirige al diagnóstico.
- E) **Por Sistemas de Protección.**- La intención de estos sistemas es proporcionar a los administradores de la red una imagen global del estado de su red. Por ejemplo: **Network Management** de Synoptics para Ethernet, TokenRing, **NetView** de IBM y **TokenView** de Proteon para TokenRing y SNA.

¹ RED; La revista de redes de Computadoras; La Administración de redes: ¿Verdaderamente un problema?; Año II Núm. 13. Ed. especial; pags. 30-35.

- C) **Por Capacidades Integradas.**- Por visión de diferenciación de sus productos, varios vendedores, introdujeron capacidades de administración de redes a los elementos mismos. Con ello también proporcionan configuración y control de los mismos, se ve la posición ventajosa del manejo por una sola consola.
- D) **Sistemas de Monitoreo Distribuido.**- Introduce la característica de prevención de fallas a la administración de redes y comprende dispositivos dedicados que se unen permanentemente a la red. Estos dispositivos monitorean toda la actividad de ésta y registran y dan alerta de los eventos clave.

Hay cuatro categorías de productos de manejo de red: Herramientas de capa física, Monitores de red, Analizadores de red y Sistemas integrados de manejo de red.

a) **Herramientas de capa física.**

Incluye reflectómetros de dominio de tiempo (TDRs), osciloscopios, medidores de potencia, y productos similares que detectan problemas físicos (cables abiertos, cortos circuitos, falsos contactos, etcetera.). Ejemplo: Scanner de red.

b) **Monitores de red.**

Se define como aquel dispositivo, unido permanentemente a la red, que monitorea todas o una porción del tráfico de la red. Proporciona estadísticas sobre la utilización de la red, número de nodos en un segmento, número de paquetes enviados y recibidos por cada nodo, tipo de paquete, errores por paquete, entre otras variables. Ejemplo: Lanprobe HP 4991A

c) **Analizadores de red.**

Es un dispositivo que monitorea la actividad de la red e identifica problemas en tiempo real (cuando estos ocurren), localiza segmentos con falla, analiza e interpreta el tráfico de la red y realiza pruebas de esfuerzo de la red agregando una carga arbitraria a la red y monitoreando el impacto resultante. Ejemplo: LANalyzer de Novell.

6.2 RESPONSABILIDADES DEL MANEJO DE RED.

El sistema manejador es responsable del manejo de operaciones y garantizar el uso eficiente de los recursos del sistema.

Las tareas del sistema manejador se incluyen en las siguientes categorías generales:

- A) Instalación y Actualización del sistema.
- B) Configuración del sistema para operaciones específicas.
- C) Tareas para desarrollo de mantenimiento periódico.
- D) Sintonización del sistema para rendimiento óptimo.
- E) Manejo de configuración de ambientes especiales.

Después de instalar el sistema operativo se debe configurar el sistema para operaciones específicas mediante:

- Selección de un procedimiento de bootstrap (cargado).
- Creación de procedimientos autoejecutables cuando el sistema está inicializado.
- Ejecución del programa de ajuste del sistema para configuraciones especiales de necesidades bajo carga.
- Ambientación para cuentas de usuarios.
- Establecimiento de controles de recurso.
- Establecimiento de controles de acceso.

En general es necesario que el procedimiento de instalación se haga lentamente para permitir el desarrollo de tareas periódicas o como las necesidades de los usuarios lo indiquen:

- Montado físico de cintas magnéticas y discos según los requerimientos de los usuarios.
- Inicialización y Montado de los volúmenes del sistema.
- Respaldo de archivos y volúmenes.
- Envío de mensajes a los usuarios.
- Monitoreo de tareas y dispositivos de salida.
- Respuesta a emergencias.
- Mantenimiento del sistema de archivos log.
- Respuesta a las alarmas de seguridad.

6.3 SISTEMA MANEJADOR DEL SOFTWARE DE RED DEL INSTITUTO.

El sistema manejador general esta implicado en el software del sistema operativo VMS.

Para el software PCSA se tiene auxilia en el PCSA-MANAGER.

6.3.1 Herramientas del sistema manejador.

Digital provee las siguientes herramientas de software para monitorear y controlar las operaciones y recursos del sistema.

- A) **Manejador de Comunicación de Operador (OPCOM).**
 - B) **Lenguaje de Comandos y Procedimientos Digital (DCL).**
 - C) **Utilerías VMS.**
 - D) **Controles de Acceso.**
 - E) **Controles de Recursos.**
- A) **Manejador de Comandos y Procedimientos Digital.**

La función de este software es habilitar a una consola terminal para ejecutar funciones tales como bootstrapping del sistema y comunicaciones con el subsistema de consola del procesador VAX.

B) Comandos y Procedimientos DCL.

Permite interactuar con el sistema operativo VMS a través de comandos y procedimientos preestablecidos. La mayoría de los comandos DCL usados para el sistema manejador requiere privilegios especiales (tal como: Privilegio OPER).

C) Utilerías VMS.

Se tiene un número de utilerías VMS diseñadas específicamente para desarrollar las funciones del sistema manejador. Una utilería se define como un programa que desarrolla un conjunto de operaciones relacionadas. Muchas de las utilerías requieren de privilegios especiales que se asignan por default al trabajar en la cuenta del sistema manejador.

El cuadro 6.b indica las utilerías más comúnmente usadas con una breve descripción de estas.

6.3.2 Programa de Control de Red (NCP) .

El Manejo de Red se lleva a cabo mediante el Programa de Control de Red o NCP. El NCP ejecuta tres funciones primarias:

- a) **Despliega estadísticas e información de errores.**
- b) **Controla los Nodos componentes de la Red.**
- c) **Examina los componentes locales de la Red.**

El usuario puede desplegar el status de actividad de los nodos locales DECnet y estadísticas relacionadas con el nodo y la línea de comunicación. Las funciones de control están limitadas a empezar y detener la línea y activar el nodo local.

Utilerías del Sistema Manejador

Nombre de la Utilería	Función
Accounting	Produce reportes y sumarios del uso del sistema
Analyze/Disk_Structure	Checa la validez de la estructura de archivos de volúmenes de disco de nivel 1 y 2 y reportes de errores e inconsistencias
Authorize	Adiciona y modifica registros en los archivos de autorización de red y autorización de usuarios existentes o crea nuevos archivos, adiciona y modifica registros en la base de datos de derechos
Backup	Desarrolla operaciones de respaldo sobre los volúmenes de disco y cinta y archivos
Analyze/Media	Utilería de localización de bloques dañados
Analyze/Error_log	Reporta el contenido de los errores del archivo log del sistema
Exchange	Transfiere datos de un volumen de almacenaje masivo que son escritos en formatos diferentes al VMS
Install	Instala y mantiene los programas conocidos
Mount	Habilita un disco o volumen de cinta magnética para procesamiento
Network Control Program NCP	Utilería DECnet-Vax, el Programa de Control de Red acepta comandos de terminal para configurar, controlar, mantener, monitorear y probar una red DECnet
Sysgen	Desarrolla tareas asociadas con la generación de sistemas tales como manejadores de carga y conexiones, creación o extensión de archivos de pagina y zwap, y despliega o modifica los valores de los parametros del sistema
Sysman	Permite definir un ambiente del manejo del sistema (tal como un nodo o cluster) de tal forma que las operaciones desarrolladas desde un nodo local son ejecutadas en todos los demás nodos miembros del ambiente.

Cuadro 6.b Utilerías de VAX/VMS.

El Sensor de Manejo de Red (NML Network Management Listener) permite a nodos remotos DECnet monitorear la actividad de la Red y parámetros de nodos DECnet-Dos.

Bases de Datos de NCP.

NCP usa información de seis Bases de Datos permanentes. Estas Bases de datos actúan como áreas de almacenamiento y provee toda la información necesaria de NCP para controlar un nodo DECnet-DOS. El procedimiento de instalación de DECnet-DOS crea estas bases de datos durante el proceso de instalación. Es posible usar comandos NCP para cambiar o borrar información específica en cada archivo de base de datos o también borrar toda la información de un archivo de base de datos específico.

Estas bases de datos almacenan la siguiente información:

- A) Nombre de Nodo.
- B) Dirección de Nodo.
- C) Características de Línea.
- D) Características de Circuito.
- E) Información de acceso de conexiones a nodos remotos seleccionados.
- F) Información de acceso de conexiones desde nodos remotos
- G) Información de adaptador remoto NETBIOS.

NCP usa bases de datos volátiles, las cuales son almacenadas en el proceso de funcionamiento de DECnet en la memoria de la computadora. Ellos contienen los valores que son usados desde que DECnet-DOS fue inicializado. Estos valores tomarán efecto inmediatamente pero ellos no serán retenidos a través de restablecer la Red.

Las seis bases de datos permanentes que usa NCP son:

- A) **DECACC.DAT.**- Esta es la entrada de ingreso permanente de acceso a la base de datos. La información está almacenada en base a un username. Las aplicaciones usan esta información para checar los privilegios de acceso de usuarios quienes están intentando obtener información de este nodo. Esto permite tener un control de quien puede o no puede tener acceso a un nodo.
- B) **DECALIAS.DAT.**- Este es el acceso permanente a la base de datos. Incluye un username, cuenta de información y un password. Esta información es asignada para cada nodo.
- C) **DECNODE.DAT.**- Esta es la base de datos permanente de nodo DECnet. Contiene una lista de los nombres de nodos y sus correspondientes direcciones de nodo.
- D) **DECOBJ.DAT.**- La base de datos contiene la definición de los objetos que el Job Spawner puede acceder.
- E) **DECPARM.DAT.**- Esta es la base de datos permanente. Contiene toda la información de configuración acerca del nodo local. Incluyendo información de Executor, línea y circuito.

- F) **DECREM.DAT.-** Es el nombre del adaptador permanente remoto de la base de datos. Contiene información que incluye los nombres de los nodos remotos y objetos asociados con el nombre del adaptador.

Funciones de NCP.

Ejecuta los siguientes conjuntos de funciones:

A) **Generación de Nodo.**

Identifica una PC del Resto de la Red
Especifica nombres de nodo y accesos a información de default.
Especifica el control de acceso de información

B) **Operación del Nodo Ejecutor.**

Cambio de parametros de servicios de red
Cambio de nodo ejecutor en una Red
Coloca estado de una línea, circuito o enlace

C) **Monitoreo de Red Decnet.**

Lee o Monitorea Información
Despliega Contadores de red local
Despliega Parametros establecidos en la red local

D) **Diagnóstico y prueba de Nodos.**

Despliega Información acerca de un nodo y cómo interactúa con la red
Envía mensajes de prueba a cada elemento de una conexión

6:3.3 PCSA MANAGER.

Además de la forma antes expuesta es posible administrar la red por medio de la facilidad que proporciona PCSA que es el uso del PCSA_Manager. Véase apéndice 6.a

El propósito principal de PCSA_Manager es ayudar a manejar los servicios y registro de usuarios. Es una herramienta sencilla, para el Manejador, pues trabaja por menús.

Es necesario, acceder con la cuenta privilegiada a esta utilidad, de otra forma los cambios que deseen efectuarse no se llevarán a cabo.

El procedimiento de ingreso al PCSA_Manager es, estando en el sistema operativo VMS, en la consola del servidor de red:

\$ Administer/PCSA (Return)

Inmediatamente, PCSA_Manager responde como:

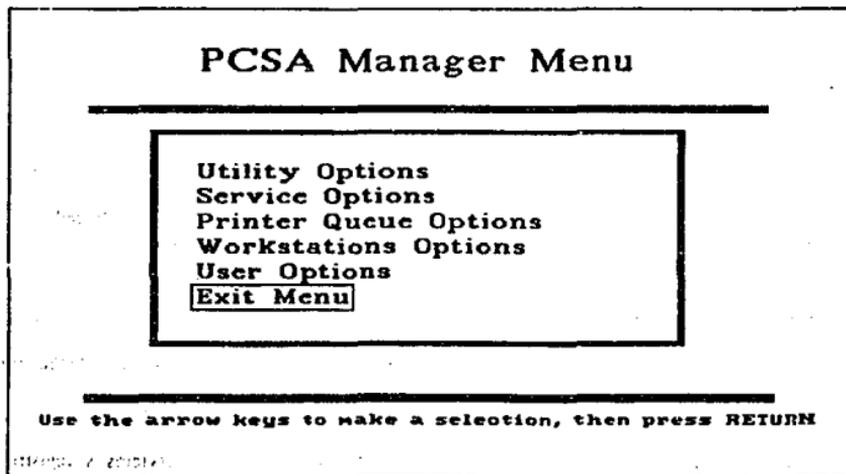
\$PCSA_Manager >

Para acceder el menú:

\$PCSA_Manager > Menu (Return)

Entonces se despliega la pantalla 6.a.

En la Opción de Servicios se tiene la facilidad de adicionar, borrar, modificar, listar y denegar o habilitar acceso a los servicios de archivo público o de acceso a un solo usuario.



Pantalla 6.a Menú PCSA_Manager

Para la selección de Printer Queue Options se tiene facilidad de adicionar o borrar una cola de impresoras, listar las colas de impresora registradas, crear archivo de establecimiento de una impresora dada.

Al elegir cualquiera de estas opciones aparecen submenús que auxilian en efectuar adecuadamente el procedimiento. Por ejemplo, para dar de alta una impresora se debe indicar el tipo de impresora, nombre de la línea física, el nombre de la cola física (LTAS00) y el nombre de la cola genérica (PCFSS\$LTAS00) y la forma de default de la impresora:

Printer	Generic Queue Name	Form, Subdirectory and Service Names	Output mode
LH03	PCFSS\$LH03	LH03_DPORT LH03_DLAND	Digital Portrait
LA50	PCFSS\$LA50	LA50_D80 LA50_D132	Digital 80 columns

Pantalla 6.b Lista de impresoras disponibles.

En la alternativa de User Options se permite, con submenús, adicionar, borrar, modificar y listar a los usuarios registrados o que se deseen incluir.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que podemos obtener son el sumario de características de la red instalada. Estas se agrupan en la tabla siguiente:

Red LAN del IIE	
Red Local Ethernet	
Topología:	Tipo BUS
Método de Acceso:	CSMA/CD
Medio de transmisión:	Cable Coaxial RG58/U
Modo de transmisión:	Banda Base
Velocidad de transmisión:	10 Mbits/Segundo
Ethernet se basa en la arquitectura DNA de Digital, la cual se apega al modelo OSI/ISO.	
En los niveles 2 y 3 DNA puede utilizar DDCMP para DECNET, Ethernet ó X.25	
En el nivel físico Ethernet utiliza la norma IEEE 802.3 (RS-232-C, RS-449/422/423, x.21), mientras que a nivel de enlace de datos usa CSMA/CD (LLC, LAP (LINK ACCESS PROCEDURE CCITT), en el nivel 4 emplea TCP.	
Hardware	
Servidor de Red:	Microvax II modelo B23
Con:	Marca: Digital Equipment Corporation.
	16 Mbytes de Memoria RAM
	8 Kilobytes
	Discos DK514-38
	Capacidad de almacenamiento formateada: 321.8 MBytes
	Tiempo de acceso nominal de 16 mseg.
Estaciones de trabajo:	Computadoras XT, AT, 286 y 386
	Marca: Olivetti, Hyundai, Televideo, Printaform.
Servidores de Terminal:	DECSERVER 200-MC-5 de Digital Equipment Corporation, con puertos Asíncronos..
Repetidores de Red:	DEMPRO-8 y DEMPRO-1 de Digital Equipment Corporation.
	ThinWire Ethernet Multiport Repeater
	ThinWire Ethernet Singleport Repeater
Impresora de Red:	Impresoras de puntos: Epson FX286, Okidata 393
	Impresoras Láser: Hewlet Packard LaserJet II y III, QMS Kiss.
	Hewlett Packard.
Graficadores:	DEQNA de Digital Equipment Corporation.
Tarjeta Controladora de Red:	Western Digital de Novell Inc.
Tarjeta controladora de PC:	Transceiver H4005 de Digital
Transceptores:	Coaxial Thin y Thick
Cable de Red:	BNC socket and plug con impedancia de 50 ohms, terminador de 50 ohms para thin y thick.
Conectores y terminadores:	

Red LAN del IIE

Software

Servidor de Red:	Sistema Operativo VMS PCSA DECnet-DOS
Estaciones de Trabajo:	Sistema Operativo DOS

La arquitectura es en sí la propia para Ethernet.

Las ventajas que nos aporta la implantación de la red son:

- Abatir Costos por el uso de equipo caro (impresoras láser, plotters (HP), graficadores) y software compartido (autocad, bases de datos).
- Agregarle a las PC's potencialidades a la inherente:
 - Workstations (Estaciones de trabajo) de la Red Local
 - Emulada como una Terminal y permitirle enlazarse a los HOST locales y de Palmira.
 - Usarla como unidad independiente (PC).
- Permitir la instalación de un Software determinado (procesadores de palabra, hoja electrónica, etcétera) por el usuario para lograr mayor rapidez y versatilidad.
- Permitir conectividad interdepartamental e intradepartamental y por consecuencia fluidéz de información y mayor productividad en la investigación.
- Conexión a VAX 11/730 de México y de Palmira
- Respaldo de archivos de PC's en VAX
- Transferencia de Archivos entre PC's y HOST's y PC a PC
- Generación de Procesos Distribuidos (Contable, Presupuesto)
- Realizar servicios de correo electrónico y/o mensajería vía red internamente y México-Palmira.
- Acceso a redes Nacionales e Internacionales de uso público (Red UNAM, Telepac, Telebit, etcétera).

Las más importantes e inmediatas para el IIE en México son las referentes al abatimiento de costos por el uso de equipo y software caro, el servicio de correo y mensajería interna, respaldo de archivos en VAX, transferencia de archivos de PC a PC y PC-VAX y VAX-PC.

Estas facilidades permiten productividad en la investigación, ya que minimiza tiempos actividades tales como recopilación de información, envío de mensajes y respaldo de archivos.

El alcance de las demás ventajas está en función de los puentes de conexión, que ya están en estudio para su implantación, y que para el año de 1992 se proyectan.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- **Computer Networks**
Andrew S. Tanenbaum
Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1981
- 2.- **Local Area Network: Architectures and Implementations**
James Martin
Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1984
- 3.- **Local Area Network Design**
Andrew Hopper, Steven Temple and Robin Williamson
Addison Waeley Publishing Company, inc., 1986
- 4.- **Local Networks**
William Stallings
Macmillan Publishing Company, New York
3ra. Edición
- 5.- **Local Area Networks The Next Generation**
Thomas W. Madron
John Wiley and Sons, inc.
2a. Edición
- 6.- **Curso de Redes Locales**
División de Educación Continua
Facultad de Ingeniería
Palacio de Minería
- 7.- **Network Management II**
Student Guide
Educational Services
Digital
- 8.- **MicroVAX Systems Handbook**
Digital Equipment Corporation
1988

- 9.- DECserver 200
Hardware Installation/Owner's Guide
Networks Communications
Digital Equipment Corporation
Octubre de 1986

- 10.- Ethernet Installation Guide
Distributed System
Digital Equipment
Agosto de 1983

- 11.- Troubleshooting, Maintaining and Enchancing LANs
Pete Maclean with contributions by Sam Patsy
23va Versión
Junio de 1990
COMPAQ Computer Corporation

- 12.- Network Concepts
A Self-Paced Course
Student Workbook
Servicios Educativos de
Digital Equipment Corporation
1982

- 13.- PCSA Server Administration with commands
Versión 3.0
Digital Equipment Corporation

- 14.- OKIDATA Microline 393/393C Plus
Setup Guide
1ra. Edición Enero de 1990
Oki Electric Industry Company

- 13.- Notas sobre la Utilería Network File Transfer (NFT) de Decnet Dos.
Correspondientes a la versión de PCSA 3.3
Instituto de Investigaciones Eléctricas
Secretariado Técnico, Unidad de Cómputo
Ing. Francisco Javier López
Abril de 1990

- 14.- H4000 Digital Ethernet Transceiver
Installation Manual
Distributed System
Digital Equipment Corporation

- 15.- PCSA Cliente for DOS
Release Notes, Versión 3.0
Digital Equipment Corporation

- 16.- VMS Services for PCs
Guide of installation
Versión 3.0
Digital Equipment Corporation

- 17.- VMS Services for PCs
Versión 3.0
Digital Equipment Corporation

- 18.- Red; La Revista de Redes de Computadoras
Año 1, Núm. 5
Noviembre de 1990
Sección: Principiantes
Características Básicas a Considerar en la Selección
de una Red Local Ethernet, Arcnet o Token Ring.
Pag. 45

- 19.- PC Magazine en Español
Volúmen 1, Núm. 6
Septiembre de 1990
Sección: Conectividad
Guía LAN de supervivencia.
Pag. 23

- 20.- PC Magazine en Español
Volúmen 2, Núm. 3
Marzo de 1991
Sección: Conectividad
LAN Manager 2.0 de Microsoft VS. Netware 3.1 de Novell
Pag. 23

GLOSARIO

Acceso remoto - Procedimiento para realizar la comunicación con una computadora de otra localidad.

Ancho de Banda (Bandwith) - Cantidad de información que puede pasar através de un sistema por unidad de tiempo (usualmente de cable de red). El rango de ancho de banda común en una red local es de varios cientos de miles de bits por segundo hasta 10 millones de bits por segundo.

Ancho de Banda (Broadband) - Conección a red en la cual el cable puede transportar muchos canales de información, analogo para el cable de TV. Un cable BROADBAND para la red local, puede ser usado para transportar video e información, tanto como el trafico de computadora a computadora.

Archivo Config.sys - Contiene directivas para MS-DOS usado para inicializar los parametros de sistema, tal como el número máximo de archivos abiertos y para instalar los dispositivos de software para soportar los componentes, tal como RAM en disco e interfaces de red.

Archivo de datos - Nombre de un deposito de información en una computadora de almacenamiento masivo tal como un floppy o disco duro.

Banda Base (Baseband) - Es una conexión eléctrica de red que limita al cable a acarrear solo un canal de información, lo contrario a BRODBAND (ancho de banda). Los cables de una banda base de una red local acarrear datos como señales digitales, tipo de señales encontrados dentro de una computadora.

Batch File - Archivo que contiene comandos de MS-DOS para correr automaticamente cuando este es ejecutado.

Base de datos - Colección de datos no redundantes interrelacionados entre si y disponibles a ser procesados una o más veces.

Bit - Unidad de almacenamiento más pequeña en una computadora, son digitos binarios que pueden contener valores de 0 o 1.

Boot - El termino se refiere al proceso por medio del cual un sistema de computadora carga al software operativo. Una vez que este software es llamado, controla al hardware, haciendo los procesos de llamado inicial.

Buffer (Contenedor)- Dipoitivo usado para contener información, tal como un block de datos o programas de salida destinados a impresora.

Bus - Topología de cable de red caracterizado por un cable sencillo que atraviesa todas las estaciones de trabajo y servidores, conectado a cada una de ellas directamente o a través de un cable corto. Al final del bus está terminado con una resistencia.

Byte - Caracter sencillo para almacenar información, tal como una letra, un número o un signo de puntuación.

Cable - Segmento de comunicación, existente en varios tipos, ejemplos: par-torsido y cable coaxial.

Cable coaxial - Tipo de cable comúnmente usado en redes locales; consistente de un conductor de metal central cubierto de dos capas de aislamiento con una capa metálica entre ellas. Usualmente más caro que el cable par-torsido pero con menos pérdida de señales e inmune al ruido más alto.

Cable par-torsido - tipo de cable comúnmente usado en redes locales. Consiste de dos alambres aislados, algunas veces envuelto en una capa metálica. Usualmente menos caros que el cable coaxial, pero con mayor grado de pérdida de señales e inmunidad de ruido más baja.

Caché - Colección de buffers (en disco) manejados por el software del sistema para proveer incremento en el desempeño de disco. Cuando las aplicaciones necesitan un block de disco que ya están en cache, pueden tomarlos a una velocidad de acceso-RAM mayor, en vez de la velocidad de acceso en disco, más lenta.

Conferencia por computadora - Proceso por medio del cual un grupo de personas hablan acerca de un tema a través del uso de la red.

Colisión - Evento en el cual dos nodos transmiten simultáneamente

Comunicación Asíncrona - Protocolo de comunicación usado para esta a baja velocidad, normalmente entre los rangos de 300 y 50 000 bits por segundo en ancho de banda (bandwidth); comúnmente usado con un modem para comunicarse con una computadora remota a través de líneas telefónicas; o con terminales en un sistema multiusuario.

Comunicaciones - Transmisión de información acerca de puntos de origen y puntos de recepción sin alterar la secuencia o estructura del contenido de la información.

Copia de protección - Método por medio del cual los usuarios controlan el número de copias de trabajo que pueden ser hechas hacia los diskettes y distribuir el contenido de software.

Csma/cd - Carrier Sense Multiple Access/Colisión Detection. Protocolo de red en el cual muchos nodos de la red transmiten mensajes tan pronto como sea necesario. La colisión ocurre cuando dos nodos transmiten al mismo tiempo. Las mismas son detectadas y la transmisión es reemplazada después de un retardo de longitud variable.

Correo electrónico - Software de red que permite a los usuarios de esta enviar mensajes y archivos a cada uno de ellos.

Crosstalk - Diafonía. Efecto de integrar dos señales en una misma frecuencia, entrelazadas.

Diskette - Medio removible usado en un manejador de discos para almacenar información (archivos de datos o programas). También llamado disco floppy.

Directorio - Usados para almacenar archivos bajo MS-DOS. Un directorio en disco puede contener archivos y otros directorios, algunas veces referido como sub-directorio.

Drive (Manejador) de disco - Dispositivo de hardware de computadora que almacena archivos de datos y programas. La información que es almacenada persiste cuando la computadora es apagada.

Ethernet - Red local o protocolo de comunicación desarrollado por Xerox. Ethernet es un sistema BASEBAND (no limitado).

Fibra óptica - Tecnología para transmisión de información via ondas de luz con movimiento através de un filamento delgado. Las señales son modificadas por la variación de algunas características de ondas de luz generadas por un rayo laser de baja potencia.

IBM - International Business Corporation. Principal industria de equipo de computo.

Interfase - Limite compartido entre elementos del sistema, definidos por interconexiones físicas, por señales y por señales intercambiadas.

Menú - Lista de procedimiento de cambio multiple o programas a ser ejecutados.

Modem - Dispositivo (abreviatura de los términos MODulator/DEMulator) que convierte la información digital en analógica y viceversa; permite que se intercambie información entre dos computadoras via comunicación asincrona.

Periférico - Equipo computacional externo al CPU, desempeñando una variedad de funciones de entrada/salida.

Puente (Bridge) - Componente activo que conecta dos redes idénticas y usualmente filtra el tráfico de la red así que los mensajes destinados para la otra red son pasados sobre este puente.

Proceso interactivo - Proceso en el cual las transacciones son procesadas una a la vez, y en la cual la computadora da una respuesta al usuario antes de procesar. Un sistema interactivo podrá ser convencional-proviendo continuamente un dialogo entre el usuario y la computadora. Contraste con el proceso BATCH.

Protocolo - Conjunto de convicciones que gobiernan el formato y la oportunidad relativa de intercambio de mensajes en una red de comunicaciones.

Red de comunicación - Conjunto de dispositivos y medio de transmisión de una red (radio, cables, etc.) necesarios para recibir y transmitir información.

RS-232 C - Protocolo estandard de bajo nivel usado por muchos dispositivos de comunicación asíncrona; tambien llamado comunicación en serie.

Server (Servidor) dedicado - Servidor de una red que funciona solamente como tal, lo opuesto a servidor no dedicado que tambien puede ser usado como estación de trabajo.

Sesión - Conexión activa de un dispositivo a otro en un sistema de comunicaciones. Las iteraciones podrán ocurrir durante una sesión.

Sistema operativo - Sistema que maneja el hardware y el software de un sistema computacional.

Sistema manejador de base de datos - Programa de aplicación que asigna la información y es almacenada así que puede ser facilmente recuperada, modificada, ordenada e impresa.

Software de Aplicación - Programa que hace que el hardware de la computadora y sistema de software desempeñen una función util; ejemplo : software de contabilidad, software procesador de palabras y software de hojas de calculo.

Startnet.bat - Archivo por lotes (batch file) de MS-DOS que contiene comandos y son executados automaticamente cuando se enciende la computadora.

Terminal - Dispositivo que permite a un usuario enviar datos a una computadora y recibirlos de regreso. El termino se refiere frecuentemente al dispositivo que a un teclado de entrada y una impresora o un video de salida para desplegar la salida.

Unidad Central de proceso - La Unidad Central de Proceso es la parte de la computadora en la que se realizan las operaciones aritmeticas y logicas, y es el componente que corre los programas de computadora.

Apéndice 3.a

SERVIDORES DISPONIBLES EN EL MERCADO MEXICANO

COMPAÑIA	PRODUCTO	PROCESADOR	VELOCIDAD DE RELOJ	SISTEMA OPERATIVO DE RED	RAM MAXIMO	BUS	SLOTS
3COM	3Server / 500	386 (2)	20	3 + 3+OPEN	16 MB	ISA	2
ACER	Sistema 15-10	386	20	Netware, LAN Manager, Unix	12 MB	ISA	7
ALR	Serie 3000	486 (6)	25 y 33	LAN Manager y UNIX	64 MB	EISA	8
AST	Premium	486	33	Netware, LAN Manager y UNIX	80 MB	XT ISA EISA	1 2 3
AT&T	Star-Station	386	33	Estándar 10 Base 5 y T	4 MB	n.d.	n.d.
COMPAQ	System-pro	486 (2)	33	Netware, LAN Manager y UNIX	256 MB	EISA	7

COMPAÑIA	PRODUCTO	PROCESADOR	VELOCIDAD DE RELOJ	SISTEMA OPERATIVO DE RED	RAM MAXIMO	BUS	SLOTS
DEC	Micro-VAX 3100, 10E	Proprietario	n.d.	VMS, ULTRIX	n.d.	n.d.	n.d.
DELL	System 420 SE	486SX	20	n.d.	4 MB	EISA	8
EVEREX	Step	486	33	Net-ware, LAN Manager y UNIX	32 MB	ISA EISA XT	6 1 2
GAMA	GAMA	486	25	Net-ware, LAN Manager y UNIX	32 MB	EISA	8
HEW-LETT-2PACK.	HP3000	PA-RISC	n.d.	MPE/XL	n.d.	n.d.	n.d.
IBM	95	486	33	Net-ware, LAN Manager y UNIX	64 MB	EISA	8
NET-FRAME	NF100	386 (4)	25, 33	Net-ware y LAN Manager	32 MB	E/S	4

COMPAÑIA	PRODUCTO	PROCESADOR	VELOCIDAD DE RELOJ	SISTEMA OPERATIVO DE RED	RAM MAXIMO	BUS	SLOTS
OLIVETTI	OLIVETTI	486 (4)	25	Netware y LAN Manager	64 MB	EISA	6
SAMSUG	386 A3	386 (2)	33	Netware, LAN Manager, UNIX y XENIX	8 MB		8
UNISYS	Personal WS/2	486	25	LAN Manager y Netware	32 MB	16 Bits	8

Apéndice 6.a

La siguiente lista de comandos se utilizan para manejar el servidor de disco y el servidor de archivo

COMAND	FUNCION
ADD NODE	Adiciona una estación o servidor en la base de datos de DECnet.
ADD SERVICE/DIRECTORY	Adiciona un servicio de archivo.
ADD SERVICE/PRINTER	Adiciona un servicio de impresora.
ADD TEMPLATE	Adiciona un formato para booteo de una estación remota.
ADD USER	Adiciona un ambiente de usuario.
ADD WORKSTATION	Adiciona una estación versión 2.2 en un servidor Versión 3.0
BROADCAST	Envia mensajes a clientes.
CLOSE FILE SERVER FILE	Cierra un archivo.
CREATE DISK	Crea un disco Virtual.
DELETE DISK	Borra un disco Virtual.
DENY	Niega a un usuario el acceso a un servicio.
DENY/GROUP	Niega a todos los usuarios el acceso a un servicio.
DISMOUNT DISK	Desmonta un Disco Virtual.
EXIT	Salir de PCSA Manager y Regresar a DCL.
GRANT	Otorga a un usuario el acceso a un servicio.
GRANT/GROUP	Otorga a todos los usuarios el acceso a un servicio.

COMANDO	FUNCION
HELP	Obtiene ayuda para PCSA Manager u otros comandos.
MENU	Uso de PCSA Manager.
MODIFY DISK	Incrementar tamaño del Disco Virtual de archivos.
MODIFY USER	Modifica el ambiente de un usuario.
MODIFY WORKSTATION	Cambia la dirección de hardware o adaptador de Ethernet de una estación de trabajo.
MOUNT DISK	Monta un Disco Virtual.
REMOVE CLIENT_OS	Remueve un sistema operativo de cliente.
REMOVE NODE	Remueve una estación de trabajo o servidor de la base de datos DECnet.
REMOVE SERVICE	Remueve un directorio del servidor de archivos o servicio de impresora de la base de datos de servicios.
REMOVE TEMPLATE	Remueve un formato de boot remoto.
REMOVE USER	Remueve un ambiente de usuario.

REMOVE WORKSTATION

Remueve el disco llave de Red de la estación de trabajo y de habilitar boot remoto.

SET DISK_SERVER

Cambia las características de disco.

CHARACTERISTICS

SET DISK_SERVER SERVICE

Cambia características de Servicio.

SET FILE_SERVER

Define o cambia características del

CHARACTERISTICS

Servidor de archivos.

SHOW CLIENT OS

Lista Clientes del Sistema Operativo.

SHOW DISK_SERVER

Despliega características de servidor

CHARACTERISTICS

de Disco.

COMANDO	FUNCION
---------	---------

SHOW DISK_SERVER CONNECTIONS

Despliega conexiones activas.

SHOW DISK_SERVER COUNTERS

Despliega Contadores.

SHOW DISK_SERVER SERVICES

Despliega Servicios

SHOW FILE_SERVER

Despliega Características del

CHARACTERISTICS

servidor de archivos.

SHOW FILE_SERVER CONNECTIONS

Despliega conexiones activas.

SHOW FILE_SERVER COUNTERS

Despliega estadísticas de

Caching del servidor de

archivos.

SHOW FILE_SERVER OPEN FILES

Despliega archivos abiertos

SHOW FILE_SERVER SERVICES

Despliega archivos activos y

servicios de impresión

SHOW FILE_SERVER

Despliega archivos autorizados y

SERVICES/AUTHORIZED

servicios de impresión.

SHOW FILE_SERVER

Despliega registros de archivos

SERVICES/REGISTERED

y servicios de Impresión.

SHOW FILE_SERVER SESSION

Despliega sesiones activas.

SHOW FILE_SERVER STATUS

Despliega status del servidor

de archivos

SHOW TEMPLATES

Lista formatos para boot de

estaciones de trabajo Remotas

SHOW USERS

Lista usuarios registrados.

SHOW VERSION

Despliega la versión actual

del servidor VMS

SHOW WORKSTATION

Lista estaciones de trabajo de

boot remoto

START DISK_SERVER CONNECTIONS

Inicializa el servidor de disco.

START FILE_SERVER CONNECTIONS

Acepta conexiones.

START FILE_SERVER LOGGING

Log de eventos del servidor.

STOP DISK_SERVER CONNECTIONS

Detiene el servidor de Disco.

COMANDO	FUNCION
---------	---------

STOP FILE_SERVER CONNECTIONS

Detiene conexiones del servidor

de Archivos

STOP FILE_SERVER LOGGING

Detiene logging de eventos

del servidor.

STOP FILE_SERVER SESSION

Detiene una sesión

ZERO DISK_SERVER COUNTERS

Resetea los contadores

Esquema de la LAN

