

28
2ef.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

METODOLOGIA DE IMPLEMENTACION Y
EVALUACION DE REDES DE AREA LOCAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA ELECTRICA ELECTRONICA
P R E S E N T A
CABALLERO ESCORCIA JORGE FRANCISCO



DIRECTOR DE TESIS: ING. JAQUELINA LOPEZ BARRIENTOS

CD. UNIVERSITARIA.

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



**Metodología de
Implementación y
Evaluación de Redes de
Área Local**



Primero quiero agradecer a Dios el permitirme culminar esta meta en compañía de las personas que tanto quiero...

.....muy especialmente y sin tener palabras como agradecer a Yolanda y a Alfredo ya que sin su apoyo, amor y comprensión no hubiera sido posible la culminación de este sueño....

... a mis hermanos Susana y Antonio por todo su apoyo...

...a todos mis profesores y compañeros de la Facultad de Ingeniería que me ayudaron con sus conocimientos...

... y a todos esos amigos especiales que durante mi estancia en la Facultad ayudaron a enriquecer mi vida....

Gracias.

Patricia Cruzado Aguilar



... En recuerdo de mis abuelos q.e.p.d.

Te doy gracias señor por permitirme llegar a este momento y de esta forma poder culminar mi más anhelado sueño, deseo y satisfacción personal...

... A mis hermanas Irma, Patricia y Verónica por su cariño, estímulo y respeto así como para mis cuñados Jorge y Juan Carlos por su sincera y grandiosa amistad y en general a toda la familia por su aportación...

... A mis padres, por todo su amor, comprensión y apoyo incondicional que me brindaron, sin lo cual no hubiera logrado alcanzar las metas propuestas y ver coronado su esfuerzo...

... Y finalmente a dos mujeres que han llenado mi vida en su totalidad. Mi esposa Laura, con quien comparto una de las etapas más importantes de mi vida y de quien he aprendido y recibido mucho, sobre todo lo que cualquier ser humano necesita "amor", lo cual ha dado como resultado la llegada de un ser que lo es todo en mi vida, mi hija Diana Jucelyn...

... Gracias.

Jorge F. Caballero Escorcia



...Dedicada a la memoria de Erick y Juana.

Agradezco infinitamente a Dios el haberme permitido vivir para contar esta inolvidable experiencia, por su eterna compañía...

... A mis padres, por todo el amor y el incansable apoyo que hicieron posible la culminación de este sueño...

... A mis queridos abuelos, a mis hermanas Karina, Cecilia, Araceli, y Guadalupe, a mis tíos y en general a toda mi familia por su valiosa ayuda...

A todas las personas de Telmex por las facilidades para la realización de este trabajo...

... Y finalmente a Mary Ross, mi amiga y confidente, por todo el apoyo y su grata compañía durante nuestra estancia en la Facultad...

... Gracias.

Jorge Naciff Olivan



Agradecemos a la Universidad Nacional Autónoma de México y a nuestra querida Facultad de Ingeniería por el invaluable conocimiento que nos ha otorgado y por todos los días que nos albergó bajo su regazo...

A todos los profesores de la Facultad que nos dieron la oportunidad de compartir sus conocimientos, los cuales dieron lugar a nuestra formación universitaria. Muchas Gracias...

Así mismo, agradecemos todo el apoyo que recibimos para la realización de este trabajo a nuestra Directora de Tesis, la Ing. Jaquelina López Barrientos, que siempre nos motivó y alentó para no desistir.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

Objetivo.

I. ANTECEDENTES

I.1 CONCEPTOS GENERALES	3
I.1.1 ¿Qué es una red?	
I.1.2 Función.	
I.2 TIPOS DE REDES	4
I.2.1 Redes de área local.	
I.2.2 Redes de área metropolitana.	
I.2.3 Redes de área amplia.	
I.3 ESTRUCTURA DE LA RED DE COMUNICACIONES	7
I.3.1 Estructura.	
I.3.2 Circuitos Multipunto y Punto a Punto.	
I.3.3 Tipos de Transmisión.	
I.4 EL MODELO OSI	11
I.4.1 Los organismos de normalización.	
I.4.2 Descripción del modelo OSI.	
I.4.3 Alcance y campo de aplicación.	
I.4.4 Entorno de OSI.	
I.4.5 Los 7 estratos de OSI.	
I.4.6 Funciones de los estratos.	

II. REDES DE ÁREA LOCAL

II.1 CONCEPTOS BÁSICOS	21
II.1.1 Historia.	
II.1.2 Características generales.	
II.1.3 Necesidades de una LAN.	
II.1.4 Estándares del IEEE.	
II.1.5 Elementos básicos.	
II.2 TOPOLOGÍAS Y PROTOCOLOS	28
II.2.1 Tipos de topologías de red.	
II.2.2 Protocolos de Comunicación.	
II.2.3 Transportes de red.	
II.2.4 Redes heterogéneas.	

II.3 ENLACES O MEDIOS DE TRANSMISIÓN	58
II.3.1 Clasificación.	
II.3.2 Medios de transmisión terrestres.	
II.3.3 Medios de transmisión aéreos.	
II.3.4 Dispositivos de conectividad.	
II.4 TIPOS DE LAN'S	84
II.4.1 Distribuidas y Centralizadas.	
II.4.2 El Sistema Operativo de red.	
II.4.3 Sistemas Operativos Comerciales.	
II.4.4 Sistema Operativo SCO Unix.	
II.4.5 Sistema Operativo Novell Netware.	
II.4.6 Sistema Operativo Windows for Workgroup.	
II.5 SEGURIDAD EN REDES	109
II.5.1 Diseño de un sistema de seguridad.	
II.5.2 Mecanismos de protección.	
II.5.3 La administración, ¿punto a favor o en contra de la seguridad?.	
II.5.4 Características del personal de seguridad.	
II.5.5 Niveles de seguridad.	
II.5.6 Virus.	
III. METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN PARA REDES DE ÁREA LOCAL	
III.1 ANÁLISIS	118
III.1.1 Factibilidad de instalación de la red.	
III.1.2 Identificación de las necesidades del usuario.	
III.1.3 Levantamiento de información.	
III.1.4 Herramientas generadas.	
III.2 EVALUACIÓN	127
III.2.1 Análisis y selección del tipo de red.	
III.2.2 Estudio técnico-económico.	
III.2.3 Herramientas generadas.	
III.3 DISEÑO	141
III.3.1 Diseño del hardware de la red.	
III.3.2 Diseño del software de la red.	
III.3.3 Herramientas generadas.	
III.4 IMPLANTACIÓN	158
III.4.1 Adecuación del sitio.	
III.4.2 Instalación y configuración de equipo de comunicaciones.	
III.4.3 Instalación y configuración de equipo de cómputo.	
III.4.4 Puesta a punto.	
III.4.5 Instalación y configuración de software.	
III.4.6 Administración y mantenimiento de la red.	
III.4.7 Herramientas generadas.	

IV. EVALUACIÓN DE UNA RED LOCAL EN TELÉFONOS DE MÉXICO	
IV.1 SITUACIÓN ACTUAL	179
IV.1.1. Análisis.	
IV.1.2. Planeación.	
IV.1.3. Implantación.	
IV.2 EVALUACIÓN DE LA RED	221
V. SISTEMA DE COTIZACIÓN DE REDES (SISCORE)	
V.1 ANÁLISIS	225
V.2 DISEÑO	226
V.3 DESARROLLO	230
CONCLUSIONES	
BIBLIOGRAFÍA	

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las redes de área local (LAN) han adquirido gran auge debido a las diversas ventajas que traen consigo para las entidades donde éstas son instaladas. Gracias al avance y diversidad en las tecnologías de redes siempre existe una opción acorde a las necesidades del usuario.

El objetivo de la presente investigación es el desarrollo de una metodología general que permita la implementación de una red de área local acorde a las necesidades y requerimientos del usuario. Así mismo, este trabajo permite conocer y familiarizarse con el ambiente de redes locales, saber las ventajas y desventajas que éstas brindan y comprender su funcionamiento desde su pre-instalación, durante su instalación y en su post-instalación.

En el desarrollo de esta investigación se presentan en el Capítulo I los antecedentes de las redes de ordenadores, desde los conceptos generales hasta los diferentes tipos de redes que existen, la estructura de su forma de comunicación y el modelo OSI, el cual define las normas y estándares internacionales de comunicaciones, lo cual brinda una interconectividad para los diferentes ambientes de redes que existen en el mercado mundial.

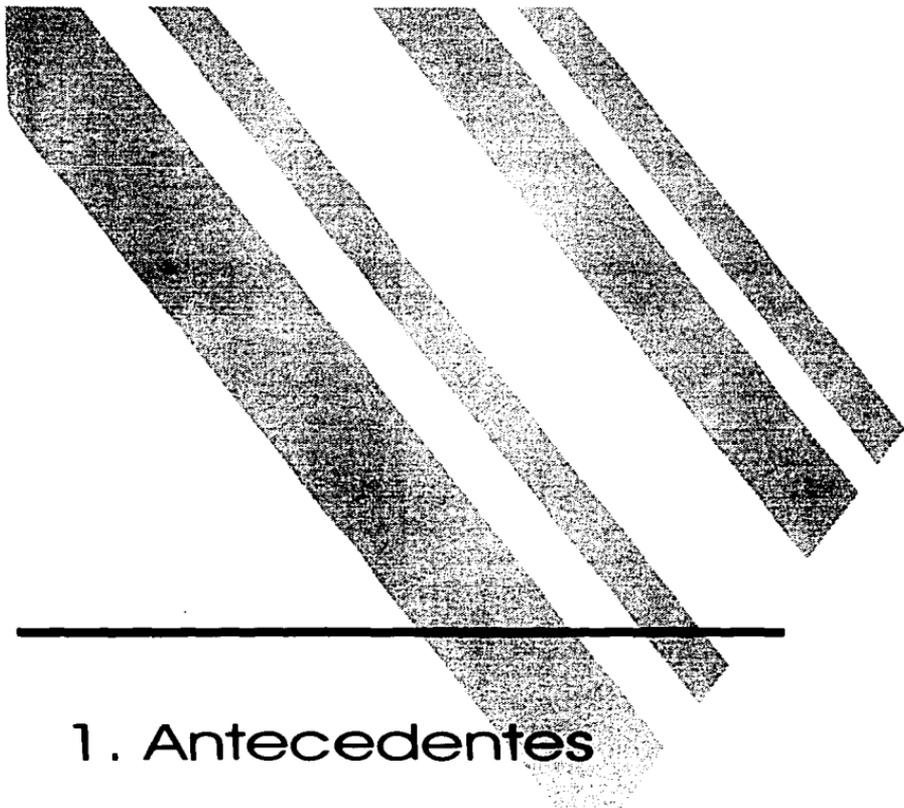
El capítulo II se refiere en concreto a las Redes de Área Local. En él se mencionan los conceptos básicos que se manejan dentro de las LAN, las diferentes topologías, protocolos y los medios de transmisión que en ellas se utilizan, así como los tipos de redes locales, en donde se analizan diferentes Sistemas Operativos para trabajar en redes.

El desarrollo de la metodología de implementación para redes de área local se analiza en el capítulo III, el cual abarca las cuatro fases que componen tal metodología, es decir, Análisis, Evaluación, Diseño e Implantación. Cabe señalar que el término Implantación se ha utilizado en este trabajo para la instalación física y administración de la red únicamente, a diferencia del término implementación, el cual es más completo y abarca no sólo la parte práctica sino también la teórica.

En el capítulo IV se realiza el Estudio y Evaluación para una Implantación de una Red Local instalada en la empresa Teléfonos de México S.A. de C.V., en donde se analiza punto por punto la metodología en las diferentes etapas en las que se basa un proyecto de ésta índole, analizando el hardware, software, necesidades de interconexión, seguridad, tolerancia a fallas, almacenamiento masivo de rápido acceso a información, etc., aplicando los conceptos analizados con anterioridad.

Para la construcción de una Red de Área Local acorde a los recursos económicos del usuario, se realiza en el capítulo V el Sistema de Cotización de Redes, el cual se utiliza como una herramienta auxiliar en el análisis costo-beneficio de la red a instalar. Este capítulo abarca el análisis, diseño, desarrollo y producción del sistema, el cual, con base en el tipo de red que se necesite, maneja varias marcas para los componentes de la red con el fin de proporcionar una cotización o varias cotizaciones y el usuario pueda seleccionar alguna de acuerdo a sus posibilidades. Debido a lo anterior se podrá determinar el monto de inversión en la red de área local (LAN), en cuanto a sus equipos de cómputo, cableado y en la infraestructura de comunicación deseada para ajustarse a cualquier tipo de economía.

Finalmente se harán las conclusiones debidas de esta investigación en cuanto a lo productivo que pueda resultar la Metodología de Implementación y Evaluación de las Redes de Área Local en base a los resultados obtenidos.



1. Antecedentes

Antecedentes

1.1 CONCEPTOS GENERALES

1.1.1 ¿Qué es una red?

Una red es un conjunto de elementos unidos o comunicados entre sí mediante un medio común, es decir existe una interrelación física entre ellos. El objetivo de esta conjunción es crear un medio de trabajo colectivo en el cual se podrán compartir los elementos o dispositivos de hardware así como también los programas o paquetes que corren en red además de la información de los archivos comunes entre los usuarios.

El desarrollo de las redes de área local (LAN) a mediados de la década de los 80's ayudó a cambiar la forma de pensar de la gente acerca de las computadoras como simples computadoras a la forma de comunicarnos entre computadoras. Las LAN son particularmente importantes debido a que éstas serán conectadas a muchas estaciones de trabajo como la primera fase de un entorno distribuido de redes y operaciones de cómputo de mayor magnitud. Así mismo, las LAN son importantes para muchas organizaciones de menor tamaño por que son la ruta a seguir hacia un entorno de computación multiusuario distribuido capaz de iniciar de forma modesta pero también de extenderse a medida que aumenten las necesidades de la organización.

1.1.2 Función.

Como puede observarse una red permite la interacción del personal con los diferentes elementos que rodean el medio ambiente de trabajo logrando de esta forma que los usuarios no sólo tengan acceso a los datos o información de quien lo necesite sino que también se podrán compartir los recursos de hardware y software como podrían ser impresoras, plotters, espacio en disco duro, paquetes administrativos, de diseño, de presentación, correo electrónico, etc., reduciéndose de esta forma la compra de diversos equipos al hacerlos compartidos.

De esta forma cada usuario en lugar de apoyarse únicamente en los datos de su propio disco duro también tendrá acceso a los datos creados por los demás usuarios de la organización, los cuales se relacionan con diversas áreas específicas de la misma organización pudiéndose tener el acceso a la misma información de inmediato desde el momento de registrarla, con lo cual se ahorra bastante tiempo durante la elaboración de algún proyecto o en la atención de algún cliente.

La situación que puede obligar en un momento dado al uso de una red va a depender del tipo de funciones que se desarrollen en el lugar, ya que si se cuenta con un gran número de personal que interactúen recíprocamente día con día y requieran de tiempos de respuesta inmediatos para responder a la demanda de trabajo con que cuentan es necesaria una red para que puedan brindar de esta forma una respuesta inmediata y segura. Sin embargo si es una oficina donde hay varios grupos poco numerosos que trabajen de manera más o menos independiente en proyectos separados, la centralización puede resultar difícil de justificar, aún cuando los beneficios del correo electrónico, la capacidad adicional de almacenamiento y la posibilidad de compartir impresoras siguen siendo significativos.

De esta forma se puede describir en términos muy generales el concepto de red, para lo cual en los subsecuentes capítulos se verá en detalle cada una de las partes que engloba el término red para que mediante ciertas características se llegue al concepto de red de área local.

Los principales elementos de que consta una red serán descritos posteriormente mencionando en cada uno de ellos sus características principales y las formas de uso más comunes además de mencionar los diferentes medios de comunicación que existen en el ámbito de las redes.

1.2 TIPOS DE REDES

Dentro de las redes de ordenadores se pueden identificar tres tipos básicamente que varían de acuerdo al alcance que tienen en cuanto a extensión se refiere, las cuales se mencionan a continuación.

1.2.1 Redes de área local. (L.A.N. - Local Area Network).

Una red de área local (LAN) es una red de comunicación de datos que cubre una área geográfica relativamente pequeña que abarca desde un radio de algunos metros hasta un radio máximo de 10 Kms. Son usualmente utilizadas en un grupo local de edificios como en las universidades, centros comerciales ó en general aquellas que se ubiquen en un mismo campus. Sus características principales son su alta velocidad (de 1 a 100 Mbits/s), la flexibilidad en su instalación y expansión, simplicidad en su topología, pertenecen a una sola organización y costos relativamente bajos. La tecnología en que se basan empezó a adquirir interés a mediados de los setenta y es en la actualidad uno de los sectores de más rápido crecimiento dentro de la industria de comunicación de datos.

Como se observa en la figura 1.2.1, el ambiente de aplicación de una red LAN se puede dar donde existen usuarios que laboran en grupos de trabajo (Workgroups), para interconexión de oficinas en un edificio (por ejemplo áreas operativas en diferentes pisos) o como red principal de alta velocidad (Backbone) para interconectar redes LAN de baja velocidad, en un "campus" universitario o en un complejo industrial.

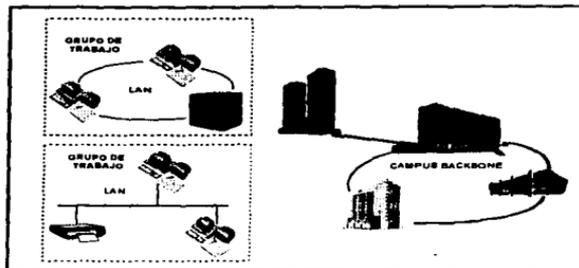


Figura 1.2.1. Ambiente de aplicación de redes LAN.

1.2.2 Redes de área metropolitana (M.A.N. - Metropolitan Area Network).

En términos generales se refiere a una red que ocupa un área metropolitana geográficamente mayor que la ocupada por una red local (LAN), pero menor que la de una red amplia (WAN), es decir, es una red intermedia que cubre aproximadamente un radio desde unos 10 Kms. hasta no más de 50 Kms. Dicha red satisface claramente una necesidad de un sistema de comunicación de información de tamaño intermedio que podría tener beneficios adicionales a los que ofrecen las LAN o WAN. Se utiliza para comunicar edificios, campus y elementos dentro de una ciudad (figura 1.2.2). Generalmente trabaja bajo el protocolo de comunicaciones propuesto por el comité IEEE 802.6, llamado DQDB (Distributed Queue Dual Bus) Canal dual de cola distribuida.

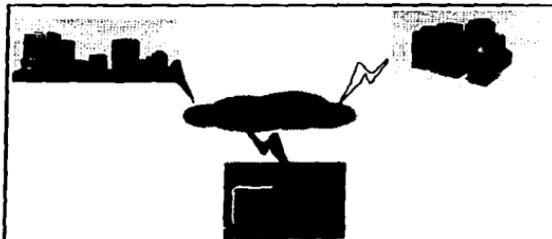


Figura 1.2.2. Red de área metropolitana.

1.2.3 Redes de área amplia (W.A.N. - Wide Area Network).

Una red de área amplia es una red de comunicación de datos que ocupa un área geográfica bastante grande, con radios que van desde los 50 Kms hasta distancias entre continentes via satélite. La industria de las redes de gran cobertura ha madurado y es hoy por hoy un sector estable. Como se observa en la figura 1.2.3, su cobertura es a nivel nacional o internacional, en distintos puntos geográficos de los países o continentes que la integran, mediante medios y equipos de comunicación más sofisticados y muy costosos.

Un ejemplo muy ilustrativo de este tipo de red es hoy en día el concepto de "Internet", a través de la cual se puede tener acceso a información de todo tipo y de cualquier parte del mundo, así como tener comunicación en línea o a través de correo electrónico con gente de diversas nacionalidades.

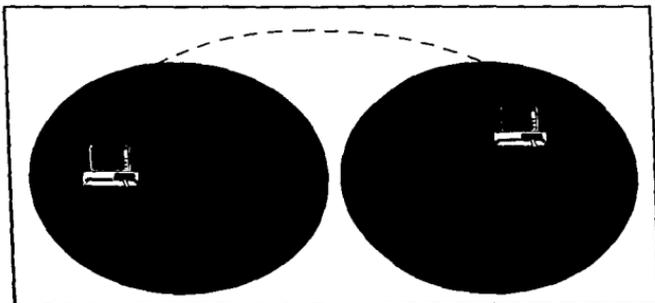


Figura 1.2.3. Red de área amplia.

Tanto las MAN como las WAN son por lo general propiedad de compañías que revenden el servicio de información a usuarios finales (esto también se aplica al Internet). Sin embargo, las líneas divisorias entre los diversos tipos de red se están borrando conforme los servicios MAN y WAN se acercan a las velocidades de las LAN.

I.3 ESTRUCTURA DE LA RED DE COMUNICACIONES

Durante algún tiempo se consideraba a la inversión en infraestructura de telecomunicaciones tanto para empresas como para países, como una necesidad exclusiva de las entidades más avanzadas. Recientemente se ha visto un cambio en la manera de trabajar y competir que enfrenta a todos a una nueva realidad. Las telecomunicaciones no son ya privilegio de unos cuantos sino necesidad de todo país o empresa que desee participar en el cambio hacia un nuevo orden mundial.

I.3.1 Estructura.

La idea básica de una red es facilitar el acceso a todos los ETD (Equipo Terminal de Datos) de la oficina, entre los que se encuentran no solo los ordenadores (personales, miniordenadores o grandes equipos), sino también otros dispositivos presentes en casi todas las oficinas (impresoras, trazadores gráficos y cada vez mas archivos electrónicos y bases de datos).

La red proporciona comunicaciones físicas y lógicas entre los ordenadores y terminales conectados a ella. Las aplicaciones y los ficheros emplean el canal físico para efectuar comunicaciones lógicas. En este contexto el ETD no tiene por que conocer los aspectos físicos del procedimiento de comunicación, ya que, como puede verse en la figura I.3.1, la aplicación A1 sólo necesita generar una solicitud lógica de lectura que incluya una identificación de los datos a su vez el sistema de comunicaciones será responsable de transportar esta solicitud de lectura hasta la aplicación B1, a través de los canales físicos.

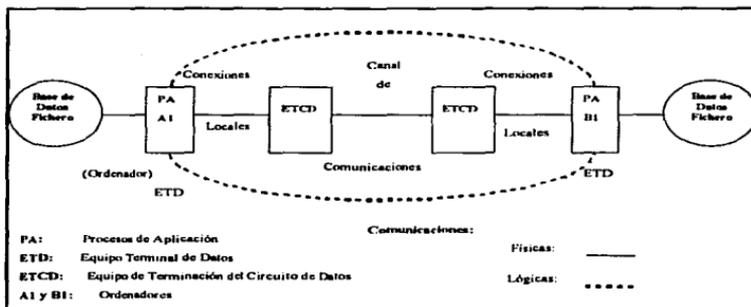


Figura I.3.1. Esquema general del sistema de comunicación de datos.

Podemos ver los ETCD (Equipo de Terminación del Circuito de Datos) como equipo de comunicación de datos cuya misión es conectar los ETD a la línea ó canal de comunicaciones. Los ETCDs diseñados en los setentas eran exclusivamente dispositivos de comunicaciones, sin embargo en los últimos años se han ido incorporando más funciones de usuario, y hoy en día algunos ETCD contienen parte de los procesos de aplicación. De cualquier modo, la principal misión de un ETCD es servir de interfaz entre el ETD y la red de comunicaciones. (Un ejemplo de ello es un simple módem).

Las interfaces se especifican y establecen mediante protocolos. Los protocolos son acuerdos acerca de la forma en que se comunican entre sí los ETD y los dispositivos de comunicaciones, y pueden incluir regulaciones concretas que recomienden u obliguen aplicar una técnica ó convenio determinados. Por lo general son varios los niveles de interfaces y protocolos que necesitan las aplicaciones de usuario para funcionar, como se vera más adelante en el subcapitulo de protocolos.

En la actualidad se están llevando a cabo esfuerzos considerables a nivel mundial con el fin de publicar normas y recomendaciones que sean independientes del fabricante. Siguiendo esta tendencia, muchas organizaciones están adoptando interfaces y protocolos comunes. Nuestro objetivo es comprender como funcionan estos protocolos, normas e interfaces.

1.3.2 Circuitos multipunto y punto a punto.

Los ETD y los ETCD pueden conectarse de dos formas:

- Multipunto.- Existen más de dos dispositivos ETD conectados a un mismo canal.
- Punto a punto.- Existen dos dispositivos ETD por cada línea o canal de comunicación.

En la figura 1.3.2. podemos observar el esquema de conexión de los dos tipos de circuitos que existen.

1.3.3 Tipos de transmisión.

Los ETD y ETCD intercambian datos o información siguiendo uno de estos tres sistemas:

1.Simplex: Transmisión en un sólo sentido.

La transmisión en modo simplex es habitual en T.V. y radiodifusión comercial. En comunicación de datos no es tan frecuente, ya que su naturaleza unidireccional la hace inadecuada en la mayoría de los casos. Un ejemplo en el que se emplean comunicaciones simplex es en la telemetría.

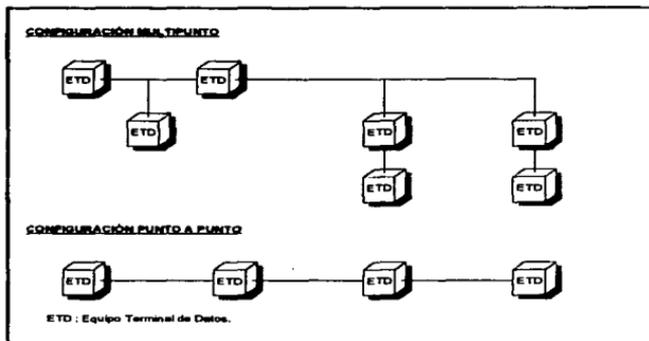


Figura I.3.2. Esquema de los circuitos Multipunto y Punto a Punto.

2. **Semiduplex:** Transmisión en ambos sentidos pero sólo en uno en cada momento (bidireccional alternada).

La transmisión semiduplex aparece en muchos sistemas. Un ejemplo de ello son las aplicaciones del tipo pregunta respuesta, en las cuales un ETD envía una pregunta a otro ETD y queda a la espera de que el proceso de aplicación obtenga la respuesta o la calcule (ó ambas cosas) y devuelva el resultado. Los sistemas basados en terminales (terminales con teclado y pantalla de video) suelen usar técnicas semiduplex.

3. **Duplex Integral:** Transmisión en ambos sentidos a la vez (bidireccional simultánea).

La transmisión dúplex integral permite transmitir en ambas direcciones a la vez, sin estar sometido a la estructura de parada y espera del semiduplex. Los sistemas dúplex son muy utilizados en las aplicaciones que exigen un empleo constante de canal, un elevado caudal de tráfico y un tiempo de respuesta rápido.

Hasta ahora se han empleado los términos dúplex y semiduplex para describir el movimiento de los datos a través del circuito. En los siguientes diagramas vemos los circuitos físicos propiamente dicho, sin tomar en cuenta como se mueven los datos.

En comunicaciones telefónicas se utilizan con frecuencia los términos pares y cuadretes para describir el circuito que compone el canal. Los circuitos de pares se conocen como semiduplex. Un hilo sirve para transmitir datos y el otro es línea de retorno eléctrico, como se ve en la figura I.3.3.

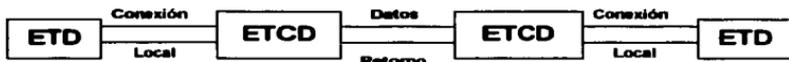


Figura 1.3.3. Circuito de dos hilos o semidúplex.

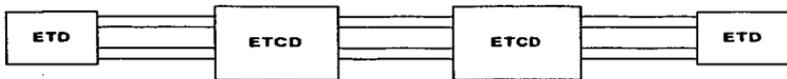


Figura 1.3.4. Circuito de cuatro hilos o dúplex.

Los circuitos de cuatro hilos se conocen como circuitos dúplex. Incluyen dos pares de hilos cada uno, dos de los hilos transmiten los datos y los otros dos cierran los correspondientes circuitos como se observa en la figura 1.3.4.

Para las compañías telefónicas un enlace de dos hilos suele corresponder a un circuito telefónico conmutado normal, mientras que un circuito de 4 hilos suele ser una línea alquilada, no conmutada. Las ventajas de las redes de comunicaciones que hemos visto hasta ahora no podrían hacerse realidad sin un componente muy importante del sistema. Se trata de los equipos de conmutación de datos (ECD), cuya función principal es conmutar o encaminar los datos del usuario hasta su destino final a través de la red.

El ECD proporciona las funciones vitales de encaminamiento por la red, evitando los dispositivos y canales ocupados o fuera de servicio. Asimismo, el ECD puede dirigir los datos hacia su destino final a través de componentes intermedios, que pueden ser, a su vez, otros equipos de conmutación. En la figura 1.3.5. se observa un sencillo esquema de organización de ECD, ETCD y ETD en una red.

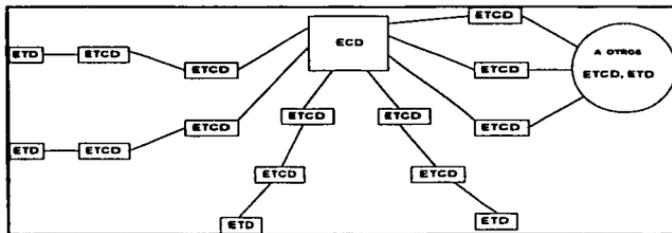


Figura 1.3.5. Organización de los ETD, ETCD y los ECD.

I.4 EL MODELO OSI

I.4.1 Los organismos de normalización.

En 1977 la ISO (International Standards Organization) formó un comité para estudiar la compatibilidad de equipo para redes, trabajo que condujo eventualmente a la publicación del modelo OSI (Open Systems Interconnection - OSI en español). En este contexto, sistema abierto se refiere a un modelo de red abierto a equipo de fabricantes de la competencia.

El modelo de referencia OSI es útil para cualquier persona involucrada en la compra o manejo de una red local, por que ofrece un marco teórico mediante el cual se pueden entender problemas y oportunidades de la conexión en redes.

El modelo OSI divide los aspectos de la conexión en redes en funciones o estratos. Estos se presentan en la figura I.4. 1.

I.4.2 Descripción del modelo OSI.

El modelo de referencia fue creado para hacer posible la definición de procedimientos estandarizados que permitan la interconexión y el subsiguiente intercambio efectivo de información entre usuarios. "Usuarios", en este sentido, se refiere a sistemas que constan de una o más computadoras, software asociado, periféricos, terminales, operadores humanos, procesos físicos, mecanismos de transferencia de información y elementos relacionados. Estos elementos, juntos, deben poder realizar procesamiento y/o transferencia de información. Los estándares desarrollados a partir del modelo de referencia permitirán a diversas redes del mismo tipo o diferentes comunicarse fácilmente entre sí, como si constituyeran una misma red.

Es importante tener presente que el apego al modelo de referencia no implica ninguna implantación o tecnología en particular. Dicho de otra manera, no especifica un medio ni un conjunto específico de recomendaciones, como las redes 802.3, 802.4 u 802.5 del IEEE en los Estados Unidos. El modelo de referencia está diseñado para soportar procedimientos de intercambio de información estandarizados; pero no ofrece detalles ni definiciones ni protocolos de interconexión.

Por lo tanto, el modelo de referencia es un marco de referencia para sistemas abiertos, y los detalles de la implantación se dejan a otros estándares. Como el modelo de referencia es un marco de referencia, valga la redundancia, ofrece el marco perfecto para la definición de servicios y protocolos que se ajustan a los límites establecidos.

Estrato	Función
Estrato 7 <i>Aplicación</i>	Funciones de usuario final y aplicación final, como transferencia de archivos (FTAM), servicio a terminales virtuales (VTP) y correo electrónico (X.400).
Estrato 6 <i>Presentación</i>	Traducción de datos para ser usados por el estrato 7, como conversión de protocolo, descompresión de datos, codificación y expansión de comandos gráficos.
Estrato 5 <i>Sesión</i>	Ofrece el establecimiento de una conexión de sesión entre dos entidades de presentación para soportar el intercambio ordenado de datos.
Estrato 4 <i>Transporte</i>	Transferencia transparente de datos entre entidades de sesiones que liberan al estrato de sesión de la necesidad de preocuparse por la confiabilidad y la integridad de los datos.
Estrato 3 <i>Red</i>	Ofrece el medio para establecer, mantener y poner fin a conexiones de redes entre sistemas abiertos, en particular enviando funciones a través de múltiples redes.
Estrato 2 <i>Enlace de datos</i>	Define la estrategia de acceso para compartir el medio físico, incluyendo los aspectos de enlace de datos y acceso a los medios.
Estrato 1 <i>Físico</i>	Definición de las características eléctricas y mecánicas de la red.

Figura 1.4.1. El modelo OSI.

1.4.3 Alcance y campo de aplicación.

El desarrollo del modelo OSI ha sido dirigido por el CCITT (Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía) y esas recomendaciones han sido adoptadas por la ISO. El alcance o campo de acción del modelo de referencia es relativamente amplio y puede resumirse en los cinco puntos siguientes:

1. Especificar una estructura lógica de aplicación universal que integre vastas aplicaciones de comunicaciones, en especial las del CCITT.
2. Actuar como referencia durante el desarrollo de nuevos servicios de comunicaciones.
3. Permitir a diversos usuarios establecer comunicación entre sí alentando la implantación compatible de características de comunicación.
4. Hacer posible la evolución sostenida de aplicaciones de comunicación, en particular las del CCITT, otorgando la flexibilidad suficiente para que puedan tener cabida los adelantos tecnológicos y las necesidades en evolución de los usuarios.
5. Hacer posible la satisfacción de nuevos requisitos de los usuarios en forma compatible con servicios existentes que sean consistentes con el modelo OSI.

El modelo de referencia está diseñado para aplicarse en la generación de protocolos de interconexión para servicios de comunicaciones, de la siguiente forma:

1. Un nuevo requisito se expresa primero en términos orientados al usuario; luego se analiza para permitir que dicho requisito sea agrupado en subconjuntos funcionales adecuados.

2. Es posible que se requiera una técnica de descripción formal (FDT) para especificar el requisito; aunque también se utilizará texto narrativo para aclarar aspectos confusos.
3. Evolucionará un conjunto de definiciones de servicios y especificaciones de protocolos para cada uno de los siete estratos, con lo cual se extiende la aplicación del modelo OSI.
4. Se incorporarán nuevas funciones en el modelo de referencia para mejorar su posibilidad de aplicación a futuro.
5. En el caso de nuevos usos y aplicaciones del modelo OSI donde no hay un protocolo adecuado contenido en las recomendaciones, se necesitarán nuevos protocolos, en particular para el estrato de aplicación.

I.4.4 Entorno de OSI.

Es importante comprender que al modelo OSI concierne el intercambio de información entre sistemas abiertos (no el funcionamiento interno de cada sistema abierto "real" individual). Un "sistema real" en este contexto es aquel que cumple con los requisitos del modelo OSI en sus comunicaciones con otros "sistemas reales".

Por lo tanto un sistema real es un conjunto de una o más computadoras, software asociado, periféricos, terminales, operadores humanos, procesos físicos, medios de transferencia de información, etc., que forman un todo autónomo capaz de realizar procesamiento y/o transferencia de información. Con un sistema abierto un proceso de aplicación realiza el procesamiento de información de una aplicación en particular.

Aspectos de sistemas no relacionados con la interconexión escapan al contenido del modelo OSI. Aún así, el modelo OSI sigue teniendo un amplio campo de acción, ya que a este concierne no sólo la transferencia de información entre sistemas, sino también su posibilidad de enlazarse para realizar una tarea común o distribuida. Esto queda implícito en la expresión "interconexión de sistemas". El objetivo fundamental del modelo OSI es definir un conjunto de recomendaciones que permitan interactuar a sistemas abiertos. La interacción contempla una gran variedad de actividades:

1. Comunicación entre procesos: intercambio de información y sincronización de la actividad entre procesos de aplicación del modelo OSI.
 2. Interés en todos los aspectos de la creación y conservación de descripciones y transformaciones de datos para reformatear datos que se intercambian entre sistemas abiertos.
 3. Interés en medios de almacenamiento y sistemas de archivos y bases de datos para manejar y ofrecer acceso a datos almacenados en los medios.
 4. Administración de procesos y recursos mediante la cual se declaran, inician y controlan procesos de aplicación del modelo OSI; además, es el medio a través del cual adquieren recursos de OSI.
-

5. **integridad y seguridad de los datos durante la operación de sistemas abiertos.**

6. **Soporte de programa de acceso integral a los programas ejecutados por procesos de aplicación del modelo OSI.**

Como algunas de estas actividades pueden implicar intercambio de información entre los sistemas abiertos interconectados, pueden ser de interés para el modelo OSI.

1.4.5 Los siete estratos de OSI.

Los estratos 1 a 6, junto con los medios físicos para el modelo OSI, ofrecen un mejoramiento gradual de los servicios de comunicación. En el modelo OSI el estrato 1 es la base de hardware de la red, pero no incluye los medios físicos de comunicación. Los estratos 2 al 7 se implantan en software. En la figura 1.4.2 se intenta listar algunos de los estándares adoptados o en proceso de desarrollo por estrato.

La mayoría de los estándares recurren a dos conceptos: *servicios sin conexión y orientados a conexiones*. Estos también se conocen como servicios de datagramas y de circuitos virtuales, respectivamente. En términos generales, un datagrama puede definirse como un paquete de longitud finita con información suficiente para ser enviado en forma independiente de la fuente al destino sin recurrir a transmisiones anteriores. En general, la transmisión de datagramas no implica el establecimiento de sesiones bipartitas y puede o no causar reconocimiento de la confirmación de la entrega.

Un servicio orientado a conexiones establece una conexión virtual que da el aspecto al usuario de ser un circuito bipartita real. La conexión virtual contrasta con un circuito físico en que es una conexión dinámicamente variable donde paquetes de datos de usuarios secuenciales pueden ser enviados en forma diferente durante el curso de una conexión virtual.

Un servicio sin conexiones no forma una conexión virtual o lógica entre sistemas anfitriones y no garantiza que todas las unidades de datos serán entregadas o bien que se entregarán en el orden adecuado. Las ventajas del servicio sin conexiones son su flexibilidad, su robustez y soporte de aplicaciones sin conexiones. Las aplicaciones sin conexiones son aquellas que requieren servicios de envío pero que no requieren servicios orientados a conexiones.

Un servicio de datagramas, como el que proporciona el Internet Protocol (IP) del Departamento de Defensa de los Estados Unidos (DOD) es un servicio sin conexiones. De la misma forma, en el contexto del modelo OSI, algunos protocolos proporcionan servicios orientados a conexiones, en tanto que otros ofrecen servicios sin conexiones. Además, estos dos tipos de servicios pueden existir en varios niveles.

I. Antecedentes.

Anteriormente se mencionó el estándar Internet Protocol del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. La DOD ha definido también a TCP: Transmission Control Protocol (protocolo de control de la transmisión). Cuando menos en Estados Unidos se escriben obras importantes concernientes a la relación que existe entre TCP/IP y OSI. La razón de ser de esto es que muchas de las operaciones de enlace entre redes en los Estados Unidos se realizan actualmente a través del uso de TCP/IP.

El Departamento de Defensa, junto con el gobierno de los Estados Unidos en general, se ha comprometido a cambiar de TCP/IP a OSI. Es probable que ese movimiento termine de realizarse entrando el siglo XXI; pero requiere que se entienda bien la relación de TCP/IP con OSI.

Es necesario recibir algún comentario paralelo sobre los estándares TCP/IP y OSI por que ya algunas redes de los Estados Unidos, entre ellas las del Departamento de Defensa y las del National Science Foundation, proyectan emigrar en forma explícita de TCP/IP a OSI.

En comparación con TCP e IP, los estándares OSI ofrecen funcionalidad equivalente o superior. X.400, el estándar internacional de transferencia de mensajes, ofrece mucho mayor capacidad que el Simple Mail Transfer Protocol (SMTP o Protocolo de transferencia de correspondencia simple).

Los estándares internacionales correspondientes a File Transfer Protocol (FTP, o Protocolo de transferencia de archivos) y servicios de terminales virtuales (Telnet) son FTAM y VTP, respectivamente.

A la larga, el costo de los productos OSI debe ser menor que el costo de los productos TCP/IP correspondientes. Sin embargo, existen algunos beneficios funcionales además del costo más bajo:

1. La variedad de productos comerciales integrados con estándares relacionados con OSI seguirá aumentando y extendiéndose.
2. Las contrapartes de OSI para FTP, SMTP y Telnet no padecen las mismas limitaciones.
3. Los estándares relacionados con OSI se extienden más allá de los estándares del Departamento de defensa en áreas tales como la arquitectura de documentos, manejo de redes y procesamiento de transacciones.

Durante el periodo de transacción será necesario que muchas redes TCP/IP operen en paralelo con redes OSI, utilizando vías de acceso en los estratos de aplicación que se mapeen entre aplicaciones de TCP/IP y OSI. A medida que el uso de redes se vuelva más global y TCP/IP se quede sin direcciones, OSI se convertirá en el estándar dominante en la operación de redes de computadoras.

Estrato	Nombre del estándar	Número
Aplicación	Arquitectura de documentos de oficina (ODA). Transferencia, acceso y manejo de archivos (FTAM). Terminal virtual. Manejo de la red. Especificación del mensaje de manufactura. Procesamiento distribuido de transacciones. Archivado y recuperación de documentos. Protocolo de acceso a bases de datos distantes. Transferencia y manipulación de trabajos. Protocolo de transferencia, acceso y manipulación de documentos. El directorio. Servicio de manejo de mensajes. Elementos de servicios comunes: Elementos de servicio de control de asociaciones (ACSE). Elementos de servicio de transferencia confiable (RTSE). Elementos de servicio de operaciones distantes (ROSE).	ISO8613 ISO857-1 ISO9040 ISO9595/96 ISO9506 ISO10026 SC18N1264/5 ISO9576 ISO8832/33 CCITT T. 431/433 CCITTX.500, ISO9594 CCITTX.400, ISO10020/21 ISO8649/50 ISO9066 ISO9072
Presentación	Protocolo de presentación orientado a conexiones Protocolo sin conexiones	ISO8073 ISO9576
Sesión	Protocolo de sesión orientado a conexiones Protocolo sin conexiones	ISO 8237 ISO9548
Transporte	Protocolo de transporte orientado a conexiones Protocolo sin conexiones	ISO 8073 ISO8602
Red	Protocolo sin conexiones. X.25. Protocolo de intercambio de sistema final a sistema intermedio. Propuesta de cómo utilizar ISDN en OSI y OSI en ISDN.	ISO 8473 ISO 8208 ISO 9542 ISO 9574
Enlace de datos	Control de enlace lógico. Control de acceso a los medios: CSMA/CD Token bus Token ring Interface de datos distribuidos por fibras.	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
Físico	CSMA/CD. Token bus. Token ring. Interface de datos distribuidos por fibras. 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
Relacionados con el modelo OSI	Estructuras de estratos de aplicación. Procedimientos para autoridades de registro de OSI. Arquitectura de seguridad. Asignación de nombres y direccionamiento. Marco de manejo.	ISO 9545 ISO 9834 ISO 7498-2 ISO 7498-3 ISO 7498-4

Figura 1.4.2. Estándares interstratos del modelo OSI.

1.4.6 Funciones de los estratos.

Cada estrato del modelo de referencia OSI define un estrato o nivel de función. La compatibilidad del equipo se puede definir dentro de un estrato o bien se pueden ocultar implantaciones de nivel inferior para lograr compatibilidad en algún nivel superior. El doble fin del modelo es asegurar el flujo de información entre sistemas y al mismo tiempo permitir variación en tecnología de comunicaciones básica. Además, en cualquier organización determinada, podría hacerse que una red se encargara de los niveles inferiores y otra red de los niveles superiores, utilizando vías de acceso entre las redes.

En el modelo OSI, el estrato 1 es la base de hardware de la red. Los estratos 2 al 7 se implantan en software. El estrato de aplicación (estrato 7) ofrece servicios a usuarios de la red. La responsabilidad de la iniciación y confiabilidad de las transferencias de datos se realiza en el estrato 7. El acceso general a la red, el control del flujo y la recuperación de errores son, en parte, función de este estrato. Las tareas se realizan al nivel del estrato 7 y todos los niveles inferiores están diseñados para dar soporte a las aplicaciones. Los sistemas de mensajes electrónicos, recursos de emulación de terminales y la expansión de comandos gráficos son ilustrativos del software que opera en el estrato 7.

La traducción de información que será utilizada por el estrato 7 se lleva a cabo en el estrato de presentación (estrato 6). Servicios tales como conversión de protocolo, descompresión de datos, traducción, codificación, cambios o conversiones de conjuntos de caracteres, y la expansión de comandos gráficos se efectúa en el estrato 6.

De particular importancia para las redes de área local es el estrato 5 (estrato de sesión). Hay que recordar que una de las razones importantes para implantar una LAN es obtener conectividad. Cuando se hace un enlace entre dos dispositivos se establece una sesión. En un sentido un tanto más técnico, el estrato de sesión facilita el establecimiento y terminación de flujos de datos de dos o más conexiones de LAN o nodos. Cuando una red mapea direcciones en conexiones específicas se lleva a cabo una función de nivel 5.

El objetivo del estrato de transporte (estrato 4) es proporcionar un nivel adicional, aunque de nivel inferior, de conexión que el estrato de sesión. Dentro del estrato de transporte se confrontan aspectos relacionados con un nivel de confiabilidad fundamental en la transferencia de datos. Estos aspectos incluyen control de flujo, manejo de errores y problemas que se presentan con la transmisión y recepción de paquetes. Un paquete está compuesto de datos originados por el usuario, además de información que la red necesita para transportar datos del usuario de un nodo de la red a otro.

En muchas redes de área local no se necesita un estrato 3 (estrato de red) funcional. Las redes que requieren mecanismos de envío entre nodos sí requieren el estrato 3. Sin embargo, las LAN, en alguna implantación, transmiten datos a todos y cada uno de los nodos, y una conexión específica recolecta esos paquetes adecuadamente direccionados a ella.

Las LAN de banda base, como Ethernet, transmiten en general en un solo "canal" y no requieren dispositivos de envío. No obstante, los sistemas de banda ancha se diseñan frecuentemente con agilidad de frecuencia (la posibilidad de usar más de un canal); y, por lo tanto, requieren algún mecanismo de enlace por puente (ese mecanismo requiere a su vez alguna técnica de envío). Pese a ello, cuando las LAN se conectan entre sí a través de vías de acceso se requiere un estrato 3 funcional.

El estrato de enlace de datos (estrato 2) define la estrategia de acceso para compartir el medio físico. Entre las técnicas más comunes para redes de área local se encuentran esquemas Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection (CSMA/CD, o acceso múltiple con detección de portadora/detección de colisión) y de transmisión de señales codificadas. Las técnicas de transmisión de información específica de la red en paquetes de datos, como la dirección de un nodo, son funciones del estrato 2.

El estrato 1 es el estrato físico, aquel que define las características eléctricas y mecánicas de la red. Las técnicas de modulación, las frecuencias en las que opera la red y los voltajes empleados son características del estrato 1. Como todas las redes deben implantar los estratos 1 y 2, éstos reciben la mayor atención de los fabricantes de redes. Si la atención prestada a estos estratos origina componentes compatibles, entonces sabremos si el concepto de los estándares ha sido de utilidad.

El desarrollo e implantación de los estándares de OSI promete hacer que las redes nuevas y en expansión sean más sencillas y menos costosas de operar en entornos de múltiples fabricantes. Cada vez es más frecuente observar que OSI es el modelo de elección de los fabricantes, y también por requisitos impuestos por gobiernos y organizaciones de usuarios de todo el mundo. En Estados Unidos se han incorporado estándares del OSI en "Federal Information Processing Standards" (o estándares federales para el procesamiento de información) del National Bureau of Standards (NBS).

OSI es un factor clave en el desarrollo del Manufacturing Automation Protocol (MAP, o protocolo de automatización de la manufactura), creado por General Motors. El Departamento de Defensa de los Estados Unidos ha hecho un repaso de protocolos OSI para determinar su apego a sus requisitos, aunque soporta su Transport Control Protocol (TCP). Otros estándares, como los del IEEE, están integrados también en el esquema OSI.



2. Redes de Área Local

Redes de Área Local

II.1 CONCEPTOS BÁSICOS

II.1.1 Historia.

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

En la década de los 50's el hombre dio un gran avance al inventar la computadora electrónica. La información ya podía ser enviada en grandes cantidades a un lugar central donde se realizaba su procesamiento. Ahora el problema era que esta información (que se encontraba en grandes cajas repletas de tarjetas) tenía que ser llevada al departamento de proceso de datos.

Con la aparición de las terminales en la década de los 60's se logró la comunicación directa entre los usuarios y la unidad central de proceso, logrando una comunicación más rápida y eficiente, pero se encontró un obstáculo, que entre más terminales y otros periféricos se agregaban al computador central, la velocidad de comunicación decaía.

Hacia la mitad de la década de los 70's la delicada tecnología del silicio e integración en miniatura permitió a los fabricantes de computadoras construir mayor inteligencia en máquinas más pequeñas. Estas máquinas llamadas microcomputadoras descongestionaron a las viejas máquinas centrales. A partir de ese momento cada usuario tenía su microcomputadora en su escritorio.

A principios de la década de los 80's las microcomputadoras habían revolucionado por completo el concepto de computación electrónica así como sus aplicaciones y mercado. Los gerentes de los departamentos de informática fueron perdiendo el control de la información puesto que el proceso de la misma no estaba centralizado.

A esta época se le podría denominar la era del floppy disk. Los vendedores de microcomputadoras proclamaban que en esos diskettes se podía almacenar la información de todo su archivero. Sin embargo de alguna manera se había retrocedido en cuanto a forma de procesar información, ya que había que llevar la información almacenada en los diskettes de una micro a otra y la relativa poca capacidad de los diskettes hacía difícil el manejo de grandes cantidades de información.

Con la llegada de la tecnología Winchester se lograron dispositivos que permitían almacenar grandes cantidades de información, capacidades que iban desde 5 Mb hasta 100 Mb. Una desventaja de esta tecnología era el alto costo que significaba la adquisición de un disco duro. Además, los usuarios tenían la necesidad de compartir información y programas en forma simultánea. Estas razones principalmente, aunadas a otras como el poder compartir recursos de relativa baja utilización y alto costo llevó a diversos fabricantes y desarrolladores a la idea de las redes locales.

Las primeras redes locales estaban basadas en servidores de discos (Disk Server). Estos equipos permitían a cada usuario el mismo acceso a todas las partes del disco, causando obvios problemas de seguridad y de integridad de datos.

De ahí surgieron varios Sistemas Operativos de red para la administración de los diferentes recursos compartidos, en donde Novell fue la primer Compañía en introducir un servidor de archivos (File Server) en el que todos los usuarios pueden tener acceso a la misma información, compartiendo archivos y contando con niveles de seguridad, lo que permite que la integridad de la información no sea violada.

Es el software de la red, no el hardware, el que hace la diferencia en la operación de la red. Las tendencias actuales indican una definitiva orientación hacia la conectividad de datos. No sólo en el envío de la información de una computadora a otra, sino sobre todo en la distribución del procesamiento a lo largo de grandes redes en la empresa, ciudad, país y mundo.

Novell, Inc. fue pionero en 1986 una vez más, al lanzar la tecnología de protocolo abierto que pretende tener una arquitectura universal de conectividad bajo Netware. Para la década de los 90's debemos esperar tecnologías de conectividad que sean independientes del protocolo y de equipos propietarios.

II.1.2 Características Generales.

Una red de área local es un sistema que agrupa un cierto número (limitado) de elementos dentro de un área geográfica como ya se mencionó, que se comunican a través de un medio de transmisión con el fin de compartir recursos e información. Una LAN no está limitada a un tipo especial de equipo o a una marca exclusiva. La idea de un sistema en red es agrupar equipos diferentes bajo un mismo medio ambiente mediante un software especializado. Por tal razón es común encontrar en una red máquinas de diferentes tipos como minis, mainframes, pc's, o incluso estaciones especializadas como graficadoras, robots, monitor industrial, etc.

Esto es lo que se entiende como el concepto de "multiusuario", donde cada usuario tiene una micro computadora (PC o Terminal) que opera como estación de trabajo y puede tener acceso a la información en un lugar común llamado servidor (PC o Mini) que es en donde se administra la operación y recursos de las estaciones de trabajo en su disco duro.

II.1.3 Necesidad de una LAN.

Hoy en día es muy común encontrar empresas con alto índice de duplicidad de información. Esto se refiere a que dos o más entidades de la empresa manipulan la misma información, incluso con los mismos medios pero en diferentes localidades. Cuando se implanta una red se busca que la información común a varias entidades este disponible y actualizada en todo momento a través de herramientas como manejadores de base de datos que aseguren la integridad y confiabilidad de la información, proporcionando medios accesibles y sencillos para su uso

Cuando se dispone de un sistema de red, los recursos conectados a la misma generalmente están disponibles para cualquier usuario. Esto permite crear cierta independencia de los recursos y estaciones de la red, como se muestra en la figura II.1.1.

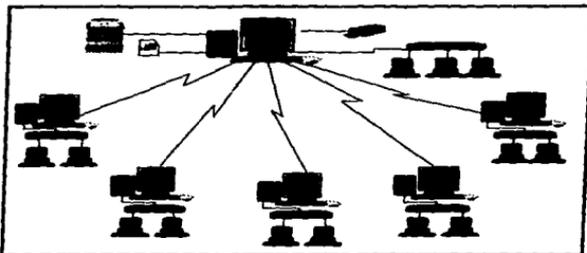


Figura II.1.1. Recursos compartidos.

Finalmente otro de los objetivos primordiales de una LAN es proporcionar medios adecuados para plantear esquemas de seguridad para la información manejada en los equipos involucrados en la red. Igualmente una LAN puede contemplar la posibilidad de conexión con otras LAN mediante sistemas expertos o medios de comunicación sofisticados (ruteadores, módems por fibra óptica, RDI, microondas o vía satélite).

Desventajas de una LAN.

- Alto costo, que va a depender de la infraestructura que se desee.
- En caso de tener el control dependiente del servidor, no habrá red cuando dicho servidor tenga problemas de hardware o software.
- En donde no haya control con el acceso de disquetes se puede contagiar de virus la red afectando a la información ahí contenida.
- Gran carga administrativa y de apoyo generada por la red.

Ventajas de una LAN.

- Conexión a una gran diversidad de equipos.
- Compartir recursos de alto costo o difícil acceso.
- Todos los elementos pueden actuar en forma independiente.
- Flexibilidad en el crecimiento.
- Conexiones externas para transferencia de archivos, datos, etc.
- Acceso a librerías de software.
- Control centralizado/procesos distribuidos.
- Compartir e intercambiar información.
- Manejo de correo y agenda electrónica.

II.1.4 Estándares de redes de área local del IEEE.

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) ha establecido 12 subcomités con el fin de desarrollar estándares de operación en redes de área local.

Todos estos grupos reciben la denominación colectiva de Comités de Normalización de redes locales IEEE 802. El propósito de este estándar es aplicar a los dispositivos de procesamiento de datos quienes necesitan comunicarse con cada uno de estos en un rango moderado de (1 a 20 Mbit/seg.) y dentro de un área local (de datos físicos dentro de un rango de 4 Km) propiciando compatibilidad entre los dispositivos de diferente manufactura de tal forma que el hardware y software necesario para la efectiva comunicación de datos sea minimizado o eliminado.

802.1 Gestión y niveles superiores (HLL).

Define un estándar permitiendo que una estación se comunique con otra en una diferente LAN o MAN en un PABX o mediante un cableado de área local. El aprovechamiento para definir este estándar en estricto orden de preferencia es:

Seleccionar un protocolo estándar existente completo y aplicable. Siguiendo el paso 1 acerca de seleccionar un protocolo existente que requiere modificación para propósitos del IEEE 802 y trabajar con estándares de grupo responsables para archivar dicha modificación. Únicamente después de seguir lo anterior consideraremos haber hecho la actualización de nuevos protocolos.

802.2 Control lógico de enlace (LLC).

Es un estándar de capa de enlace de datos usado con IEEE 802.3, IEEE 802.4 y IEEE 802.5. Técnicas de flujo de control para puentes.

802.3 CSMA/CD.

El propósito de este estándar es dar compatibilidad a los dispositivos de procesamiento de datos quienes necesitan comunicarse con cada uno de estos en un rango moderado de (1 a 20 Mbit/seg.) y dentro de un área local (de datos físicos dentro de un rango de 4 Km). Dicha compatibilidad debe ser entre los dispositivos de diferente manufactura de tal forma que el hardware y software necesario para la efectiva comunicación de datos sea minimizado o eliminado. Es el estándar para Ethernet del IEEE y es un estándar de capa física que usa el método de acceso CSMA/CD en una LAN de configuración en bus.

802.4 Token Bus (Paso de testigo en Bus).

Realiza correcciones simplificando y clarificando. Trata de mantener el estándar en alineamiento con ISO 8802/4 y otros documentos relevantes. Estándar de capa física que usa el método de acceso de paso de token en una LAN de configuración en bus.

802.5 Token Ring (Paso de testigo en anillo).

Estándar de capa física que usa el método de acceso de paso de token en una LAN de configuración en anillo.

802.6 Redes Metropolitanas (MAN).

El estándar que definirá la media de control de acceso de subredes y redes físicas para MAN. El estándar provee para los dos caminos intercambio digital de cadenas de bits usando un medio compartido entre nodos localizados dentro de un área física de 50 Km. de diámetro.

802.7 Prácticas recomendadas para las redes locales de banda ancha.

Es recomendable física, eléctrica y mecánicamente para diseños propios del IEEE 802.7 en medios coaxial de banda ancha.

802.8 Redes locales de Fibra Óptica.

Para trabajos en grupo con tecnología de fibra óptica y estándar.

802.9 Interface de servicios integrados para redes locales.

Para el manejo de interfaces de LAN's estándares para dispositivos de escritorio, los cuales utilizan cableado par trenzado para la transmisión de voz y datos y otras informaciones del 802 mediante backbones en redes LAN e ISDN.

802.10 Interoperabilidad y seguridad en redes locales.

Para definir el estándar de servicios, protocolos, formatos de datos e interfaces que permitirán asegurar una adecuada operación entre productos de una LAN. Esta definición asegura el intercambio de datos utilizando mecanismos de encriptación, el manejo de llaves de información encriptadas, la distribución de llaves de información encriptadas y los objetos que deben estar disponibles en el manejo de una red. Es un estándar para operar con medidas de seguridad en LAN's.

802.11 Redes inalámbricas.

Para manejar un control de acceso medio (MAC) y especificación de normas físicas para conectividad de cableados en mantenimientos o reparaciones y para estaciones móviles en un área local.

802.12 Demanda prioridad en el método de acceso físico y especificación con repetidores.

Para proveer un alta confiabilidad en el manejo de altas velocidades para LAN's (100 Mbits/seg.) haciendo posible por recientes descubrimientos un rendimiento óptimo para altas velocidades particularmente en UTP y en avances de tecnología con silicón. Es el estándar preliminar para la operación en red 100BASEVG.

Con la excepción del 802.1 y el 802.6, todos los estándares han sido ya aprobados por la junta de Normalización del IEEE. Las normas del IEEE están consiguiendo una gran aceptación. La Organización Europea de Fabricantes de Ordenadores (ECMA) acordó adoptar la norma Token Ring 802.5 como estándar (ECMA89.ISO, por su parte ha aceptado las normas 802, a las que ha dado la denominación ISO8802. Como veremos, también los fabricantes y grupos de usuarios siguen éstos estándares.

Los esfuerzos del IEEE han puesto especial énfasis en conseguir dentro de lo posible, la compatibilidad entre las especificaciones 802 y el modelo ISA (Interconexión de Sistemas Abiertos). En este momento, los comités 802 han desglosado el nivel de enlace en 2 subniveles: Control de acceso al medio (Medium Access Control MAC) y control lógico de enlace (Logical Link Control LLC).

Los estándares garantizan una continuidad en cuanto al soporte de hardware y software. Al existir un estándar la gama disponible de productos en hardware y software es mucho más amplia. El soporte y entrenamiento de un estándar es más sencillo debido a que es un producto conocido. Se puede decir que la adquisición de estándares reduce la inversión efectuada por los usuarios.

Por lo general existen diversas opciones de donde escoger, por ejemplo: un estándar en el campo de las comunicaciones es ethernet y se encuentran tarjetas con este estándar en muchas compañías como 3COM, Western Digital, Novell, etc.

El Comité 802.6 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) ha adoptado estándares para una red de área metropolitana (MAN) y el Instituto Nacional de Estándares (ANSI) ha desarrollado los estándares FDDI y FDDI - II para extender el concepto de redes locales a fin de comprender una área de radio máximo de unos 7 kilómetros a un radio de cerca de 50 kilómetros. Una MAN se define como una red con un diámetro de no más de 50 kilómetros. Dicha red satisface claramente una necesidad de un sistema de comunicación de información de tamaño intermedio que podría tener beneficios adicionales a los que ofrecen las LAN o las WAN.

Desde un principio y hasta mediados de la década de los 80's reinó la anarquía entre los fabricantes de redes de área local. Ni siquiera la incursión de IBM al mercado impuso orden, debido en parte a que IBM presentó dos LAN importantes basadas en diferentes tecnologías físicas e hizo el anuncio de la aparición de otras. No obstante, la LAN Token Ring de IBM ha sido marcada con claridad como su primera implantación estratégica de una red de área local. Sin menospreciar la incursión de IBM en el mercado de las LAN, actualmente se producen nuevas redes de área local, y continúa el debate concierne a cuál es la mejor. Sin embargo, ha comenzado a hacerse evidente la existencia de cierto orden a medida que los estándares de IEEE/ANSI y OSI se traducen en productos. Los argumentos de los debates entre fabricantes y distribuidores de LAN fueron tomados de cuatro aspectos fundamentales:

1. Métodos de Acceso.
2. Ancho de banda.
3. Banda ancha vs banda base.
4. Medio físico o planta de cableado.

Hoy en día la batalla se ha trasladado, en parte, a la interface del usuario y la facilidad de uso de la LAN, independientemente de la tecnología de base empleada.

II.1.5 Elementos básicos.

Una LAN puede formarse con los siguientes elementos:

1. Componentes de la red (pc's, minis, robots, etc.).
 2. Recursos a compartir (impresoras, medios de almacenamiento, graficadoras, software, etc.).
 3. Medios de comunicación (cableado, tarjetas de red, concentradores, fibra óptica, coaxial, etc.).
1. Componentes de la red.

Los componentes son los que están interconectados entre sí en la red por los medios de comunicación y a su vez son controlados por un servidor para poder compartir los recursos de la misma. Dichos componentes son las computadoras personales, minis, terminales, robots, etc. Como se mencionaba anteriormente no importan las marcas de los componentes pero sí sus características de como están constituidos, es decir, en base al tipo de S.O. y cableado de red que se haga se requerirá de ciertos parámetros en específico de cada uno de los componentes.

2. Recursos a compartir.

Son los elementos físicos que serán instalados y compartidos en la red local como lo son las impresoras que pueden ser láser o de matriz, los graficadoras, unidades de respaldo, los medios de almacenamiento, el software de red, los recursos del S.O. que se tenga así como también los archivos o documentos generados en el mismo disco duro del servidor.

3. Medios de comunicación.

Es el medio por el cual se interconectan y por el cual se hará la transmisión a los diferentes componentes físicamente en la red local. Estos medios físicos pueden ser, dependiendo de la infraestructura y tipo de LAN utilizada desde las tarjetas de red, concentradores, conectores, etc. hasta el tipo de cable para la transmisión como el coaxial, par trenzado, fibra óptica, etc.

En los subsiguientes capítulos, conforme se vaya avanzando se irán describiendo y analizando cada uno de los casos en los que se podrán utilizar los componentes, elementos o medios de comunicación necesarios, los cuales van a estar asociados con el software y hardware de cada uno de ellos y dependiendo del tipo de red que se requiera se tendrá necesidad de uno o mas elementos adicionales (tarjetas de red, concentradores, software, etc.) en la estructura de la red, como se verá en el capítulo (Tipos de LAN'S) para conformar una red de área local en base a esas características.

II.2. TOPOLOGÍAS Y PROTOCOLOS

II.2.1 Tipos de topologías de red.

La configuración de una red suele conocerse como topología de la misma. La topología es la forma (la conectividad física) de la red. El término "topología" es un concepto geométrico con el que se alude al aspecto de una cosa. Por lo tanto, la topología de la red es la manera en la que se encuentran interconectados sus componentes bajo una cierta forma geométrica. La topología está determinada en parte por la manera en que las PCs administran el acceso a la red y en parte por las limitaciones del sistema de señales. Más adelante se analizarán las posibles formas o topologías que existen para las redes de área local.

Al momento de establecer la topología de una red, el diseñador debe plantearse tres objetivos principales:

1. Proporcionar la máxima fiabilidad posible, para garantizar la recepción correcta de toda la información (encaminamiento alternativo).
2. Encaminar el tráfico entre el equipo terminal de datos (ETD) transmisor y el receptor a través del camino más económico dentro de la red.
3. Proporcionar al usuario final un tiempo de respuesta óptimo y un caudal eficaz máximo.

El hablar de fiabilidad de una red es referirse a la capacidad que tiene la misma para transportar datos correctamente de un ETD a otro. Ello incluye la capacidad de recuperación de errores o datos perdidos en la red, ya sea por fallo del canal, del equipo terminal de datos, del equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) o del equipo de conmutación de datos (ECD).

Cuando un componente de la red crea problemas, el sistema de diagnóstico de la misma debe ser capaz de identificar y localizar el error, aislar la avería y, si es preciso, aislar del resto de la red el componente defectuoso.

En cuanto al segundo objetivo, cuando se establece la topología de la red, ésta debe proporcionar a los procesos de aplicación que residen en los ETD el camino más económico posible. Para ello es preciso:

- Minimizar la longitud real del canal que une los componentes, lo cual suele implicar el encaminamiento del tráfico de información a través del menor número posible de componentes intermedios.
- Proporcionar el canal más económico para cada actividad concreta; por ejemplo, transmitir los datos de baja prioridad a través de un enlace de baja velocidad por línea telefónica normal, lo cual es más barato que transmitir esos mismos datos a través de un canal vía satélite de alta velocidad.

En lo que se refiere al tercer objetivo, la topología a establecer debe proporcionar un tiempo de respuesta mínimo y un caudal eficaz lo más elevado posible. Para reducir al mínimo el tiempo de respuesta hay que acortar el retardo entre la transmisión y la recepción de datos de un equipo terminal de datos otro.

Normalmente las redes de área local se apoyan en cuatro topologías principales. Estas son:

- Estrella
- Anillo
- Canal o bus
- Malla

Cada una de ellas se analiza a continuación.

Estrella.

La topología en estrella es relativamente simple para una red. Como se puede observar en la figura 11.2.1., consta de una Unidad Central de Procesamiento (UCP) que controla el flujo de información a través de la red hasta todos los nodos. El tamaño de la red se controla por intermedio del poder de la UCP central. Igualmente, si el controlador (UCP) se detiene, la red deja de funcionar. Esta es la estructura más simple de diseño de una red, y es bastante utilizada en redes privadas. Una forma de red estrella la constituye el intercambio privado entre dependencias, sistema de comunicación telefónico, el cual puede manejar datos, si es de tipo digital. Los sistemas de procesamiento de palabras también pueden configurarse como redes estrella.

La mayoría de las redes tradicionales están diseñadas como redes estrellas. Estas redes tienen un servidor central que actúa de controlador de flujo de información hacia y desde cada dispositivo del sistema.

Las redes estrella fueron las primeras en desarrollarse debido a su estructura relativamente simple. La desventaja principal radica en las limitaciones en cuanto a rendimiento y confiabilidad generales. En caso de fallar el controlador central, todo el sistema deja de funcionar. Asimismo, la red puede crecer sólo hasta alcanzar la capacidad del controlador central. Sin embargo, estas redes tienen cabida en aquellos casos en que las aplicaciones principales están ligadas a gran capacidad de procesamiento, adecuada para servidores.

Anillo.

Como su nombre lo indica, en la topología de red en anillo cada uno de sus componentes se conecta secuencialmente hasta que la conexión regresa al nodo inicial, formando una especie de anillo cerrado, como se observa en la figura 11.2.2. La red se organiza con base en los datos que pasan de un elemento de la red al siguiente, por medio de repetidores conectados entre sí secuencialmente por medio de pares de cables trenzados u otro medio físico de transmisión. Las señales pueden ir en una sola dirección. Este tipo de red, relativamente simple, tiene una desventaja fundamental: si un nodo o elemento de la red se detiene, toda la red podría dejar de funcionar.

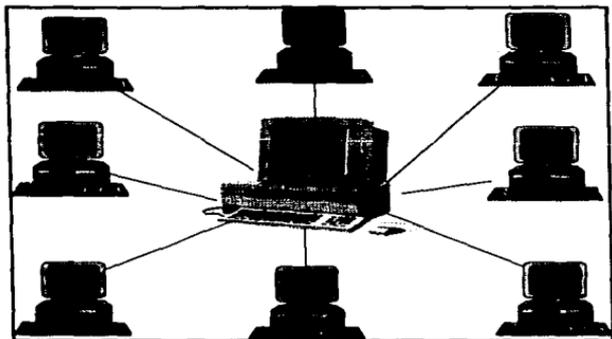


Figura 11.2.1. Configuración de la topología en estrella.

Otro problema propio de la configuración de red en anillo radica en que a medida que se pasan los mensajes, se puede disminuir notablemente la velocidad de la red. Así, por ejemplo, si los datos van a la derecha y la terminal receptora se encuentra a la izquierda de la terminal emisora, el mensaje debe pasar por toda la red antes de llegar al receptor.

El mensaje que entra en una red anillo debe contener un grupo de "bits" indicando la dirección donde se debe entregar el mensaje en el anillo. Existen varios protocolos diferentes que pueden operar en comunicaciones punto a punto incluidas en un anillo, por conmutación de paquetes y pasajes de patrones de bits. En estos dos sistemas los mensajes con dirección pasan a través del sistema al receptor adecuado.

Una característica interesante de esta topología es el Control Distribuido. En el anillo, a excepción de algunas funciones, cada elemento es de igual jerarquía que los demás, en lo que respecta a sus facultades de comunicaciones. Esto proporciona más flexibilidad y confiabilidad.

Anillo Doble Redundante.

Esta topología es una variante de la topología en anillo. Al igual que la topología anterior, sus componentes están conectados entre sí mediante un anillo en el cual circula la información en un sólo sentido. La diferencia radica en la existencia de un segundo anillo en el cual la información circula en sentido contrario al del primer anillo figura 11.2.3.

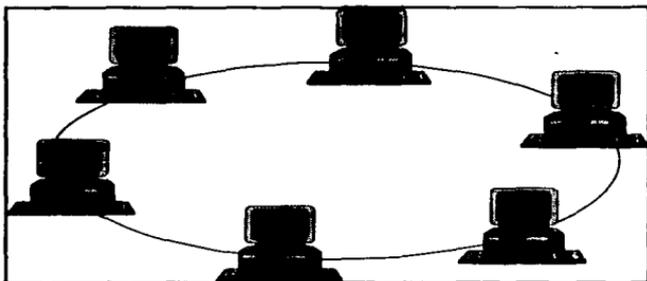


Figura II.2.2. Topología de red en anillo.

El anillo primario es utilizado como canal principal. Si por alguna razón el anillo primario es interrumpido, el secundario restablece la continuidad del primario en forma automática, actuando como redundancia o anillo de respaldo. Con ésta topología se pueden alcanzar velocidades de 100 MBPS. Esta topología fue diseñada para redes que requieran de alta velocidad.

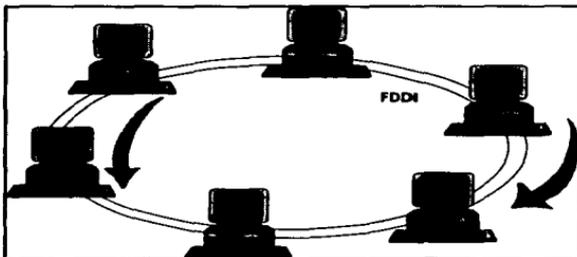


Figura II.2.3. Configuración para la topología de anillo doble redundante.

Bus.

Esta topología consiste de una línea troncal (o bus) a la cual están conectados todos los nodos figura 11.2.4. La señal viaja en ambas direcciones del cableado y es terminada en los extremos por medio de una resistencia (terminador). La velocidad de comunicación es de aproximadamente 10 MBPS.

El principio de la topología de red en bus, es la ausencia de computadora central. Cada nodo o enlace, está conectado a un medio único y pasivo de comunicaciones, por ejemplo, un cable coaxial. Si bien, cada nodo actúa como si fuera parte de una red anillo, un nodo no depende del siguiente para que el flujo de información continúe.

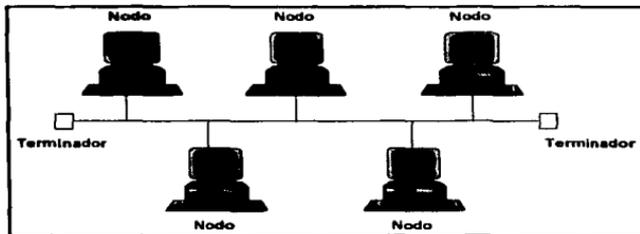


Figura 11.2.4. Topología de red en bus.

Es importante tomar en cuenta que existe una distinción entre las topologías físicas y las topologías lógicas de las redes. La topología física es la manera en que se conectan los cables con las computadoras; la topología lógica es el flujo de datos de una PC a otra. Esta distinción es importante por que las topologías física y lógica de una red pueden ser completamente diferentes.

II.2.2 Protocolos de comunicación.

Un protocolo de comunicación es un juego de reglas y procedimientos que proporcionan una técnica uniforme para gobernar una línea de comunicaciones. Estas reglas y procedimientos proveen la administración, asignación y control de los recursos involucrados, así mismo, establecen métodos para evitar y/o solucionar problemas acontecidos por situaciones de excepción ocurridas en cualquiera de los elementos que intervienen.

Clasificación de los protocolos de comunicación.

Los ETD se comunican entre sí mediante las técnicas que se ilustran en la figura II.2.5. Los ETCD (equipo de terminación del circuito de datos), PAD (ensamblado/desensamblado de paquetes) y ECD (equipo de conmutación de datos) emplean también estos métodos para comunicarse entre ellos y con los ETD.

La mayoría de los protocolos que aparecen en la figura II.2.5. se conocen como protocolos de línea (enlace o canal) o *controles de enlace de datos* (DLC - data link control). Reciben este nombre por que gobiernan el flujo de tráfico entre estaciones a través de un canal físico de comunicaciones.

Los protocolos de enlace de datos gestionan todo el tráfico de comunicaciones que atraviesa un canal. Así, por ejemplo, si a un puerto de comunicaciones acceden varios usuarios, el DLC garantiza que todos ellos puedan transportar sin errores sus datos por el canal hasta el nodo receptor. El DLC no suele tener en cuenta si los datos que transporta el canal proceden de múltiples usuarios.

Al gestionar un canal de comunicaciones, los protocolos del control del enlace de datos siguen varias etapas perfectamente ordenadas:

- *Establecimiento del enlace.* Una vez que el ETCD ha conseguido una conexión física con el ETCD remoto, el DLC "dialoga" con el DLC remoto para asegurarse de que ambos sistemas estén preparados para intercambiar datos de usuario.
- *Transferencia de información.* Ambas máquinas intercambian datos a través del enlace. El DLC comprueba todos los datos por si existe algún error en la transmisión, y envía validaciones de los mismos a la máquina que transmite.
- *Terminación del enlace.* El DLC renuncia al control al control del enlace (canal), lo cual significa que no pueden transmitirse más datos hasta que se restablezca el enlace. Por lo general, un DLC mantiene activo el enlace siempre que la comunidad de usuarios desee enviar datos a través del mismo.

MÉTODOS DE COMUNICACIÓN PARA ETD,ETCD,ECDyPAD.

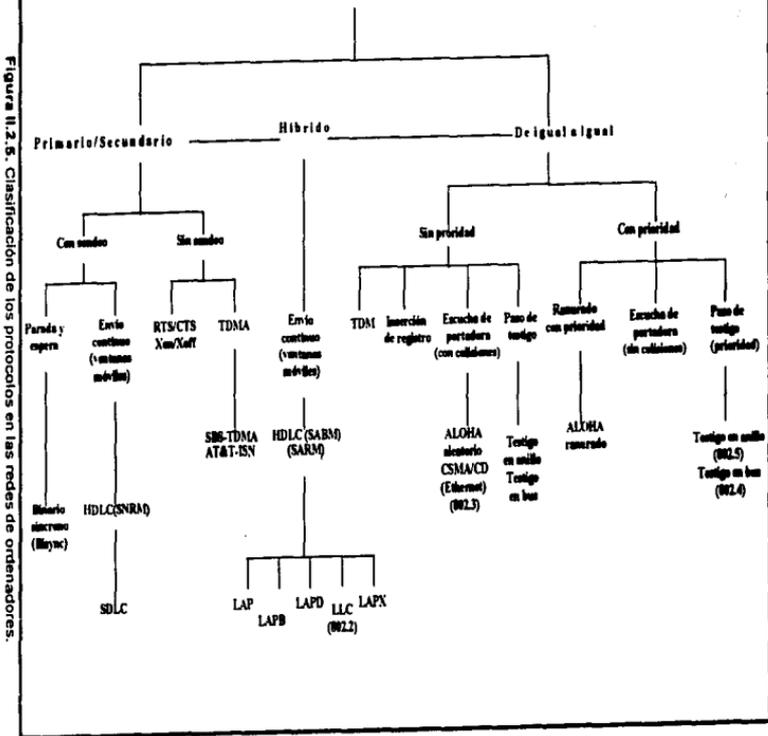


Figura II.2.5. Clasificación de los protocolos en las redes de ordenadores.

Un método muy utilizado para gestionar un canal de comunicaciones es el llamado protocolo *primario/secundario* (a veces llamado maestro/esclavo). En esta técnica se designa un ETD, un ETCD o un ECD como nodo principal del canal. Este nodo primario (generalmente un ordenador) controla a todas las demás estaciones y determina si los dispositivos pueden comunicarse y, en caso afirmativo, cuando deben hacerlo. Los sistemas primario/secundario se construyen con diversas tecnologías, como se ve en la figura II.2.5.

El segundo método importante es el protocolo *de igual a igual*. En este sistema ningún nodo es el principal, y por lo general todos los nodos poseen la misma autoridad sobre el canal. Sin embargo, ello no quiere decir que todos tengan idéntico acceso a la red, ya que pueden existir prioridades preestablecidas entre los distintos elementos. A pesar de ello, la ausencia de un nodo primario proporciona a todos los nodos las mismas oportunidades de utilizar los recursos de la red. Los sistemas de igual a igual son frecuentes en las redes locales con topologías en anillo, en bus y en malla, así como en determinados sistemas híbridos, como los que aparecen en la figura II.2.5.

Sistemas con sondeo/selección.

El primer ejemplo de sistemas primario/secundario es el esquema de *sondeo/selección*, generalmente abreviado como sondeo. En la figura II.2.6. se muestra un ejemplo de este tipo de configuración. En dicha figura aparece un ordenador central en el nodo 1 y un terminal en el nodo 2. Sin embargo, pueden existir otras configuraciones, por ejemplo línea multipunto o topología en anillo. Conceptualmente, la técnica de sondeo/selección funciona del mismo modo cuando se trata de conectar dos ordenadores.

Los sistemas de este tipo giran en torno a dos tipos de órdenes: *sondear* y *seleccionar*. La misión del comando sondear es transmitir datos al ordenador primario, mientras que la función del comando seleccionar es justo la contraria: transmitir datos desde el nodo primario al secundario. En los protocolos más modernos no son necesarios comandos de selección, ya que el nodo principal reserva recursos y buffers en el receptor durante el establecimiento del enlace, por lo que los datos se envían cuando al nodo principal le parece conveniente.

En la figura II.2.6. (a) se muestra la secuencia de sondeo. En primer lugar, se envía un comando sondeo del nodo 1 (principal) al nodo 2 (secundario). El comando llega al nodo 2 y, si éste tiene datos esperando para ser enviados, los transmite al nodo del que procede el sondeo. El nodo principal comprobará si hay errores y devolverá un ACK (Acknowledgement) si los datos son correctos, o un NAK (Negative Acknowledgement) en caso contrario. Esta secuencia de envío de datos ACK/NAK puede tener lugar muchas veces, hasta que el nodo secundario no tenga más datos que entregar, momento en el cual la estación secundaria deberá enviar una indicación de que ha concluido su transmisión, que puede consistir en un código de fin de transmisión (EOT) o en un bit dentro de un campo de control.

El funcionamiento del comando seleccionar se ilustra en la figura II.2.6. (b) El nodo primario envía el comando seleccionar al nodo secundario para indicarle que tiene datos para él. El nodo secundario contesta con un ACK para indicarle al nodo primario que está disponible y preparado para recibir los datos. En su momento, se transmitirá un indicador de control EOT que concluye la transmisión de información.

En la figura II.2.6. (c) se muestra el proceso sondeo/selección. En este ejemplo, el nodo primario envía una selección al nodo secundario, el cual responde negativamente, es decir, no puede recibir datos en ese momento. Existen diversas razones por las que un nodo no puede recibir información. Pero suponiendo que el problema es que el nodo secundario tiene datos que enviar al nodo primario, éste inicia un sondeo que permite al nodo secundario enviar sus datos y vaciar sus buffers.

La última secuencia de operaciones figura II.2.6 (d) muestra lo que sucede en una red con sondeo/selección cuando se envía un sondeo a un nodo secundario y éste responde negativamente. En este caso, el sistema emplea un NAK para rechazar la oportunidad que le ofrece el sondeo. En los sistemas más modernos, la indicación de un estado de disponibilidad para recibir o transmitir se llama Receptor Preparado (RR - Receive Ready), y la indisponibilidad para ello se denomina Receptor No Preparado (RNR - Receive Not Ready).

Una desventaja de los sistemas de sondeo/selección es el número de respuestas negativas al sondeo, que consumen preciados recursos del canal. Este costo adicional se acentúa especialmente en los sistemas sin multiplexores ni concentradores de terminales. Estos equipos pueden aceptar un sondeo general, dirigido hacia todos los dispositivos, explorar los dispositivos conectados a ellos en busca de alguna respuesta activa y transmitirla al primario.

Otro sistema con el que se reduce el efecto de la acumulación de sondeos es el empleo de tablas dinámicas de sondeo/selección. Si la terminal sigue siendo sondeado y no responde después de un cierto número de intentos, su prioridad dentro de la tabla disminuye, y como consecuencia es atendido menos y sondea pocas veces. La estación que no responda pasará a tener la prioridad más baja, mientras que todos los dispositivos que hayan venido respondiendo afirmativamente ascenderán dentro de la tabla de prioridades.

Los protocolos con sondeo que se utilizan actualmente están orientados a carácter o a bit. Muchos protocolos de caracteres incluyen campos de control que se ubican en posiciones variables dentro de la trama. En los protocolos orientados a bits, por el contrario, los campos de control suelen ocupar posiciones fijas. Los protocolos orientados a caracteres dependen del código, ya que es el código concreto lo que determina la interpretación de los campos de control. Los protocolos orientados a bits son transparentes al código, pues el significado del campo de control se deduce de los bits individuales.

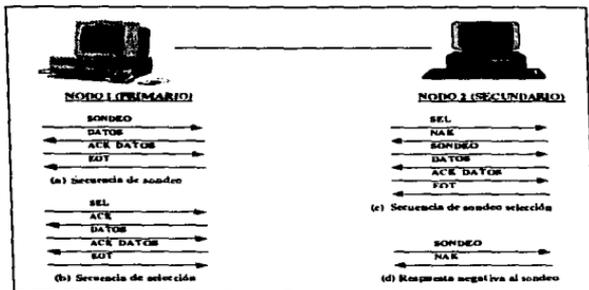


Figura II.2.6. Sistemas con sondeo/selección.

Sondeo/selección con parada y espera.

Una de las formas más sencillas de sondeo/selección es la técnica de *parada y espera*. Se llama así por que el ETD transmite una trama y queda a la espera de una contestación. Es un mecanismo semidúplex por definición (bidireccional alterado), ya que las transmisiones tienen lugar en ambos sentidos, pero sólo en uno cada vez. La técnica de parada y espera es bastante utilizada, ya que se trata de un sistema relativamente económico; los programas que lo controlan son sencillos y tienen una lógica bastante reducida. Sin embargo, el esquema parada-espera puro tiene un defecto: no ofrece secuenciamiento. Para corregir este inconveniente, se ha creado el sistema de parada-espera secuencial, en el cual las estaciones emplean números de secuenciamiento que mantienen la contabilidad y controlan el flujo de tráfico.

En algunos protocolos no es necesario que las estaciones emisoras inserten el número de secuencia. En lugar de ello, el número de secuencia se deduce, pues va tomando alternativamente los valores 1 y 0. La estación que transmite simplemente báscula un contador entre 1 y 0, envía la trama y queda a la espera de un ACK 1 o 0.

Un ejemplo de esta técnica es el protocolo BSC (Control Síncrono Binario), también conocido como BiSync (bisíncrono). BSC es un protocolo semidúplex. Este protocolo es capaz de manejar conexiones punto a punto y multipunto, además de los canales conmutados o no conmutados. BSC es un protocolo sensible al código. Todos los caracteres que se transmiten a través de un canal BSC deben ser decodificados en el receptor para comprobar si se trata de un carácter de control o de un dato de usuario.

BSC plantea problemas significativos en modo semidúplex, en modo dependiente del código, cuando hay varios formatos y cuando son varias las líneas. Por eso han surgido los protocolos de línea, con el fin de sustituir a los protocolos bisíncronos.

ARQ continuo (ventanas móviles).

Otro ejemplo de sistema de sondeo/selección es la técnica ARQ continuo. La técnica ARQ (Allowed to ReQuest) permite a una estación solicitar automáticamente una retransmisión de otra estación. Este método puede emplear la transmisión dúplex integral (bidireccional simultánea).

Los dispositivos ARQ continuo manejan el concepto de ventanas de transmisión y de recepción. Sobre cada enlace se establece una ventana con el fin de reservar recursos para ambos ETD. Esta reserva incluye la asignación de recursos físicos de la terminal o de espacio en el buffer para el ETD que transmite. En la mayoría de los sistemas, la ventana proporciona espacio de buffer y reglas de secuenciamiento. Durante el inicio de una sesión de enlace entre los ETD se establece una ventana. Esta idea de creación de ventanas es necesaria para los protocolos dúplex, ya que éstos producen un flujo continuo de tramas entrantes en el nodo receptor sin las confirmaciones intermitentes del esquema parada-espera. Por lo tanto, el receptor debe disponer de espacio suficiente para manejar el tráfico que llega constantemente.

Los protocolos de sondeo ARQ continuo se usan mucho en redes de gran cobertura (WAN). El control de errores adquiere una gran importancia en este tipo de sistemas. Una parte considerable del soporte lógico que gestiona el sondeo ARQ continuo se dedica a detectar y corregir posibles errores. El ARQ continuo utiliza dos métodos distintos para detectar y retransmitir datos erróneos. El primero de ellos, el Rechazo Selectivo, exige únicamente el reenvío de la transmisión incorrecta. El segundo mecanismo, el Rechazo No Selectivo, no sólo exige el reenvío de la transmisión defectuosa, sino también de todas las tramas que fueron transmitidas después. Como ejemplos del esquema ARQ se presentan los protocolos HDLC y SDLC.

HDLC (HighLevel Data Link Control - Control de enlace de datos de alto nivel).

Es una norma publicada por ISO que ha conseguido afianzarse en todo el mundo. Proporciona una amplia variedad de funciones y cubre un amplio espectro de aplicaciones. Está considerada en realidad como un ámbito que engloba a muchos otros protocolos. Las opciones que permite el HDLC hacen que algunas partes del protocolo resulten una especie de híbrido entre los esquemas primario/secundario puros y los esquemas homogéneos, ya que los comandos de sondeo disminuyen y los comandos de selección desaparecen.

El protocolo HDLC puede instalarse de diversas formas. Admite transmisiones dúplex y semidúplex, configuraciones punto a punto o multipunto, y canales conmutados y no conmutados. Una estación HDLC puede ser primaria, secundaria o combinada. Cada estación puede funcionar en uno de los siguientes estados: desconexión lógica, estado de inicialización y estado de transferencia de información. Una vez iniciado el modo de transferencia de información, puede operar en modo de respuesta normal, en modo de respuesta asincrónica o en modo de respuesta asincrónica equilibrada.

El enlace HDLC puede configurarse de tres maneras distintas: no equilibrado, simétrico y equilibrado. Estas modalidades se conocen como no equilibrado normal (UN), no equilibrado asincrónico (UA) y equilibrado asincrónico (BA).

II. Redes de Área Local.

SDLC (Synchronous Data Link Control - Control de enlace de datos síncrono) es la versión IBM del ámbito HDLC. Utiliza el modo de respuesta normal no equilibrado. Enseguida se muestran las diferencias entre SDLC y HDLC:

- HDLC ofrece la posibilidad de ampliar el campo de direccionamiento de 8 bits mediante octetos de extensión. Con esto se pueden direccionar más terminales o grupos de terminales y otros dispositivos periféricos. Los sistemas SDLC sólo admiten un campo de direccionamiento de un octeto.
- HDLC permite extender el campo de control. Los sistemas HDLC que emplean la opción de formato extendido pueden ampliar su campo de control hasta 16 bits, lo cual permite manejar números de secuencia mayores. SDLC sólo admite el formato básico de 8 bits. Este hecho adquiere una especial importancia cuando se opera con enlaces vía satélite.
- Los sistemas SDLC obligan a que el campo de información esté formado por un par de octetos. HDLC no impone esta restricción.
- SDLC ofrece comandos y respuestas adicionales para configuraciones en bucle.

La familia HDLC de protocolos de control de línea continúa evolucionando y creciendo. El hecho de que protocolos como el X.25 y el IEEE 802 y sistemas como las redes digitales lo utilicen le asegura una larga vida operativa. Sin embargo, el énfasis en conseguir una transmisión libre de errores que caracteriza al HDLC puede perder importancia a medida que vayan apareciendo fibras ópticas fiables y nuevas técnicas de corrección de errores.

Sistemas sin sondeo.

Continuando con el esquema primario/secundario, ahora se analizan los sistemas *sin sondeo*. Como se puede ver en la figura II.2.5., este grupo incluye los siguientes protocolos:

1. RTS/CTS (Request To Send/Clear To Send).
2. Xon/Xoff
3. TDMA (Time Division Multiple Access)

Los dos primeros métodos, RTS/CTS y Xon/Xoff, son bastante sencillos; el tercero, TDMA, es un poco más sofisticado, y se emplea en determinados sistemas de comunicación por satélite.

1. RTS/CTS.

RTS/CTS (Solicitud de transmisión/Permiso para transmitir) es un protocolo de comunicación de datos considerado de bajo nivel. Sin embargo, es bastante utilizado debido a su estrecha relación y dependencia con el interfaz físico RS-232.

El empleo de RS-232 para llevar a cabo comunicaciones entre ETD es bastante frecuente en entornos locales, ya que RS-232 es una interface para cortas distancias, por lo general con canales de escasos cientos de metros.

En este esquema, los dispositivos pueden controlar la comunicación mutua activando y desactivando las señales RTS/CTS presentes en el canal RS-232 C. Una aplicación típica de esta técnica es la conexión de un terminal a un multiplexor sencillo. La terminal solicita el uso del canal activando su línea RTS. El multiplexor responde a esta petición activando su línea CTS. Enseguida la terminal envía sus datos al multiplexor.

2. Xon/Xoff.

Otra técnica de tipo primario/secundario sin sondeo utilizada ampliamente es el mecanismo Xon/Xoff. XON es un caracter de transmisión ASCII y suele representarse con el código DC1. XOFF se representa con el código DC3. Los periféricos como impresoras, terminales gráficos o trazadores pueden utilizar la técnica Xon/Xoff para gobernar el tráfico de información que reciben. La estación maestra o primaria envía datos al extremo remoto donde se encuentra el periférico, el cual representa los datos en un medio externo. Como la velocidad de los trazadores o impresoras generalmente es menor que la velocidad del canal y del ordenador, los buffers de estos dispositivos pueden llenarse. Para evitar su desbordamiento, estos dispositivos envían una señal Xoff al ordenador para que detenga su transmisión.

Una vez que el ordenador recibe la señal Xoff detiene su transmisión. Conserva todos los datos que vaya produciendo hasta que llegue una señal Xon. Este código indica que el periférico está disponible y preparado para recibir más datos.

3. Acceso múltiple por división de tiempo (TDMA).

Un mecanismo más elaborado para controlar sistemas primario/secundario sin sondeo es el Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA). En este esquema se designa a un nodo como estación principal cuya misión es aceptar las solicitudes de las estaciones secundarias para utilizar el canal de comunicaciones. Las solicitudes se envían como parte de las transmisiones en curso, dentro de un campo de control especial. Cada cierto tiempo, la estación de referencia transmite una trama de control que indica que estaciones pueden utilizar el canal durante un cierto periodo. Una vez recibida una trama de autorización, la estación secundaria ajusta su reloj para transmitir dentro del intervalo preseñalado.

El esquema TDMA no utiliza ningún sistema de sondeo y selección. Sin embargo, puede incluirse dentro de la clasificación primario/secundario debido a que la estación de referencia TDMA tiene la posibilidad de asignar o no el canal a distintas estaciones. Estas asignaciones se basan en la prioridad relativa de cada estación o en el tipo de tráfico que genera.

Sistemas híbridos.

Como se mencionó en la sección de protocolos ARQ continuo - HDLC, las múltiples opciones que permite el HDLC generan que parte de este protocolo se convierta en una especie de híbrido entre los esquemas primario/secundario y los esquemas de igual a igual. Como se puede observar en la figura 2.5., esta parte híbrida del protocolo HDLC lo componen los elementos LAP, LAPB, LLC, LAPD y LAPX.

Procedimiento de acceso al enlace (LAP).

El LAP (Link Access Procedure) es uno de los primeros subconjuntos de HDLC que aparecieron. Está basado en el comando SARM (Activación del modo de respuesta síncrona) de HDLC, y funciona sobre configuraciones no equilibradas. La activación de un enlace con LAP es incómoda, pues obliga a ambas estaciones a enviar un SARM y un UA antes de establecerlo.

Procedimiento equilibrado de acceso al enlace (LAPB).

LAPB (Link Access Procedure Balanced) es utilizado en bastantes redes informáticas de todo el mundo, tanto públicas como privadas. Es un subconjunto del repertorio de comandos y respuestas HDLC. Este sistema se emplea en uno de los protocolos para redes de paquetes más aceptados, el X.25. LAPB, además de utilizar el modo asíncrono equilibrado. Maneja también el rechazo simultáneo de tramas en transmisiones bidireccionales. Además, no permite transmitir información dentro de tramas de respuesta, lo cual no supone ningún problema, ya que en modo asíncrono equilibrado la información puede transferirse dentro de tramas de comandos, y además, como las dos estaciones físicas son estaciones principales, ambas pueden transmitir comandos.

Control lógico del enlace (LLC).

LLC (Logical Link Control) es un estándar desarrollado por el comité de normalización IEEE 802 para redes de área local. Esta norma permite conectar una red local con otra de área extensa. LLC emplea un subconjunto del HDLC. Usa el modo asíncrono equilibrado y está diseñado para intercambiarse entre el nivel de red local y el nivel de red extensa. El mecanismo de este esquema se muestra en la figura II.2.7. La unidad de acceso al medio (MAU) contiene los protocolos de la red local y LLC proporciona la interface con niveles superiores.

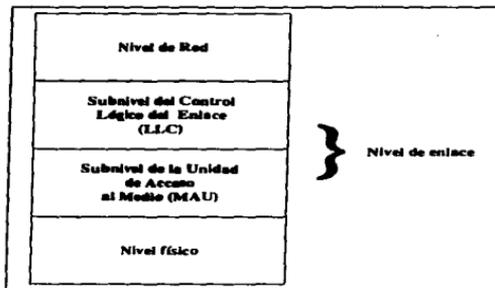


Figura II.2.7. Control lógico del Enlace (LLC).

Procedimiento de acceso al enlace canal D (LAPD).

LAPD (Link Access Procedure, D channel) es otro subconjunto de la estructura HDLC, aunque algunas de sus extensiones van más allá del ámbito HDLC. Está pensado para servir de control de enlace en la red digital de servicios integrados (RSDI).

Procedimiento equilibrado extendido de acceso al enlace (LAPX)

LAPX (LAPB extendido) es otro subconjunto de HDLC, utilizado en los sistemas basados en terminales y en el nuevo estándar de Teletex. Es una versión semidúplex de HDLC.

Sistemas sin prioridad.

Ahora se analizará el bloque de clasificación de protocolos de red que corresponde a las técnicas de igual a igual figurall.2.5. En esta sección se muestran los sistemas de igual a igual sin prioridad.

Sistemas multiplexados por división de tiempo (TDM) o ranurados.

En un sistema multiplexado por división temporal cada estación tiene asignado un periodo de tiempo en el canal de comunicación, y los distintos periodos están repartidos por igual entre todos los usuarios. Durante cada periodo o ranura de tiempo, cada usuario posee el control total del canal. TDM es una forma simplificada del esquema TDMA que se vio en secciones anteriores. Es un método bastante empleado tanto en redes de gran cobertura como en redes locales. Para algunos fabricantes, TDM no es un verdadero protocolo; sin embargo, se utiliza bastante para construir redes tanto en las topologías en bus como en anillo.

Inserción de registro.

La inserción de registros es una versión mejorada del anillo ranurado. Esta técnica se usa bastante en redes en anillo. Siempre que el enlace está desocupado, cualquier estación puede transmitir. Si mientras una estación transmite le llega alguna trama, ésta queda almacenada en un registro y se transmite inmediatamente después de la trama de la estación. Este método permite ir encadenando múltiples tramas a lo largo del anillo.

Sistemas con escucha de portadora (colisión).

Las redes con escucha de portadora (colisiones) son otro ejemplo de sistemas de igual a igual sin prioridad. Este esquema es utilizado frecuentemente en redes locales. En algunas instalaciones se emplea esta técnica según las especificaciones de la norma Ethernet e IEEE 802.3.

Para una red con escucha de portadora, o detección de actividad, todas las estaciones son iguales, por lo que todas ellas pugnan por el empleo del canal con el mismo derecho. Antes de transmitir, cada estación examina el canal para comprobar si está ocupado. Si el canal está libre, cualquier estación que desee transmitir datos podrá enviar su trama por el mismo. En caso contrario, deberá esperar a que termine la señal en curso.

Las redes con escucha de portadora ofrecen varios métodos para conseguir el control del canal. Uno de ellos es la técnica *no persistente*, la cual permite a todas las estaciones transmitir inmediatamente una vez detectada la liberación del canal, sin que exista ningún otro arbitraje previo a la transmisión. En caso de que el canal esté ocupado, cada estación espera un periodo aleatorio de tiempo antes de volver a examinar el estado del canal.

Otra técnica que emplean los sistemas ranurados es la llamada *p-persistente*, en la que cada estación posee un algoritmo de espera. Así, las estaciones no transmiten inmediatamente después de detectar que el canal está libre, sino que cada una de ellas ejecutará una rutina que genera una espera de duración aleatoria, por lo general de unos cuantos microsegundos. Si una estación observa que el canal está ocupado, esperará un intervalo de tiempo (ranura) antes de intentarlo de nuevo.

Existe otra técnica, *1-persistente*, en la cual la estación comienza a transmitir en el momento en que advierte que el canal está libre. Cuando se produce una colisión, la estación espera un periodo de tiempo de duración aleatoria antes de volver a examinar el estado del canal.

Un ejemplo de este esquema es la técnica ALOHA, la cual se utiliza en comunicaciones vía satélite, pero puede aplicarse por igual a cualquier medio de comunicación en el que varios usuarios tengan que competir por el uso del enlace. La premisa en que se basa ALOHA es que todos los usuarios tienen idéntica jerarquía, es decir, todos pueden acceder por igual al canal. Una estación de usuario transmite cuando tiene datos que enviar. Como el canal no está dotado de ninguna estructura principal/secundario, es posible que ocasionalmente varios usuarios transmitan casi a la vez. Las señales de ambos se interferirán y distorsionarán mutuamente durante su camino hacia el respondedor del satélite.

Cuando se produce una de estas colisiones de paquetes, es necesario retransmitir los paquetes dañados. Como los usuarios del enlace de satélite saben exactamente que es lo que transmitieron, bastará con que escuchen el canal de bajada para determinar si el paquete ha sido difundido sin daño. Si el paquete ha sufrido desperfectos, las estaciones tienen que retransmitir sus paquetes respectivos.

El ALOHA aleatorio sufre una degradación considerable en el caudal cursado durante los periodos de tráfico intenso. Sin embargo, todo lo que viaja por el canal son datos de usuario. A diferencia de los sistemas de sondeo principal/secundario, ALOHA no emplea sondeos, selecciones ni respuestas negativas a los sondeos, únicamente transmite información de usuario. Otro ejemplo de este esquema es la técnica CSMA/CD. El acceso múltiple por escucha de portadora con detección de colisiones (CSMA/CD), es el procedimiento más probado para controlar una red local con estructura en bus. La versión más extendida de este método es la de la especificación Ethernet. El sistema Ethernet fue desarrollado en parte basándose en los conceptos de ALOHA. Xerox Corporation se ocupó de investigar en el tema del CSMA/CD y puso en el mercado el primer producto comercial.

En 1980, Xerox, Intel corporation y Digital Equipment Corporation (DEC) publicaron de manera conjunta una especificación para la red local Ethernet, que sería más tarde introducida en los estudios de los comités IEEE 802 y, con ciertas modificaciones, publicada como el estándar IEEE 802.3.

En una red CSMA/CD, cada estación incluye una parte emisora y una parte receptora, para manejar el tráfico de datos entrantes y salientes. El lado emisor se invoca cuando el usuario desea enviar datos a otro ETD de la red, y el receptor se invoca cuando el cable transporta señales dirigidas a las estaciones de la red.

Paso de Testigo.

El paso de testigo (token passing) es otra forma de configurar sistemas de igual a igual sin prioridad. Esta técnica es muy común en redes locales. Se pueden configurar sistemas con paso de testigo con topologías en bus o en anillo, principalmente.

Token Ring (paso de testigo en anillo). Para explicar este esquema, en la figura II.2.8, aparece una topología en anillo. Las estaciones están conectadas a un anillo concéntrico mediante una unidad de interface con el anillo (RIU - Ring Interface Unit). Cada RIU es responsable de monitorear todos los datos que pasen por ella, además de regenerar la transmisión y entregarla a la siguiente estación. Si la dirección que aparece en la cabecera de la transmisión indica que los datos están destinados a su estación, la unidad de interface copiará los datos y se los entregará al ETD o ETD's conectados a ella.

Si el anillo está libre, circula por él un testigo "libre" de un nodo a otro. El testigo es el que controla el uso del anillo, indicando si está ocupado o no. Un testigo ocupado indica que alguna estación ha tomado el control del canal y está transmitiendo datos. Un testigo libre señala que el anillo está desocupado y cualquier estación queda autorizada a transmitir en el momento en que lo reciba.

Token Bus (paso de testigo en bus). Aún cuando los sistemas con paso de testigo en bus disponen de un canal horizontal (bus), permiten acceder al mismo como si fuese un anillo físico. El protocolo elimina las colisiones que aparecen en los sistemas con escucha de portadora con colisión, a la vez que permite utilizar un canal sin forma de anillo.

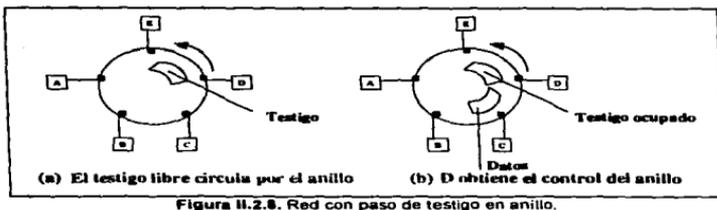


Figura II.2.8. Red con paso de testigo en anillo.

El protocolo usa una trama de control llamada testigo de acceso o derecho de acceso, que permite a una estación el uso exclusivo del bus. La estación que tiene en su poder el testigo usa el bus durante un periodo de tiempo para enviar y recibir datos, y a continuación se lo entregará a otra estación designada. En la topología en bus, todas las estaciones escuchan y reciben el testigo de acceso, pero la única estación que está autorizada para usar el canal es la que aparece indicada expresamente en el testigo de acceso. Todas las demás estaciones deberán esperar su turno para recibir al testigo.

Las estaciones van recibiendo el testigo cíclicamente, con lo cual se configura un anillo lógico, aunque sobre un bus físico. Esta modalidad de paso de testigo se conoce también como sistema de testigo explícito, por que cada testigo lleva incorporada la dirección de su destinatario.

Sistemas con prioridad.

El último gran bloque de sistemas de comunicación en red es, como lo muestra la figura II.2.5., el método de igual a igual con prioridad, la cual puede seguir tres esquemas de funcionamiento: ranurado con prioridad, detección de actividad (libre de colisiones) y paso de testigo (con prioridad).

Ranurado con prioridad.

El sistema de ranurado con prioridad es similar al método de multiplexado convencional por división en el tiempo. Sin embargo, el uso del canal se asigna según una cierta prioridad. Enseguida se muestran algunos criterios para establecer la preferencia de utilización del canal:

- anterior propietario del canal
- tiempos de respuesta que necesita una estación
- cantidad de datos a transmitir
- necesidades de transmisión según la hora del día, etc.

El intervalo de prioridad puede determinarse sin necesidad de ninguna estación principal. Para controlar el uso de los intervalos basta cargar en cada estación los parámetros de prioridad correspondientes.

Sistemas con detección de actividad (libre de colisiones).

Estos sistemas presentan muchas similitudes con las redes con escucha de portadora y colisión. La principal diferencia está en el empleo de algoritmos que evitan la aparición de colisiones. Los sistemas con detección de actividad pueden realizarse con técnicas similares a las de los anillos ranurados con prioridad, o bien añadiendo a la red un mecanismo adicional: el temporizador o árbitro, que determina en que momento puede transmitir una determinada estación sin riesgo de colisiones. La temporización se determina en cada una de las estaciones sin que tenga que intervenir ningún nodo principal como supervisor del canal.

Cada puerto tiene asignado un determinado intervalo de temporización. Cuando este intervalo termina, el puerto utiliza un parámetro temporizador para determinar cuándo puede transmitir. La temporización puede establecerse siguiendo una cierta prioridad, de modo que en el puerto cuya prioridad sea máxima el temporizador acabe el primero. Si este puerto decide no transmitir, el canal sigue libre. A continuación, la estación siguiente en prioridad observará que el canal está libre. Su temporizador le indica que se encuentra dentro del intervalo durante el cual puede transmitir, por lo que puede hacerse cargo del canal si lo desea.

Las estaciones de prioridades más elevadas, si no transmiten, dejan libre el canal, con lo cual las estaciones de prioridades más bajas pueden hacerse cargo del mismo. En las redes ranuradas convencionales, el tiempo en el cual el canal está desocupado se traduce en oportunidades perdidas de transmitir. Sin embargo, en una red sin colisiones, el árbitro permite que la estación cuya prioridad sea más elevada tome el control del canal si tiene algún dato que transmitir. De este modo se reduce de forma considerable el tiempo en que el canal está desocupado.

Sistemas de paso de testigo con prioridad.

El último ejemplo de sistemas de igual a igual es una mejora del esquema de paso de testigo, en el cual se añaden prioridades al mecanismo básico de paso de testigo, por lo general sobre una red en anillo. Cada uno de los sistemas conectados a una red con paso de testigo tiene asignada una prioridad. Generalmente son ocho los niveles de prioridad. El objetivo del esquema de paso de testigo con prioridad es que cada estación tenga la oportunidad de reservarse el uso del anillo durante la siguiente transmisión a lo largo del mismo. A medida que el testigo y los datos recorren la red, cada nodo examina al testigo, el cual contiene un campo de reserva. Si la prioridad del nodo individual es mayor que la de ese campo de reserva, el campo de reserva toma el valor de la prioridad del nodo, con lo cual el nodo se reserva el uso del anillo durante la siguiente vuelta. Si ningún otro nodo incrementa el valor de este campo de reserva, la estación queda autorizada para utilizar el anillo y el canal durante la siguiente vuelta.

La estación que captura el testigo guarda el valor de reserva anterior en alguna área de almacenamiento temporal propia. Una vez liberado el anillo, cuando se haya completado una vuelta al mismo, la estación restaura el anterior nivel mínimo de prioridad que tenía la red. De esta forma, una vez liberado el testigo para la siguiente vuelta, la estación que tiene la reserva más alta podrá capturarlo. Un ejemplo de este esquema es la norma IEEE-802.5, llamada Token Ring.

II.2.3 Transportes de red.

Por encima de los medios de comunicación y por debajo de todos los demás componentes de la red, se encuentra el subsistema de transporte de red. Este es el conjunto de técnicas que hacen posible que los datos sean enviados y recibidos a través de los medios de comunicación. Este subsistema oculta los componentes que se encuentran por encima del transporte de red los detalles de los medios de comunicación y la manera en que se detectan y corrigen los errores en la recepción y envío de datos.

Ethernet.

Es el ambiente de comunicación entre microcomputadoras más utilizado en la actualidad y cumple con la norma IEEE 802.3 y probablemente es el que en más industrias abarca su instalación como empresas de iniciativa privada, fábricas, sector educacional, sector gobierno y científico.

Ethernet puede ser utilizado con distintas opciones de cableado como es el cable coaxial delgado (figura II.2.9) o grueso (figura II.2.10), cable UTP (cable de par trenzado sin blindaje) o fibra óptica. Las redes ethernet se caracterizan por contar con un protocolo de comunicación denominado CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Colisión Detection) el cual se basa en un esquema de detección de colisiones y por una topología de bus lineal en donde todos los nodos de la red, tanto servidores de archivos como estaciones de trabajo, se encuentran unidos entre sí a través de un cable de interface, al cual se le conoce con el nombre de segmento troncal. Es decir, las computadoras se conectan a la misma línea de comunicación y por ésta transmiten los paquetes de información hacia el servidor y los otros nodos.

Cada estación se encuentra monitoreando constantemente la línea de comunicación con el objeto de transmitir o recibir sus mensajes. Si la línea presenta tráfico en el momento que una estación quiere transmitir, la estación espera un periodo muy corto (milisegundos) para continuar monitoreando la red. Si la línea está libre, la estación transmisora envía su mensaje en ambas direcciones por toda la red. Cada mensaje incluye una identificación del nodo transmisor hacia el receptor y solamente el nodo receptor puede leer el mensaje completo.

Cuando dos estaciones transmiten sus mensajes simultáneamente ocurre una colisión y es necesaria una retransmisión. Ya que el nodo aún está monitoreando, sabe que ha ocurrido una colisión, es decir, es capaz de detectar la colisión, e intentará de nuevo la transmisión del mensaje.

El protocolo incluye las reglas que determinan cuanto tiempo tendrán que esperar los nodos o estaciones para realizar sus envíos nuevamente. La velocidad de transferencia de ethernet es de 10 Mbits por segundo, por lo contrario de lo que se pudiese pensar conforme al tipo de comunicación y operación, en el que se tienen tiempos de respuesta inconsistentes e imprescindibles, su rendimiento es muy superior al de otro tipo de redes locales. Todo lo anteriormente descrito se aplica cuando se utiliza un cable coaxial.

Hardware para redes ethernet con cable delgado:

Tarjeta de interface ethernet.

Esta tarjeta es colocada en un slot de cada una de las estaciones de trabajo de la red. La velocidad de transferencia de información con este tipo de interface es de 10 Mbps (Mega bits por segundo).

Conector BNC tipo plug.

Estos conectores son usados para interconectar el hardware de la red.

Cable delgado ethernet.

Conocido como cable coaxial RG58 A/U de 0.2 pulgadas de diámetro y 50 Ohms.

Conectores BNC tipo T.

Utilizados para unir dos tramos de cable delgado a una tarjeta de interface de la estación de trabajo.

Terminador BNC.

Este tipo de dispositivo de 50 Ohms debe ser colocado en cada uno de los extremos del segmento troncal. Existen del tipo aterrizados y sin aterrizar.

Las limitaciones de la red ethernet con cable delgado:

Máximo número de segmentos troncales: 3

Máximo largo de cada segmento troncal: 300 mts.

Máxima distancia de la red de punta a punta: 925 mts.

Máximo número de estaciones conectadas a un segmento: 30

Mínima distancia entre dos conectores tipo "T": 0.5 mts.

Hardware para redes ethernet con cable grueso:

Tarjeta de interface ethernet.

Transceiver.

Cada estación de la red ethernet que esta conectada con cable grueso, se comunica a la misma red a través de un transceiver que se encuentra unido al segmento troncal o bus principal.

Cable grueso ethernet.

Tiene 0.4 pulgadas de diámetro y su impedancia es de 50 Ohms. Este cable es utilizado para conformar el segmento troncal.

Cable del transceiver.

Este cable es utilizado para conectar la estación de trabajo al transceiver.

Conector tipo DIX.

Los conectores DIX macho y hembra son utilizados para unir la estación de trabajo al transceiver.

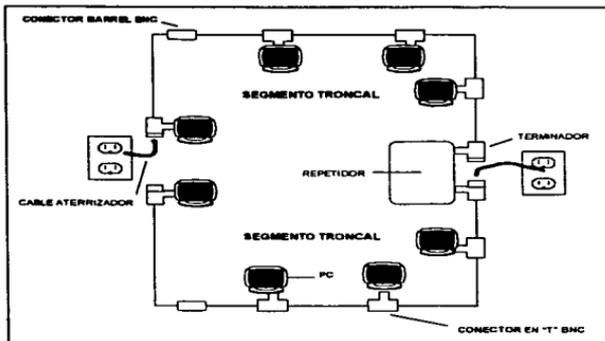


Figura II.2.9. Red Ethernet con cable coaxial delgado.

Conectores serie "N".

Estos conectores se instalan en los extremos del cable grueso y permiten colocar un terminador serie N

Terminadores serie "N".

Son utilizados para indicar el final del segmento troncal. Existen aterrizados y sin aterriz.

Las limitaciones de la red ethernet con cable grueso:

- Máximo número de segmentos troncales: 5
- Máximo largo de cada segmento troncal: 500 mts.
- Máxima distancia de la red de punta a punta: 2500 mts.
- Máximo número de estaciones conectadas a un segmento: 100
- Mínima distancia entre dos transceivers: 50 mts.

Cuando se utiliza cable telefónico UTP o fibra óptica el concepto de bus lineal se altera, ya que en este tipo de cableado la topología no es precisamente un bus lineal sino tipo estrella. Se pareciera físicamente a las redes Arcnet o Token Ring, ya que los nodos se conectan a través de un centro de alambrado (panel de parcheo) o concentradores y éstos podrían o no enlazarse a un bus de cable coaxial o de fibra óptica. Lo que realmente está sucediendo es que estos concentradores ethernet de cable UTP internamente con su electrónica llevan ese bus lineal para la conexión de los nodos. Este tipo de redes bajo el cableado UTP y por la misma evolución de la tecnología está regida bajo el nuevo estándar 10Base-T como se verá posteriormente.

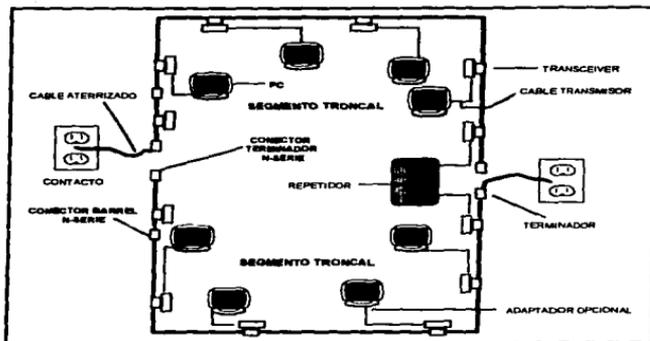


Figura II.2.10. Red ethernet con cable grueso.

Ethernet usa el método de acceso a red CSM/CD (Acceso al medio por escucha de portadora con detección de colisión). Con este método, cualquier estación de trabajo que quiera acceder a la red debe prestar atención al tráfico antes de empezar a transmitir. Para prestar atención al tráfico, la estación busca una señal en el cable. Si no hay tráfico, la transmisión puede comenzar. La estación de trabajo debe verificar inmediatamente para ver si ha habido una colisión ocasionada por que otra estación de trabajo envió datos al mismo tiempo. Si hay una colisión, la estación de trabajo se detiene, espera un tiempo razonable y luego vuelve a transmitir. Todo esto es manejado por el adaptador de red y no afecta a la computadora en lo absoluto.

Arcnet.

A diferencia de ethernet, las redes locales arcnet operan bajo un protocolo de comunicación llamado Token passing, el cual esta basado en un esquema libre de colisiones y en una topología original en forma de anillo pero con una pequeña variante que hace ver a la red con una forma de tipo estrella. Arcnet cuenta además con la ventaja de que es barato.

La solidez de arcnet es una característica clave. Se puede quebrantar flagrantemente las especificaciones del sistema e incluso hacer cosas totalmente ilegales con la configuración y el sistema seguirá funcionando. Cuando se configura apropiadamente, es capaz de tolerar desconexiones, fracturas de cable y cables defectuosos o dañados sin causar problemas mayores. De hecho, arcnet se reconfigura automáticamente, resolviendo cualquier fractura de cable, desconexiones de estación u otros hechos anormales de manera que no afecten a todo el sistema.

La desventaja de arcnet está en su rendimiento. La versión que se ha convertido en estándar de facto corre a 2.5 Mbps, y por lo tanto sólo es capaz de manejar una cantidad limitada de tráfico de red. También tiene un límite de 255 direcciones en una sola red. Esto significa que no es posible conectar más de 255 PCs en una red sino hasta que se use un ruteador para convertirla en dos redes separadas pero interconectadas.

La versión más reciente de arcnet es TCNS, de la Thomas Conrad Corporation. Este sistema utiliza cables de fibra óptica, de par trenzado o coaxiales, y corre a 100 Mbps. Es más cara tanto por las tarjetas como por los cables, pero sus capacidades de manejo de datos son impresionantes y no es más difícil de configurar que cualquier otra versión de arcnet.

Hardware para redes Arcnet:

Tarjeta de interface arcnet.

Esta tarjeta es colocada en un slot de cada una de las estaciones de trabajo que conforman la red. Con este tipo de interface se obtiene una velocidad de transferencia de información de 2.5 Mbps.

Repetidor activo.

Este tipo de dispositivos cuenta con ocho puertos de salida para interconectarse con otros repetidores o con estaciones de trabajo. Los repetidores activos tienen la capacidad de amplificar y rutear la señal.

Repetidor pasivo.

Este repetidor cuenta con cuatro puertos de salida usados para conectarse a otros repetidores de tipo activo o a estaciones de trabajo. No permite este tipo de dispositivo conectarse a otros repetidores de tipo pasivo.

Cable Arcnet.

Es un cable coaxial conocido como RG-62/U, el cual tiene 0.2 pulgadas de diámetro y una impedancia de 93 Ohms.

Conector BNC tipo plug.

Este tipo de conectores son utilizados para interconectar el cable arcnet con las estaciones de trabajo y con los repetidores.

Las limitaciones de la red arcnet:

Un puerto activo de un repetidor puede conectarse a un puerto activo de otro repetidor o bien, a una estación de trabajo que se encuentre a una distancia máxima de 600 mts.

Un puerto activo de un repetidor puede conectarse a un puerto pasivo de otro repetidor hasta una distancia máxima de 30 mts.

Es posible conectar un puerto de tipo pasivo a una estación de trabajo que se encuentre a una distancia máxima de 30 mts.

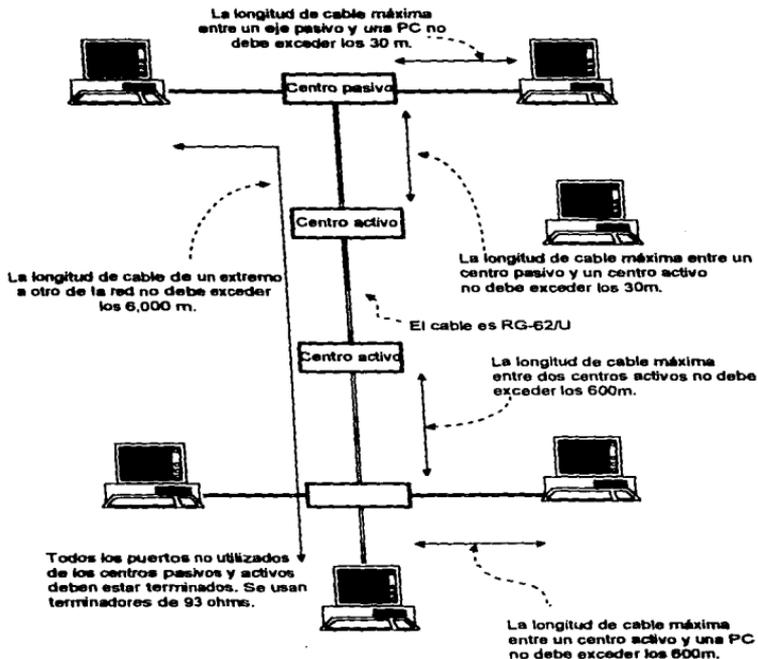


Figura II.2.11. Reglas de configuración para una red ARCnet.

II. Redes de Área Local.

Es posible conectar hasta un máximo de 10 repetidores en serie a lo largo de la red, lo que permite tener una distancia máxima de 6,000 mts. entre estaciones de trabajo en los extremos de la red.

No pueden conectarse puertos pasivos de un repetidor con puertos pasivos de otro repetidor.

Dos puertos del repetidor nunca pueden conectarse entre ellos.

Algunos repetidores cuentan con una salida adicional llamada daisychain, esta salida permite conectar en cascada a varios repetidores activos sin tener que desperdiciar ningún puerto activo.

En la figura II.2.11 se muestra un ejemplo de las redes ARCnet, en el cual se muestran algunas de las reglas para su construcción.

Token Ring.

De manera similar a las redes Arcnet, las redes Token Ring están constituidas por un protocolo de comunicaciones Token Passing y topología de tipo anillo, lo cual permite a las redes Token Ring operar a una velocidad de transferencia de información de 4 o 16 Mbps o incluso operar a ambas velocidades dentro de la misma red local. En la figura II.2.12 se muestra un ejemplo de redes Token Ring.

Hardware necesario para redes Token Ring.

Tarjeta de interface Token Ring.

Centros de alambrado principal.

Conocidos como unidades MAU (Multistation Access Unit) Este tipo de dispositivos cuentan con ocho puertos de salida del tipo RJ-45 o UTP (Unshielded Twisted Pair) Par torcido desprotegido para conectores RJ-45, o bien ocho puertos del tipo 802.5 o STP (Shielded Twisted Pair) Par torcido protegido para conectores 802.5, para hacer las conexión entre estaciones de trabajo.

Las unidades MAU cuentan adicionalmente con una salida Ring-in y una salida Ring-out, utilizadas para conectarse con otras unidades similares en cascada, existen unidades MAU inteligentes y no inteligentes, las primeras son las más utilizadas por su gran capacidad de detección y corrección de errores en el anillo por medio de un software analizador de red.

Centros de alambrado para grupos de trabajo

También conocidos como centros de alambrado satelitales. Este tipo de dispositivos tiene cuatro puertos de salida para interconectar estaciones de trabajo y un puerto de entrada Ring-In para recibir un cable proveniente de una unidad MAU principal. Los centros de alambrado satelitales son comúnmente utilizados para unir en red a diferentes grupos de trabajo con un menor costo en la implementación.

Cable para Token Ring.

Esencialmente existen dos tipos de cable: UTP y STP.

El UTP es de tipo par torcido no protegido para usarse con conectores RJ-45. Un ejemplo de este cable es el Belden AWG-24. El STP es par torcido protegido para usarse con conectores 802.5. Un ejemplo de este cable es el IBM tipo 1.

Conector 802.5.

Estos conectores son usados para interconectar el cable STP con las estaciones de trabajo y las unidades MAU.

Conector RJ-45.

Estos conectores son usados para interconectar el cable UTP con las estaciones de trabajo y las unidades MAU.

Limitaciones de la red Token Ring:

A medida que se incrementa el número de dispositivos MAU de tipo principal o satelital, se ve decrementada la longitud máxima de cable utilizable entre la estación de trabajo y el MAU al que se encuentra instalada dicha estación.

El cable UTP permite distancias del MAU a la estación de trabajo del orden de 77 a 259 mts. dependiendo del número de unidades MAU que se utilicen y el cable STP permite distancias que oscilan entre los 187 y 585 mts.

Los puertos Ring-in solo pueden conectarse a puertos Ring-out y viceversa.

Los puertos 802.5 de los dispositivos MAU solo pueden conectarse a servidores de archivos o a estaciones de trabajo. Los puertos RJ-45 de un MAU pueden, adicionalmente, conectarse a MAU satelitales.

FDDI.

El estándar FDDI ofrece un protocolo de control de acceso al medio (MAC) diseñado para operar bajo token passing a 100Mbps. Existen dos extensiones de la FDDI (FDDI-II). Una de ellas considera la integración a la capa física dependiente del medio (PMD) de fibras ópticas monomodales que permiten la extensión entre nodos activos de 2Km hasta 40Km. La otra establece facilidades para la transmisión isócrona de datos dentro de la red, a fin de poder operar con voz y datos simultáneamente. Esto último convierte a la FDDI II en una red local híbrida de alta velocidad (HSLAN), ya que ofrece circuitos conmutados (CS) y paquetes conmutados (PS) a través de la misma fibra.

El FDDI también es conocido como ANSI X3T9.5, es un estándar que especifica la transmisión a 100 Mbps. El estándar FDDI define dos anillos físicos que simultáneamente envían información en dos direcciones diferentes. Al enviar datos en dirección opuesta, la configuración está diseñada para la confiabilidad.

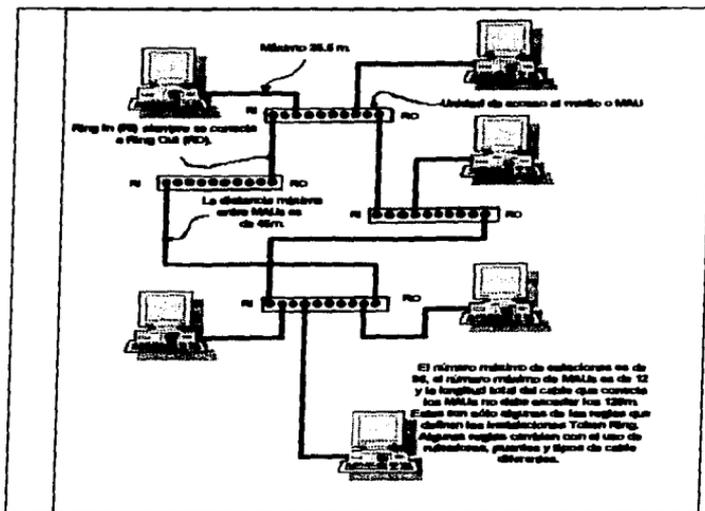


Figura II.2.12. Reglas de configuración para una red Token Ring.

La robusta arquitectura de FDDI es tan atractiva que compañías como Crescendo Communications, Digital Equipment Corporation y Microdyne han anunciado productos que utilizan la arquitectura de FDDI de 100Mbps en diferentes tipos de alambrado de cobre, extraoficialmente conocida como CDDI.

Finalmente en la figura II.2.13 se muestran algunas de las desventajas que presenta el uso de los diferentes sistemas de transporte de red.

En la industria de la computación, propietario suele utilizarse para dar a entender que un producto poseído y controlado por una sola compañía puede resultar riesgoso para el consumidor. Ello por que al utilizar tecnología propietaria proporcionada por un sólo vendedor, una organización corre el riesgo de que dicho vendedor no pueda mantener la mejora del producto, y hasta quizá vaya a la quiebra, dejando a sus clientes a la mitad del camino con un producto obsoleto y sin posibilidad de servicio o actualización.

Favorable		Desfavorable
Bajo costo Simple Fácil de expandir Mucho soporte	<u>ARCnet</u>	Baja velocidad Pocos fabricantes
Alta velocidad Fácil de expandir Muchos fabricantes Costo de bajo a medio Mucho soporte	<u>Ethernet</u>	La solución de problemas puede ser difícil
Velocidad media o alta Sólido Puede construir redes muy grandes Mucho soporte	<u>Token Ring</u>	Alto costo La expansión es compleja Pocos fabricantes
Alto rendimiento Redundancia	<u>FDDI</u>	Costo muy alto Difícil de expandir Pocos fabricantes Falta de soporte
Alto rendimiento Tecnología de punta Ventajas funcionales	<u>Proprietarios</u>	Alto costo Generalmente sólo hay un fabricante Sin antecedentes Falta de soporte

Figura II.2.13. Comparativa de los diferentes tipos de transporte de redes.

II.2.4 Redes heterogéneas.

Las redes heterogéneas se componen de varios segmentos de red que pueden diferir en topología, protocolo o sistema operativo. Pueden contener pc's operando en Ethernet o Token Ring, estaciones de trabajo Unix funcionando en TCP/IP y mainframes que corran algunos de diversos protocolos de gran plataforma, como la Systems Network Architecture (SNA, arquitectura de red de sistemas) de IBM. La mayor parte de estos sistemas originalmente se diseñaron para comunicarse sólo con los de su tipo en una red homogénea, de tal forma que unir todos los diferentes segmentos de red en una gran organización sigue siendo una tarea casi imposible. Para permitir que estas redes relativamente no relacionadas evolucionen y se conviertan en un solo sistema de funcionamiento es necesaria una clara comprensión de las cuestiones que rodean la mezcla de redes y la esencia de las comunicaciones de red.

La posibilidad de crear una red heterogénea depende de dos requerimientos. Primero, las topologías deben poderse interconectar. Segundo, se debe poder transferir información entre sistemas diferentes de comunicación, lo que significa que en un determinado momento debe utilizarse un protocolo común. Hay muchas formas de lograrlo, la mayoría de ellas utilizan protocolos comunes en los niveles altos del modelo OSI.

En pocas palabras se pueden mezclar diferentes topologías y protocolos sólo si se tiene un esquema de comunicación entre redes que permita algún punto común de referencia. Este puede ser un protocolo de alto nivel común a las dos redes que se desean interconectar; un dispositivo que permita la interconexión de diferentes topologías con diferentes características eléctricas y físicas; o un protocolo que le permita pasar por alto las diferencias operativas y de ambiente, y que conecte, por ejemplo, una LAN DOS a una red de estaciones de trabajo UNIX.

Con mucha frecuencia las redes heterogéneas carecen de planeación, es decir, surgen cuando se establece en una organización que todas las redes existentes deben interconectarse. El reto consiste en tomar varias redes locales diferentes y hacer que se comuniquen entre sí, se trata de considerar estos sistemas diferentes de dos pasos:

El primero es interconectar las redes que se comunican fácilmente. Al hacer esto se buscan denominadores comunes en protocolo y topología. Después se elige un sólo medio para conectar los segmentos que están físicamente cerca uno de otro; estas redes locales se convierten en segmentos físicos de una red lógica mayor. El medio elegido debe esperar una mayor carga de tráfico de la nueva red, así como ofrecer la interconexión física menos dolorosa posible.

El segundo paso es considerar los segmentos dispersos geográficamente. Aquí se tiene que seleccionar el medio de transporte que mejor se adapte a cada segmento y entregar los datos de este segmento en un formato que pueda utilizar fácilmente el sistema interno.

Entre las "cajas negras" usadas para la interconexión de redes destacan los puentes, ruteadores y gateways. Estas cajas negras cumplen diferentes propósitos:

1. Extender el alcance físico de una red local.
2. Filtrar el tráfico de una misma red local aumentando la velocidad de respuesta.
3. Conectar dos redes locales de diferente protocolo y topología como Arcnet, Ethernet, Token Ring, FDDI.
4. Conectar remotamente, por medio telefónico o una red pública de datos, dos redes en localizaciones o ciudades distantes.
5. Establecer múltiples rutas entre redes para escoger dinámicamente la mejor alternativa dependiendo del tráfico.

La interconexión de redes locales es más fácil cuando la organización se ha apegado a estándares ampliamente aceptados en lugar de topologías y protocolos exclusivos. Si en una organización se tienen redes que no están basadas en estándares deberá tomarse una decisión importante: seguir con el sistema existente o comenzar de nuevo siguiendo las normas y estándares.

II.3. ENLACES O MEDIOS DE TRANSMISIÓN

El medio de transmisión es la vía utilizada para interconectar estaciones de usuario y dispositivos periféricos, para crear una red que transporte información entre las mismas.

Para el adecuado diseño de una red, el conocimiento de los beneficios y problemas (además de costos y tiempos de implementación) que cada tipo de medio trae consigo, es también uno de los factores que contribuyen al éxito o al fracaso del proyecto.

La selección del medio de transmisión a utilizar depende de:

- el tipo de ambiente donde se va a instalar
- el tipo de equipo que se va a utilizar
- el tipo de aplicación y requerimientos
- la capacidad económica (relación costo/beneficio esperada)
- la oferta.

Cada tipo de medio tiene ciertas características, y se debe ser cuidadoso en cuanto a sus posibles beneficios y consideraciones relacionadas con los siguientes factores:

- Costo
- Facilidad de instalación
- Capacidad
- Atenuación
- Inmunidad a la interferencia electromagnética

II.3.1 Clasificación.

En general, los medios de transmisión se pueden dividir en terrestres y aéreos (o sin cable). Los medios de transmisión terrestres son aquellos en los cuales la información se transmite a través de algún medio físico (como un cable de cobre), mientras que los medios de transmisión aéreos basan su funcionamiento en las ondas electromagnéticas para transportar la información.

Entre los principales medios de comunicación terrestres se encuentran el par de cables trenzados, el cable coaxial y la fibra óptica. En cuanto a los medios que utilizan el espacio aéreo, los más importantes son las microondas, los rayos infrarrojos y la radio frecuencia.

Enseguida se describe cada uno de estos medios, detallando los terrestres debido a que comúnmente las redes de área local basan sus comunicaciones en este tipo de medios.

II.3.2 Medios de transmisión terrestres.

Par trenzado.

El medio de transmisión más antiguo, y todavía el más ampliamente utilizado, es el par trenzado (TP - *Twisted Pair*). Este consiste en dos alambres de cobre, o de alguna aleación, aislados, en general de 1 mm de espesor. Los alambres se entrelazan en forma helicoidal. La forma trenzada del cable se utiliza para reducir la interferencia eléctrica con respecto a los pares cercanos que están a su alrededor. (Dos cables paralelos constituyen una antena simple, en tanto que un par trenzado no).

Los pares trenzados se pueden utilizar tanto para comunicaciones analógicas como digitales, y su ancho de banda depende del calibre del alambre y de la distancia que recorre; en muchos casos pueden obtenerse transmisiones de varios megabits/scg., en distancias de pocos kilómetros.

En la figura II.3.1 se muestra un corte transversal y la recomendación de instalación para este medio.

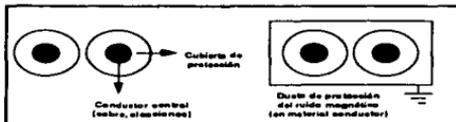


Figura II.3.1. Corte de un par de alambres.

Existen dos tipos de cable TP, estos son:

- Par trenzado sin blindaje (UTP - Unshielded Twisted Pair)
- Par trenzado con blindaje (STP - Shielded Twisted Pair)

El cable de par trenzado sin blindaje está compuesto de un conjunto de pares trenzados con una simple cubierta de plástico.

Este tipo de cable es ampliamente utilizado en los sistemas de telefonía. La Asociación de Industrias Eléctricas (EIA - Electrical Industries Association) popularizó un esquema de etiquetamiento de categoría para cinco diferentes calidades de cable de par trenzado.

La categoría 3 y la categoría 5 de UTP son comúnmente utilizadas en Redes de computadoras. Mientras que la categoría 3 es compatible con la mayoría de las redes de computadoras contemporáneas, la categoría 5 incluye algunas mejoras (tales como mayor torsión por unidad de longitud y un mayor grado de aislante) para mejorar el desempeño del medio de transmisión. Las instalaciones de categoría 5 también requieren equipo compatible y técnicas de instalación más exactas.

Debido a que es una herencia de la telecomunicación de voz, el UTP de redes de computadoras a menudo se instala de la misma forma que la mayoría de las instalaciones telefónicas.

- **Costo:** El costo del cable UTP es extremadamente bajo comparado con otros medios de transmisión. Se sigue produciendo en masa para las telecomunicaciones y ha llegado a ser un medio popular en las redes de computo.
- **Facilidad de instalación:** El equipo de instalación para UTP es barato, fácil de usar y ampliamente disponible. Las técnicas de instalación son tan simples que el cable puede ser instalado adecuadamente con una capacitación mínima. Debido a que las técnicas de conexión de las telecomunicaciones de voz han sido optimadas para realizar movimientos fáciles, agregar y cambiar componentes, UTP es fácil de manejar y reconfigurar.
- **Capacidad:** Utilizando tecnologías actuales y las que están surgiendo, UTP puede soportar rangos de transferencias de datos de 1 a 100 Mbps a distancias arriba de los 100 metros. Diez Mbps es el rango de transmisión más común que se utiliza hoy en día.
- **Atenuación:** Todos los alambres de cobre sufren de una atenuación rápida cuando se utilizan como medios de comunicación. UTP no es la excepción. La tecnología actual restringe el rango efectivo del UTP a unos cientos de metros.
- **Inmunidad a la Interferencia Electromagnética (IEM):** El cable de cobre utilizado en UTP es muy susceptible a la IEM. Aún cuando la torsión reduce en gran medida el efecto "crosstalk", una cierta cantidad de interferencia existe entre los pares de cables. También, las señales en los pares son influenciadas fácilmente por emisores de ondas electromagnéticas (como motores eléctricos). Se pueden utilizar dispositivos externos para interceptar las señales que son emitidas por los pares, violando la seguridad de la red.

La tabla II.3.1 muestra los beneficios y consideraciones sobre el cable UTP.

Beneficios	Consideraciones
Relativamente barato.	Inadecuado para muy altas velocidades (>100 Mbps) de transmisión de datos.
Fácil de instalar, manejar, y reconfigurar.	Tiene un grado relativamente alto de atenuación.
La tecnología básica y los estándares son confiables y estables.	Sensible a la IEM y al robo de señal. Algunos estándares de redes de datos de alta velocidad para UTP son nuevos y no completamente estables.

Tabla II.3.1. Beneficios y consideraciones del cable UTP.

Actualmente, la mayoría del cable TP es sin blindaje, pero algunas formas de cable par trenzado con blindaje (STP) aún existen.

El STP es cable aislado que contiene pares envueltos en un blindaje de lámina fina de metal. Varias especificaciones para medios de transmisión de Apple Computer e IBM utilizan cable STP. Por ejemplo, IBM emplea un tipo de especificación para diferentes calidades y configuraciones de STP. Las redes que utilizan este medio se ajustan a las especificaciones de cada fabricante, el cual tiene sus propios requerimientos de instalación, incluyendo tipo de conector y restricciones de longitud.

- **Costo:** El costo del STP es un poco elevado. En la actualidad tiene un costo mayor al del cable UTP pero es más barato que el cable coaxial o la fibra óptica.
- **Facilidad de instalación:** STP tiene mayor dificultad de instalación que el UTP. Como al cable coaxial, se debe proporcionar una tierra eléctrica para el blindaje, creada por conectores y técnicas de instalación especiales.
- **Capacidad:** Teóricamente, con la reducción de la interferencia externa, STP puede utilizar altas frecuencias y más técnicas de señalización ancho de banda - eficiencia. Tiene capacidad para grandes velocidades de transmisión, arriba de 500 Mbps a 100 m, pero no ha sido implementado (en forma amplia) a rangos de datos mayores a 155 Mbps. El rango de transmisión común que se utiliza hoy en día es de 16 Mbps.
- **Atenuación:** STP sufre de atenuación en un rango similar al de UTP. La tecnología actual también restringe el rango efectivo de STP a cientos de metros.
- **Inmunidad a la IEM:** La mayor diferencia entre UTP y STP es la reducción de la interferencia y emisiones IEM debido al blindaje del STP. Sin embargo, STP también es afectado por la interferencia.

La tabla II.3.2 muestra los beneficios y consideraciones sobre este tipo de medio.

Beneficios	Consideraciones
La tecnología y estándares son ampliamente utilizados y estables.	Es más caro y difícil de instalar (cuando los conectores no están preinstalados) que el UTP y el cable coaxial.
Tiene un ancho de banda más grande que el UTP.	Inadecuado para muy altas velocidades (>500 Mbps) de transmisión de datos. Actualmente es utilizado para rangos no mayores a 155 Mbps.
	Tiene un grado relativamente alto de atenuación (similar al UTP).
	Es sensible a la IEM y al robo de señal, aunque mucho menor a la del UTP.

Tabla II.3.2. Beneficios y consideraciones sobre el cable STP.

Cable coaxial.

El cable coaxial es otro medio típico de transmisión. El cable coaxial consta de un alambre de cobre duro en su parte central, el cual se encuentra rodeado por un material aislante. Este material aislante está rodeado por un conductor cilíndrico que frecuentemente se presenta como una malla de tejido trenzado. El conductor externo está cubierto por una capa de plástico protector. En la figura 11.3.2 se muestra un corte de un cable coaxial.

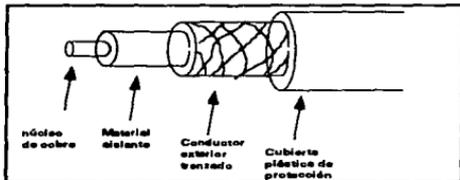


Figura 11.3.2. Cable coaxial.

Varios estándares de cable coaxial se utilizan comúnmente en redes de computadoras. Los tipos más comunes se encuentran en alguno de los siguientes estándares de ohm y tamaño:

- 50 ohms RG-8 y RG11 (utilizado en especificaciones para Ethernet grueso)
- 50 ohms RG-58 (utilizado en especificaciones para Ethernet delgado)
- 75 ohms RG-59 (utilizado en la televisión por cable)
- 93 ohms RG-62 (utilizado en especificaciones para ARCnet)

El cable coaxial a menudo se instala de dispositivo a dispositivo. En cada estación de usuario se agrega un conector para proporcionar una interface de usuario. La interface puede ser agregada cortando el cable coaxial e instalando un conector tipo T a ambos extremos del cable, o aplicando dispositivos especiales de acoplamiento llamados taps. Los taps son dispositivos mecánicos que utilizan dientes conductores para penetrar el blindaje y conectarse directamente al alambre conductor.

Para mantener las propiedades eléctricas del alambre en forma correcta, el cable debe ser aterrizado y terminado. Una tierra eléctrica completa el circuito eléctrico requerido, mientras que el terminador disminuye la reflexión de señal.

- **Costo:** El costo del cable coaxial se incrementa con el diámetro y composición de los conductores. El costo del cable coaxial delgado es relativamente bajo (menor al del STP o al de la categoría 5 del UTP). El cable coaxial grueso es moderadamente caro (mayor al del STP o al de la categoría 5 del UTP). Ambos son más caros que la categoría 3 del UTP.

- **Facilidad de instalación:** La instalación inicial del cable coaxial es relativamente simple. Sin embargo, las técnicas actuales de instalación generalmente utilizan una rama sencilla de cable, lo cual puede llegar a ser dificultoso para manejar y reconfigurar.
- **Capacidad:** Utilizando tecnologías actuales, el coaxial soporta velocidades de transferencia de datos que se encuentran entre las del par trenzado y fibra óptica, aunque la velocidad de datos típica que se utiliza hoy en día es de 10 Mbps. También se dispone de velocidades de datos mucho más grandes. Sin embargo, esas velocidades no son utilizadas frecuentemente en las redes de cómputo. Es importante hacer notar que el ancho de banda del cable coaxial se incrementa con el diámetro del conductor interno.
- **Atenuación:** Como un medio de alambre de cobre, el cable coaxial sufre de una alta atenuación, pero en mucho menor rango que las distintas variedades de par trenzado. Utilizando la tecnología actual de LANs, el rango efectivo del cable coaxial alcanza unos pocos miles de metros.
- **Inmunidad a la IEM:** Mientras que el cable de cobre generalmente es una resistencia pobre a la IEM, el blindaje proporcionado por el cable coaxial reduce en gran medida este efecto.

La tabla II.3.3 muestra los beneficios y consideraciones de este medio.

Beneficios	Consideraciones
Relativamente simple de instalar.	Más caro que la categoría 3 del UTP.
Soporta anchos de banda mayores a los del TP aunque comúnmente no se utilizan en LANs a velocidades mayores de los 10 Mbps.	Algunas técnicas de instalación hacen al cable coaxial difícil de manejar y reconfigurar.
Resiste la IEM mejor que el par trenzado.	Moderadamente alta atenuación (menor que TP).
Relativamente robusto.	Moderadamente sensible a la IEM (bajo condiciones extremas) y al robo de señal.

Tabla II.3.3. Beneficios y consideraciones del cable coaxial.

Fibra óptica.

El cable de fibra óptica está hecho de un núcleo conductor de luz, de cristal o plástico, rodeado de vidrio, llamado ropaje, y un forro duro externo. El núcleo central proporciona la vía luminosa u onda guía mientras que el ropaje está compuesto de varias capas de cristal reflejante. El ropaje de cristal está diseñado para reflejar la luz hacia el núcleo. Cada rama con núcleo y ropaje está rodeada por un forro flojo o apretado.

En la configuración apretada, la rama está completamente rodeado por un forro plástico externo. La configuración floja utiliza un gel líquido u otro material entre la rama y el forro protector. En ambos casos el forro proporciona al cable el refuerzo necesario para proteger a la fibra de temperaturas excesivas, dobleces, estiramientos o rupturas (figura II.3.3)

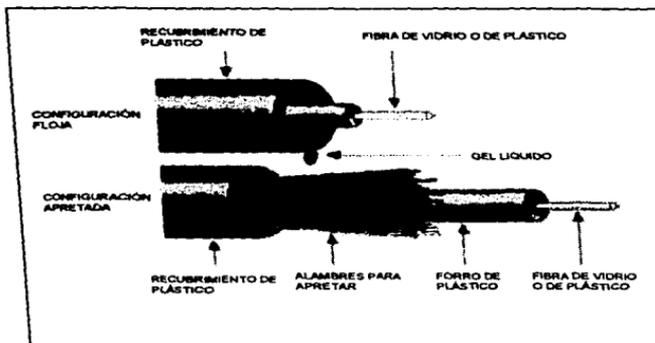


Figura II.3.3. Cable de fibra óptica.

Los cables de fibra óptica pueden estar compuestos de una sola rama, pero a menudo se incluyen varias ramas en un sólo cable. Algunos cables de fibra óptica también proporcionan un metálico adicional, kevlar, o alambre de fibra de vidrio para incrementar la firmeza del cable, pero no se requiere.

Las fibras ópticas son mucho más pequeñas y más ligeras que los alambres de cobre. Por lo tanto, grandes cables de fibra óptica pueden contener más conductores que los alambres de cobre de tamaño similar, lo cual hace que la fibra óptica sea ideal para ambientes de espacio limitado.

Las fibras ópticas pueden trabajar en multimodo o modo simple. En modo simple la fibra ha sido optimada para permitir sólo una vía de luz mientras que en multimodo la fibra permite varias vías. Las características físicas de las capas de la fibra en multimodo controlan la velocidad de varias formas. Mediante la inclinación de la luz a diferentes rangos, las partes de la señal llegan simultáneamente y para el receptor aparecen como un simple pulso. La fibra en modo simple tiene una mayor capacidad pero su producción y su uso son más costosos que los de la fibra multimodo.

Los tipos de cable de fibra óptica se diferencian por el modo, composición (cristal o plástico) y el tamaño del núcleo-ropaje. El tamaño y la pureza del núcleo determinan la cantidad de luz que puede ser transmitida.

Los tipos más comunes de cable de fibra óptica incluyen:

- Núcleo de 8.3 micrones / ropaje de 125 micrones en modo simple.
- Núcleo de 62.5 micrones / ropaje de 125 micrones en multimodo.
- Núcleo de 50 micrones / ropaje de 125 micrones en multimodo.
- Núcleo de 100 micrones / ropaje de 140 micrones en multimodo.

Una instalación típica de LAN con fibra óptica inicia en la estación de usuario que contiene dos interfaces ópticas (transmisión y recepción). La interface se conecta directamente a los cables de fibra, los cuales han sido terminados con bicónicos u otros conectores mecánicos.

Cuando es necesario, múltiples longitudes de cable de fibra óptica se empalman mediante la fusión eléctrica, un proceso químico epóxico o conectores mecánicos. Los extremos opuestos del cable son atachados a un centro de conexión (o empalme) o a cualquier otro dispositivo de conexión. Por último, los cables se conectan a otra estación de usuario.

Los dispositivos de interface óptica convierten las señales de la computadoras y los pulsos luminosos hacia y desde la fibra óptica. Los pulsos de luz son generados mediante diodos emisores de luz (LED's) en fibras multimodo o diodos inyectores de láser (ILD's) en fibras de modo simple. Estos son reconvertidos a señales eléctricas mediante diodos PN o foto diodos de avalancha.

- *Costo:* Históricamente, el cable de fibra y los conectores han sido relativamente caros comparados con el alambre de cobre, pero estos costos han ido bajando rápidamente. Sin embargo, el costo extremo de la instalación supera por mucho el costo de los materiales.
 - *Facilidad de instalación:* La naturaleza del cable de fibra óptica presenta problemas de instalación. Cada conexión de la fibra, empalme o juntura, debe realizarse con extremo cuidado para asegurar que la vía de luz no quede obstruida. Al instalar, también se debe tener cuidado de no estirar o doblar la fibra en exceso.
 - *Capacidad:* La fibra óptica soporta anchos de banda bastante altos debido a que está limitada por las propiedades de alta frecuencia del fotón de la luz en vez de las propiedades de baja frecuencia de los sistemas eléctricos. La tecnología actual permite rangos de datos desde los 100 Mbps hasta los 2 Gbps (a distancias de 2 a 25 km.). El rango de datos de un sistema de fibra óptica dado depende de la composición de la fibra (cristal o vidrio), el modo y la longitud de onda (y por lo tanto su frecuencia) de la luz transmitida. Las instalaciones de LAN's más comunes incluyen fibra de cristal en multimodo y LED's con longitud de onda de 850 nm. Esta configuración puede mantener una velocidad de transmisión de 100 Mbps a distancias de 20 km. aproximadamente.
-

- **Atenuación:** Los cables de fibra óptica tienen rangos extremadamente bajos de atenuación. La cantidad de atenuación varía dependiendo de la longitud de onda de operación, pero los rangos efectivos se miden generalmente en kilómetros. Por lo tanto, la atenuación que sufre el cable de fibra óptica es mucho menor que la de cualquier medio de alambre de cobre.

- **Inmunidad a la IEM:** Debido al uso del espectro de la luz, los cables de fibra óptica no tienen pérdida de señal y son inmunes a la interferencia electromagnética y al robo de señal. También, el espectro luminoso no requiere tierra eléctrica, así los cables de fibra óptica no sufren de cambios de potencial a la tierra eléctrica ni producen chispas. Estas características hacen que la fibra sea ideal para ambientes peligrosos, de alto voltaje o sensibles al robo de señal.

Beneficios	Consideraciones
Soporta anchos de banda bastante altos - dependiendo del modo y la distancia- desde 100 Mbps hasta 2 Gbps.	Hardware y cable relativamente caro.
Rangos de atenuación muy bajos (medidos en kilómetros).	Las conexiones requieren manufactura de alta precisión y una instalación compleja.
Inmune a la interferencia o robo de señal.	Configuración e instalación relativamente compleja.

Tabla II.3.4. Beneficios y consideraciones de la fibra óptica.

II.3.3 Medios de transmisión aéreos.

Radio frecuencia.

La porción del espectro electromagnético que se considera generalmente como radio frecuencia (RF) reside entre los 10 KHz y 1 GHz. Este rango de radio frecuencias incluye bandas de transmisión comúnmente llamadas:

- Radio de onda corta
- Televisión y radio FM de muy alta frecuencia (VHF - Very High Frequency)
- Televisión y radio de ultra-alta frecuencia (UHF - Ultra High Frequency)

Las radio frecuencias han sido divididas entre anchos de banda regulados y no regulados. Los usuarios de frecuencias reguladas deben tener una licencia de cuerpos reguladores que tienen jurisdicción sobre el área deseada de operación (la FCC en los Estados Unidos, la CDC en Canadá, etc.). El proceso de autorización puede ser difícil, pero las frecuencias autorizadas o con licencia garantizan transmisiones claras dentro de una área específica. Las desventajas de este proceso incluyen retrasos relativamente largos de implementación, incremento de costos y falta de flexibilidad en el movimiento de equipo a otras localidades.

Internacionalmente, la banda de los 2.4 GHz a menudo no está regulada. Las frecuencias sin licencia son muy demandadas debido a la baja cantidad de restricciones que pesan sobre ellas. La competencia por este tipo de frecuencias está aumentando rápidamente. El rango de los 900 MHz ha sido el más utilizado, pero el rango de los 2.4 GHz se está desarrollando rápidamente. El rango de los 5 GHz no es muy popular actualmente debido al alto costo de los transmisores.

Las transmisiones libres de error son imposibles de garantizar en las bandas de frecuencias no controladas. Sin embargo, el equipo utilizado en las bandas no controladas a menudo deben operar a niveles de potencia regulados (menos de un watt en los Estados Unidos) para minimizar la interferencia con otras señales.

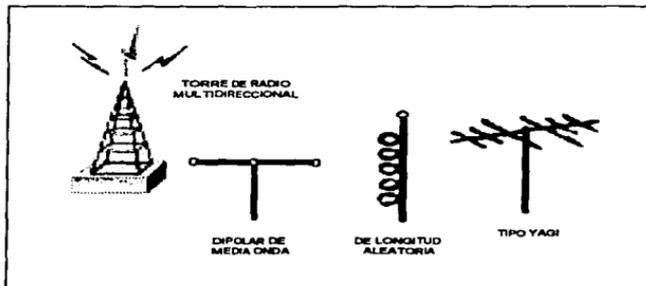


Figura II.3.4. Equipo típico de radio frecuencia.

Las ondas de radio frecuencia pueden ser emitidas en todas direcciones, o sintonizadas para emisiones direccionales desde una variedad de antenas de transmisión (figura II.3.4). La antena y el transceptor determinan la frecuencia y la potencia de la señal RF (Radio Frecuencia). Las estaciones transmisora y receptora utilizan un rango de frecuencia apropiado para las necesidades del sistema. Los sistemas globales utilizan la onda corta, la cual se propaga más allá del horizonte, y los sistemas locales utilizan VHF o UHF. Entre las clases de transmisión por RF se encuentran:

- **Baja potencia-frecuencia sencilla.** Los transceptores de frecuencia sencilla operan sólo a una frecuencia. Los dispositivos de baja potencia son utilizados a cortas distancias en ambientes abiertos. Aún cuando las ondas relativamente largas de las frecuencias bajas pueden atravesar algunos materiales, su baja potencia los restringe a vías cortas o sin obstrucción. Características...

- **Rango de frecuencia:** Estos sistemas pueden trabajar dentro de todo el rango de la RF. Generalmente, las redes de cómputo utilizan los rangos de GHz más altos debido a que ofrecen altas velocidades de transmisión.

-
- **Costo:** Dependiendo de la combinación y antena que se utilicen, los sistemas de baja potencia y frecuencia sencilla tienen un precio moderado comparado con otros medios de transmisión aérea.
 - **Facilidad de instalación:** La facilidad de instalación también depende de la combinación de transceptor y antena utilizados. La mayoría de los sistemas son fáciles de instalar con antenas preconfiguradas y algún otro tipo de equipo. Otros requieren instalación y sintonización de técnicos especializados. El equipo de frecuencia sencilla implementado en forma incorrecta puede provocar alteración de la señal, uso pobre de la potencia de transmisión o velocidades bajas de transmisión de datos.
 - **Capacidad:** Los rangos de transmisión inician aproximadamente a 1 Mbps y alcanzan los 10 Mbps.
 - **Atenuación:** La atenuación en todos los rangos de RF es dependiente de la frecuencia y la potencia de la señal (a mayor frecuencia y nivel de potencia menor atenuación de la señal). Debido a que los dispositivos de baja potencia-frecuencia sencilla normalmente operan a muy baja potencia sufren de una atenuación relativamente alta.
 - **Inmunidad a la IEM:** Las señales en frecuencia sencilla tienen una inmunidad a la IEM extremadamente baja, especialmente en los anchos de banda bajos donde operan dispositivos tales como motores eléctricos o dispositivos de apertura de puertas de garaje. También son extremadamente vulnerables al robo de señal cuando la potencia de la señal es lo suficientemente grande como para extenderla más allá de las paredes externas. La mayoría de los dispositivos de LAN de baja potencia operan con una intensidad de señal menor al watt. Las débiles ondas que producen por lo general no traspasan objetos sólidos o se extienden más allá de unas cuantas decenas de metros.
- **Alta potencia-frecuencia sencilla.** Los dispositivos de alta potencia son bastante similares a los de baja potencia. Una diferencia importante es su uso en largas distancias en ambientes al aire libre. Dependiendo de la frecuencia, pueden operar en vías sin obstrucción o ser lanzadas a la atmósfera terrestre. La flexibilidad de la vía de la señal hacen a estos sistemas ideales para la transmisión móvil. Estos sistemas ofrecen velocidades de datos similares a su contraparte de baja potencia, pero a distancias mucho mayores y a un costo mucho mayor. Características...
 - **Rango de frecuencia:** Estos sistemas utilizan los mismos rangos que los sistemas de baja potencia-frecuencia sencilla.
 - **Costo:** Aunque los radio transceptores son relativamente baratos, el alto precio de las antenas tipo torre, los repetidores o los transceptores de alta salida pueden hacer que el precio de este tipo de sistemas con alta potencia-frecuencia sencilla sea moderadamente alto.
 - **Capacidad:** Los rangos de transmisión inician en 1 Mbps y llegan a los 10 Mbps.
-

- **Facilidad de instalación:** La instalación de los sistemas de alta potencia es compleja. A menudo involucra peligrosos voltajes altos y requiere de una sintonización precisa realizada por técnicos especializados. Las implementaciones incorrectas o pobres del equipo de frecuencia sencilla puede provocar alteración de la señal, pérdida de potencia de la señal o velocidades de transmisión de datos bajas. La sintonización impropia de los sistemas alta potencia-frecuencia simple afecta a un área mucho mayor que los sistemas baja potencia-frecuencia simple y por lo tanto mucho más dañino.
- **Atenuación:** Los niveles de alta potencia sostienen la señal y resisten la atenuación mucho mejor que los dispositivos de baja potencia. Debido a que estos dispositivos operan a muy altos niveles de potencia, los rangos de atenuación son relativamente bajos.
- **Inmunidad a la IEM:** Las señales de frecuencia simple tienen una inmunidad a la IEM extremadamente baja. Las señales de alta potencia son tan vulnerables al robo de señal como las señales de baja potencia, pero debido a que las señales de alta potencia atraviesan una área mucho más grande, las señales pueden ser interceptadas mucho más fácil.
- **Espectro extendido.** Aún cuando el espectro extendido transmite sobre frecuencias similares a otras transmisiones RF, este utiliza múltiples frecuencias en forma simultánea. Los siguientes son dos esquemas de modulación comunes para el espectro extendido:
 - * Secuencia de modulación directa.
 - * Saltos de frecuencia.

Características:

- **Rango de frecuencia:** Los sistemas por extensión de espectro pueden utilizar el rango completo de RF, sin embargo, típicamente operan en rangos sin licencia.
- **Costo:** Dependiendo de la combinación de transceptor y antena que se utilicen, los sistemas de espectro extendido tienen un precio moderado comparado con otros medios aéreos.
- **Facilidad de instalación:** La mayoría de los sistemas de espectro extendido se compran como conjunto de dispositivos y antena preconfigurada. Dependiendo de la complejidad del equipo, la complejidad de la instalación puede ir de simple a moderada.
- **Capacidad:** El rango típico de velocidad de transmisión va de los 2 a los 6 Mbps. Sin embargo, el uso de las frecuencias de los gigahertz y rangos amplios conducirán al rápido incremento de las velocidades de transmisión.

- **Atenuación:** La atenuación de todos los rangos de RF es dependiente de la frecuencia y potencia de la señal. Debido a que estos dispositivos normalmente operan a baja potencia, sufren de una atenuación relativamente alta.

- **Inmunidad a la IEM:** Como toda la RF, las ondas electromagnéticas utilizadas por la extensión de espectro resisten pobremente la IEM. Sin embargo, debido a que la señal es emitida a través de una variedad de frecuencias, la interferencia en una frecuencia introduce ruido pero no destruye totalmente la señal. Por razones similares, el espectro extendido resiste el robo de señal.

Microondas.

Los sistemas de comunicación de datos por microondas existen en dos formas:

- Sistemas terrestres
- Sistemas por satélite

Funcionalmente, cada uno de ellos utiliza las mismas frecuencias y son similares, pero las capacidades de cada uno son algo diferentes.

- **Microondas terrestres.** Típicamente utilizan antenas parabólicas direccionales que requieren una vía no obstruida o una línea de vista hacia otras unidades, como se observa en la figura II.3.5. Las señales de microondas terrestres, comúnmente en los rangos bajos de las frecuencias de GHz, son generadas por un transceptor. Debido a que los enlaces por microonda no utilizan un cable continuo, pueden atravesar terrenos inhóspitos mucho más fácil que las soluciones basadas en cable. Las microondas se utilizan a menudo para enlazar edificios separados donde las instalaciones de cable pueden llegar a ser problemáticas o más caras. Sin embargo, debido a que el equipo de microondas terrestres a menudo usa frecuencias con licencia, el gobierno o las organizaciones de regulación imponen limitaciones adicionales de costo y tiempo.

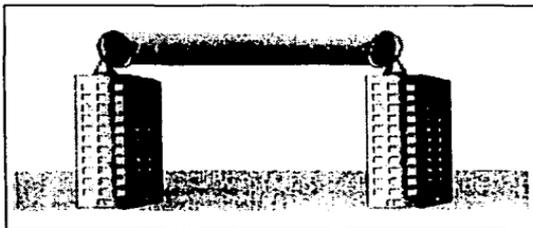


Figura II.3.5. Microondas terrestres.

Características:

- **Rango de frecuencias:** Los sistemas terrestres de microondas generalmente operan en los rangos bajos de los GHz (típicamente de los 4 a los 6 y de los 21 a los 23 GHz).
 - **Costo:** El costo del equipo es dependiente de la frecuencia y potencia de operación de la señal. Los sistemas de corta distancia, usados a cientos de metros, son relativamente económicos; los de larga distancia (distancias de kilómetros) pueden ser un poco elevados de precio.
 - **Facilidad de instalación:** Los sistemas a línea de vista son difíciles de instalar debido a que requieren ajustes muy exactos, a menudo realizados a prueba y error, para asegurar una alineación correcta.
 - **Capacidad:** La capacidad depende de la frecuencia; las velocidades de datos típicas para un rango de frecuencia-simple va de 1 a 10 Mbps.
 - **Atenuación:** La atenuación varía de acuerdo a la frecuencia de la señal y al tamaño de la antena. Las microondas de alta frecuencia son atenuadas más por la lluvia y la bruma (ambientes nublados o con neblina) a través de largas distancias, pero en distancias cortas la atenuación no es significativa.
 - **Inmunidad a la IEM:** Los enlaces por microondas son susceptibles a la interferencia externa y al robo de señal (sin embargo, la señal puede encriptarse para reducir el riesgo de robo de señal). En adición, los sistemas de microondas son altamente susceptibles a la interferencia de las condiciones atmosféricas.
- **Microondas por satélite.** Los sistemas de microondas por satélite utilizan las frecuencias de los rangos inferiores de los GHz. Las microondas son emitidas a línea de vista entre antenas parabólicas direccionales localizadas en la tierra y satélites en la órbita terrestre como lo muestra la figura II.3.6.

Una instalación básica de red por satélite incluye un dispositivo de conectividad de red o controlador de antena el cual está conectado a una antena parabólica de 0.75 a 2.4 metros por medio de un cable. La antena refleja señales generadas por un transponder hacia un satélite en la órbita geoestacionaria a 35,880.7 km de la superficie terrestre. Esas señales son entonces reenfocadas hacia una estación terrestre maestra (ETM).

Por último, la señal es recibida por la ETM u otra antena de red y entregada a la red por el dispositivo de conectividad de red correspondiente. Se pueden montar ya sea simples sistemas punto a punto o sistemas transmisor/receptor múltiple.

Características:

- **Rango de frecuencias:** Los enlaces por satélite usualmente operan en el rango bajo de los GHz (típicamente entre los 11 y los 14 GHz).
- **Costo:** Los costos de equipo son altos. Los sistemas de satélite son completamente dependientes de la moderna tecnología espacial, la cual incrementa grandemente los costos de instalación. Sin embargo, los servicios de satélite pueden ser comprados de proveedores tales como AT&T, Hughes Network Systems y Scientific-Atlanta, quienes distribuyen los costos fijos de satélite entre varios clientes. Aún cuando el hardware asociado a la transmisión por microondas es caro, los costos de instalación pueden ser significativamente menores que los de un medio por cable a través de largas distancias.
- **Facilidad de instalación:** La instalación del satélite requiere tecnología espacial extremadamente dificultosa. Obviamente, la instalación de las estaciones terrestres es mucho más simple. Los sistemas terrestres pueden requerir alineación exacta para transmisiones punto a punto.
- **Capacidad:** Mientras que la capacidad máxima es altamente dependiente de la banda de frecuencias utilizada (generalmente ≤ 45 Mbps), las velocidades típicas de datos para un rango de frecuencia simple va de 1 a 10 Mbps.
- **Atenuación:** La atenuación es relativa a la frecuencia de la señal y al tamaño de la antena. Las microondas de alta frecuencia son atenuadas más por la lluvia y la bruma.
- **Inmunidad a la IEM:** Sufre la misma alteración que los sistemas de microondas terrestres.

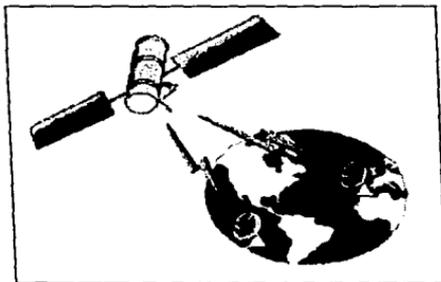


Figura II.3.6. Microondas por satélite.

Infrarrojos.

Otro tipo de medio sin cable es el basado en la luz infrarroja. Los enlaces por infrarrojo utilizan diodos emisores de luz (LED's - Light Emitting Diodes) o diodos inyectores de láser (ILD's - Injection Láser Diodes) y foto diodos (como los del control remoto audio/visual o los del transceptor de fibra óptica) para intercambiar datos entre las estaciones.

La luz emitida por estos dispositivos es pura, normalmente contiene sólo ondas electromagnéticas o fotones de un pequeño rango del espectro electromagnético. Las señales transmitidas pueden ser recogidas por un receptor a línea de vista o después de ser reflejadas en muros o techos (cerca de la mitad de la potencia de la señal se pierde con cada reflexión). Sin embargo, las señales infrarrojas no son capaces de penetrar paredes u otros objetos opacos y son diluidas por fuertes fuentes de luz. Los infrarrojos son muy útiles en ambientes internos abiertos o pequeños.

La alta frecuencia de las ondas infrarrojas puede dar cabida a velocidades de transmisión de datos muy altas, pero el avance de la tecnología infrarroja ha sido lento.

El grupo de tecnologías clasificadas como transmisión infrarroja abarca un amplio rango de productos los cuales caen en una de las siguientes categorías:

- Punto a punto. Debido a que las ondas infrarrojas pueden ser de bajo precio y fácilmente segregadas, rayos de luz puros pueden ser enfocados justamente y directo a un destino específico. Esta estrategia reduce los efectos de la atenuación y la posibilidad de robo de señal. El equipo típico de computo para infrarrojos punto a punto es similar al utilizado por numerosos consumidores de electrónica (figura II.3.7).

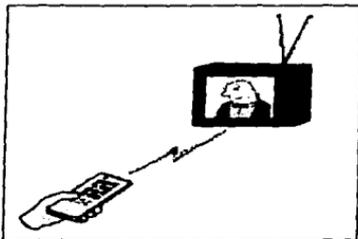


Figura II.3.7. Equipo infrarrojo punto a punto.

Características:

- **Rango de frecuencia:** Los transmisores infrarrojos típicamente operan en los rangos bajos de las frecuencias de la luz (aproximadamente de 100 GHz a 1000 THz).
- **Costo:** El costo del equipo infrarrojo depende del tipo de materiales de filtración de luz requeridos. Los láser de alta calidad y alta potencia pueden llegar a ser **extremadamente** costosos. Sin embargo, el equipo típico utilizado para la transmisión de datos es producido en masa para los consumidores de electrónica y es de bajo costo.
- **Facilidad de instalación:** Los sistemas punto a punto enfocados estrechamente requieren instalación y mantenimiento exacto para asegurar una alineación correcta. Se debe tener cuidado con algunos láser de alta potencia debido a que pueden quemar o dañar los ojos.
- **Capacidad:** Se está intentando estandarizar las transmisiones punto a punto a 115 Kbps, pero los sistemas actuales son capaces de transmitir datos desde unos cuantos Kbps hasta aproximadamente 16 Mbps (a 1km).
- **Atenuación:** La atenuación de las señales infrarrojas depende de la intensidad de la luz emitida, su pureza y las condiciones atmosféricas u objetos semiopacos en la ruta.
- **Inmunidad a la IEM:** Todas las transmisiones infrarrojas son susceptibles a condiciones de luz intensa. Las transmisiones a línea de vista enfocadas estrechamente son bastante resistentes al robo de señal debido a que cualquier interferencia con la señal es notoria.
- **Difusión.** La otra estrategia de implementación, difusión de infrarrojos, relaja el foco del rayo para emitir o difundir la señal y atravesar una área amplia. Este método se usa comúnmente con controles remotos y otros dispositivos. Es más fácil alinear los transceptores usando esta técnica y los dispositivos de recepción tienen más flexibilidad de movimiento.

En adición, un transceptor puede comunicarse con varios al mismo tiempo. Sin embargo, esto también significa que la señal puede ser interceptada fácilmente dentro de su área efectiva. Un ejemplo de este tipo de medio de comunicación se muestra en la figura 11.3.8.

- **Rango de frecuencia:** Utilizan el mismo que los sistemas punto a punto.
- **Costo:** Es el mismo que para los sistemas punto a punto.

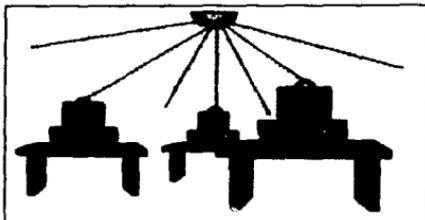


Figura II.3.8. Infrarrojos por difusión.

- **Facilidad de instalación:** Teniendo vías libres y una señal fuerte, los transceptores de difusión de infrarrojos son fáciles de instalar. La reconfiguración también es muy sencilla debido a que los dispositivos pueden ser colocados en cualquier lugar dentro del rango efectivo de la señal.
- **Capacidad:** El equipo típico de difusión de infrarrojos proporciona velocidades de datos menores a 1 Mbps, pero en el futuro se podrán tener capacidades mucho más grandes.
- **Atenuación:** La atenuación de la difusión de infrarrojos está influenciada por algunos factores como la intensidad de la luz, la pureza y las condiciones atmosféricas como en los sistemas punto a punto. Sin embargo, los efectos de obstrucciones semiopacas no son problema debido a que los dispositivos pueden reubicarse fácilmente. Las señales de difusión típicas de baja potencia están limitadas a unas decenas de metros.
- **Inmunidad a la IEM:** Todas las transmisiones infrarrojas son susceptibles a condiciones de luz intensa. Las señales de difusión también tiene una pobre resistencia al robo de señal debido a que las señales pueden ser interceptadas en cualquier lugar dentro del rango de atenuación.

II.3.4 Dispositivos de conectividad.

Además de instalar el medio de transmisión, se deben conectar las estaciones de trabajo al medio. Los dispositivos e interfaces que se utilizan para conectar los dispositivos de cómputo y los medios de transmisión son llamados hardware de conectividad. En esta sección se presentan dos grupos de hardware de conectividad:

- De red
- Inter-red

El término "de red" se refiere a una red sencilla independiente aislada en la que dispositivos individuales se conectan entre sí a través de ella. El segundo término, Inter-red, hace referencia a un grupo de redes independientes que se conectan entre ellas.

Hardware de conectividad de red

Para empezar a construir una red de cómputo, se necesita cierto número de dispositivos de hardware para conectar cada computadora al medio de comunicación. Estos dispositivos incluyen:

- Conectores
- Adaptadores de red

También se pueden conectar varios segmentos separados de medios de transmisión para formar una red grande. Para este propósito, se utilizan los siguientes dispositivos de red:

- Módems
- Repetidores
- Concentradores
- Puentes
- Multiplexores

Enseguida se describe cada uno de ellos.

Conectores.

Estos son dispositivos mecánicos que se utilizan para conectar el medio de transmisión y la tarjeta de red de la PC. Cada medio tiene uno o más conectores físicos con los cuales se pueden enlazar varios dispositivos. En la figura II.3.9 se muestran algunos conectores.

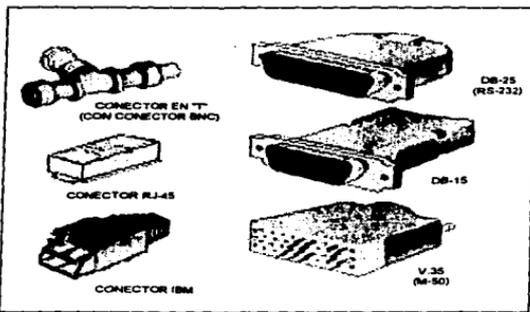


Figura II.3.9. Ejemplos de conectores para medios de transmisión.

Adaptadores de red.

El siguiente dispositivo de conectividad necesario es un adaptador de red. Técnicamente, un adaptador de red incluye todas las conexiones físicas y lógicas entre la computadora, u otro dispositivo, y el medio de transmisión. Típicamente, este es una tarjeta lógica que se instala en una computadora para enlazarla al conector del cable. Sin embargo, los adaptadores de red pueden ser una tarjeta de interface, una porción de una tarjeta lógica de dispositivo, software y un puerto genérico, o un número de dispositivos externos (figura II.3.10).

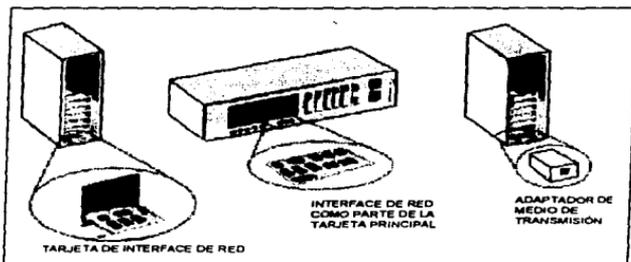


Figura II.3.10. Adaptadores de red.

Los siguientes términos también describen un adaptador de red y se describen a continuación:

- **Transceptor.** Todas las tarjetas de interface de red incluyen algún tipo de transceptor. Los transceptores son dispositivos que pueden transmitir así como recibir señales eléctricas o electromagnéticas en el medio de transmisión. Vienen en diferentes tipos pero todos ellos emiten ondas eléctricas, luminosas o electromagnéticas.

Cuando se utiliza cable como medio, los transceptores a menudo son acoplados con conectores que son del género opuesto a los que están directamente atachados al medio (dichos conectores son descritos como machos o hembras). Cuando se utiliza un medio no basado en cable, los transceptores son sólo dispositivos de transmisión o recepción debido a que no se requieren conectores mecánicos.

- **Tarjeta de interface de red.** También conocidas como NIC (Network Interface Card). Cuando el dispositivo de usuario final no proporciona un puerto compatible o un circuito de interface a la red, se utilizan tarjetas de circuito impreso llamadas tarjetas de interface de red. Estas tarjetas incluyen la circuitería y las conexiones mecánicas para convertir las señales eléctricas de la computadora a señales eléctricas o electromagnéticas utilizadas en el medio. Una tarjeta generalmente incluye un transceptor sencillo pero puede proveer uno o más tipos de conectores.
- **Adaptador de medio de transmisión.** Cuando un circuito de interface de red utiliza un conector que es diferente al que ya está atachado al medio de transmisión, se utiliza un adaptador de medio de transmisión. El propósito de este adaptador es recibir señales de un tipo de conector y convertirlas para ser usadas por otro tipo.

Módems.

Los módems (MODulador/DEModulador) convierten las señales digitales de la computadora a una señal de transmisión analógica para ser usada por líneas telefónicas o transceptores de microonda. Los módems son necesarios por que los PSTN's y las microondas usan ondas electromagnéticas, y la computadora utiliza pulsos eléctricos. La figura II.3.11 muestra este dispositivo.

Los módems también son útiles cuando la señal de un transceptor no es lo suficientemente potente para atravesar una distancia requerida sin una pérdida significante de los datos; los módems también pueden ser usados para amplificar señales. También se pueden utilizar los módems cuando más de una comunicación está ocurriendo en el mismo medio. En este caso, los módems pueden ser configurados para usar diferentes bandas de frecuencia electromagnética.

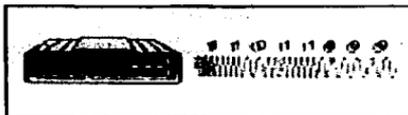


Figura II.3.11. Módem.

Repetidores.

Como se ha mencionado anteriormente, las ondas electromagnéticas se debilitan (atenuan) cuando pasan a través de un medio de transmisión. Cada medio de transmisión puede ser utilizado para una cierta distancia. Sin embargo, se puede exceder la distancia efectiva máxima del medio físico utilizando un dispositivo de amplificación llamado repetidor, como se muestra en la figura II.3.12.

Un tipo de repetidor amplifica todas las señales electromagnéticas que llegan incluyendo el ruido. Otro tipo, conocido como repetidor regenerador de señal, saca los datos de la señal de transmisión. Esta reconstruye la señal y la retransmite hacia el otro segmento del medio. La nueva señal es una copia exacta de la original, aumentada a su potencia original.

Concentradores.

Algunas redes requieren de un punto central de conexión entre segmentos del medio de transmisión. Estos puntos centrales son conocidos como hubs, repetidores multipuerto o concentradores. Los concentradores son repetidores especiales que superan las limitaciones electromecánicas de un medio de vía sencilla. En la figura II.3.13 se muestra un ejemplo de una instalación de un concentrador.

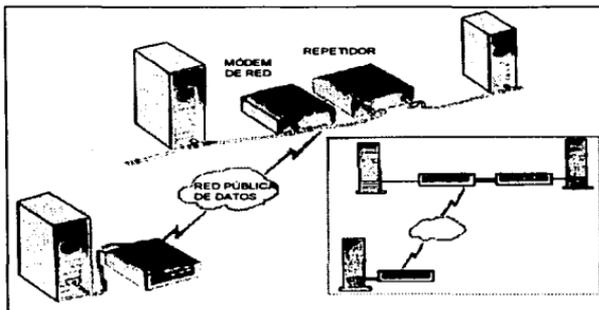


Figura II.3.12. Instalación de un repetidor.

El concentrador organiza los cables y transmite las señales que llegan hacia otros segmentos. Enseguida se muestran tres tipos de concentradores:

- **Concentrador Pasivo.** Un concentrador pasivo conecta entre sí varios segmentos, nada más. No se realiza regeneración de señal, así cada segmento está limitado a extenderse sólo a la mitad de su distancia efectiva máxima. Además, cada computadora recibe las señales enviadas por todas las demás computadoras.

- **Concentrador activo.** Un concentrador activo es como un concentrador pasivo pero este sí regenera o amplifica la señal. Los concentradores activos son por lo tanto participantes activos en la generación de señales, las cuales se extienden a la máxima longitud del cable. La principal desventaja es que algunos concentradores activos además de amplificar la señal también amplifican el ruido del cable. Todas las computadoras conectadas a concentradores activos reciben las señales de todas las demás computadoras.
- **Concentrador inteligente.** Los concentradores inteligentes (incluyendo los concentradores de switcheo), además de regenerar la señal y manejar la red, también realizan actividades tales como la selección inteligente de la ruta, y pueden escoger diferentes rutas para la entrega de la señal. La capacidad de switcheo significa que se puede establecer una red donde todos los segmentos de medios de transmisión están permanentemente conectados, pero cada segmento es utilizado sólo cuando una señal está direccionada a una computadora en ese segmento.

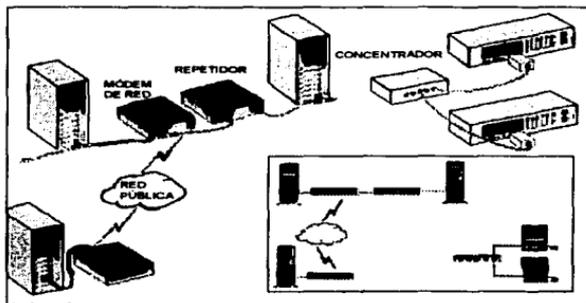


Figura 11.3.13. Instalación de un concentrador.

Puentes.

Un puente extiende a la máxima distancia una red mediante la conexión de segmentos de red separados (los cuales son longitudes o ramas de medios de transmisión). Los puentes pasan señales selectivamente de un segmento de red a otro (figura 11.3.14).

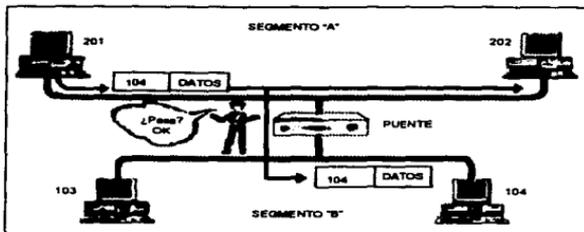


Figura II.3.14. Operación de un puente.

Enseguida se muestran las acciones que debe realizar un puente:

- Recibir todas las señales enviadas de un segmento de red.
- Descartar las señales que están direccionadas a otros nodos en ese mismo segmento de red (filtración).
- Retransmitir todas las demás señales a través del puerto apropiado.
- Realizar las mismas funciones con los datos de otros segmentos conectados.

Los puentes cumplen con estas tareas mediante la determinación de la localidad física de las computadoras origen y destino en la red. Esta localidad es referida como dirección.

Debido a que los puentes pueden filtrar señales mediante la dirección, se pueden utilizar para separar una red sobrecargada en segmentos separados. El puente previene el tráfico intersegmento que llega de otros segmentos. Mientras el tráfico intersegmento no sea muy pesado, esta estrategia efectivamente reduce el tráfico de la red.

Multiplexores.

Ocasionalmente se utilizarán medios de transmisión que proporcionen más capacidad de la que puede ocupar una señal sencilla. Para utilizar eficientemente el ancho de banda completo del medio de transmisión, se pueden instalar multiplexores. Un multiplexor combina dos o más señales separadas en un segmento de medio de transmisión.



Figura 11.3.16. Operación de un multiplexor (MUX).

Hardware de conectividad inter-red.

En ocasiones, se necesita conectar dos redes individuales sin que pierdan sus identidades propias. Para esto se requieren dispositivos de conectividad inter-red.

Los siguientes dispositivos conectan distintas redes al tiempo que protegen su individualidad:

- Routers
- Brouters
- CSU/DSU

Routers.

Los routers, o ruteadores conectan dos o más redes separadas lógicamente. Las subdivisiones lógicas de una red a menudo son llamadas subredes. Una subred puede o no mapear directamente a un segmento físico sencillo, pero siempre representa una red discreta (y por lo tanto lógicamente separada).

Los ruteadores se utilizan cuando se desea mantener separada la información de distintas subredes, pero al mismo tiempo se desea tener enlaces ocasionales entre ellas. Cabe mencionar que cada subred tiene asignada una dirección de red diferente.

Como se puede observar, a excepción de mantener la identidad de la red intacta, los ruteadores realizan una función muy similar a la de un puente. Típicamente, los ruteadores tienen un procesamiento más intenso que los puentes. Como resultado, sus velocidades de procesamiento (generalmente medidos en paquetes - o bloques de datos - enviados por segundo) no son tan altas. Por otro lado, los ruteadores tienen una capacidad mucho más sofisticada de selección de rutas. La decisión de adquirir un puente o un ruteador depende de los requerimientos específicos y el ambiente específico de la red. En la figura 11.3.16 se muestra un ejemplo del funcionamiento de este dispositivo.

Brouters.

Muchos ruteadores en realidad son brouters. Los brouters son esencialmente ruteadores que también pueden puentear. Un brouter chequea primero si puede soportar el protocolo que está siendo utilizado por el paquete. De lo contrario, en vez de simplemente suprimir el paquete, el paquete es puentear usando información de direccionamiento físico.

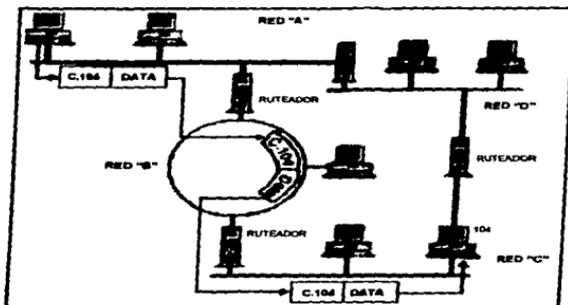


Figura II.3.16. Operación de un ruteador.

Unidad de Servicio de Canal/Unidad de Servicio Digital.

En ocasiones se tienen muchas ventajas al utilizar las redes públicas. Para conectarse a estas redes se requiere utilizar unidades de servicio de canal y unidades de servicio digitales (CSU/DSU - Channel Service Unit/Digital Service Unit).

Los CSU/DSU son dispositivos que preparan los pulsos eléctricos para transmisión en medios WAN. Estos dispositivos aseguran que la señal utiliza la potencia y formato correctos. Estas unidades protegen tanto al que transmite como a otros usuarios de la red pública de ruidos eléctricos o voltajes peligrosos. Además, preparan los datos para ser transmitidos de acuerdo a las reglas especificadas por la red.

II.4 TIPOS DE LAN'S

II.4.1 Distribuidas y Centralizadas.

Existen diversas formas en las que podrían organizarse las redes. Si la red tiene sólo una ubicación central o computadora anfitriona que realiza todas las tareas de procesamiento de datos, donde todas las estaciones distantes se alimentan de información desde uno o más lugares distantes o remotos, se trata de una red centralizada.

Desde los años 50s, la gente y las organizaciones han utilizado a las computadoras para manejar información a rangos de velocidades que se han ido incrementando. Históricamente, la tecnología requerida para esas computadoras es muy grande. Grandes computadoras centralizadas, llamadas mainframes, fueron utilizadas para almacenar y organizar los datos.

Si hay computadoras distantes procesando trabajos para usuarios finales, y también una computadora ubicada en un sitio central (es decir, opcional), entonces tenemos los inicios de una organización distribuida. Una red distribuida puede ser centralizada o dispersa; pero una red en la que no se realiza procesamiento distribuido sólo puede ser centralizada, ya que todas las tareas de procesamiento de datos se efectúan en una computadora ubicada en un sitio central .

A las redes organizadas en forma centralizada también se les conoce como sistemas de servidor de archivos o cliente-servidor; a las redes distribuidas se les llama punto a punto (peer-to-peer o de igual a igual). En la figura II.4.1 se muestra un ejemplo de este tipo de redes.

En los sistemas de servidor de archivos, las PCs pueden ser ya sea servidores o clientes. Los servidores controlan el acceso de los clientes a sus servicios, les proporcionan acceso a los archivos que se encuentran almacenados en ellos, manejan el acceso múltiple de clientes, proporcionan servicios de impresión y constituyen de hecho, el foco de los recursos de la red.

En contraste los sistemas punto a punto (figura II.4.2) permiten que las PCs sean tanto clientes como servidores al mismo tiempo. También permiten que las PCs sean sólo clientes o servidores. Los sistemas de punto a punto ofrecen controles de acceso similares a los de los sistemas de servidor de archivos y soportan aplicaciones de usuarios múltiples al igual que los sistemas cliente-servidor. También es posible compartir impresoras, de manera que la impresora de una PC queda a la disposición de cualquier usuario.

Los sistemas de punto a punto también son más baratos que los sistemas cliente-servidor, pero sus capacidades están más restringidas, no sólo en el rendimiento sino también en el número de usuarios que pueden tener acceso simultáneo a una PC con funciones de servidor. Una red de punto a punto generalmente no tiene más de 20 PCs, aunque existen fabricantes que aseguran que es posible construir redes de más de 300 PCs.

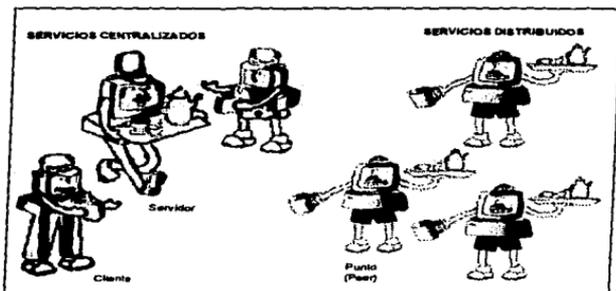


Figura II.4.1. Redes con servicios centralizados y distribuidos.

El bajo costo de las redes punto a punto redonda en un rendimiento más bajo, disminución del manejo y menor seguridad. El manejo y la seguridad son aspectos muy importantes en cualquier red. En un sistema de punto a punto, a menos de que se dedique mucho esfuerzo en asegurarse de que la PC es fácilmente controlada por el usuario y protegida contra el acceso no autorizado, se corre el riesgo de que la gente tenga acceso a datos de cualquier parte de la red.

En los sistemas de servidor de archivos (figura II.4.3), la seguridad es mucho más estricta. Dado que ésta representa una inversión mucho mayor, las compañías tienden a colocar el servidor de archivos en un lugar seguro y restringido. Los sistemas de punto a punto son el caso opuesto. Los clientes y los servidores se distribuyen por toda la organización sin mayor cuidado.

Entre las ventajas de los sistemas de red punto a punto se tienen las siguientes:

- * **Costo.** Los sistemas de punto a punto suelen ser más baratos que los sistemas de servidor de archivos (alrededor de la mitad del costo por usuario). Este beneficio en el costo desaparece después de que se instala un cierto número de estaciones de trabajo.
- * **Flexibilidad.** La naturaleza descentralizada de las LANs de punto a punto permite reorganizarlas conforme la situación lo demande.
- * **Simplicidad.** En conjunto, los sistemas punto a punto son más simples que los sistemas de servidor de archivos.

Entre las desventajas de este tipo de sistemas se presentan:

- **Rendimiento.** Los sistemas de punto a punto generalmente son más lentos que los sistemas de servidor de archivos.
- **Manejo y seguridad.** Dado que los sistemas punto a punto están distribuidos a todo lo largo y ancho de la organización, son más difíciles de controlar que uno o varios sistemas de servidor de archivos de servicios centralizados.

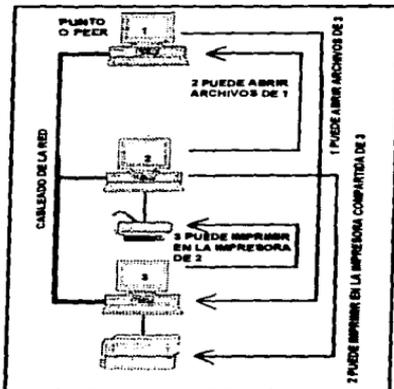


Figura 11.4.2. Red punto a punto sencilla.

Para las redes basadas en el sistema de servidor de archivos las ventajas son:

- **Rendimiento.** Dado que los sistemas de servidor de archivos deben dar apoyo a muchos clientes a la vez, están diseñados y optimizados para proporcionar una respuesta rápida y un alto flujo de datos.
- **Seguridad.** Se requieren características de seguridad avanzadas, ya que estos sistemas deben dar apoyo a muchos usuarios. Los principales fabricantes ofrecen servicios de seguridad sólidos y avanzados.
- **Manejo.** Como los servicios están centralizados, los sistemas de servidor de archivos son más fáciles de manejar que los ambientes de punto a punto. Así mismo, los servicios están diseñados para ser manejados de manera más avanzada.

II. Redes de Área Local.

* **Facilidad de actualización.** Los sistemas de servidor de archivos están diseñados para ser escalables. Los productos de servidor de archivos actuales están pensados para ser usados por empresas enteras, no sólo para compañías de un sólo edificio, pues es importante contar con la posibilidad de expandirse sin limitaciones.

Entre los aspectos negativos de las redes basadas en servidor se encuentran:

* **Costo.** Los sistemas de servidor de archivos generalmente son más caros, tanto en costo por usuario como en términos del costo de instalación, ya que requieren una PC especializada.

* **Complejidad.** Los sistemas de servidor de archivos son bastante complejos. Los problemas de manejo y diagnóstico exigen bastante experiencia.

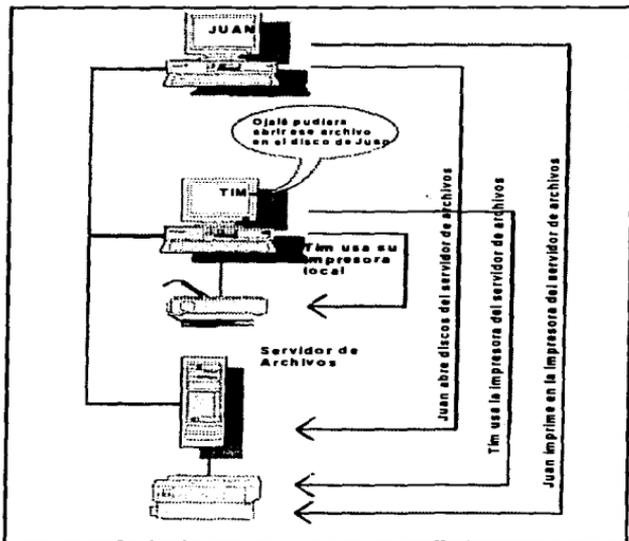


Figura II.4.3. Red basada en el sistema de servidor de archivos.

II.4.2 El Sistema Operativo de red.

Un Sistema Operativo es un programa que se encarga de administrar los recursos de la computadora o de un sistema de cómputo. Es decir, el sistema operativo controla todas las acciones relacionadas con las operaciones internas y externas de la computadora.

Los primeros sistemas de cómputo no contaban con un sistema operativo. Los usuarios tenían acceso al lenguaje de la máquina para codificar las instrucciones que la computadora efectuaría más tarde. Al avanzar la tecnología, en la década de los cincuenta se desarrollaron los primeros sistemas operativos con el fin de facilitar el trabajo y la comunicación directa con el y usuario, además de agilizar las tareas propias del sistema.

Con el advenimiento de las microcomputadoras en la década de los setenta, surgieron simultáneamente sistemas operativos para trabajar con ellas. A finales de esta década, IBM y Microsoft colaboraron para introducir la primera microcomputadora personal (PC) al mercado.

Con el surgimiento de 1983 del primer servidor de archivos, NOVELL introduce el concepto de red de microcomputadoras, con el fin de compartir los recursos de hardware y software. Para tal fin se desarrolló un sistema operativo de red, encargado de administrar los recursos para que sean en la red.

Además del sistema operativo de cada microcomputadora conectada en red, ahora se requería de un sistema operativo de red, por lo que el usuario convivía al mismo tiempo con dos sistemas operativos.

Debido a la gran variedad de sistemas operativos desarrollados para microcomputadoras, en la actualidad se pueden encontrar en el mercado gran variedad de sistemas operativos para diferentes propósitos. Por ejemplo, en relación a los sistemas operativos de red, se creó una clasificación dependiendo de su forma de operar, como son los sistemas operativos para red basados en un servidor y los sistemas operativos para redes punto a punto.

Los sistemas operativos de red basados en servidor se orientan a tener un equipo principal como servidor de archivos y un número determinado de clientes denominados estaciones de trabajo. En el caso de los sistemas operativos para redes punto a punto, no existe un solo servidor, en algún momento la estación de trabajo actúa como servidor y en otro momento la estación de trabajo actúa como servidor y en otro momento se convierte en cliente, dependiendo de las necesidades propias del sistema y de cada usuario.

Actualmente existen diversos sistemas operativos para una red basada en servidor de archivos, Netware y LAN Manager son los más utilizados.

En la categoría de los sistemas operativos de red punto a punto podemos mencionar Personal NetWare que sustituye a NetWare Lite de Novell y Windows for Workgroups de Microsoft además del recientemente creado Windows NT.

II.4.3 Sistemas Operativos comerciales.

Existen diversos tipos de Sistemas Operativos de red de diferentes marcas comerciales cada uno, por lo que serán descritos a continuación:

Sistemas Operativos Comerciales para Dos:

Novell Netware Lite. Vers. 6.0 para 1, 5 y 10 usuarios.
Novell Netware V. 2.1(ELS, ADVANCED) y 2.2 con licencias de 5, 10, 50 y 100 usuarios.
Novell Netware V. 3.11 con licencias de 5, 10, 20, 50, 100 y 250 usuarios.
Novell Netware V. 3.12 con licencias de 5, 10, 25, 50, 100 y 250 usuarios.
Novell Netware V. 4.1 con licencias de 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 y 1000 usuarios.
Artisoft Lantastic V. 5.0 con licencias para 1, 5, 10, 25, 50 y 100 usuarios.
Artisoft Lantastic V. 6.0 con licencias para 1, 5, 10, 25, 50 y 100 usuarios.
Microsoft LAN Manager V. 2.1 y 2.2 con licencias para 10 usuarios o ilimitado.
Microsoft Windows For Workgroups V. 3.11 con licencias para 1, 20 y 100 usuarios.
Microsoft Windows NT V. 3.1 con licencias para 1 y 20 usuarios.

Sistemas Operativos Comerciales para Unix:

Santa Cruz Operation:	SCO V. 1.0, 3.0, 3.2, 4.2
Hewlett Packard:	UX
Digital Equipment Corporation	Ultrix
Sun Microsystems:	Solaris
IBM:	AIX
Digital:	VMS
AT&T:	System V
Bull:	Bos
Microsoft:	Xenix

II.4.4 Sistema Operativo SCO Unix.**Historia de Unix.**

Unix tiene más de dos décadas de haber sido creado. Durante este tiempo ha evolucionado para satisfacer los requisitos cambiantes de la industria de la computación. El Sistema Operativo nació en 1969, cuando investigadores de AT&T Bell Laboratories de Murray Hill, New Jersey, trabajan en un proyecto para crear un sistema que respaldaría el desarrollo en línea de programas y que ofrecería también recursos de procesamiento de texto. Conocido como "Multics", el proyecto de investigación fue cancelado poco tiempo después debido a que AT&T determinó que el producto no podía ser creado en un tiempo razonable.

Sin embargo algunos investigadores del proyecto decidieron no claudicar en su esfuerzo y (pese a la falta de apoyo de AT&T) continuaron trabajando en él, diseñándolo en papel. Ken Thompson y Dennis Ritchie fueron dos de los principales diseñadores de sistemas que continuaron trabajando en el entorno de cómputo alternativo. Thompson hizo un cambio de dirección en el proyecto decidiendo crear un sistema de archivo en vez de un sistema operativo. Poco tiempo después el equipo de trabajo ofreció también programas de utilerías para realizar operaciones como copiado y edición de archivos. Todos los programas se escribieron en lenguaje ensamblador.

En 1970, el sistema recibió el nombre poco común de Unix, cuando un miembro anónimo del equipo de investigadores dijo que era una versión "castrada" de la versión original de Multix. El año siguiente AT&T reconsideró su posición con respecto al sistema y compró hardware más poderoso para el producto como la máquina PDP-11 de Digital Equipment Corporation. Mientras tanto Dennis Ritchie prosiguió con el desarrollo de un lenguaje de programación de alto nivel que se conocería eventualmente como "C". Para 1973, la mayor parte de Unix fue reescrita en C y esto volvió portátil al sistema operativo, permitiéndole ser transferido con facilidad de una computadora a otra. Esto marcó el inicio de su rápida distribución.

Universidades y escuelas desempeñaron el papel principal en la popularización de Unix. Cuando el sistema operativo extendió su distribución en 1975, Bell Labs lo ofreció a estas instituciones educativas en \$150.00 dólares pero sin respaldo técnico. Los departamentos de ciencias de la computación de estos colegios lo utilizaron en sus programas, permitiendo de este modo a una generación de estudiantes familiarizarse con el avanzado entorno de programación. Conforme estos estudiantes se graduaron y comenzaron a trabajar en industrias, trajeron consigo su experiencia con Unix y lo introdujeron al mundo comercial.

También durante la segunda mitad de la década de los 70, estudiantes e investigadores del departamento de ciencias de la computación de la Universidad de California en Berkeley colaboraron en la evolución de Unix ofreciendo mejoras y adiciones importantes al sistema. Los cambios que se introdujeron probaron ser tan populares que una de las versiones más aclamadas y populares fue llamada Berkeley Software Distribution (BSD) del sistema Unix. En 1979 la Advanced Research Projects Agency (ARPA o Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados del Departamento de Defensa de Estados Unidos eligió la versión de Berkeley como sistema de investigación estándar. Los requisitos de uso de redes de computadoras de esta organización condujeron el sistema Berkeley Unix hacia sistemas de comunicaciones como redes de área local (LAN).

En 1981 Microsoft presentó su versión de Unix en la IBM PC de nombre Xenix. Esta versión del sistema operativo hizo posible la satisfacción de requisitos administrativos comerciales y mejoró la protección en contra del acceso a archivos, contribuyendo a la popularización de Unix en el mundo comercial. Para fines de la década, Xenix crecía para convertirse en la versión más instalada del sistema operativo. Otra versión importante del sistema, la versión V de AT&T presentada en 1983, también ha probado ser popular. Con autorización del gobierno estadounidense, AT&T formó The Data Systems Group que permitió a la firma de telecomunicaciones incursionar en el mercado de la computación.

El lanzamiento de la versión AT&T hizo posible la creación de comunicaciones entre procesos como semáforos, mensajes y memoria compartida. AT&T competía con y ofrecía productos a otros fabricantes, lo cual le daba una ventaja de propietario en un entorno abierto. También en 1983, el American National Standards Institute (ANSI) formó un comité para crear un estándar destinado al lenguaje de programación C.

A medida que Unix ganaba popularidad y comenzaba a aparecer una amplia gama de versiones del sistema, el aspecto de los estándares se volvió decisivo en la historia del sistema operativo. El año de 1984 trajo consigo más aspectos de estandarización concernientes a Unix. Uniform, grupo internacional de usuarios del sistema, presentó su estándar propuesto para lograr su portabilidad, y para mediados de 1992, más del 96% de los miembros lo aprobaron. También durante 1984 se creó un consorcio de fabricantes de sistemas europeos basados en Unix. De nombre X/Open, la organización eligió a System V como base de operación.

A principios de 1985 Uniform y el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) dieron a conocer su especificación de la Portable Operating System Interface for Computing Environments (POSIX, o Interface Portátil de Sistemas Operativos para Entornos de Cómputo). Esta especificación de interface tenía la finalidad de guiar un lenguaje de programación independiente de la máquina. Para el año siguiente se distribuyó la versión de prueba de POSIX y en 1987, el consorcio X/Open declaró que incorporaría la interface en su estándar. También en 1987, AT&T y Microsoft unieron fuerzas corporativas para crear una nueva versión de Unix, la cual permitiría al chip 886 de Intel operar en System V y también ejecutar aplicaciones de Xenix.

Las cosas comenzaron a calentarse en el área de Unix en 1988, cuando AT&T reveló que obtendría el 20% de las acciones de Sun Microsystems. Muchos fabricantes quedaron consternados por esta declaración, ya que sentían que AT&T favorecería a Sun integrándolo pronto a System V versión 4.0, que era una versión recién creada que cumpliría con POSIX y se apegaría al entorno Common Applications de X/Open.

En el mes de Mayo de 1988, algunos de los fabricantes disgustados formaron la Open Software Foundation (OSF) en objeción a la alianza de AT&T con Sun y también para proteger el desarrollo de sistemas abiertos. Hewlett-Packard, IBM, DEC, Apollo, Siemens, Nixdorf y Bull son los miembros originales que auspiciaron esta nueva organización. El grupo de apego a las especificaciones X/Open y POSIX mientras iniciaba el desarrollo de un entorno de software abierto llamado OSF/1. Dos meses después se formó un consorcio asociado a AT&T para contrarrestar la fuerza de OSF. Para 1989, este consorcio evolucionó para convertirse en Unix International Inc. y en 1992 sus miembros definirían la evolución a futuro de Unix System V versión 4 para ofrecer a los usuarios un sistema abierto. Entre los miembros fundadores de esta organización se encuentran Unisys, NCR, Fujitsu y Olivetti.

Entre los adelantos logrados en el terreno de Unix se cuentan el anuncio que hizo IBM en Septiembre de 1991 de que construiría un nuevo sistema operativo Unix, diseñado para poderosas computadoras mainframe. La Advanced Interactive Executive/Enterprise System Architecture (AIX/ESA, o Arquitectura Avanzada Interactiva para Ejecutivos y Empresas) se desarrollará basada en el sistema operativo OSF/1 de Open Software Foundation para procesar datos en mainframes de IBM.

Destinada especialmente al mercado de las cuentas científicas y técnicas de gran escala, también será muy compatible con otras computadoras Unix y hará posible el intercambio sencillo de información y aplicaciones.

En Octubre de 1991, Unix Systems Laboratories se unió a la sociedad de sistemas operativos Advanced Computing Environment (ACE, o Entorno de Cómputo Avanzado). Además de las especificaciones Windows NT y Open Desktop de la organización, USL ofrece el sistema operativo SVR4 como parte de la serie de sistemas operativos del grupo.

Ventajas.

Durante la década pasada, el sistema operativo Unix ha encontrado amplia aceptación en el mundo comercial, debido a que es un sistema abierto que hace posible su portabilidad entre diversas computadoras. Aunque una vez se le consideró un sistema para el desarrollo de proyectos avanzados y complejos de investigación y ciencias computacionales, ahora Unix puede observarse en una amplia gama de computadoras, desde mainframes hasta PC.

Lo que hace único a Unix comparado con otros sistemas operativos es que tiene un diseño modular, el cual permite a los usuarios agregar o tomar partes de él con el fin de satisfacer sus requisitos de sistemas. Estos módulos encajan en forma muy similar a un rompecabezas con conexiones ordinarias.

Esto hace posible la portabilidad que lo ha vuelto tan popular. Además de sus características de portabilidad, otras muy útiles hacen de Unix un sistema versátil, y entre ellas se cuentan recursos multitareas y multiusuario, comunicaciones y correo electrónico (e-mail).

Unix permite a los usuarios ejecutar más de un programa a la vez. Este recurso "multitareas" da la posibilidad, por ejemplo de clasificar u ordenar una lista de correspondencia según el código postal mientras se tecldea o edita un documento en procesador de palabras, con lo cual los usuarios pueden ahorrar tiempo realizando tareas a mayor velocidad. Asimismo, esta cualidad permite a la computadora cumplir otras obligaciones más adelante, las cuales podrían necesitar más memoria para ser procesadas.

Asimismo, la característica multiusuario ha aumentado la popularidad de Unix: hace posible que se conecte más de una terminal al sistema de cómputo, permitiendo a diferentes usuarios ejecutar programas, introducir archivos e imprimir documentos, todo al mismo tiempo. Unix administra los diferentes pedidos de trabajo llevando un control de la lista de tareas y asignando prioridades cuando dos o más personas necesitan introducir el mismo archivo o imprimir algún documento al mismo tiempo. Del mismo modo, esta característica multiusuario vuelve más eficiente el trabajo para una corporación haciendo posible la actualización de una base de datos central. También ahorra dinero a las corporaciones porque un sistema multiusuario costará mucho menos que un número igual de sistemas monousuario.

El software de comunicaciones como el correo electrónico ha contribuido también a la versatilidad del sistema Unix ya que puede hacer posible el intercambio electrónico de información entre usuarios de una computadora con usuarios de la computadora de otra oficina incluso de marca o tamaño diferentes.

La mayor razón por la que Unix ha tenido tanta aceptación es debido a su naturaleza tan portátil. El sistema operativo puede utilizarse en más tipos de computadoras que cualquier otro sistema, además está escrito de manera que sea sencillo de modificar, ofreciendo en consecuencia la posibilidad de traslado de una marca de computadora a otra. Dicha característica puede ahorrar tiempo y dinero porque todo lo que se necesita realmente para conmutar los sistemas es la transferencia de datos del sistema antiguo al nuevo y los usuarios de computadoras no necesitan aprender a utilizar el sistema nuevo porque la única diferencia es el hardware y podrán seguir usando los mismos programas a los que están acostumbrados.

Cerca del 90% de Unix está escrito en lenguaje C. Aunque funciona en forma similar al hardware de un sistema de cómputo no depende de la máquina, lo cual le permite ser trasladado fácilmente a cualquier procesador para el cual exista un compilador de C. Y aunque la mayoría de los programas escritos en lenguaje ensamblador no pueden ser trasladados con facilidad a otros entornos de procesamiento debido a que están ligados a un diseño de procesamiento específico, C puede reescribirse sin dificultad para funcionar en una nueva computadora si el entorno tiene un compilador de C, el cual viene incluido casi en cualquier sistema Unix. Una razón por la que C ha llegado a dominar el mundo de Unix es porque AT&T no pudo apoderarse legalmente de los derechos de auditoría del lenguaje sino hasta después de la desregulación de Bell System. Por lo tanto los compiladores de C y Unix fueron del dominio público y muchas escuelas y universidades los utilizaron en sus cursos de ciencias de la computación. Esto dio origen a un gran número de egresados que estaban bien familiarizados con ambos sistemas y los llevó a ocupar puestos en la industria.

Funcionamiento.

El sistema Unix funciona en tres niveles: el núcleo operativo (o kernel) que programa tareas y maneja el almacenamiento de datos del sistema; el entorno gráfico (o shell) que es un programa diseñado para conectar e interpretar los comandos que teclea el usuario; y las herramientas y aplicaciones que se ofrecen con el sistema que proporcionan recursos especiales al sistema Unix.

En la parte medular del sistema operativo se localiza el núcleo operativo, el cual controla el hardware de la computadora y activa o desactiva las componentes del sistema a indicación de un programa. El núcleo realiza las tareas básicas del sistema operativo, entre ellas el manejo de la memoria interna del sistema Unix. El núcleo operativo se puede emplear con diversos entornos gráficos externos, que se encargan de la tarea de establecer comunicación con el usuario.

El siguiente nivel, el entorno gráfico, es en realidad el enlace con los usuarios en un sistema basado en Unix. Existen tres diferentes tipos de entornos gráficos en todo el ambiente Unix. El entorno gráfico Bourne es utilizado por las versiones estándar de Unix de Bell Labs y fue desarrollado por S.R. Bourne; fue la primera versión del shell. Sin embargo en la década de 1970, investigadores de computación de Berkeley crearon adiciones importantes al Bourne y el resultado fue incorporado al entorno gráfico de C. Una función de esta versión es que podía grabar los comandos que un usuario le remitía, facilitando la repetición de comandos anteriores. También permitía modificar estos comandos antes de repetirlos. El tercer entorno gráfico se conoce como Korn. Aunque es similar al Bourne tiene la posibilidad de utilizar un editor de texto para editar una línea de comandos.

Herramientas y aplicaciones constituyen el tercer nivel de las funciones del sistema Unix. Los programas de aplicaciones del sistema operativo abarcan un vasto campo, incluyendo contabilidad financiera y hojas de cálculo, procesamiento de palabras, gráficos de computadoras y manejos de bases de datos.

En los más de 20 años que Unix ha estado en el medio ha evolucionado en forma sostenida para satisfacer las necesidades cambiantes de sus usuarios. Pero realmente no ha sido un sistema operativo perfecto ya que como fue diseñado originalmente para ofrecer flexibilidad y poder a programas bien provistos de recursos técnicos, ha tenido inconvenientes técnicos con su interface de usuario poco amable, ya que su interface es engañosa, inclemente y a menudo inconsistente. La interface de usuario del entorno gráfico de Unix ha causado muchos desastres en particular. Un error de teclado en una línea de comandos podría aniquilar fácilmente archivos importantes y también hacer que los usuarios salgan del sistema en forma accidental. Muchos de los comandos originales (diseñados para programadores altamente capacitados) eran muy confusos.

Sin embargo, a medida que se han solucionado estos problemas con la interface del usuario ha logrado Unix progreso sostenido en la captación de un mercado de usuarios que no están técnicamente capacitados. Seudoprogramas y funciones del entorno gráfico han permitido cambiar el nombre y redefinir comandos de modo que se vuelvan "más amables" con el usuario. Las interfaces gráficas del usuario (GUI) se han diseminado ampliamente en el desarrollo de aplicaciones y en productos de Unix para usuarios finales con el objeto de facilitar el empleo del sistema. Hay algunos GUI en el mercado que simulan un ambiente de iconos guiados por el ratón similar al de la Macintosh de Apple y también se pueden conseguir interfaces que simulan a Windows como en las workstations con X Windows System y OSF/Motif que son interfaces gráficas de usuario (GUI) que se utilizan ampliamente en el mundo de Unix y que son la versión más reciente de Unix de IBM. También ofrece opciones de comunicaciones como TCP/IP y Ethernet para lograr la conexión a una amplia gama de sistemas IBM y otros. Además, respalda el estándar popular para la compartición de archivos, Network File System.

El sistema operativo ha recorrido un largo camino desde que Ken Thompson y Dennis Ritchie lo crearon originalmente a fines de la década de los 60. Aunque fue casi abandonado por AT&T los investigadores perseveraron con la creación del sistema en los 70; y en los 80 el sistema ganó popularidad en el mercado comercial. Por lo que en los 90 la industria de Unix seguirá creciendo en popularidad (en especial en el mercado de la PC).

Las primeras pc's basadas en Intel corrian una derivación de Unix, llamado Xenix, hecho por el mismo Microsoft que había creado el PC-DOS. Mientras que Sun y otros establecieron beachheads en tiendas técnicas y científicas, Microsoft convirtió a Xenix en una potencia de mercado vertical. El mercado de las estaciones de trabajo creció enfatizando el rendimiento de un solo usuario y las gráficas.

Xenix y otros pc's Unix derivados crecieron haciendo posible el acceso de múltiples usuarios a programas y datos compartidos por el costo de una terminal barata y cables seriales. Una vez que fue posible correr Unix en sus PC de escritorio, las compañías tomaron la idea. Nació The Santa Cruz Operation, se hizo público el taller de programación por contrato Interactive Systems y Microport esculpió el extremo bajo. Unix se encontraba en todas partes y se podía correr en estaciones de trabajo, mainframes, microcomputadoras y pc.

El valor que cada participante comercial añadía incrementaba el ceñimiento de Unix pero también disminuía sus beneficios. Cuando el sistema creció mucho, se volvió lento, y el gran volumen de código y el número de contribuyentes aumentaron las fallas y las incompatibilidades. La gran cantidad de nuevas características significaba más cosas que aprender de los usuarios y el hacer al sistema más fácil de utilizar nunca había sido una prioridad. Las historias de la falta de control de Unix y la naturaleza poco confiable definieron la etapa para los vendedores de los sistemas operativos multitareas propietarios.

Este fue el primer gran error, ya que si los primeros que adaptaron comercialmente Unix se habían enfocado más en la confiabilidad y la facilidad de uso que en la creación atropellada y desordenada de características en el ambiente, los competidores propietarios como el VMS de DEC y el OS/2 de IBM no habrían tenido ninguna razón de existir. La apertura que generó dicha excitación en los primeros días se convirtió en separatismo. Cada vendedor creó su propia versión de Unix, incompatible con todas las otras. Se hizo caso omiso de los detalles, y las cosas parecieron salirse de control.

En 1989, el DMR Groun, una compañía de servicios y de consultoría de software para computadoras de Montreal que había hecho estudios de UniForum y X/Open del Unix y de mercados de sistemas abiertos, encontró cerca de 25 marcas como resultado de una encuesta de cerca de seis mil instalaciones. El número se disminuyó a seis versiones principales de Unix los cuales son SunOs, SCO Xenix y SCO V/386, HP-UX Ultrix, AT&T System V ver. 4.0 y AIX de IBM.

Debido a que existen diversas marcas de productos en el mercado enfocados a trabajar bajo ambiente operativo Unix con diferentes equipos en hardware y software enfocados a las marcas que representan y que se comercializan en México como son: Sun Microsystems, Santa Cruz Operation (SCO), Hewlett-Packard, Unix Software Laboratories, Dec e IBM, además de la aparición de Next, Univel (unión entre USL y Novell), Solaris (de SunSoft subsidiario de software de Microsystems y otras multipataformas, para este caso en concreto nos vamos a enfocar al S.O. Unix de Santa Cruz Operation para realizar su análisis, diseño e implementación.

The Santa Cruz Operation Unix.

The Santa Cruz Operation es un fabricante de software para Unix que ha logrado grandes avances al ofrecer a los usuarios un sistema operativo Unix para cumplir sus requerimientos. La versión de Unix de SCO se convierte rápidamente en un estándar alternativo para la PC y algunos expertos creen que la firma puede gobernar algún día el terreno de este sistema operativo, al igual que Microsoft que es uno de los principales accionistas de SCO y que ha logrado dominar el mercado de MS-DOS.

La compañía fundada en 1979, recibió originalmente muchas críticas hirientes porque Unix era visto como un sistema demasiado complicado para el mundo de las computadoras personales. Pero organizaciones como Taco Bell, la Bolsa de Valores de Toronto y Satellite Technologies Group (STG) utilizan Unix de SCO, llamado inicialmente Xenix, para ayudarse a cumplir las necesidades que requieren.

SCO es el número uno en la plataforma de Intel y maneja los controladores de dispositivos para la conexión de impresoras, módems, PC's, terminales, etc. SCO Unix System V también es utilizado para pronosticar el futuro ecológico del planeta ya que el sistema operativo de SCO desempeña un rol importante para determinar si la tierra se convertirá algún día en una mancha caliente en el sistema solar, igual que el planeta Venus. El calentamiento global es un aspecto ambiental de gran importancia, y los científicos utilizan Unix para saber si Venus podría ser un prototipo del futuro ambiente que le espera a la tierra. En Diciembre de 1989, la NASA lanzó la sonda Magallanes para estudiar la superficie de Venus. Científicos de la NASA utilizaban una estación de trabajo STG Cheetah Pepper 24/32 con procesador 486 codesarrollada por Satellite Technologies Group (STG), SCO, Cheetah International y Number 9 Corporation. Las poderosas estaciones de trabajo de transmisión de imágenes vía satélite utilizaban en ese entonces el sistema operativo SCO Unix System V/386 3.2.

Las aplicaciones de ingeniería, científicas, verticales y otras se benefician de Unix, y su uso en estos entornos no va a disminuir ya que ante el aumento de pc's basadas en Dos existen los medios para interconectar ambas plataformas.

El sistema operativo unix destaca por la flexibilidad de programación y el manejo de aplicaciones que requieren gran volumen de memoria y de procesamiento. Cada vez es más la tendencia a interconectarlo con redes ya que la automatización de oficinas se ha manejado en redes locales y ha crecido en el mercado nacional como en el extranjero, de ahí la necesidad de una convivencia de los dos sistemas operativos.

Ventajas

La conectividad entre unix SCO y redes resulta en diversas ventajas ya que esta solución permite compartir la información que es clave dentro de una organización pequeña o grande. Se comparten recursos físicos o de datos y es posible aprovechar lo mejor tanto del ambiente multiusuario como del de red local. Este último es propicio para la automatización de oficinas, una ventaja sobre los equipos o las redes multiusuarios. En cambio en un ambiente multiusuario, la capacidad de almacenamiento es mejor y se pueden correr procesos muy pesados o bases de datos enormes.

La convivencia entre ambos ambientes se ha dado fundamentalmente a través de TCP/IP pero ya comienzan a utilizarse otras alternativas. Otra alternativa es Netware transportable para unix, que permite a los usuarios de un sistema operativo Netware ver al equipo unix como servidor de archivos y al mismo tiempo, en forma concurrente, podemos tener sesiones de emulación de terminal. De tal modo, los usuarios podrían estar ejecutando un proceso de distribución en su sesión de trabajo y, al mismo tiempo, un proceso centralizado que esté corriendo el Netware transportable.

Necesidades para trabajar con SCO.

El usuario deberá de indicar sus necesidades primordiales en cuanto a trabajar en red local con Sistema Operativo Unix, sabiendo que la característica primordial de Unix es el trabajar en multitareas, multiprocesos, gráficas y plataformas cruzadas en un paquete, además de tomar en cuenta lo que necesita hoy en día y lo que va a requerir en un futuro no muy lejano considerando que podrá contar con la capacidad de transferir archivos comunes, compartir servicios de impresión en red, permitir a diversas estaciones el tener accesos simultáneos a los mismos archivos de datos, la ejecución de aplicaciones remotas, soporte de programas cliente/servidor y el acceso multiusuario.

Este y otros servicios hacen a Unix una alternativa perfecta para aplicaciones de red ya que es actualmente el único sistema operativo que integra estos elementos. Algunos de los lineamientos que se deben de considerar para identificar las necesidades del usuario son analizar el tamaño de la red, la complejidad del diseño y el ambiente de aplicaciones. es difícil de precisar exactamente cuál puede ser el tamaño de una red antes de requerir herramientas de administración.

Mediante el software adicional que rodea a SCO se pueden lograr diversas plataformas de operación mediante sus protocolos y utilerías de comunicación. Ya que se puede lograr trabajar en ambientes DOS, Unix con Windows, es decir manejar las aplicaciones de red via Windows para ambos sistemas operativos.

Requerimientos de equipo para instalar Unix SCO.

Para poder trabajar en una red local bajo un ambiente de Unix SCO es necesario contar con un simple servidor 386 hasta equipos altamente sofisticados como mainframes o minis H.P.9000. Ya que al ser un sistema multiprocesos y multitareas nos proporciona la facilidad de operarlo según sean las necesidades de uso de la aplicación para la selección del servidor en base a las características de los mismos. Ya que si son aplicaciones que requieren de gran interconectividad y manejo de grandes bases de datos a una velocidad muy dinámica y con una plataforma de red inmensa es necesario emplear minis con terminales o pc's. En caso de que se utilicen aplicaciones de menor requerimiento de usuarios e interconectividad sofisticada basta una pc de Server y periféricos adicionales de acuerdo al tipo de plataforma que se requiera como también podrían ser terminales y pc's pero con diferentes características.

Se requiere de un servidor con capacidad de crecimiento, es decir que a parte de que cuente con un procesador de 386, 486 o pentium hacia arriba y con velocidades de 50, 66 100 hacia arriba, tenga el número de ranuras (slots) de expansión disponibles para los dispositivos que requerirá como podrían ser: controladores de discos duros, tarjetas de red, tarjetas controladores para concentradores, tarjetas de video, etc. Dicho servidor también deberá contar con un mínimo de 8MB de memoria RAM, puertos seriales y paralelos y dispositivos para obtener el mejor rendimiento y confiabilidad en la red.

Para las estaciones de trabajo en caso de pc's:

- Procesador 286 o superior
- 2 MB de memoria RAM o superior
- Puerto serial para comunicación asincrónica con su respectiva interface
- Algún sistema operativo (Windows) o software que emule algún tipo de terminal

En caso de terminales:

Se requiere que sea configurado el tipo de terminal que se empleará, es decir si será terminal que emule gráficos o simple video, el tipo de teclado, etc.
Realizar el cable o interface de la terminal según el tipo de concentrador, ya que hay con RJ-45, RJ-11 y DB-25 para diferentes modelos.
Configurar la terminal en velocidad, paridad, bits de parada, protocolo

Seguridad.

Con redes de tipo Unix SCO es posible realizar y ejecutar aplicaciones de grandes bases de datos y tener la conectividad y la información bajo un mismo elemento que permite y facilita la programación y adecuación de las aplicaciones en el desarrollo de las mismas bajo la plataforma que se requiera ya sea informix, oracle, etc. brindando una amplia seguridad a la aplicación en todos sentidos. Desde luego dependerá de los equipos y medios de comunicación para que no se caiga la red constantemente. Por otra parte el sistema mediante las restricciones a usuarios y derechos puede proporcionar confidencialidad en la información y seguridad al correr y ejecutar aplicaciones.

El sistema operativo unix ofrece a los usuarios el beneficio inherente de sus características de seguridad. Los archivos individuales tienen códigos que explícitamente otorgan derechos de acceso a aquellos usuarios con los derechos apropiados. Estos derechos permiten a todos los usuarios, un cierto grupo de usuarios, o sólo al propietario del archivo a obtener acceso al archivo. Además cada archivo tiene un código de acceso de lectura, escritura y ejecución. La protección prefijada de unix en el momento de la conexión permite que todos los archivos creados por un cliente tengan la misma protección.

II.4.5 Sistema Operativo Netware de Novell.

Netware es el sistema operativo de red más utilizado hoy en día. Creado por Novell, Inc. e introducido al mercado en los inicios de los 80's, la arquitectura de Netware es muy parecida al sistema de red diseñado en los 60's por Xerox en su Centro de Investigación de Palo Alto (PARC - Palo Alto Research Center). El sistema de red Xerox (XNS - Xerox Network System) es la base para muchos sistemas actuales (y anteriores) de redes para PC, incluyendo 3Com, Ungermann-Bass y Banyan.

En 1982, Ray Norda, Judith Clarke, Craig Burton y programadores de una compañía llamada Supersat se dieron a la tarea de llevar al mercado un sistema operativo con buenas características y ejecución, y hacer todo lo posible por crear el entorno que necesita para correr. En lugar de utilizar la estrategia de IBM de crear dependencia en los clientes, Novell se ha esforzado por incrementar el apoyo exterior e incluso por estimular la competencia. Más aún, entró en el mercado de hardware en varias ocasiones para desarrollar nuevos productos o para forzar bajos precios. Novell fue la pionera en los esfuerzos por independizarse del hardware al dar al Netware la habilidad de correr en más de 30 marcas de redes diferentes y usar otros 100 adaptadores de red por medio de una arquitectura independiente del protocolo para todos los servicios del Netware: Tecnología de Protocolo Abierto (OPT - Open Protocol Technology).

El sistema completo de NetWare proporciona servicios de archivo, impresión, mensajería, aplicación y bases de datos. El sistema está basado en una arquitectura de red con servidor central a través del cual los dispositivos de red remotos aparecen como locales para el usuario.

Su fácil instalación, enorme capacidad de almacenamiento de archivos, mayor flujo de información y la habilidad de correr programas llamados Módulos Cargables Netware (NLM - Netware Loadable Modules) en el servidor en lugar de ejecutarlos en PC's dedicadas en la red, hacen al Netware un sistema operativo con una presencia imponente en el mercado de redes basadas en la PC.

Novell ha penetrado el campo de las minicomputadoras con su sistema de archivos. Este sistema de archivos contiene características de "búsqueda de elevador", colas de E/S y caché de disco. Además, el Netware ofrece una enorme capacidad de disco. Con un máximo de 32 terabytes, Netware es capaz de mantener la carga de información de las más grandes compañías. Los volúmenes pueden abarcar varias unidades de disco duro y los archivos pueden crecer hasta 4 gigabytes.

En la figura II.4.1 se muestra la arquitectura de NetWare en relación al modelo OSI.

Todas las versiones de Netware tienen ciertas características en común:

- * Soporte para clientes de MS-DOS, Windows, Macintosh, OS/2 y Unix.
- * Soporte para una amplia gama de tarjetas adaptadoras de red.

- Extensos servicios de seguridad que le otorgan control sobre qué usuarios pueden establecer una conexión a un servidor de archivos, entrar a directorios, controlar el servidor, controlar impresoras y manejar cuentas de usuario.
- Soporte para procesos residentes en el servidor. Estos son programas que se ejecutan dentro del servidor NetWare para mejorar los servicios de red.
- En todas las versiones se ofrece tolerancia de fallas a varios niveles, aunque algunos (como la Tolerancia de Fallas de Sistema Nivel III) son niveles especiales.
- Los productos NetWare están estratificados en versiones que soportan diferentes números de usuarios conectados: 5, 10, 20, 50, 100, 250 y 1000.

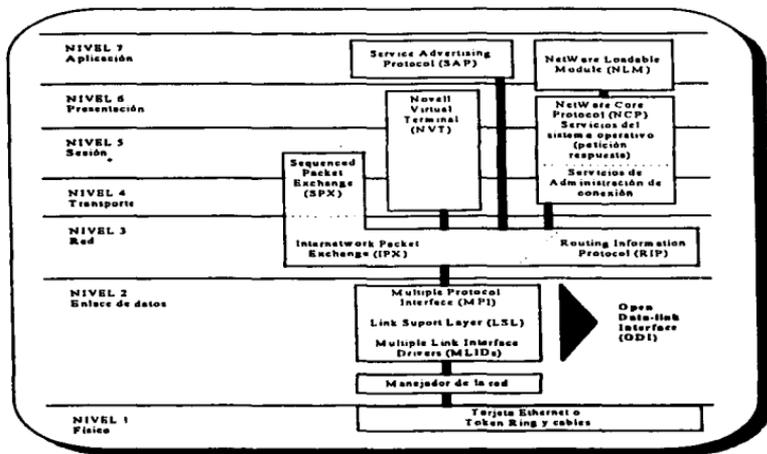


Figura N.4.1 Arquitectura de Netware.

La suite de protocolos Netware.

Netware de Novell empezó con una versión modificada del XNS y a través de los años se ha venido perfeccionando. Es reconocido por su flexibilidad y su rendimiento, lo que se atribuye en gran parte a su diseño en la arquitectura y a una sólida implantación de los protocolos de red. Novell ha implantado los siguientes protocolos:

- El Intercambio de Paquetes Interredes (IPX) se encarga del direccionamiento y el enrutamiento de mensajes hacia otras computadoras y de enviar los datos que entran a los procesos locales correctos.
- El intercambio de Paquetes Secuenciados (SPX) se deriva del protocolo SPP del protocolo XNS. El SPX se encuentra encima del IPX y se asegura de que los paquetes se reciban en orden y sin errores.
- EL Protocolo de Anuncio de Servidor (SAP) es la versión de Novell del RIP de XNS. Este protocolo le permite a los usuarios anunciar su existencia y que las estaciones de trabajo y los ruteadores los identifiquen.
- El Protocolo Central de Netware (NCP) es lo que manejan los clientes Netware para solicitar los servicios de un servidor Netware.

Arquitectura de Netware.

Netware cuenta con una estructura modular, como lo muestra la figura II.4.2. El centro del sistema se llama *bus de software*, y es paralelo a la estructura de la PC. Los componentes de software llamados *Módulos Cargables Netware* (NLMs) se "conectan" dentro del bus de software, de la misma manera como las tarjetas adaptadoras se conectan en el bus de una PC.

Las versiones de PC de Netware (a diferencia de las versiones que se ejecutan en los sistemas operativos UNIX y VMS de DEC en minis VSX) pueden ejecutarse en los siguientes sistemas:

- Netware 2.X requiere PCs 80286 o superiores por lo menos con 2MB de RAM.
- Netware 3.X y 4.X requieren PCs 80386 o superiores, con 4MB de RAM para la versión 3.X y 8MB de RAM para la versión 4.0.

Los servidores Netware 3.X y 4.X pueden soportar hasta 4 gigabytes de RAM, además los servidores Netware pueden soportar hasta 32 terabytes de almacenamiento en disco. Existe una relación directa entre la cantidad de espacio en disco que se desea soportar y la cantidad de RAM que se necesita. Además, mientras más RAM tenga mayor será el caché de disco que Netware podrá realizar, y el rendimiento será mejor.

También cuenta con herramientas de administración y gestión de redes llamadas módulos cargables de Netware (NLM - Netware Loadable Modules). Un NLM es un módulo de software que se enlaza dinámicamente con el sistema operativo. Los NLM simplifican la instalación de la red y permiten la adición de aplicaciones basadas en el servidor mientras el servidor se encuentra en ejecución.

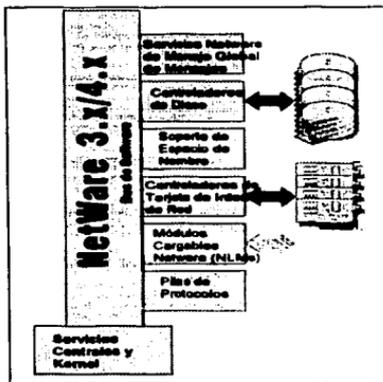


Figura 11.4.2. La estructura de Netware 3.X y 4.X.

Los NLM tienen un inconveniente: éstos corren con y en la misma máquina que el software del servidor. Si el hardware del servidor falla, se perderán todas las funciones del servidor. Los servicios remotos de consola permiten introducir cualquier mandato del servidor desde la estación de trabajo.

En cuanto a las aplicaciones para redes, Novell proporciona a los desarrolladores de aplicaciones de otros fabricantes las interfaces de Programación de Aplicaciones (API - Application Programming Interfaces) y las herramientas de desarrollo para que ellos puedan diseñar productos ejecutables en una red de Netware. Esto garantiza que se puedan encontrar fácilmente aplicaciones comerciales que satisfagan las necesidades del cliente.

Con una plataforma abierta de servidores de red, es posible añadir servicios y mejoras, así como la comunicación con diversos tipos de servidores de archivos y estaciones de trabajo. También se pueden agregar herramientas o módulos personalizados que pueden cargarse o descargarse del servidor mientras se encuentra en ejecución.

Netware 3.12 soporta entornos múltiples, pues cuenta con herramientas que permiten que estaciones de trabajo DOS, Unix, Macintosh y OS/2 se conecten con el mismo servidor y compartan un conjunto coherente de recursos de la red. Su Interface de Enlace de Datos Abierta (ODI - Open Data-Link Interface) convierte a este sistema operativo de red en una plataforma abierta de servidor sobre la que está construido un Controlador de Interface de Enlace Múltiple (MLID - Multiple Link Interface Driver), una clase exclusiva de NLM. Estas especificaciones permiten que protocolos múltiples como IPX/SPX, TCP/IP, y el protocolo de archivación AppleTalk compartan el mismo controlador y tarjetas de red. La herramienta STREAMS de Netware 3.12 permite que múltiples protocolos coexistan en un solo servidor de archivos.

En la tabla 1 se muestran algunas características importantes de NetWare v.3.12.

Especificaciones	NetWare v.3.12
Discos duros por volumen	32 (o 16 si se duplica)
Volúmenes por servidor	64
Volúmenes por disco duro	8
Entradas de directorio por volumen	2097152
Tamaño máximo del volumen	32 TB
Tamaño máximo del archivo	4GB
Almacenamiento máximo en el disco direccionable	32 TB
RAM máxima direccionable	4GB
Longitud máxima del nombre del volumen	15 caracteres
Longitud máxima del nombre de archivo/directorio	12 caracteres (formato DOS)
Soporte de espacio de nombres	DOS y Windows, Macintosh, UNIX, FTAM, OS/2
Tamaño de los bloques del disco	4KB, 8KB, 16KB, 32KB, 64KB

Tabla 1. Características generales de NetWare v.3.12.

Para instalar un servidor de archivos NetWare v.3.12 se necesita el siguiente hardware:

- Una PC con un procesador 386 o 486 (SX o DX).
- Un mínimo de 4MB en RAM.
- UN disco duro con suficiente capacidad de almacenamiento para la red. El mínimo necesario es 50 MB: 5 MB para una partición del DOS más 45 MB para una partición del disco de NetWare que contenga el volumen SYS:..
- Si se desea instalar Novell EietroText (documentación de NetWare v.3.12 en forma electrónica) en el servidor, se deben añadir otros 30 MB de espacio en el disco.
- Una tarjeta de red
- Cableado de red (Ethernet, ARCnet, 10BaseT, Token Ring, etc.).
- Un lector de CD-ROM (si la instalación se realiza desde un CD-ROM).

Cientes Netware.

Cuando Netware 2.X y 3.X se ejecuta bajo MS-DOS o Windows, sólo hay una forma de entrar a la red: el shell de Netware. Este es un componente de software que se encuentra entre la aplicación y el DOS y que desvía todas las solicitudes de entrada/salida relacionadas con los servicios de red hacia el servidor de archivos.

Primero debe cargarse el controlador de la tarjeta adaptadora de red y entonces puede cargarse el shell. Cuando el shell se ha cargado con éxito, establece cual es el servidor más cercano: el servidor por omisión o predeterminado.

Antes de cargar Windows es necesario instalar varios controladores para soportar ese ambiente, y se debe inicializar la red. Se puede utilizar Windows con la versión para el MS-DOS de Netware, siempre y cuando se tengan los controladores de Windows adecuados.

Para conectarse bajo MS-DOS se debe ejecutar el programa LOGIN. Si no se proporciona un nombre de servidor se supondrá que se desea conectar al servidor predeterminado. Si se proporciona el nombre y la contraseña correctos, el servidor ejecuta un argumento de entrada de servidor (si existe) que puede usarse para definir los ambientes de red para todos los usuarios. Entonces se ejecuta el guión de instrucciones de entrada (login script) privado del usuario, a menos que no exista, en cuyo caso se ejecuta por omisión un guión de entrada de usuario.

No es posible pedir entrada a un servidor de archivos desde Windows, de la misma manera que desde una sesión de DOS, sólo se puede adjuntar a los servidores.

La versión 4.0 introduce un nuevo guión de entrada: el guión perfil. Este guión se ejecuta después del de entrada y se aplica a un grupo de usuarios.

Con MS-DOS bajo Netware 4.0 aún es posible utilizar el shell por razones de compatibilidad, pero se necesita introducir un nuevo sistema, llamado redirector Netware, que emplea controladores ODI (Interface de Enlace de Datos Abierta). Este programa actúa como el shell, pero también opera como un redirector del MS-DOS. También añade una arquitectura modular que incluye Módulos Virtuales Cargables (VLMs). Estos permiten que sólo los componentes de servicio se carguen, conservando la memoria.

Para Windows y OS/2, el ambiente Netware 4.0 es similar al de las primeras versiones de Netware, con la diferencia de que se han incluido y modificado algunos módulos. Para las Macintosh con cualquier versión de Netware, el servidor de archivos tiene la apariencia de un servidor AppleShare.

Seguridad y Control en Netware.

Las características de seguridad de Netware aseguran el control de acceso a los datos y recursos de la red. Estas características incluyen seguridad de registros de entrada, seguridad de derechos, seguridad de atributos, seguridad de servidores de archivos y autenticación NCP. Además, realiza verificación de lectura tras escritura, Hot Fix, espejado de disco, duplicación bicanal (duplexing) de disco, gestión de recursos y monitorización de la UPS, lo cual aumenta la fiabilidad de la red al salvaguardar los datos contra fallos en partes críticas del hardware de la red. Además cuenta con dos importantes características de seguridad: auditoría de seguridad y copia de reserva cifradas. La función de auditoría de seguridad mantiene un historial no modificable de todos los cambios de seguridad que han ocurrido en el servidor. La frase "copia de reserva cifrada" significa que siempre que se hagan copias de reserva en la red, la información se envía y preserva en forma cifrada. Cuando se recobran, la información se descifra solamente cuando regresa al servidor.

Algunas técnicas de Netware.

Novell emplea varias técnicas importantes en sus sistemas operativos Netware. Estas técnicas sirven para mejorar el rendimiento, la confiabilidad y la integridad del sistema.

- El sistema de archivos de Netware. Novell utiliza un sistema de archivos propietario diseñado para producir un alto rendimiento en un ambiente de red.
- Caché de directorios, FAT y datos. El sistema de archivos Netware carga la información de los directorios y el FAT en la memoria para reducir en lo posible el tiempo que necesita para encontrar un archivo y sus datos.
- Búsqueda de elevador. Es el reordenamiento de la secuencia de solicitudes de lectura en la unidad de disco de un servidor, para minimizar la cantidad de movimientos entre pistas de las cabezas lectoras.
- Espacios de nombres. Un espacio de nombre es una adición a un sistema de archivos de red que permite el soporte de convenciones de nombrado de otros sistemas operativos clientes.

Tolerancia de fallas de sistema de Netware.

Novell se dio cuenta desde el principio que resultaba de vital importancia asegurarse que los datos de un servidor de archivos estuvieran protegidos contra posibles daños. Así, se dedicó a elaborar varios servicios y niveles de tolerancia de fallas en sus productos para hacer que Netware fuera tan poderoso como fuera posible. Estas características conforman la tolerancia de fallas de sistema o SFT. Los dos primeros niveles de tolerancia de fallas están disponibles en todas las versiones de Netware; el tercer nivel es una versión especial.

- SFT Nivel I. Este nivel asegura que los datos se escriban de manera confiable en el disco. El nivel está formado de dos partes, la verificación posterior a la escritura y la Hot Fix. La verificación posterior a la lectura asegura que los datos se escriban en el disco de manera legible. Esto lo logra leyendo los datos después de escribirlos al disco y comparándolos con el original. Si el sector está dañado y los datos comparados no concuerdan, se realiza una Hot Fix. Esto implica el mapeo dinámico del sector dañado y la asignación de un sector de reemplazo.
- SFT Nivel II. Este nivel se aplica cuando se tienen datos escritos en el disco y éstos se vuelven ilegibles por alguna de las siguientes causas: 1. Un sector de datos se vuelve ilegible, 2. Una unidad de disco falla completamente, y 3. Falla el controlador del disco. Con los servicios de SFT II de Netware, se puede hacer uso del espejado de disco, el cual soluciona los dos problemas, o la duplicación de disco, lo que resuelve los tres problemas.
- SFT Nivel III. El objetivo de este nivel es proporcionar otro servidor de archivos que pueda asumir inmediatamente el control cuando el servidor principal ha fallado, de manera que los usuarios no noten la interrupción en el servicio. Para esto, se utiliza la duplicación de servidores, en el cual se conectan dos servidores idénticos por medio de una conexión de alta velocidad, y su memoria y el contenido de sus discos se mantienen idénticos.

A pesar de su alto precio, Netware sigue siendo una excelente máquina y sigue una gran gama de trabajo medianos y grandes. El producto ofrece una fuerte presencia en el mercado, excelente apoyo de otros fabricantes, rápidas actualizaciones de software y servicio y uso eficiente de los recursos del servidor. Pero el costo por usuario de un servidor a servidor de NetWare y la limitada administración de múltiples servidores comparado con otros productos (como LAN Manager o VINES), mejores alternativas para servidores y administrar grandes redes que abarquen toda una compañía.

4.4.6 Sistema Operativo Windows for Work Group de Microsoft.

La red de Windows para Trabajo en Grupo es la basada en servidores en una sola máquina en red es un posible servidor esto es que puede ser tanto el "cliente" como el servidor para usar los servicios disponibles se pueden ver cosas en "Control de red", y la sola persona que se encuentra en la red. Cada máquina para administrar ayuda en los recursos de forma que los grupos que trabajan en conjunto, especialmente cuando hay estos recursos de la manera que tenga sentido.

Características de Windows para Trabajo en Grupo.

Algunas de las ventajas de Windows para Trabajo en Grupo son las siguientes:

- Permite instalar, utilizar y mantener a red de forma sencilla ya que el programa se instala automáticamente al activador de red que está utilizando "clientes" de configuración. La interfaz de Windows permite que a través de él se puedan configurar más de una red. Se incluyen funciones de seguridad como si fueran se controla protegido por contraseña.

- Proporciona todo el software necesario para iniciar una red de forma rentable. La versión de Windows para Trabajo en Grupo proporciona el software necesario para acceder a los archivos e impresoras existentes en otras computadoras y para compartir los archivos e impresoras existentes en su propia computadora.
- Se integra fácilmente con sistemas basados en servidor cuando esté dispuesto ampliar su red. Puede instalar Windows aunque no disponga de una red y añadir ésta posteriormente si es necesario. Puede utilizar un amplio abanico de redes, incluyendo sistemas basados en servidor.
- Si ya existen redes instaladas compatibles como Novell Netware o Banyan VINES, es posible acceder a la información de estas redes a través de Windows para Trabajo en Grupo.

Requerimientos para instalar Windows para Trabajo en Grupo.

- Procesador 386X o superior
- 3 MB de memoria RAM; se recomienda 4 MB.
- Versión de sistema operativo 3.3 o posterior. Se recomienda la versión 6.0
- 10.5 MB de espacio libre en disco ; se recomienda 15.5 MB
- Tarjeta de red compatible con Microsoft Windows.
- Módem (Opcional). Para enviar y recibir mensajes por fax necesitará un fax-módem o bien acceder a uno a través de la red.

Seguridad.

- Con la Red de Windows, es posible compartir sus directorios, permitiendo que otros usuarios accedan a los archivos que contienen. Para proteger los archivos se asignan contraseñas a los directorios a compartir y sólo los usuarios que conozcan la contraseña podrán utilizar los archivos contenidos en ese directorio.
- Windows para Trabajo en Grupos permite determinar si los usuarios que tienen acceso a su directorio puedan o no realizar cambios en los archivos que contiene. P. ej.
 - Sólo lectura Leer archivos y ejecutar aplicaciones.
 - Acceso total Crear, modificar, eliminar, cambiar el nombre, mover o leer archivos y, además, ejecutar aplicaciones.
 - Acceso en función Tener acceso total o de sólo lectura, en función de la contraseña que utilicen.

Uso de otras redes.

Como anteriormente se dijo, una de las ventajas de Windows para trabajo en grupos, es que puede ser configurado para ser utilizado con otras redes, entre las redes compatibles se encuentran Novell Netware y Banyan VINES.

Conexión a un directorio en un servidor de red.

La conexión a un directorio de un servidor de red es similar a la conexión a un directorio compartido.

- En el grupo Principal, elegir el icono de Administrador de archivos
- Se examinan las conexiones a red y se conecta como si fuera una unidad cualquiera.

Para finalizar, Windows para trabajo en grupo es bastante bueno, pero la versión 3.1 tiene algunos puntos débiles. La instalación no es tan sólida como la versión estándar de Windows, y se llegan a tener problemas de instalación, la recuperación puede causar dolores de cabeza. Sin embargo, una vez superado este problema se encontrará que Windows para grupos de trabajo es fácil de manejar.

La seguridad de Windows para trabajo en grupo es muy limitada. Los niveles de seguridad de lectura exclusiva y acceso total, tanto con contraseñas opcionales y acceso total como con contraseñas opcionales para las impresoras, simple y sencillamente no son suficientes. Este sistema es adecuado para muchos ambientes en los que no se tiene un riesgo de seguridad significativo.

Si se utiliza sólo el MS-DOS, se puede tener acceso a un servidor de Windows para trabajo en grupo mediante un producto llamado Workgroup Connection. Esto lo convierte sólo en un cliente, no en un servidor.

Para grupos de usuarios de Windows, Windows para trabajo en grupo es una excelente manera de conectarse, y las aplicaciones que se incluyen son herramientas excepcionales.

II.5 SEGURIDAD EN REDES

II.5.1 Diseño de un Sistema de Seguridad.

Una parte muy importante en el diseño de una red es la seguridad, para el diseño de ésta el plan debe contemplar el acceso, contabilidad y auditoría. También debe:

- Identificar requerimientos de acceso a aplicaciones y archivos, así como recursos de red (p.ej., servidores, PC's, minis).
- Definir accesos de grupos de trabajo y usuarios individuales.
- Definir requerimientos de acceso y conexiones a interredes.
- Identificar las reglas de acceso (p.ej., claves, periodos o acceso a volúmenes)
- Identificar las tecnologías y productos que controlarán el acceso a la red.
- Definir políticas para la instalación de hardware.
- Definir políticas para la actualización de software, auditoría e instalaciones.
- Definir procedimientos para rastrear y corregir fallas de seguridad, así como para restaurar datos dañados.
- Establecer una contabilidad clara para el personal.
- Establecer políticas de auditorías periódicas, incluyendo una bitácora del sistema y parámetros de medición.

El alcance y precio del plan de un sistema de seguridad depende de cómo hayan sido identificadas las necesidades del cliente en la evaluación y en las negociaciones del contrato.

II.5.2 Mecanismos de protección.

La seguridad en red es una prioridad en el cuidado de los dispositivos y de la integridad en información, los niveles de seguridad aplicables van desde restricciones en hardware y software, hasta limitaciones a personas o regiones.

La evolución en las redes informáticas ha originado que más personas accedan a la información desde computadoras, en ocasiones, ubicadas en diferentes localidades geográficas. Esto propicia que sea difícil detectar el lugar de acceso, lo cual es un reto complicado para la seguridad informática de una empresa, en la cual se está exponiendo la integridad de los datos, el cuidado del equipo y su funcionamiento.

Cuando se diseña y administra una red, es necesario tomar en cuenta la gran cantidad de factores que pueden ocasionar fallas en el sistema. De ahí que se tenga que desarrollar un análisis de riesgos enfocado a los que representan: los usuarios finales, las estaciones de trabajo, redes de área local o LAN, redes de área metropolitana o MAN, redes de área amplia o WAN, los sistemas operativos, dispositivos de interconectividad, manejadores de bases de datos y archivos, además de las aplicaciones. Estos aspectos se deben analizar y tomar en cuenta los riesgos que cada uno de ellos puede ocasionar, tanto de manera individual como en conjunto.

Se pueden distinguir dos dimensiones de seguridad para las redes informáticas. Una es la protección física de las redes, que incluye la seguridad del edificio o lugar de ubicación de la red; seguridad del equipo de cómputo y de telecomunicaciones; así como los usuarios. A este nivel existen diversas recomendaciones que deben tomarse en cuenta como:

- Controlar el acceso del usuario al equipo. Restringir el acceso a la estación o a la PC que opcionalmente debe de estar sin unidad de disco externo para evitar contagio de virus o robo de información que dé lugar a la piratería, comprometer al usuario con la seguridad mediante un documento escrito y firmado.
- Colocar los servidores en áreas protegidas.
- Respaldo continuo de la información.
- En caso de ser necesario, discos espejos.
- Proteger el sistema de cableado y los sistemas de interconectividad.

Una vez que los puntos anteriores han sido cubiertos satisfactoriamente, la otra parte de la seguridad de redes debe llevarse a cabo a nivel lógico. Es decir, la que se realiza desde la planeación y el diseño de la red e incluye contraseña (clave secreta de acceso), códigos de acceso, definición cerrada de grupos de usuarios, técnicas de encriptación, etc.

II.5.3 La administración, ¿punto a favor o en contra de la seguridad?

La seguridad en una red se puede definir como un conjunto de reglas a seguir que implican políticas de la empresa, así como estándares y procedimientos a nivel software y hardware, con el fin de garantizar la máxima protección de la red y de sus componentes, así como la mínima intrusión para evitar problemas en la administración de dicha red.

La administración de la red, como se explicará más a detalle en el capítulo III, consiste en manejar los recursos con que se cuenta en la red de manera óptima para proporcionar niveles de servicio adecuados a las expectativas de los usuarios. Las actividades en la administración de una red en cuestión seguridad deben cubrir los siguientes objetivos:

- Minimizar la posibilidad de intrusión a través de sistemas de defensa.
 - Proveer medios de detección para accesos no autorizados.
 - Permitir la reconstrucción de archivos modificados y restaurar las aplicaciones después de una violación.
 - Detectar y monitorear en tiempo real las violaciones y alertar al equipo de trabajo de la red.
 - Procesos de respaldos diario y restauración periódica de validación.
 - Procedimientos de recuperación en caso de fallas.
- Estos procesos deben ser planeados en el diseño y supervisados posteriormente por personal especializado.
-

M.5.4 Características del personal de seguridad.

Supervisor de seguridad

La responsabilidad de mantener la seguridad en una red puede recaer en una persona que se encarge de cubrir los siguientes aspectos:

- **Obligaciones.** Evaluar los riesgos de seguridad y con esto formular planes de seguridad, supervisar los procedimientos de evaluación de registro de accesos, participar en la definición de acciones a tomar ante violaciones de seguridad así como en la elaboración de planes a seguir para el sistema de administración de redes, establecer un plan de entrenamiento para el grupo de personas que trabaje a su cargo y supervisar el proceso de selección de productos.
- **Relaciones.** Mantener contacto con otros supervisores de administración de redes y seguridad así como con consultores y proveedores y, como prioridad, con el administrador de la red sobre todo en el caso de redes complejas.
- **Experiencia y conocimiento.** El supervisor de seguridad debe conocer a los clientes de la empresa, el impacto de la seguridad en la empresa, las herramientas y técnicas de administración de seguridad, un registro de superación personal, habilidad de comunicación con proveedores y entrenamiento en administración de empresas.

La persona que cubra estos aspectos se puede encargar de la supervisión de la red, pero necesita un equipo de personas que lo auxilien a mantener dicha seguridad. Las personas que en estos puestos serán los oficiales de seguridad y deben cubrir los siguientes puntos:

- **Obligaciones.** Evaluar riesgos de seguridad, supervisar la seguridad en tiempo real y decidir las acciones a tomar cuando se detecte un intruso, ayudar a evaluar controles de acceso y a elaborar planes de seguridad, supervisar la seguridad del sistema de administración de redes, administrar contraseñas y ayudar a la selección de instrumentos.
- **Relaciones.** Mantener contacto con el auditor y el analista, así como los clientes y proveedores de herramientas de seguridad.
- **Experiencia y conocimiento.** Conocer los flujos de información de los clientes, el impacto de la seguridad en las organizaciones, registro de superación personal, habilidad para tomar decisiones rápidamente, comunicación verbal y dominio de los instrumentos de seguridad.

II.5.5 Niveles de seguridad.

Para prevenir cualquier posibilidad de desastre es necesario que el personal de seguridad contemple los siguientes niveles:

- **De uso general.** Funciones de contabilidad del uso de recursos, resultados de medición y rendimiento, acceso a reportes, acceso a modelos.
- **Uso restringido.** Alarmas, configuración, detección y solución de fallas, registro de violaciones a la seguridad, acceso de la base de datos de administración de redes.
- **Uso estrictamente restringido.** Alarmas de seguridad, control operacional, cambio de parámetros, diseño y planeación de redes, contraseñas (clave secreta de acceso) y perfiles de usuarios.
- **Control por ruteo por administración dinámica del ancho de banda.** Se trata de un método que consiste en reasignar a los usuarios el ancho de banda utilizado en las transmisiones, es decir cambiar la asignación anterior, lo cual asegura tener un alto nivel de seguridad, además de reducir riesgos en la transmisión y permite compartir recursos.

Funciones de seguridad del sistema operativo de red.

El acceso a los datos es responsabilidad del sistema operativo de red NOS (Network Operation System), el cual permite el acceso a servidores, sistemas operativos y aplicaciones a través de contraseñas. Se trata de un método sumamente utilizado, donde el usuario sólo debe conocer una palabra que el sistema operativo le pedirá al momento de entrar - a través de una cuenta de usuario - a los servicios de la red, además de verificar su validación, tiempo de expiración y limitantes para la misma. Estos dos pasos, normalmente consecutivos, prevén de intrusos a los recursos al iniciar una sesión en red donde se debe teclear la cuenta del usuario - que ha sido otorgada por el administrador - y después el sistema verificará si esta cuenta necesita contraseña, de ser así, lo pedirá.

El utilizar estos pasos para acceder a la red beneficia los niveles de seguridad en los siguientes aspectos:

- Identificación del usuario y verificación de contraseña.
- Autenticación de usuarios para permitir acceso a los recursos.
- Registro de accesos y reportes de violaciones de seguridad.
- Facilidad para delegar el control de recursos a un nivel organizacional apropiado.
- Interface con las funciones de seguridad del sistema operativo puestos en la red con una función activa de monitoreo y control de accesos.

El control en las redes locales como función de la administración tiene como responsabilidad el control del acceso físico y lógico a los dispositivos de la red, así como los procedimientos de recuperación en caso de fallas y los de respaldo diario y la restauración periódica de validación. Además de realizar el monitoreo en tiempo real, preventivo de posibles infracciones. Además el control de las redes locales también tiene la responsabilidad del personal técnico: selección, entrenamiento, asignación de tareas, incentivos, ambiente de trabajo en equipo, etc.

II.5.6 Virus.

La seguridad es una importante consideración en cualquier organización ya que muchas veces es necesario limitar la actividad de los usuarios dentro de la red para evitar el vandalismo y los daños inadvertidos. Ya que la información puede ser en algunas áreas de carácter confidencial y debe restringirse el acceso a la información. Otro tipo de seguridad podría ser la protección de la misma información y software contra virus, ya que muchas veces originan pérdidas muy costosas en cuanto a la información que se daña o pierde, por lo que es necesario considerar este tipo de seguridad. Por otra parte se requiere de contar con seguridad para el mismo servidor y elementos que lo rodean en cuanto a protección contra variaciones repentinas e interrupciones de energía que puede originar un daño parcial o total a los diferentes elementos que constituyen una red.

En el caso de la seguridad de información mediante la restricción de derechos, ésta se puede dar mediante una adecuada programación y administración de la red, es decir, cuando se den de alta los grupos de trabajo y se creen las cuentas de usuarios se debe planear y contemplar la actividad que tendrá cada uno de los usuarios dentro de la red para poder restringir adecuadamente los servicios. Todas las arquitecturas de seguridad normalmente permiten que un administrador de la red autorice o niegue a usuarios o grupos el acceso a leer, escribir, borrar, crear, buscar o modificar archivos. Se deben dar los atributos y permisos necesarios a cada grupo de trabajo y en particular a quienes requieren de manejar información confidencial y delicada de acuerdo a la función que se desempeña dentro de la empresa u oficina.

La seguridad para el software de red y la información del mismo servidor estará garantizada siempre y cuando se tenga una medida de protección contra los virus informáticos. Por otro lado es muy importante realizar los respaldos de información y software en cintas mediante unidades de respaldo bajo un control de fechas de acuerdo a la actualización y volumen de información que se maneje, ya que en caso de haber algún problema con el disco duro o con algún virus se pueda contar con la información respaldada y no se pierda todo lo realizado anteriormente.

La primera línea de defensa contra el ataque de virus debe ser la prevención, se debe evitar el contacto con programas sospechosos si se obtiene el software de fuentes confiables. Cuando se use un software comercial, es necesario evitar las versiones piratas y comprar los programas originales. Cuando se baje un software de un boletín electrónico, el usuario deberá cerciorarse de que el encargado del boletín revise periódicamente su material. Antes de instalar software nuevo se debe de colocar en la posición de protección contra escritura el disquete y revisar mediante algún software si no esta contaminado dicho disquete.

Es importante que el software de rastreo de virus quede cargado en memoria al momento de encender los equipos, ya que al tratar de introducir un disquete contaminado, éste será detectado por el software de rastreo y evitará que se riegue el virus en el disco duro o en la red. Si un disquete resulta contaminado es necesario remover el virus detectado mediante alguno de los paquetes comerciales que existen para ello. (Norton, Mac Afee, etc.).

Existe una gran variedad de virus que generan diferentes daños al disco duro o información contenida en este. El virus actúa de las siguientes formas: el virus permanece residente, afecta los archivos de sistema, infecta archivos .EXE, etc.

Existen cinco maneras de detectar virus. Pueden buscarse claves de activación de virus en un disco, mensajes o secuencias de códigos peculiares. Algunos virus escribirán nuevos archivos en el disco o crearán falsos sectores malos para ocultarse en ellos, por lo que uno debe estar alerta en esta situación. También es frecuente que los virus modifiquen el tamaño de los programas que infectan o que cambien los atributos de los archivos de estos programas, por lo que también debe verificarse este tipo de modificaciones en los programas. Uno de los recursos antiviruses más eficaces es un programa de Shareware llamado Viruscan, ya que rastrea todos los virus conocidos y se actualiza mensualmente para tener al usuario tan informado como sea posible. Por lo antes mencionado se recomienda que se proteja de cualquier forma contra los virus ya que de esta forma se puede garantizar la seguridad en la información.

En lo referente a seguridad generada por medio de protección a los equipos y dispositivos de cómputo se debe considerar contar con la alimentación eléctrica regulada y polarizada con su respectiva tierra física para las posibles descargas. Las redes requieren del apoyo de las fuentes continuas de alimentación ya que cada servidor de archivo de la red requiere absolutamente un respaldo de alimentación, debiéndose tener alimentación hacia los equipos en donde se concentra el cableado. Las redes extendidas con puentes y distribuidores requieren de respaldo de alimentación para evitar los fallos del sistema. También se debe de suministrar respaldo de alimentación para las estaciones de trabajo ya que si pierden la energía antes de salvar su información se pueden dañar archivos o programas en ejecución (bases de datos, índices, protocolos de comunicación, etc.), pudiendo perder información, sin embargo si continúan sus equipos alimentados pueden salvar su información y dar de baja el servidor durante el tiempo de respaldo del UPS.

El tipo de UPS en línea suministra energía constantemente del inversor mientras las baterías se siguen cargando de las líneas de alimentación de la Corriente Alterna. Ningún pico parásito o pulso de ruido de la línea de alimentación llega a la P.C. porque el inversor suministra corriente alterna acabada de generar. Cuando la línea de corriente alterna falla, la batería suministra potencia al inversor. El dispositivo que se protege no ve ni un milisegundo de fallo y el tiempo de transferencia es nulo.



3. Metodología de Implementación para Redes de Área Local

Metodología de Implementación para Redes de Área Local

Quando se requiere de instalar una red de área local (o de cualquier tipo) es necesario contar con un procedimiento sistematizado que permita realizar la implementación de esa red en forma adecuada, es decir, lo más apegado a los requerimientos, y sobre todo a las necesidades del usuario o cliente, con un costo total óptimo.

Cuando se habla de instalar una red no sólo se hace referencia a la instalación de redes nuevas, en las cuales no existe ninguna infraestructura ni equipo, sino también a la ampliación y reinstalación de redes existentes causadas por nuevas necesidades de conectividad.

Dentro del esquema actual de instalación de redes de área local los factores que a menudo determinan el diseño de la red son el gusto del cliente por cierto tipo de red, los productos que están de moda en el mercado, la opinión personal del implantador, etc., pero en determinadas ocasiones se realiza un estudio confiable para obtener las necesidades reales y los requerimientos actuales del usuario, así como posibles requerimientos futuros. Dicho estudio debe incluir un análisis de los productos en el mercado para conocer las diversas opciones en productos de hardware y software, lo cual permitirá construir una red de área local con las características necesarias para dejar satisfechas las necesidades del cliente y acorde a sus posibilidades económicas.

Lo anterior no significa que esos factores que en ocasiones determinan el diseño de las LAN sean malos o que no se deban tomar en cuenta, simplemente se establece que para desarrollar una red justa a las necesidades del usuario se deben tener en consideración una serie de aspectos que muchas veces no están a la vista del usuario y que influyen en gran medida en el diseño de esta.

En las redes, la organización y la planeación son fundamentales para obtener el mayor provecho de la inversión realizada. La organización es de vital importancia para evitar problemas y obtener el sistema de red deseado. La planeación durante las primeras etapas de la instalación de una red ahorrará tiempo y dinero.

En el transcurso de este capítulo se presenta una sencilla metodología que ha sido desarrollada por los autores para sistematizar la implementación de las redes de área local. Esta metodología consta de cuatro fases: Análisis, Evaluación, Diseño e Implantación. La primera fase contempla la factibilidad de la instalación, así como el análisis de las necesidades y requerimientos del usuario. La siguiente fase engloba los puntos para la determinación de las posibles opciones de redes de acuerdo a las necesidades del cliente, así como su evaluación a través de un estudio técnico-económico. En la fase de Diseño se realiza la construcción de la red en papel, es decir, se decide cómo estarán distribuidos los elementos de la red. La última fase abarca la preparación del lugar donde estarán los equipos, la instalación, administración y el mantenimiento de estos

Cabe mencionar que al final de cada una de las fases se recopilan las herramientas generadas durante ellas, las cuales se utilizarán como punto de partida para la siguiente fase. Enseguida se explican a detalle cada una de estas fases.

Por último, es necesario aclarar que dentro de esta metodología sólo se utilizan las redes Novell, Windows for Work Groups y SCO Unix, como las representativas de los tipos de redes Cliente-Servidor, Peer to Peer (o de igual a igual) y Redes Unix (que también tienen una estructura cliente-servidor pero están basadas sobre el sistema operativo Unix) respectivamente. De estos tipos de redes, así como de los diversos elementos que componen una red, ya se ha hecho referencia en el capítulo anterior, por lo que sólo se mencionan en este capítulo y no se entra en detalle en cada uno de ellos, a menos que sea estrictamente necesario.

III.1. ANÁLISIS

Como en cualquier proceso, la fase de Análisis es, sin duda, la más importante, pues es la que proporciona al proyecto su razón de ser además de que de ella se desprenden las bases para iniciarlo.

La fase de Análisis dentro de esta metodología tiene como objetivo determinar si es factible la instalación de la red de área local con base en el estudio de las necesidades en términos de los problemas y las metas (sin tomar en cuenta el aspecto económico), además de presentar al implantador toda la información necesaria para que, posteriormente, pueda decidir entre algún tipo específico de red. Esta información abarca, en esencia, las necesidades y requerimientos del cliente, así como la infraestructura y organización actual de la entidad en cuanto a aspectos informáticos.

Esta fase contempla desde la factibilidad del proyecto, pasando por la identificación de las necesidades del usuario y el levantamiento de la información, hasta la recopilación de la información generada por la fase.

Hay que hacer notar la importancia de llevar el control de toda la información que se recabe durante esta fase, ya que de ella dependerán las características finales de la red. Es por esto que resulta indispensable levantar la documentación necesaria donde se especifiquen los requerimientos y necesidades del usuario, así como de todos los acuerdos que se tomen respecto a la construcción de la red de área local; esta documentación debe estar respaldada por la firma del usuario e implantador para proporcionar al proyecto compromiso de ambas partes.

III.1.1 Factibilidad de instalación de la red.

La implementación de una red inicia desde el instante en que el usuario concibe la idea de que una posible solución a sus problemas informáticos es precisamente la instalación de una red. Las razones por las que el usuario necesita una red en su organización probablemente implican uno o más puntos organizacionales u operativos que no pueden solucionarse fácilmente sin usar algún método de intercomunicación entre PCs.

Desde ese momento comienza el proceso de implementación que puede concluir con la instalación de una red de área local para satisfacer las necesidades de conectividad del usuario, o bien, con la eliminación de la idea de instalar una LAN como solución a sus problemas informáticos. El objetivo de esta etapa es, por lo tanto, determinar si realmente se requiere de una red local o no, y si ésta ayudará a eliminar o disminuir los problemas informáticos del usuario.

En primer lugar, para determinar si es necesario instalar o no una red de área local, el implantador necesita realizar un pequeño estudio que consiste en identificar el problema, o problemas, de conectividad del usuario.

La identificación del problema se puede presentar mediante dos vías:

- El usuario tiene bien claro cuáles son sus necesidades de conectividad y las presenta al implantador.
- El usuario no tiene bien definido cuales son sus necesidades y el implantador tiene que identificarlas mediante una visión general de las actividades del usuario.

En ambos casos, es recomendable que el implantador analice las necesidades de conectividad de acuerdo a los problemas que detecta. Para esto, esta metodología recomienda la utilización de un formato para listar los problemas. En él se describen en forma general cada uno de los problemas que se han logrado detectar. Este documento será de gran utilidad posteriormente, al momento de identificar las necesidades del usuario.

Al momento de identificar el problema o problemas, el implantador debe analizarlos de manera general y decidir si es necesaria o no la instalación de una red local. Como una observación preliminar debe tomar en cuenta el siguiente concepto:

- Si el usuario necesita tener dos o más estaciones de trabajo conectadas entre sí e instaladas en una área de radio no mayor a 5 km para compartir información y/o recursos, entonces existe una amplia posibilidad de requerir de una red de área local.

Cabe mencionar que hasta este punto sólo se ha obtenido una alta posibilidad de instalación de la red, basada en las observaciones generales y preliminares del implantador sobre los problemas dentro de la entidad, pero no significa que en etapas posteriores no se cancele la instalación de la red debido, por ejemplo, a que no se pueda costear o a que los beneficios que esta proporciona no son mayores a los problemas que existen.

Con lo anterior, el implantador debe finalmente comunicar al usuario el resultado de sus observaciones para justificar ya sea la continuación de la implementación de la red o para la eliminación de la red de área local como solución a sus problemas informáticos. Una vez que el usuario ha decidido tomar en cuenta a las redes como una solución, necesita asegurarse de que sabe cuáles son sus problemas y necesidades.

Es conveniente, si se ha aprobado la continuación del proyecto, proporcionar a este un nombre relacionado con la empresa y área donde se este llevando a cabo, para poder identificarlo de otros que posiblemente se estén realizando ya sea fuera o dentro de la misma empresa.

III.1.2 Identificación de las necesidades del usuario.

Una vez que se conoce la problemática de conectividad del usuario y aprobada la continuación de la implementación, el siguiente paso es conocer los requerimientos específicos del usuario. Esto se puede realizar a través de un estudio para identificar sus necesidades.

El objetivo de esta etapa es la obtención de toda la información pertinente que pueda proporcionar el usuario y que sea útil al implantador para la construcción de la red.

El proceso para la identificación de las necesidades del usuario se ha dividido en tres partes:

1. Identificación de los usuarios involucrados.

Para conocer las necesidades del cliente, es necesario saber primero quién es el cliente. Esto significa que, para poder obtener la información relevante por parte de los usuarios es necesario identificar a los usuarios relevantes.

Los usuarios relevantes son aquellos de los cuales se puede obtener información útil para la realización de las etapas posteriores dentro de esta metodología. Para conocer a los usuarios relevantes hay que detectar a la gente, si existe, que maneja los sistemas y aplicaciones instaladas actualmente, que utilizan algún equipo de cómputo y/o que realizan las actividades que se desean automatizar. No sólo se debe ubicar a los usuarios que puedan proporcionar información técnica, sino también a los usuarios responsables de los aspectos económicos, ya que también de ellos dependerá la selección de la red.

Cuando se tienen varias unidades organizativas contempladas en el funcionamiento de la red, lo óptimo es seleccionar a un usuario clave de cada una de ellas, que conozca las necesidades de su área respectiva.

2. Entrevistas a usuarios.

Una vez identificados los usuarios involucrados, se procede a realizarles las entrevistas necesarias para conocer la situación actual. El objetivo principal de estas entrevistas es obtener los datos y la información necesaria que permitan realizar una evaluación preliminar de la situación.

Para realizar las entrevistas el implantador debe tomar en cuenta varios aspectos:

- Cuando se realiza la instalación de la red en un sitio que cuenta con varias unidades organizativas, es recomendable entrevistar solamente a los usuarios clave de cada una de esas unidades. Cuando la instalación se realiza en una sola unidad organizativa es posible entrevistar a todos los usuarios involucrados, aunque se recomienda entrevistar sólo a los usuarios relevantes.
- Se debe limitar el tiempo de las entrevistas. Se recomienda que estas tengan duración de una hora a una hora y media.
- Antes de realizar entrevistas individuales, hay que considerar el realizar de una a cuatro sesiones de trabajo con los usuarios clave de cada unidad organizativa o los usuarios relevantes.
- Es recomendable levantar minutas para tener claros los puntos vistos en cada sesión. Estos documentos serán una útil herramienta para auxiliar al implantador a identificar las necesidades específicas del usuario.

Los aspectos a tomar en cuenta durante las entrevistas deben proporcionar al implantador una visión general de la situación de la entidad donde se instalará la red, por lo que deben abarcar los siguientes puntos:

- Problemas de conectividad actuales.
- Tipo y cantidad de información manejada en el área o áreas.
- Descripción general de las actividades a automatizar.
- Número aproximado de usuarios que utilizarán la red.
- Transferencias de información entre usuarios.
- Equipo de cómputo y comunicaciones existentes.
- Necesidades de impresión.
- Necesidades de otros dispositivos periféricos.
- Futuros crecimientos.

La información que se reúna de cada uno de estos puntos tendrá impacto tanto en la identificación de las necesidades como en la evaluación del tipo de red a instalar.

En situaciones especiales el implantador debe considerar otros aspectos que crea convenientes para conocer de forma más certera el ambiente en el cual instalará la red.

3. Identificación y análisis de las necesidades.

Cuando se tiene toda la información obtenida de las entrevistas, se procede a analizarla con el objeto de identificar las necesidades del usuario. Este análisis debe incluir los formatos donde se listan los problemas generales detectados por el implantador, para obtener así las necesidades reales de la red.

Una vez que se establezca cuáles son los problemas se puede identificar cuáles deberán ser las metas, o sea, los resultados esperados de la solución. El objetivo es puntualizar lo que se desea que la red haga por la entidad (o empresa), en lugar de detallar las características y servicios que se desean implantar. En otras palabras, se deben considerar las necesidades en términos de lo que se desea lograr en lugar de plantear cómo se pretende lograrlo.

A continuación se listan una serie de pasos que deben ser aplicados a cada problema encontrado, para identificar las metas que se deben alcanzar con la instalación de la red:

1. Escribir el problema. (Esto se puede tomar de la lista de problemas realizada anteriormente).
2. Asegurar que el problema esté definido claramente. Si se muestra el problema al usuario, éste debe entenderlo; de lo contrario, está mal expresado o se está describiendo algo que no es relevante para la compañía.
3. Tratar de dividir el problema en dos o más partes no relacionadas. Escribir todos los problemas y analizar de nuevo cada uno de ellos.
4. Escribir lo que se logrará con la solución del problema (metas).
5. Si los resultados del paso anterior (4) incluyen alguna explicación sobre el "cómo", estos ya se adelantaron hasta las soluciones, por lo que se debe regresar al paso 4 e intentarlo de nuevo.
6. Comparar los argumentos de los problemas y las metas. ¿Habían de los mismos puntos? ¿Son problemas y metas reales? ¿Realmente se necesitan? Si la respuesta a cualquiera de estas preguntas en no, es necesario estudiar cuidadosamente si vale la pena atender el problema.

Con base en el análisis realizado a tal información, el implantador puede obtener un resultado preliminar de los elementos informáticos que se integrarán a la red a instalar y que el usuario necesita para automatizar sus actividades.

Esos elementos se refieren a equipos terminales con los cuales el usuario trabaja directamente, por ejemplo, PC's, dispositivos de impresión, fax/módems, scanners, CD-ROM's y todos los demás dispositivos periféricos que pueden auxiliar a las labores cotidianas del usuario. Por lo tanto, los dispositivos de conectividad, como concentradores, ruteadores, cableado, servidor, etc., no se toman en cuenta para este punto, ya que tales dispositivos de conectividad serán definidos por el propio tipo de red que se seleccione en la fase de Evaluación.

En forma específica, lo que se determina en este punto es el número de estaciones de trabajo que se instalarán en la red, así como los dispositivos periféricos necesarios para auxiliar las labores de los usuarios de manera óptima.

III. Metodología de Implementación para Redes de Área Local.

III.1.3 Levantamiento de información.

Es importante tener en cuenta la estructura e infraestructura existentes dentro de la entidad, ya que estas nos pueden proporcionar un punto de referencia a partir del cual se puede iniciar el diseño y construcción de la red.

Por lo tanto, en esta etapa de la fase de Análisis se recomienda llevar a cabo un levantamiento de información general para realizar una descripción de lo existente dentro de la entidad.

Los puntos que se deben considerar para realizar dicha descripción son los siguientes:

Instalaciones.

Conseguir o realizar los planos correspondientes a las instalaciones donde será implantada la red. Estos planos deben mostrar la ubicación física de cada oficina dentro del lugar, así mismo, deben mostrar, si existen, la estructura de los ductos, tanto eléctricos como de cualquier otro tipo. Aún cuando estos planos se pueden realizar de manera informal se recomienda que se realicen lo más detallados posible.

Equipo.

Se debe levantar un inventario de todo el equipo de cómputo y de comunicaciones, si es que existe. Este inventario debe ser detallado con los números de serie, modelo y características específicas del equipo.

El inventario ayudará al implantador a tomar en cuenta todo el equipo existente al momento de realizar la adquisición del hardware, lo cual puede traer un ahorro en la compra de equipo.

Software.

Es necesario levantar información respecto a toda la paquetería, aplicaciones y programas que se utilizan dentro de la entidad. Esto es con el fin de conocer el tipo de herramientas informáticas que se utilizan dentro de la entidad y la posibilidad de su manejo en ambiente de red.

Con los tres puntos anteriores se tiene un panorama general de la situación de las instalaciones de la entidad.

III.1.4 Herramientas generadas.

Como se mencionó anteriormente, al final de cada fase de la metodología se presenta un subcapítulo dedicado a las herramientas generadas durante la etapa.

El término "herramientas generadas" se refiere a toda la información que se obtiene a lo largo de la realización o aplicación de la metodología y que es de gran utilidad para realizar las fases posteriores. El objetivo de esta parte es poner de manifiesto la importancia que tiene la recopilación adecuada y ordenada de la información que se obtiene a través de las fases dentro de esta metodología, así mismo, se explica en forma detallada la estructura que deben tener y la información que deben incluir las herramientas que se generan.

Las herramientas generadas que se identifican dentro de esta fase son:

- Contrato de servicio.

El primer documento que se debe realizar es el contrato de servicio, el cual da inicio de manera formal a la implementación de la red. Este documento da al trabajo que se está realizando un carácter de oficial. Los puntos medulares que este documento debe contener son los datos generales, tanto del cliente como del implementador, así como el concepto por el cual se está realizando dicho contrato.

- Lista de problemas informáticos encontrados.

Este documento contiene información concerniente a los problemas de conectividad que se han detectado por el implantador y tienen la finalidad de auxiliar al implantador a encontrar las necesidades de los usuarios así como las metas que se deben establecer para la red a instalar. Este documento consiste de un encabezado, donde se encuentran los datos generales del formato (título, autor, número de forma, etc.), cuerpo, en el que se numeran y describen los problemas, así como el pie de página, que contiene información del autor, fecha de elaboración y paginación.

En la figura III.1.1 se muestra un ejemplo de este formato.

- Formato de requerimientos de usuario.

Este documento debe contener los puntos esenciales que se identificaron al analizar la información que se recabó durante las entrevistas a los usuarios, así como de los problemas detectados. Este formato es de gran importancia, ya que la selección y el diseño de la red dependerán en gran medida de la información que este contenga.

Debe existir un formato por cada usuario de la red. Los datos principales que deben recabar estos documentos son el nombre del usuario, puesto, área a la que pertenece, descripción de las funciones que desempeña (qué hace, como lo desempeña actualmente y que importancia tiene la información que maneja) y requerimientos específicos.

• Planos del sitio.

Los planos del sitio son una representación esquemática que muestra la distribución de las instalaciones dentro de la entidad donde se instalará la red. Este documento o documentos deben ser lo más detallados posible, para facilitar el diseño de la red.

Los datos que debe contener este tipo de documentos son el diagrama esquemático de las instalaciones, la descripción del lugar, la simbología utilizada, datos del realizador y la fecha de realización.

También se deben tomar en cuenta dentro de estas herramientas las posiciones actuales, si es que existen, de los equipos de cómputo, así como la ubicación de los nuevos equipos que formarán parte de la red.

ANÁLISIS DE NECESIDADES: PROBLEMAS Patio Plus SA de CV		
No.	Descripción	
1	Uso de impresoras láser. Los usuarios necesitan imprimir en una impresora láser para imprimir documentos o reportes así como gráficas de buena calidad.	
Realizado por:	Fecha:	Página:

Figura III.1.1. Ejemplo de formato para listado de problemas.

• **Inventarios de hardware y software existentes.**

En estos documentos se vacía la información obtenida al realizar el levantamiento de la información respecto al hardware y software.

La información que deben contener estos documentos se centra básicamente en los siguientes datos:

1. **Datos del usuario.**
 - Nombre
 - Teléfono
 - Ubicación
2. **Datos del hardware.**
 - Descripción o tipo y marca
 - Número de serie
 - Datos adicionales
3. **Datos del software.**
 - Nombre y descripción
 - Marca
 - Número de serie
 - Datos adicionales

Es conveniente que los datos de estos tres conceptos se presenten en un sólo formato, uno por usuario, para mayor control sobre esta información.

III.2. EVALUACIÓN

Una vez que se ha llevado a cabo el análisis del proyecto, es decir, se ha aprobado y formalizado la instalación de la red, se han estudiado las necesidades del usuario y se ha recopilado la información existente, se procede a realizar la fase de Evaluación.

La fase de Evaluación comprende un análisis de la información recabada a lo largo de las etapas que componen la fase de Análisis con el fin de realizar una selección óptima de la red, además, abarca también la selección de la estructura y los elementos que van a formar parte de la red propiamente dicha.

Como se mencionó anteriormente, sólo se tomarán en cuenta los tipos de redes representativos para la evaluación del tipo de red, los cuales ya fueron explicados en el capítulo II.

III.2.1 Análisis y selección del tipo de red.

El objetivo de esta etapa es determinar el tipo de red adecuado a las necesidades y requerimientos del cliente, teniendo como base la información recabada durante las entrevistas a los usuarios y las observaciones realizadas por parte del implantador.

A grandes rasgos, el desarrollo de esta etapa consiste en determinar el ambiente donde se instalará la red, seleccionar el tipo de red óptimo de acuerdo al ambiente que impera en la entidad, y por último, proponer al cliente los elementos de red necesarios para satisfacer sus necesidades.

1. Determinar el ambiente.

Dentro de la entidad donde se desea realizar la instalación de una red, se pueden identificar una serie de características específicas que le proporcionan cierta identidad. Al conjunto de tales características se le denomina dentro de esta metodología como "ambiente".

La determinación del ambiente es importante, pues este nos puede proporcionar varias características que se deben agregar o se deben tomar en cuenta para la selección de la red.

En forma específica, las características que toma esta metodología para definir el ambiente son las siguientes:

Tipo de entidad.

Es importante conocer el tipo de entidad donde se va a realizar la instalación de la red para tener una idea general del ambiente en el cual se va a trabajar. El tipo de entidad se refiere al tipo de empresa, o área de la empresa, donde será instalada la red. La empresa puede ser de tipo bancario, corporativo, educativo, de investigación, industrial, comercial, etc.

Una vez que se ha identificado el tipo de entidad donde se instalará la red, el implantador puede tener una visión preliminar general del ambiente. Por ejemplo, si la entidad es de tipo bancario, el ambiente existente dentro de este tipo de empresas tiene las características de: manejar grandes volúmenes de información, se requiere altos niveles de seguridad, es indispensable el manejo de aplicaciones en tiempo real, etc.

Tipo y cantidad de información.

El tipo y la cantidad de información manejadas dentro de la entidad es un factor muy importante en la determinación del ambiente, ya que puede proporcionar al implantador varias características que debe agregar a la red, como los niveles de seguridad utilizados en el manejo de la información, la capacidad de los equipos de cómputo, los dispositivos de seguridad para los equipos de cómputo, los tipos de respaldo a utilizar, etc.

La información necesaria para desarrollar este punto, se obtiene de las entrevistas realizadas a los usuarios. Los datos de las entrevistas se encuentran recabados dentro del *Formato de requerimientos del usuario*, herramienta obtenida en el capítulo anterior.

Por lo tanto, el implantador debe determinar en este punto la cantidad de información que se maneja:

- Grandes volúmenes de información.
- Volúmenes de información moderados.
- Información mínima.

Se puede decir que se tienen grandes volúmenes de información cuando la empresa maneja enormes cantidades de datos, como cuentas bancarias, números telefónicos, censos, nóminas de empresas grandes, etc., los cuales provocarán que las bases de datos que se manejen en la red contengan una cantidad de información cercana al orden de los gigabytes. Cuando se habla de volúmenes moderados se hace referencia a empresas que manejan cantidades moderadas de datos y que harán que las bases de datos en la red contengan información del orden de los megabytes. Para empresas en donde se maneja muy poca o ninguna cantidad de datos se tiene información mínima, la cual provoca que en la red se manejen bases de datos del orden de los kilobytes o no se maneje ningún tipo de bases de datos y/o sólo se compartan paquetería y recursos de impresión, almacenamiento, etc.

También hay que determinar el tipo de información:

- Información crítica.
- Información importante.

La información crítica se tiene cuando el funcionamiento de la entidad (empresa, área, etc.) depende totalmente de los datos que se manejan en ella y cualquier error o falla en el manejo de estos generan grandes problemas. Por otro lado, la información que no es vital para el funcionamiento de la empresa y que sólo se utiliza como apoyo para las actividades de la entidad, será denominada información importante.

Número de usuarios.

Para determinar el ambiente es necesario también contar con el número de usuarios que utilizarán la red, ya que esto define el tamaño de la misma. Dependiendo del número de usuarios que tendrán acceso a la red, ésta puede ser considerada como Grande, Mediana o Pequeña.

Una red local pequeña puede contener de entre 2 a 15 o 20 usuarios, una de tamaño mediano soporta de 20 a 50 usuarios y una red grande contiene un número mayor a los 50 usuarios.

Una vez que se ha recopilado esta información, se puede establecer en tipo de ambiente. Para determinar el ambiente que se desarrolla dentro del sitio únicamente hay que tomar en cuenta el tipo de entidad, el tipo de información así como la cantidad de ésta y, por último el tamaño de la red.

Por ejemplo, la definición de un ambiente sería:

Entidad de tipo comercial, con necesidades de una red pequeña con volúmenes de información moderados e información de tipo importante.

2. Selección del tipo de red.

El siguiente paso consiste en seleccionar el tipo de red que se va a instalar. El objetivo de este punto es determinar el tipo de red adecuado a las necesidades del usuario.

Para realizar este punto se hace uso del anterior, tomando la información que sea necesaria para determinar el tipo de red que más conviene a la entidad. Los criterios que se toman en cuenta para el desarrollo de este punto son la importancia y cantidad de la información que se manejará dentro de la red, y el número de usuarios. De igual forma, también se toma en cuenta el presupuesto que tiene el usuario para la construcción de la red. En caso de que no exista un presupuesto definido por parte del cliente, se realiza la selección de la red sin tomar en cuenta este aspecto, y al finalizar este punto se realizan propuestas al usuario para que decida cuál es el tipo de red que más le conviene de acuerdo a sus posibilidades económicas.

A continuación se presentan las redes que deben tomarse en cuenta para cada uno de estos criterios.

Tipo de Información.

Para entidades que manejan información crítica se recomienda una red cliente servidor basada en un servidor Unix, en este caso una red SCO Unix ya sea FDDI o Ethernet, ya que este tipo de red proporciona niveles altos de seguridad para la información que se maneja en ella. Así mismo, las aplicaciones para este tipo de red cuentan con características de seguridad para proteger la información que manipulan, las cuales generalmente son mejores que las que poseen las aplicaciones que funcionan sobre otro tipo de red.

Otra opción puede ser considerada en las redes cliente-servidor de Novell con Ethernet y topología en estrella, ya que también cuenta con características de seguridad similares a las que tienen las redes SCO, pero las aplicaciones que se pueden manejar sobre Novell no son tan poderosas como las que se utilizan sobre Unix.

La red basada en Windows para grupos de trabajo no se recomienda para entidades que manejan este tipo de información, pues la seguridad para ésta en este tipo de red no es la adecuada.

Para el manejo de información importante se recomienda el uso de las redes Novell con Ethernet y topología en estrella o bus, ya que cuentan con recursos de seguridad adecuados para el manejo de este tipo de información.

Las redes de Windows con topología en estrella o bus sobre Ethernet o con topología de árbol sobre ARCnet son otra opción para este tipo de información. Aún cuando no manejan suficientes niveles de seguridad para información de tipo crítico, la seguridad que manejan puede ser adecuada para la información de tipo importante.

Las redes Unix también se pueden utilizar para este tipo de información pero pueden resultar sobradas.

Cantidad de Información.

Es recomendable el uso de redes Unix con FDDI o Ethernet con topología en anillo o estrella para entidades que manejan grandes volúmenes de información, pues cuenta con las herramientas necesarias para su protección y rápido manejo.

Las redes Novell también pueden manejar grandes volúmenes de información, pero la velocidad de respuesta puede llegar a bajar, dependiendo en parte de la topología y transporte de red utilizados. Se recomiendan para estos casos las topologías de anillo doble o estrella con FDDI o Ethernet.

Las redes basadas en Windows no se deben utilizar cuando se manejan grandes volúmenes de información pues los equipos que se utilizan generalmente con este tipo de red no tienen la capacidad suficiente, además de que el rendimiento de la red baja considerablemente.

Para un manejo óptimo de volúmenes de información moderados se pueden utilizar las redes Novell con Ethernet y topología en estrella, que proporcionan buenos tiempos de respuesta para estas cantidades de información así como niveles de seguridad adecuados.

También se pueden utilizar las redes Unix con topología en estrella como una buena opción, pues al igual que Novell proporcionan características de seguridad y buen rendimiento.

La red de Windows para grupos de trabajo con Token Ring o Ethernet y topología en anillo o estrella también se puede utilizar, pero bajo el riesgo de altos tiempos de respuesta y baja seguridad.

III. Metodología de Implementación para Redes de Área Local.

Cuando la red hará uso de información mínima, se recomiendan tanto las redes Novell como las basadas en Windows, ya sea con Ethernet o ARCnet y topología en estrella o en bus. Para estas cantidades de información no se recomienda el uso de redes Unix, ya que resulta en exceso sobrada.

Tamaño de la red.

Si se ha determinado la instalación de una red grande se recomienda el uso de las redes Unix o Novell con FDDI, Ethernet o Token Ring y topología en estrella o anillo, ya que estas soportan el número de usuarios sin bajar su rendimiento, aunque es necesario aumentar la capacidad del servidor Novell para soportar las condiciones de trabajo. Todo lo contrario sucede con las redes basadas en Windows, pues su rendimiento baja bastante a medida que el número de usuarios aumenta.

Para las redes de tamaño mediano se recomienda la red Novell con topología en estrella o bus sobre Ethernet, pues tiene buen rendimiento sin aumentar las características del servidor. Otra opción son las redes Unix con topología en estrella que para estas cantidades de usuarios tiene un buen rendimiento. Las redes Windows con Ethernet o Token Ring también se pueden utilizar pero con sus respectivas consecuencias de bajo rendimiento.

Para redes de tamaño pequeño es suficiente la red de Windows para grupos de trabajo con ARCnet y una topología en estrella o árbol, pues tiene buen rendimiento sin resultar sobrada ni aumentar costos. También las redes Novell con topología en bus o en estrella pueden utilizarse con este tamaño de red. Las redes Unix, salvo casos especiales, no se recomienda para este tamaño de red pues resulta sobrada en recursos.

Una vez que se cuenta con las recomendaciones anteriores, se realiza la selección de la red que se va a instalar. Para esto, se tienen que ponderar las ventajas y desventajas que presentan cada uno de los tipos de red para cada uno de los criterios que se están considerando.

Por ejemplo, para una red pequeña que maneja volúmenes de información moderados y esta información es de tipo importante, un posible tipo de red que se acoplaría a esas características es una red Novell, pues tiene un buen desempeño en redes pequeñas y en el manejo de volúmenes de información moderados, así como un excelente desempeño en el manejo de información de tipo importante.

Es necesario aclarar que en esta parte se están evaluando las características técnicas del tipo de red que se desea instalar y que no necesariamente serán las definitivas, pues esta evaluación técnica será presentada al usuario y de él dependerá, de acuerdo a sus posibilidades económicas, gustos, etc., si se toma esa red (incluyendo sus características y elementos) o no.

3. Determinar la cantidad y tipo de componentes de la red.

El último punto consiste en determinar el número óptimo de componentes que se instalarán y le darán forma a la red que se ha seleccionado, así como el tipo de estos. Para esto, es necesario contar con datos obtenidos de etapas anteriores.

Para auxiliar la determinación de los componentes de la red es necesario contar con el tipo de red a implantar, los inventarios de hardware y software existentes y con el formato de requerimientos de usuario (estas dos últimas son herramientas generadas en la etapa de Análisis).

Con el tipo de red el implantador debe identificar, entre otras cosas, los dispositivos de comunicaciones que se utilizarán en la implementación. Dependiendo del tipo de red que se haya elegido se puede conocer el tipo de sistema operativo de red. Con la topología elegida se conocen el tipo de cable, el tipo de conectores, el tipo de adaptadores de red, el tipo de concentradores, repetidores y/o puentes. Así mismo, dependiendo de la estructura de red que se desea dentro de la entidad se pueden considerar ruteadores, brouters o unidades de servicio de canal.

Los inventarios de software y hardware se utilizan para conocer el equipo y aplicaciones existentes, esto es con el fin de tomarlos en cuenta en la construcción de la red y no realizar compras innecesarias.

A través del formato de requerimientos de usuario el implantador puede conocer el número de usuarios que tendrá la red, lo cual proporciona el número de estaciones de trabajo que se van a instalar, así como los dispositivos periféricos que se necesitan en ella.

Una vez que se han concentrado los elementos que conformarán la red se calcula el número de ellos, es decir, se determina el número de servidores (si es que los hay), la cantidad de equipo de comunicaciones, así como su capacidad en función del número de usuarios de la red, el número de estaciones de trabajo y el número de dispositivos periféricos.

Para la selección de los elementos de la red que se haya escogido se deben considerar los siguientes aspectos, de acuerdo a la estructura de la red.

Para las redes peer-to-peer (de igual a igual o punto a punto), es importante la selección de las estaciones de trabajo, ya que en ellas reside la carga de la red, pues no existe un servidor dedicado que la soporte. Por lo tanto, es necesario considerar grandes cantidades de memoria y disco para tener un rendimiento óptimo.

Como ejemplo, se pueden tomar las siguientes características como representativas de los requerimientos de este tipo de red.

- Procesador pentium. (Aún cuando la versión de redes peer-to-peer que se maneja aquí,
- Windows para grupo de trabajo, funciona con procesadores 286 en adelante).
- Memoria RAM de 8 Mb

- Disco duro con 20 Mb libres para la instalación del S.O. de red (Windows para grupos de trabajo).
- Monitor con soporte para el tipo de red (Windows).
- Ranuras de expansión libres (preferentemente tanto del tipo ISA como PCI).

En cuanto a las redes con arquitectura cliente-servidor, es necesario seleccionar cuidadosamente el servidor y las estaciones de trabajo. Enseguida se presentan algunos aspectos a considerar en la selección de estos dispositivos.

Para la selección del servidor se recomienda considerar los dispositivos y elementos necesarios de acuerdo al número de usuarios que tendrá y las aplicaciones que ejecutará. Esto es, determinar la capacidad del disco duro, la memoria Ram, el procesador y la velocidad en Mhz del micro, la instalación de su tarjeta de acuerdo al tipo de conector que tendrá el cableado (10 baseT o coaxial), las tarjetas controladoras tanto para multipuertos en caso de requerir como para CD-Rom, fax-módem, para el UPS en algunos casos, etc.

Especificaciones mínimas de hardware (para el servidor):

Tipo de Procesador.

El tipo de procesador que utilice el servidor, está íntimamente ligado al S.O. de red. El procesador ideal para servidor de red es el 486SX/DX o 586(Pentium) ya que el utilizar procesadores menores en el servidor, es desperdiciar las características de velocidad de respuesta, conectividad y compatibilidad con el último software que exista en el mercado, ya que la información en esos microprocesadores es procesada a 32 bits o menos comunicándose con el resto de los elementos de la computadora a 16 bits, tales como memoria, canales de disco, tarjetas de red, mientras que la más reciente tecnología lo hacen a 32 y 64 bits.

Velocidad de reloj.

La velocidad del reloj, medida en millones de ciclos por segundo (MHz.) indica el número de veces por segundo que el procesador que el procesador ejecuta un ciclo de máquina, que no es lo mismo que una instrucción. Esta es una de las ventajas entre los procesadores 386 y 486 con 586, esta es una ventaja del bus interno de 64 bits, ya que requiere muchos menos ciclos de máquina para la misma operación, con el consecuente beneficio en velocidad de respuesta del sistema. Véase la figura III.2.1.

Disco duro y controladora.

Existen en el mercado diversos tipos de disco duro y controladoras de disco:

- MFM. Utilizado en los primeros discos duros de baja capacidad que aparecieron en las computadoras.
- RLL. El disco es idéntico, cambia la controladora, permite aumentar la capacidad de almacenamiento del disco y su velocidad de acceso.

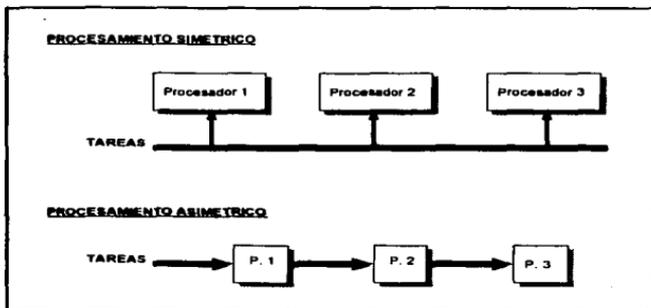


Figura III.2.1. Procesamiento simétrico y procesamiento asimétrico.

- IDE. Interface inteligente, es tendencia actual en discos de baja y mediana capacidad (150 MB).
- ESDI. Interface muy rápida, que está dejando el paso a la interface SCSI estandarizada por IBM.
- SCSI. Interface muy rápida, es la tendencia actual en discos de mediana y alta capacidad (250 Mb en adelante).

El contar con servidores de baja capacidad es sacrificar un servidor y S.O. de red rápidos por un disco lento, teniendo como cuello de botella el disco duro del servidor, obteniendo una velocidad de respuesta global baja, en lo que acceso a disco se refiere. Las interfaces recomendadas para servidores son: IDE en discos de mediana capacidad y SCSI en discos de mediana y alta capacidad, por los siguientes motivos:

1. El disco y la interface IDE, resultan una alternativa mucho más rápida y económica que los antiguos discos MFM o RLL. Son la mejor opción en cuanto la velocidad de respuesta, para usos en DOS, Windows o redes de baja capacidad de disco. En instalaciones de 200 Mb en adelante, el disco duro puede empezar a ser un cuello de botella para los datos de entrada y salida.
2. Para instalaciones superiores a 200 Mb, la interface 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 controladores SCSI el disco duro no se convierte en un cuello de botella.

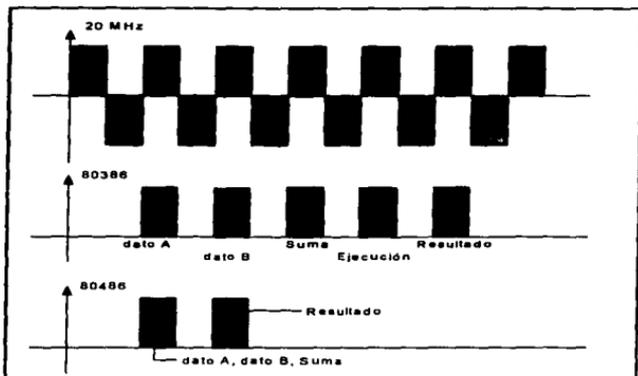


Figura III.2.2. Gráfica de ciclos de reloj a 20 MHz y la forma en que las instrucciones son procesadas. Para la misma operación el 486 toma dos ciclos y el 386 cinco ciclos.

Interfaces de disco muy avanzadas donde arreglos de discos (drive arrays) mantienen una alta velocidad de transferencia aún en capacidades mayores al Gigabyte. En algunos casos existen controladoras del tipo ADAC (Acer Disk Array Controller) que permiten manejar discos SCSI en bus de 64 bits, a través de FrameBus.

Memoria.

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

Netware es capaz de llevar a memoria RAM la tabla de directorios completa e inclusive archivos completos, lo que significa manejar una base de datos, con una gran cantidad de usuarios, en una especie de Ram disk multiusuario. Esta característica incrementa en forma considerable la velocidad de respuesta del sistema. Netware es capaz de manipular las direcciones de memoria en forma dinámica, si un archivo es cerrado por un usuario, la memoria RAM que estaba siendo utilizada por este archivo, es utilizada por otros recursos inmediatamente, esto permite tener una buena velocidad de respuesta sin necesidad de grandes cantidades de memoria.

LAN Manager, por estar basado en OS/2, utiliza direcciones de memoria definidas, que no son dinámicas, este enfoque tiene el mismo beneficio que Novell, con la desventaja que un servidor LAN Manager, suele requerir grandes cantidades de memoria, por lo que es importante considerar un servidor que permita un crecimiento en memoria en forma sencilla y económica. (Simms de memoria).

En cuanto al tipo de simms de memoria que requiere cada equipo, depende de la marca del mismo ya que existen diferentes características de simms, ya que no son compatibles para todas las marcas como un estándar, y dependiendo de la arquitectura del equipo pueden tener ciertas combinaciones en sus instalaciones para expansión de memoria. Lo recomendado son 8 MB de memoria Ram.

Ranuras de expansión(Slots).

El servidor de archivos, puede llegar a requerir un crecimiento posterior, que se lograría a través de tarjetas de interface, colocadas en la ranura de expansión con que cuenta la computadora, por ejemplo en los casos que se requiere de tarjetas multipuerto o concentradores de terminales que requieren de su tarjeta controladora, tarjetas de expansión de memoria, controladoras de disco, tarjetas de puertos serie y paralelo, módems, tarjetas de comunicaciones hacia otros ambientes (Mini o mainframe). Por lo que es conveniente que el servidor cuente con suficientes ranuras para que con el paso del tiempo no se sature y pueda crecer.

Fuente de poder.

Un servidor con todos los accesorios que se han mencionado (memoria, discos duros, tarjetas de red, tarjetas de comunicaciones, etc.) requiere de una fuente de poder que sea capaz de alimentar estas opciones, de lo contrario todos nuestros dispositivos estarán funcionando a una mediana capacidad con la posibilidad de falla en cualquiera de los elementos. La recomendación sería seleccionar servidores con fuentes de poder de por lo menos 200 o 250 Wats.

Tarjeta de red.

La tarjeta de red deberá corresponder con el tipo de cableado previamente seleccionado, es decir con el tipo de conectores que se requieren por el cableado. Las tarjetas normalmente son de 16 bits y ya en algunos casos de 32 bits. Existen diferentes marcas y con los conectores del tipo AUI combinado con las de BNC y 10 Base T con el objeto de interconectar los equipos de comunicación como ruteadores, repetidores, etc. por el puerto AUI. La tarjeta es colocada en alguna de las ranuras y requiere de ser configurada, en algunos casos el software de configuración lo hace en forma automática y en otros se hace en forma manual, debiéndose dar los valores de puerto de configuración (normalmente 300), de interrupción (normalmente IRQ=10), de dirección memoria (normalmente D000-DFFF).

La tarjeta de interface ethernet, arnet o token ring se debe de colocar en un slot en cada una de las estaciones de trabajo así como en el servidor de la red local. La velocidad de transferencia de información dependiendo del modelo y tipo de tarjeta puede ser desde 10 Mbps hasta 100 Mbps.

Video.

Cualquier tipo de monitor, ya sea monocromático o a color es suficiente para la consulta del servidor en pantalla, ya que el servidor normalmente es dedicado y nadie está operando en éste por lo que el tipo de monitor no repercute en lo más mínimo.

Teclado.

Requiere un teclado común de 101 o 102 teclas compatible con IBM y con la entrada de acuerdo al tipo de conector de la tarjeta madre ya sea tipo Din o Minidin.

Cualquier mal funcionamiento, lentitud, poca confiabilidad, falta de capacidad de crecimiento, son cuestiones que afectaran a toda la red, por lo que estos elementos deben ser considerados antes de seleccionar el tipo de servidor para la red local.

Especificaciones mínimas de hardware (para las estaciones de trabajo):

Tipo de Procesador.

El tipo de procesador que utilice la estación de trabajo puede ser desde 386 hasta pentium, ya que esto dependerá del tipo de aplicación que se tendrá en donde se debe considerar si se manejan sólo procesadores de texto y bases de datos pequeñas o se requiere de utilizar grandes bases de datos e imágenes y gráficos como de diseño para que de esta forma se determine el procesador ideal para un buen funcionamiento y alto rendimiento dentro de la estación de trabajo en la red.

Velocidad de reloj.

La velocidad del reloj, medida en millones de ciclos por segundo (Mhz.) indica el número de veces por segundo que el procesador que el procesador ejecuta un ciclo de máquina, que no es lo mismo que una instrucción por lo que es similar al caso anterior en base a que tipo de función va a desempeñar el usuario en la estación de trabajo.

Disco duro y controladora.

Puede tener o no tener disco duro la estación de trabajo, ya que la aplicación y sistema operativo serán ejecutados desde el servidor y la estación puede funcionar con una terminal sólo para captura de datos o información. En el caso de que se requiera de disco en la estación se recomiendan discos de capacidad de acuerdo al software que utilice y la cantidad de información que vaya a guardar en éste, de tal forma que en la red podrá compartir los recursos y la información de su disco al servidor si así lo desea.

Memoria.

Es importante considerar la memoria de la estación de trabajo, ya que si ésta va a requerir de ejecutar aplicaciones bajo ambiente Windows, va a requerir de contar con un mínimo de 4 MB en Ram hasta los 16 Mb., dependiendo de la cantidad de gráficos o sistemas que requiera ejecutar bajo ambiente Windows para no afectar la operación de dicha estación en cuanto a lentitud para ejecución como para operación en red.

Si la aplicación va a ser el Office o para oficina administrativa basta con los 4 MB. pero si va a ser para un área de desarrollo o de diseño si requiere de hasta los 16 MB en Ram.

Ranuras de expansión(Slots).

En este caso es normal el uso de los slots ya que si acaso requerirá es de aumentar tarjetas para CD-Rom o winfax si a caso que no se comparan con las que en un momento dado utilizaría el servidor.

Fuente de poder.

Se puede considerar por lo mismo del punto anterior una fuente de poder comercial común de 200 o 250 Watts.

Tarjeta de red.

La tarjeta de red deberá corresponder con el tipo de cableado previamente seleccionado, es decir con el tipo de conectores que se requieren por el cableado. Las tarjeta dependerá del bus que se tenga en la arquitectura de la estación de trabajo de 8, 16 o 32 bits y se configura de igual forma que en el caso del servidor y puede ser únicamente de un sólo conector, es decir no requiere de otro puerto adicional del que se utilizará en el cableado de la red. La tarjeta de interface ethernet, arcnet o token ring se debe de colocar en un slot en cada una de las estaciones de trabajo así como en el servidor de la red local. La velocidad de transferencia de información dependiendo del modelo y tipo de tarjeta puede ser desde 10 Mbps hasta 100 Mbps.

Video.

Se recomienda monitor tipo VGA , SVGA o UVGA, dependiendo del modelo de la estación de trabajo que soporte tarjetas de video a color, ya que en él se estará laborando la mayor parte del tiempo.

Teclado.

Requiere un teclado común de 101 o 102 teclas compatible con IBM y con la entrada de acuerdo al tipo de conector de la tarjeta madre ya sea tipo Din o Minidin.

Mouse.

Compatible al modelo del equipo para trabajar en ambiente Windows.

Las estaciones de trabajo pueden ser desde terminales de video (llamadas tontas) hasta PCs con procesadores y velocidades actuales. Cada una de las estaciones debe de llevar tarjeta de red y estar conectada hacia el equipo de comunicación o cableado apropiado.

III.2.2 Estudio técnico económico.

Esta metodología de implementación de redes contempla la realización de un estudio técnico económico que abarca tanto la evaluación de costos totales de la red como las ventajas que obtendrá el usuario al instalar la red de área local. El implantador debe elaborar una justificación racional para el gasto en tiempo y en dinero que significa comprar e instalar una red, por que mostrará al usuario si realmente la necesita. Con todo esto se pretende proporcionar al usuario una visión general sobre la instalación de la red a fin de que pueda realizar una selección adecuada en cuanto a costo y beneficios que obtendrá al manejar el tipo de red instalada.

Este estudio contempla la utilización del Sistema de Cotización de Redes (SISCORE), el cual se explica y desarrolla en el capítulo V de este trabajo. Para obtener la cotización de la red que se ha seleccionado, simplemente se seleccionan en el menú correspondiente el tipo y la cantidad de los componentes y el sistema proporcionará los costos generales de la red a través de un reporte impreso.

Si el cliente proporcionó un presupuesto, estos costos deben estar acorde, es decir, deben ajustarse a las posibilidades económicas que refleja tal presupuesto. De lo contrario, se seleccionan los elementos necesarios para tener una cotización balanceada, es decir, con costos no demasiado altos ni demasiado bajos, y con un nivel de calidad aceptable.

Así mismo, ya sea que se tenga o no un presupuesto definido, se debe elaborar un reporte con todas las ventajas y las desventajas que trae consigo el utilizar cada uno de los elementos que se han seleccionado para dar forma a la red de área local que se piensa instalar.

Entre los aspectos que se deben tomar en cuenta para reportar las ventajas se encuentran la seguridad, la confiabilidad, la velocidad, la capacidad y el precio de los elementos que se han seleccionado.

En la tabla III.2.3 se muestra un ejemplo de cómo se podrían analizar las ventajas de tener o no la red respecto a los costos. Este ejemplo toma los tipos de red cliente-servidor y peer-to-peer para dar acceso a impresoras láser a 4 PCs.

<i>Artículo</i>	<i>Red de punto a punto</i>	<i>Sin red</i>	<i>Sistema de servidor de archivos</i>
Computadora servidor de archivos	No se requiere	No se requiere	2,000 dólares
Sistema operativo de red	400 dólares	No se requiere	1,000 dólares
Tarjetas de red	800 dólares (se necesitan 4)	No se requiere	1,000 dólares (se requieren 5)
Impresora láser	500 dólares (se necesita 1)	2,000 dólares (se necesitan 4)	500 dólares (se requiere 1)
Costo total	1,700 dólares	2,000 dólares	4,500 dólares

Tabla III.2.3. Costos de dar acceso a impresora láser para 4 PCs.

Una vez que se ha realizado lo anterior, se presentan la cotización y las ventajas, o desventajas, al usuario, el cual se encargará de aprobar o rechazar tal propuesta.

Si la propuesta presentada es rechazada, se investiga cuál es la causa. El rechazo se puede presentar por los costos de los elementos, el tipo de elementos seleccionados o por el tipo de red seleccionada.

Cuando el rechazo se debe a los costos de los elementos, se utiliza el sistema SISCORE para modificar las selecciones realizadas y ajustar los costos, tratando en la mayor medida posible de conservar el tipo de los elementos.

Si el rechazo se debe a los tipos de los elementos también se utiliza el sistema SISCORE para realizar los ajustes correspondientes en cuanto al tipo de los elementos seleccionados, tratando esta vez de respetar los precios.

Por último, si el rechazo se debe al tipo de red, este es desechado por completo y se vuelve al punto de selección del tipo de red para escoger el siguiente tipo de red más óptimo para las necesidades del usuario.

Esto se realiza hasta que las necesidades del usuario han quedado satisfechas en la mayor medida posible y el cliente ha quedado conforme en el aspecto económico.

III.2.3 Herramientas generadas.

La información importante que se ha generado durante esta etapa y que resultará de utilidad para las siguientes son las herramientas que se muestran a continuación.

- Cotización de la red.

La cotización de la red es un documento importante, pues avala los costos fijados por el proveedor y la aceptación de estos por parte del cliente. Este documento contiene básicamente los datos que proporciona el Sistema de Cotización de Redes respecto a los costos que se generarán de la instalación, además de incluir las firmas tanto del proveedor como del cliente o usuario.

- Inventario de equipo a instalar.

El inventario del equipo a instalar es un documento que contiene todos y cada uno de los elementos que se van a utilizar en la implantación de la red. Esta información se desprende del tipo de red que se haya seleccionado y de la determinación de los componentes de la red.

Principalmente, este documento debe contemplar las características específicas de los elementos que van a ser utilizados en la construcción de la red, esto es, la marca, el modelo, la capacidad, la velocidad y, si es necesario, las características específicas de los elementos que así lo requieran. Esta información se toma del Sistema de Cotización de Redes al momento de seleccionar cada uno de los elementos de sus bases de datos.

III.3. DISEÑO

Diseñar es definir, bosquejar o delinear la estructura de alguna cosa. La fase de Diseño dentro de esta metodología tiene como objetivo definir la estructura básica de la red que se está implementando.

Esta fase de Diseño es una interface entre la parte teórica y la parte práctica dentro de la metodología, pues toma la información necesaria proporcionada por las fases de Análisis y Evaluación, para proporcionar los elementos necesarios para el inicio de la fase de Implantación.

La fase de Diseño se ha dividido en dos partes para facilitar esta tarea. Por un lado, se define la organización de todo el equipo, tanto de cómputo como de comunicaciones, y por otra parte, se delinea la estructura de la información que será utilizada en el funcionamiento de la red. No hay que olvidar que tanto el diseño del software como de hardware son complementarios y dependientes, por lo que no se deben descuidar aún cuando esta metodología los trate por separado.

III.3.1. Diseño del hardware de red.

El objetivo de esta etapa es organizar y analizar la información obtenida de las herramientas generadas durante la fase anterior para poder realizar una distribución óptima de todos y cada uno de los elementos de hardware de la red.

Los elementos de hardware son todos los dispositivos de red, tanto de cómputo como de comunicaciones. Es importante construir la red con una distribución óptima de sus recursos de hardware, ya que esto puede evitar gastos innecesarios al disminuir o evitar los desperdicios de material (cableado, rosetas, conectores, etc.); también proporciona a los usuarios mayor comodidad al tener los recursos que tienen asignados a una distancia óptima de su lugar de trabajo y de manera disponible.

Los equipos de cómputo, así como los dispositivos de comunicaciones, operan adecuadamente cuando se encuentran instalados en un medio ambiente confortable, esto es, en un ambiente libre de excesos en cuanto a clima como calor, frío, humedad o polvo, ya que esto puede ocasionar daños o malfuncionamientos a los equipos. De igual forma, estos equipos pueden llegar a generar calor y ruido, principalmente los equipos grandes, lo que puede incomodar a los usuarios que están cerca de ellos.

Por tal motivo, es recomendable mantener un medio ambiente controlado en el área donde estarán trabajando los equipos. El control sobre el medio ambiente se debe dar principalmente sobre los siguientes aspectos:

- Aire acondicionado.
- Vibración.
- Iluminación.
- Electricidad estática.
- Seguridad.

El aire acondicionado es recomendable para controlar las condiciones climáticas, lo cual ayuda en gran medida a evitar algunas fallas en los equipos y a aumentar el tiempo de servicio de estos. Los principales beneficios del aire acondicionado son el enfriamiento adecuado del equipo, control sobre la humedad y electricidad estática y la filtración de polvo excesivo que podría dañar los dispositivos mecánicos sensibles, como unidades de disco flexible, discos duros o unidades de cinta.

Las vibraciones en exceso pueden dañar a los equipos de cómputo, particularmente a la unidades de disco. Por lo tanto, se recomienda mantener los equipos alejados de fuentes de vibración.

La iluminación del área de trabajo debe permitir realizar las actividades normales de trabajo. Es preferible una iluminación moderada, pero adecuada a las necesidades de visibilidad de los usuarios. La iluminación recomendada es del orden de 50 a 70 pies/candela, medidos a 13 pulgadas del nivel del piso. Se recomienda utilizar la iluminación difusa y evitar la iluminación brillante, especialmente la luz del sol directa. La iluminación extrema reduce la visibilidad de los monitores y de los indicadores de sistema. La luz del sol directa puede ocasionar calentamiento en el área de trabajo, provocando un sobrecalentamiento de los equipos.

La electricidad estática, a diferencia de la electricidad dinámica (sobre la cual se puede tener mayor control a través de dispositivos de regulación), puede acumularse casi en cualquier lugar. El voltaje que llega a generarse por estática puede ser del orden de hasta 20,000 volts. Una descarga de tal magnitud puede llegar a dañar seriamente cualquier equipo. Algunos problemas provocados por la acumulación excesiva de la electricidad estática en un equipo de cómputo o de comunicaciones son:

- * Errores de paridad en memoria.
- * Grabación incorrecta de datos en medios magnéticos.
- * Fallas intermitentes o permanentes en circuitos integrados.
- * Transmisión errónea de datos.

Algunos métodos para controlar la electricidad estática son los siguientes:

- * Mantener la humedad relativa en niveles de entre 40% y 60%.
- * Aterrizar adecuadamente los equipos.
- * Usar spray antiestático.
- * Instalar un piso conductivo.
- * Instalar carpetas antiestáticas en el piso.

La seguridad, en mayor o menor escala, es un punto vital para el desarrollo adecuado de cualquier tipo de red. Por esto es necesario tomar en cuenta ciertos aspectos de seguridad para el medio ambiente. Entre los más importantes, se debe considerar construir o utilizar un sitio construido con materiales no flamables; instalar sistemas automáticos contra incendios; tener extinguidores en lugares estratégicos; proveer de un interruptor de emergencia para la energía eléctrica que alimenta a los equipos, preferentemente situarlos junto a alguna salida; no fumar cerca de los equipos; mantener limpios y desalojados los pasillos de emergencia; no sobrecargar los circuitos eléctricos; y capacitar al personal para hacer frente a cualquier emergencia.

Existen dos tipos de medio ambiente para los equipos de cómputo: una oficina normal (o un laboratorio, o aula o el ambiente "natural" de trabajo), o una sala de cómputo dedicada.

En una oficina normal generalmente se instalan estaciones de trabajo y servidores de pequeñas dimensiones, con requerimientos de potencia y temperatura sencillos. En este tipo de ambiente los aspectos más importantes de diseño son los que se refieren al confort de los usuarios. En cambio, en el diseño de una sala de cómputo se requiere poner más atención en los requerimientos del equipo que en la comodidad de los operadores. En este tipo de salas el acceso a las personas generalmente es limitado (para seguridad y control del medio ambiente), permitiendo que el medio ambiente sea más acorde a las necesidades de los equipos electrónicos. Una sala de cómputo ideal debe ser relativamente fría, con circulación de aire altamente filtrado y con niveles de humedad controlados. Las salas de cómputo tienden a ser más ruidosas que confortables.

Con esta información, se puede iniciar el diseño definiendo la ubicación y las características de la sala de cómputo, si es que esta es necesaria, es decir, si existe equipo de comunicaciones o equipo de cómputo que requieran del medio ambiente que ella proporciona.

Para el diseño de la sala de cómputo se deben considerar los siguientes aspectos:

- * Económico. Este aspecto es importante pues de él depende el grado de confiabilidad de la sala de cómputo, ya que este determina la calidad y cantidad de los demás aspectos a considerar.

- * Área del sitio. Se recomienda un área mínima no menor a 2.0 mts. por 3.0 mts exclusiva para el servidor y libre de paso con el fin de que pueda ser operado cuando sea necesario. En esta área se recomienda queden instalados servidor, UPS, concentradores y panel de parcheo en caso de existir. Se debe considerar un posible crecimiento a futuro para la elección del área en caso de requerir la ubicación de más equipo.

- * Utilidad. La posición de los equipos en la sala de cómputo debe ser tal que sea fácil el acceso a ellos, ya sea para su operación o para su mantenimiento. Las impresoras y/o graficadoras deben tener lugar suficiente para entrada y salida del papel. Se debe contar con espacio suficiente para facilitar el acceso a la parte posterior de los equipos donde generalmente se conectan los periféricos.

- * Expansión. El implantador debe realizar las consideraciones necesarias para tener en cuenta el impacto de futuras expansiones de la red dentro de la sala.

* **Seguridad.** La seguridad es muy importante y debe ser considerada en el diseño de la sala, pues todo el equipo debe estar protegido contra variaciones del medio ambiente y de posibles contingencias. La seguridad en el diseño de la sala está definida por cuatro puntos principalmente: la seguridad física, los controles y procedimientos, los procedimientos de recuperación y respaldo y, por último, la protección a los datos. Cada uno de estos puntos contempla una serie de actividades. Para la seguridad física es necesario enfatizar la selección del sitio, definir los controles contra el fuego y otros daños, así como controlar el acceso a la sala. En el punto de controles y procedimientos se debe planear la intervención del personal en la seguridad, tener áreas de responsabilidad claramente definidas y establecer políticas seguras para la sala de cómputo. En cuanto a los procedimientos de recuperación y respaldo, es de gran importancia el diseño de las actividades en cuanto al almacenamiento de seguridad en cintas, los planes contra desastres, los respaldos para operación continua, y la duplicación y almacenaje seguro de archivos. Por último, la protección de datos tiene como actividades el contar con planes de seguridad para las aplicaciones del usuario final.

* **Localización.** Para la localización de la sala, es bueno ponderar las ventajas que trae consigo el ubicarla en un lugar cercano a los grupos, o grupo, que se le dará servicio, por que con esto se previenen problemas y gastos innecesarios al realizar un análisis de las actividades y si éstas serán beneficiadas por la cercanía de la sala o dichas actividades alterarán de alguna forma el funcionamiento de la sala de cómputo. El preparar el local puede consistir en modificar uno existente o construir uno nuevo. En cualquier caso, deberá estar ubicado en sitio seguro, alejado de áreas con altas temperaturas o con riesgo de incendio, debiendo contar de preferencia con un extinguidor colocado en un lugar de fácil acceso. Tampoco deberá estar cerca de maquinaria o equipo que produzca vibración o contaminación en el local. Es conveniente el contar con la instalación de algún teléfono lo más cerca posible del servidor con el fin de poder realizar alguna asesoría o diagnóstico remoto y en caso de contar con módem se proporcionaría soporte remoto de inmediato.

* **Condiciones eléctricas.** Es necesario realizar un censo de carga para ver la capacidad de los medidores de acuerdo con la cantidad de equipos de cómputo que serán conectados en el sitio y manejarse en diferentes switches por secciones en base a los equipos que se conecten, ya que en algunos casos van a ser impresoras, pc's, terminales, fax, máquinas eléctricas o inclusive copiadoras, cafeteras, grabadoras, etc. Se requiere un voltaje regulado de 127 Volts a 60 Hz. para los equipos de cómputo que a su vez pueden ir conectados directamente a un UPS para asegurar energía aún en caso de interrupciones eléctricas y apagones repentinos. En el caso de utilizar equipo que requiera de mayor voltaje o fases se requiere de una conexión especial con las cajas de contactos bien identificadas. También se requiere de contactos marcados para los equipos de oficina y electrónicos que se requieran independientes de los de las computadoras. Se requiere contar con tierra física que consiste en una varilla de cobre de 2.5 mts. de longitud debiendo estar enterrada en la tierra y a su vez salir en cada caja o registro para que la diferencia de potencial entre neutro y tierra no sea mayor de un volt. También se debe verificar la polarización de los mismos en los contactos, es decir, que no estén cruzados en las señales de las patas de los contactos la tierra física con el neutro.

III. Metodología de Implementación para Redes de Área Local.

Todos los componentes de la red local requieren de contactos polarizados con dos patas planas más una pata redonda aislada para la tierra física, cada contacto tendrá sus tres conductores conectados directamente hasta el centro de carga (sin empalmes). En el centro de carga no se unirá por ningún motivo el neutro con tierra. Además se tendrá un contacto de una línea independiente a la dedicada (red normal) para usarse con la aspiradora o equipo similar. Los contactos que se encuentren conectados a un UPS deberán estar identificados en las cajas para que ahí sólo se conecte equipo de cómputo que requiera de respaldo de energía por contener información delicada como sería los cpu's y monitores y por otro lado las impresoras, módems, etc.

Otros aspectos importantes que se deben tomar en cuenta para la construcción de la sala son:

- * **Acceso a la sala.** Es importante considerar la localización de puertas, ventanas y cualquier acceso a la sala. Preferentemente, las puertas deben conectar lógicamente a otras áreas de trabajo, así como a los pasillos para el movimiento de objetos hacia y desde la sala de cómputo. Las ventanas hacen a la sala susceptible al calor y a la luz del exterior. Entre más ventanas haya, más difícil será mantener estable el medio ambiente en la sala, por lo que se debe planear el número mínimo requerido de ellas para no alterar el funcionamiento de la sala de cómputo.

- * **El techo.** Los techos pueden afectar la circulación y la calidad del aire en la sala, por lo cual se recomienda que estos se sitúen a una altura mayor a los 2.40 metros, así mismo, es indispensable que, en caso de existir, se inspeccionen los techos falsos para revisar que no se abran directamente al exterior.

- * **El piso.** El piso debe ser capaz de soportar el peso del equipo. Si no se cuenta con la experiencia necesaria, es importante consultar a personal calificado para la verificación del piso. Es posible identificar dos tipos de piso: el piso convencional y el piso elevado o alzado. Si se utiliza el convencional es necesario tener cuidado con los cables eléctricos y de comunicación, de hecho, es recomendable que se instalen ocultos a través de canaletas. El piso elevado tiene varias ventajas. En él, los cables están ocultos por lo que no representan ningún riesgo; la longitud de los cables es más corta, ya que van directamente de un punto a otro sin obstáculos; además, es más fácil rutear los ductos de enfriamiento por debajo del piso. Generalmente, la altura del piso alzado está alrededor de los 50 centímetros. Se recomienda el uso de piso falso por la seguridad que da al manejo de cables de interconexión del sistema y por ninguna razón se debe usar alfombra en el lugar debido a que produce estática.

- * **Accesibilidad y ventilación.** Se requiere considerar espacio suficiente a los lados de los equipos para que estos tengan una buena operación, se tenga un buen acceso para el servicio de estos, así como para una operación normal de los equipos. Es importante planear cierto espacio para el personal encargado de la administración y el mantenimiento de la red, incluyendo espacio para sus herramientas y equipos de trabajo. También es necesario contar con un espacio para el almacenamiento de archivos; se debe designar un lugar de dimensiones suficientes para almacenar las cintas de respaldo. Un lugar distante las protege de posibles desastres en el lugar primario. Este lugar debe estar libre de temperatura y humedad extremas. La humedad relativa debe encontrarse entre un 45% y un 55%.

Por último, es importante destacar que la complejidad de la sala de cómputo depende de las demandas generales propias de los equipos que en ella estarán ubicados.

En cuanto a los requerimientos de diseño de una oficina normal, estos no son tan estrictos como los de una sala de cómputo, ya que los equipos del usuario no requieren demasiado cuidado como los que se encuentran en una sala de condiciones controladas. En una oficina generalmente se aprovecha la infraestructura existente, la cual está diseñada para la comodidad del usuario y la facilidad en las labores cotidianas.

Las actividades importantes a considerar dentro del diseño de la oficina son las siguientes:

* La instalación eléctrica. La instalación eléctrica para los equipos de cómputo debe cumplir con los siguientes puntos:

- La instalación eléctrica para el equipo de cómputo y sus periféricos debe tener un interruptor exclusivo.
- El hilo del neutro no debe estar interrumpido, sólo las fases se conectarán a los elementos de control como interruptores electromagnéticos y contar con fusibles.
- Utilizar un calibre adecuado para los conductores. Se recomienda que una vez calculado el calibre, se utilice un calibre más arriba para la instalación.
- La instalación debe contar con una tierra física confiable, esto es, con un voltaje máximo entre neutro y tierra de 0.2 volts rms. La tierra física debe ser exclusiva para el equipo de cómputo.
- La energía eléctrica para el equipo de cómputo debe estar regulada.
- No se deben conectar otros aparatos que consuman mucha energía (cafeteras, parrillas, etc.) al circuito destinado al equipo. Estos aparatos, además de sobrecargar la línea, pueden ser una fuente de ruido eléctrico.
- Los contactos deben ser polarizados y con tierra.
- Ubicar contactos eléctricos suficientes cerca de los equipos de cómputo y de los periféricos.

* Definir la ubicación de los nodos y las rutas de los medios de comunicación de la red. Cada usuario que necesite tener acceso a la red debe contar con un nodo de red cerca de su equipo.

III. Metodología de Implementación para Redes de Área Local.

En general, es necesario diseñar las rutas de los medios de comunicación así como del cableado eléctrico para toda la entidad donde se instalará la red, ya sea la sala de cómputo, una oficina normal o ambas. Es importante mencionar que un buen diseño en la construcción de las rutas de los medios de comunicación trae consigo un ahorro considerable en cuanto a recursos y tiempo, lo que repercute en un gran ahorro económico.

Para el diseño de la instalación de medios de comunicación, esta metodología utiliza el concepto de cableado estructural, por todas las ventajas que proporciona. Un sistema de cableado estructurado tiene como fin primordial el distribuir a través de un diseño previo el cableado para que éste tenga un crecimiento ordenado y con posibilidades de enrigar a nuevas tecnologías sin desechar la inversión que se ha hecho. Además provee a usuarios e instaladores productos que cumplen con estándares internacionales, concebidos para una fácil instalación, mantenimiento y administración, ofreciendo adaptabilidad, flexibilidad y permanencia.

Existen varios tipos de cables y de diferentes categorías, sin embargo para la instalación de un sistema de cableado estructurado los más recomendados son:

UTP. Unshielded Twisted Pair; Par torcido no blindado.

STP. Shielded Twisted Pair; Par torcido blindado.

FTP. Foiled Twisted Pair; Par torcido blindado general.

Todos de categoría 5, que de acuerdo con estándares internacionales (ISO/IEC 11801) y la estadounidense (EIA/TIA 568A) pueden trabajar a 100 Mhz. y están diseñados para soportar voz, video y datos. También se puede considerar la fibra óptica.

El UTP es sin duda el que hasta ahora ha sido mejor aceptado, por su costo accesible y su fácil instalación. Sus dos alambres de cobre torcido aislados con PVC, han demostrado un buen desempeño en las aplicaciones de hoy. Sin embargo a altas velocidades puede resultar vulnerable a las interferencias electromagnéticas del medio ambiente.

El STP se define como un blindaje individual por cada par, más un blindaje que envuelve a todos los pares. Es utilizado preferentemente en las instalaciones de procesos de datos por su capacidad y sus buenas características contra las radiaciones electromagnéticas. Aunque con el inconveniente de que es un cable robusto, caro y difícil de instalar.

El FTP cuenta con un blindaje de aluminio que envuelve a los pares para dar una mayor protección contra las emisiones electromagnéticas del exterior. Tiene un precio intermedio entre el UTP y STP y requiere ser instalado por personal calificado.

La fibra óptica tiene una capacidad mayor a los anteriores y una total inmunidad a las interferencias electromagnéticas. Sus únicas desventajas radican en su alto costo y que requiere equipo con terminales especiales. Su instalación exige equipo complejo y personal altamente calificado.

Entre las emisiones electromagnéticas más importantes se pueden mencionar dos grandes grupos: la interferencia transitoria de alta frecuencia, provocada por los equipos electrónicos y de comunicación (teléfonos celulares, inalámbricos, radio localizadores, radio AM/FM, cables contiguos, etc.) y las descargas eléctricas naturales o rayos.

La norma internacional ISO recomienda FTP para la transmisión de datos y al UTP para la telefonía, aunque el FTP da más versatilidad para quienes manejan voz y datos. La diferencia en precios en la instalación de sistema de cableado estructurado de un mismo proyecto con UTP o con FTP oscila entre un 10 y 20%, de acuerdo con información proporcionada por IBM de México y Alcatel.

En México se manejan principalmente dos tipos de estándares para sistemas de cableado en telecomunicaciones de edificios comerciales: el estándar americano (TIA/EIA 568) determinado por grandes empresas estadounidenses productoras de cables y electrónica y el estándar internacional (ISO/IEC 11801) de la Organización Internacional de Normalización y la Comisión Electrotécnica Internacional, integrada por representantes de las principales empresas de telecomunicaciones y computación europeas y estadounidenses.

De los estándares antes mencionados se desprende la clasificación de los cables en las categorías 1 al 5, mismas que son asignadas a éstos de acuerdo a su capacidad en Mhz. Ver figura III.3.1.

Categoría 1
Cables/conectores de equipo con parámetros de transmisión caracterizados a 16 MHz.
Categoría 4
Cables/conectores de equipo con parámetros de transmisión caracterizados a 20 MHz.
Categoría 5
Cables/conectores de equipo con parámetros de transmisión caracterizados a 100 MHz.

Figura. III.3.1. Categorías de Cables que más se utilizan (de acuerdo al estándar TIA/EIA 568-A).

Hablar de "MHZ" es hablar de transmisión de frecuencia medida en ciclos por segundo, la cual crea un canal o ancho de banda a través del que se puede mandar información bajo distintos protocolos, mismos que de acuerdo a su sencillez o complejidad serán aptos para enviar una mayor o menor cantidad de bits o datos a distintas velocidades. Un ejemplo de protocolo sencillo es el ethernet 10 BaseT que transmite 10 Mbps a una frecuencia de 10 MHZ. En este caso la relación es un bit de información por segundo.

En el caso de los complicados como el FDDI (Fiber Distributed Data Interface; Interface de datos distribuidos por fibra), que corre a 100 Mbps y requiere de un ancho de banda de 31.25 MHz o del ATM que corre a 155 Mbps requiere de 90 MHz, éstas diferencias se deben a los distintos métodos de codificación que se utilizan para condensar la información.

El cable óptico de fibra de vidrio ofrece 4 ventajas básicas cuando se piensa en un sistema de cableado estructurado: amplitud de banda grande, atenuación baja, inmunidad a la interferencia electromagnética (EMI) y seguridad. Un cable de fibra óptica para aplicaciones de FDDI posee una amplitud de banda de 500 MHz-Km. Esto se traduce en más de 5 GHz de amplitud de banda sobre la longitud normal de 100 metros en una instalación de oficinas. Comparada con un cable normal del tipo UTP de categoría 3 que funcione a 18 MHz, la fibra óptica tiene una capacidad de más de 300 veces para transferir información.

La señal óptica que se transporta por la fibra es inmune a todos los tipos de EMI, incluyendo la fuga de frecuencia de radio proveniente de cables de cobre adyacentes, voltajes inducidos provenientes de líneas de corrientes aledañas o de motores y corrientes inducidas de iluminación. Además como la fibra no radia una señal como los cables de cobre, es casi imposible la derivación y la diafonía es inexistente.

Existe toda una metodología del cableado estructurado que ha sido definida en base a la experiencia por la industria de la telefonía. El estándar más aceptado es el definido por AT&T, al que se ha llamado PDS (Premises Distribution System; Sistema de distribución de premisas). El estándar define básicamente 6 diferentes subsistemas de cableado:

- 1) *El subsistema de campo (Campus).* En éste subsistema se utiliza típicamente fibra óptica, o cable coaxial, para interconectar los diferentes edificios en donde se vayan a ubicar las redes de área local.
- 2) *El subsistema de columna vertebral (backbone).* Este cable provee interconexión entre los diferentes pisos del edificio; típicamente también es de fibra óptica o coaxial.
- 3) *El subsistema de cableado horizontal.* Este es el cable que corre desde la columna vertebral hasta cada uno de los usuarios. Típicamente se utiliza cableado telefónico. En éste caso los cables comienzan en el panel de parcheo y llegan hasta la salida de la pared a donde se va a conectar la PC.
- 4) *El subsistema de cableado en el área de trabajo.* Prácticamente es el cable que corre desde la salida de la pared a la pc.
- 5) *El subsistema administrativo.* Es el que se refiere a los paneles de distribución de los cables normalmente ubicados en los closets de cableado.
- 6) *El subsistema del cableado del equipo.* Este cableado es el que se refiere a los cables que intercomunican los equipos de cómputo. Es común encontrar este subsistema cuando se usan varias computadoras como equipos centrales, y éstos a su vez están interconectados entre sí. El cable que se utiliza para interconectarlos cae dentro de este subsistema.

Para considerar el tipo de cableado que se debe de emplear es necesario hacer un estudio sobre sistemas de cableado en general, considerando el tipo de aplicación para red que se va a utilizar. Por ejemplo, si un sistema de cableado sólo deberá dedicarse a aplicaciones para datos y multimedia, entonces el proceso de selección se puede enfocar para mayor seguridad hacia los sistemas de cableado estructurado, ya que tienen una capacidad de amplitud de banda buena para tal efecto además de ser más confiables en lo que respecta a falsos contactos o desprendimientos. También es necesario realizar los planos del mismo en donde serán ubicados cada uno de los nodos de la red local y a su vez deben ser identificados por números en cada nodo y cada punta del cable para que en caso de haber problemas en alguno sea fácil su detección e identificación.

Cuando se especifique una red de cableado completa hay que considerar el desempeño de punta de todo el sistema. Este desempeño total del sistema resulta de la combinación de todos los componentes al conectarlos. Dado que los sistemas UTP tienen el potencial más grande de variación hay que elegir productos que proporcionen la mayor altura libre de SCM ya que los niveles o categorías de rendimiento definen únicamente los requisitos mínimos. Una combinación de componentes de más alto desempeño aumentará al máximo la utilidad del sistema.

Cada componente dentro del sistema de información debe ser confiable. Se ha encontrado que los problemas relacionados con el sistema de cableado representan tanto como un setenta por ciento de los problemas de la red.

Este aspecto le agrega otra dimensión a la selección de un sistema de cableado, por lo que hay que considerar la confiabilidad de un sistema antes de implantarlo. La confiabilidad incluye el comportamiento eléctrico, la integridad de la terminación del cable y la inmunidad a la interferencia.

El sistema de cableado es un componente estratégico dentro del plan general de los sistemas de información. Deberá planificarse e implantarse tomando en cuenta firmemente los beneficios a largo plazo, las consideraciones del costo y el rendimiento general. Al considerar que relativamente hablando, el cableado es una inversión de costo muy bajo comparada con la inversión en equipo y programas para transmisión de datos, una buena elección radica en gastar hoy un poco más para gastar menos mañana.

Para las redes locales que cuentan con cableado coaxial, es importante seguir al pie de la letra las especificaciones del fabricante en cuanto al tipo de cable y tipo de conectores se refiere, ya que de no ser así, puede haber consecuencias cuando la red empieza a crecer. En el caso de una red de bus ethernet conectada con cable delgado es imprescindible utilizar cable coaxial RG-58 A/U y los conectores de presión para todas las conexiones del bus, ya que éste tipo de conectores da una mayor seguridad respecto a los de rosca, ya que éstos últimos presentan con mayor frecuencia, problemas de falsos contactos o de desprendimiento.

III. Metodología de Implementación para Redes de Área Local.

En el caso de una red ethernet de bus grueso, resulta esencial utilizar el cable coaxial especialmente fabricado para esa red. El cable llamado "DROP" que conecta a la PC con el transceiver instalado en el cable grueso debe ser el especialmente fabricado para este fin, ya que emplear cables con otras características se traduce en no obtener las distancias especificadas por los fabricantes. respecto a los conectores DB-15 o DB-25 son más recomendables los que utilizan pines que se aseguran a base de presión y no se aconsejan los que necesitan ser soldados para su conexión.

Para localizar una falla de una estación en el cableado se recomienda el método de aproximaciones sucesivas. Para ilustrarlo, se utilizará el siguiente ejemplo en el cual se supone que se tiene una red de 300 mts. con 30 estaciones de trabajo. Si se empieza a localizar la falla por la mitad, o sea en la estación 15, se habrá dividido el segmento en 2, uno que si funciona y otro que no. En este momento sólo habrá que revisar 15 estaciones. Si se sigue el mismo principio con el resto de la red, en la siguiente medición sólo se tendrán que revisar 7, después 4, 2 y finalmente se llegará al problema.

Las redes de área local están cambiando las arquitecturas típicas de sus espaldas dorsales (backbone), bajo los nuevos modelos y necesidades que implican el World Wide Web y las Intranets. Bajo un mundo de interconexión donde la convergencia entre redes y telecomunicaciones resulta inminente, la proyección del mundo global puede resumirse en:

Desarrollo e incremento en las funciones de los PBXs para aplicaciones como:
correo de voz, devolución de llamadas y administración de las mismas.

Desarrollo del Desktop (escritorio) a alta velocidad con facilidad de acceso a:
conmutación de datos.
ruteo inteligente.
redes públicas
la espina dorsal de la red.

Todo esto operando sobre redes inalámbricas, digitales de servicios integrados y analógicas. Es decir bajo la infraestructura provista por los carriers (transportadores de información) que ofrecerán servicios como:

Frame Relay.

Líneas arrendadas.

ISDN (Integrated Services Digital Networks; Red Digital de Servicios Integrados).

ATM (Asynchronous Transfer Mode; Modo de Transferencia Asinc.).

Redes locales extendidas.

III.3.2. Diseño del software de la red.

Software es la parte lógica que compone a un equipo de cómputo y que hace funcionar al hardware de dicho equipo. Generalmente, el software es dividido en tres partes: sistemas operativos, lenguajes de programación, y aplicaciones.

Como se ha mencionado antes, los sistemas operativos son programas que se encargan de administrar los recursos de un equipo de cómputo. Por otro lado, los lenguajes de programación son programas que permiten al usuario realizar aplicaciones que son útiles para él, las cuales generalmente se denominan aplicaciones de propósito particular. Por último, las aplicaciones son programas que tienen utilidad para cualquier usuario, por lo cual son denominadas aplicaciones de propósito general.

A partir de la introducción de las primeras aplicaciones de red, que ofrecían simples funciones para compartir archivos, se ha producido una producción en masa de programas enfocados al ambiente LAN. Muchos sólo se adaptan al ambiente de red; es decir, son capaces de trabajar con archivos que han sido abiertos por otros usuarios o pueden conectarse con impresoras en red.

Desde la perspectiva de las redes, existen cinco tipos de aplicaciones:

- **Incompatibles con redes:** Si una aplicación es incompatible con redes, en el mejor de los casos simplemente no se ejecutará, lo que significa que no se recibirá ninguna sorpresa fastidiosa. Un ejemplo de lo que es una sorpresa fastidiosa es cuando la aplicación funciona bien la mayoría del tiempo y luego altera un archivo de la red a causa de un problema de incompatibilidad; en este caso, identificar la causa puede tomar bastante tiempo.

¿Cómo saber si una aplicación es o no compatible con la red a instalar? Lo primero que se debe realizar es consultar al distribuidor o a alguien que tenga y esté trabajando con el producto. Si esto no funciona, se procede a leer la documentación que se incluye con la aplicación.

- **Compatible con redes:** Estas aplicaciones pueden usarse en red aun cuando no estén conscientes del sistema de red. No deben causar problemas. Si fallan de alguna manera, como no imprimir correctamente o no poder abrir archivos, tal vez se deba a interacciones con otros programas o a incompatibilidad entre la aplicación y la versión específica del software de red.
- **Viables para redes:** Las aplicaciones de esta categoría son capaces de compartir archivos con otras aplicaciones a un nivel básico de candado de registro. Esto significa que emplean las funciones de red básicas del MS-DOS 3.1 para indicar que requieren acceso exclusivo a datos de un archivo y pueden detectar y manejar la situación cuando otra aplicación adquiere acceso exclusivo.

- **Centradas en redes:** Cuando una aplicación está centrada en redes, sabe cómo usar las funciones de éstas. Las aplicaciones más avanzadas centradas en redes se conectan con un servidor, hacen conexiones con los servicios requeridos y manejan dichos servicios sin que el usuario tenga que configurarlas antes o durante la operación del programa. Un programa centrado en redes, por ejemplo, sabe cómo conectar una unidad lógica con un subdirectorío de un servidor.
- **Específica para redes:** Se dice que una aplicación es específica para redes cuando su diseño es sólo para usarse en un ambiente específico de red. Este término puede aplicarse a programas como servidores de base de datos para funcionar como parte integral del sistema operativo del servidor.

El objetivo de este punto es hacer énfasis en la importancia que representa la optimización de la distribución y la configuración de los recursos de software en la red a través del estudio de las necesidades de los usuarios. El diseño del software es complementario al diseño del hardware, pues cada uno depende del otro para poder funcionar correctamente, por lo que durante el desarrollo de este punto no se deben perder de vista los alcances del diseño del hardware.

La distribución del software a través de la red es muy importante, pues una buena distribución trae consigo un ahorro en recursos de software al evitar instalaciones innecesarias o inadecuadas, así mismo, se eleva el desempeño de la red al tener cierto grado de control sobre la distribución de la información.

La configuración del software de la red es también un punto importante para el buen funcionamiento de la red. Se entiende como configuración del software al proceso de preparación que requiere cada uno de los programas, utilerías, aplicaciones y sistemas operativos que se necesitan para el funcionamiento de la red.

Tanto la distribución como la configuración del software dependen del tipo de red que se piensa instalar.

Para efectos del diseño del software, esta metodología divide a las redes en dos tipos: las que están basadas en un servidor (cliente-servidor) y las que no lo tienen (peer-to-peer).

Para redes basadas en servidor, como Novell o SCO, el diseño del software abarca tanto la preparación del servidor como de las estaciones de trabajo, así como la distribución del software en ellos.

El diseño del software en este esquema de redes debe contemplar una serie de aspectos que permitan a los usuarios utilizar los recursos del servidor o servidores de manera óptima.

En lo que a configuración del software se refiere, es necesario bosquejar el diseño del proceso a seguir para la configuración de todo el software que se empleará para la construcción de la red, tanto en el servidor como en cada una de las estaciones de trabajo.

En el servidor se planea la instalación del sistema operativo de red y de las aplicaciones y utilerías. Se debe considerar el espacio asignado a cada uno de los componentes de software y la ubicación de éstos, así como la configuración que se necesite para que el acceso a ellos y su funcionamiento sean correctos y no presenten problemas al usuario. En cuanto a la seguridad, es necesario establecer cuentas de acceso a los recursos del servidor para cada usuario. Estas cuentas deben contar con una clave de acceso para protección tanto de los usuarios como de los recursos del servidor. Así mismo, se deben definir las limitaciones y alcances de cada cuenta respecto al uso de los recursos del servidor.

Para las estaciones de trabajo, la configuración y distribución del software son más sencillas. La configuración de las estaciones de trabajo abarca la preparación del software de la interface de red y de acceso a la red. Así mismo, las aplicaciones son instaladas desde el servidor y sólo aquellas que son propias de un usuario específico son instaladas en forma local.

En las redes peer-to-peer (sin servidor), como Windows para trabajo en grupo, la configuración y distribución del software es más sencilla al presentarse sólo en las estaciones de trabajo.

Al igual que en las estaciones de las redes basadas en servidor, la configuración de las estaciones de trabajo en este tipo de redes abarca la configuración de las interfaces de red y del software de acceso, en este caso el software de acceso a la red es proporcionado por el propio Windows para trabajo en grupo.

La distribución del software en este tipo de redes debe estar balanceada entre las distintas estaciones de trabajo de acuerdo a sus capacidades y su carga de trabajo.

III.3.3. Herramientas generadas.

- Planos o diagramas de cableado eléctrico y de medios de comunicación para la red.

Los planos o diagramas de cableado presentan la distribución de todos los enlaces, tanto eléctricos como de medios de comunicación que darán soporte a la red que se pretende instalar. Estos documentos se utilizan al momento de tender el cableado eléctrico y el de comunicaciones, y una vez que se ha concluido esta actividad, se deben conservar como una referencia para trabajos posteriores.

Estos documentos deben ser realizados con cierta estructura. Tal estructura debe contener, principalmente, el encabezado, el cuerpo del diagrama y la sección de especificaciones.

El encabezado debe contener el nombre del proyecto, así como la denominación del lugar que describe el documento.

El cuerpo del diagrama contiene la distribución geográfica de las instalaciones (oficinas, aulas, laboratorios, etc.) de la entidad mediante una representación gráfica en la cual se tracen las vías de comunicación (rosetas, cables, vías de comunicación aérea, etc.), así como el cableado y contactos eléctricos.

La sección de especificaciones debe contener datos adicionales que proporcionen una descripción general de lo que se presenta en la distribución geográfica de las instalaciones o cuerpo del diagrama. Entre otras cosas, es importante tomar en cuenta para esta sección el nombre del cliente, el nombre del implantador, el nombre del diseñador, el nombre del que revisa el documento, la fecha del proyecto, la fecha del dibujo, la escala y la acotación (si se utilizan) y la simbología.

La figura III.3.2 muestra un ejemplo de este tipo de documentos.

- Formato de especificaciones de medios de comunicación.

Estos documentos contienen información general acerca de los medios de comunicación ya sean medios basados en cable o no. Los datos que se deben tomar en cuenta en estos formatos son el tipo o tipos de medio de comunicación que se va a utilizar dentro de la red, principalmente; así mismo se deben considerar las características específicas de los medios de comunicación como las tolerancias permitidas en los parámetros que se refieren a ruido, atenuación y resistencia, entre otros.

La estructura de estos documentos se presenta en la figura III.3.3. En ella se pueden identificar el nombre de la empresa o entidad, el nombre del proveedor o implantador, la fecha y el lugar donde se realizará la instalación. Además, también se deben agregar las especificaciones de los medios de comunicación, como el tipo de cable o medio de enlace, así como los valores permitidos para la atenuación, el ruido y la resistencia de estos.

- Planos de distribución de equipo de cómputo y de comunicaciones.

Estos documentos presentan al implantador la ubicación exacta dentro de la empresa, o entidad, de los equipos de cómputo y/o periféricos, así como de los equipos de comunicaciones. Estos planos tienen la finalidad de facilitar la instalación de los equipos al proporcionar la ubicación precisa de estos, así como el tipo de equipo que se instalará en ese lugar.

Es importante mencionar que estos planos son complementarios a las herramientas anteriores (Planos de cableado); y de hecho, la información que contienen los planos de distribución de equipo puede estar contenida en los mismos diagramas de cableado.

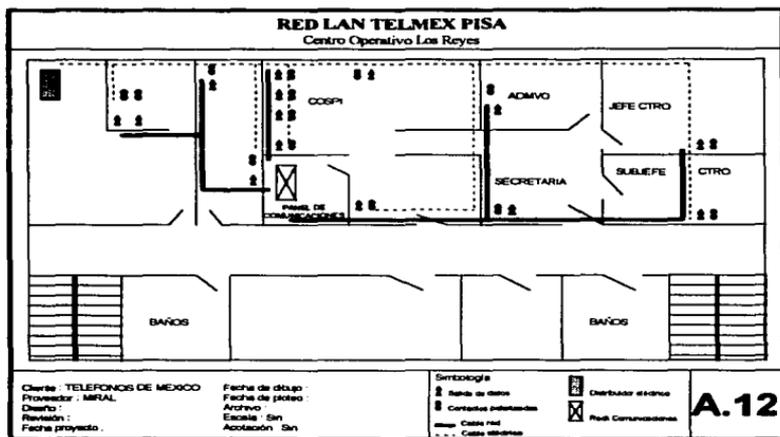


Figura III.3.2. Planos de distribución de cableado eléctrico y de red.

- Formatos de especificaciones de la red.

Los formatos de especificaciones son documentos que contienen la información necesaria acerca de los usuarios y de los equipos de cómputo para definir sus características dentro del funcionamiento de la red. Esta información es el resultado tanto del diseño del hardware como del software de la red y debe ser concentrada en estos formatos para facilitar las tareas de implantación en cuanto a configuración de servidor, cuentas, asignación de recursos, etc.

Dependiendo del tipo de red que se haya seleccionado implantar será la estructura y el orden de tales documentos.

Si la red seleccionada está basada en servidor, se deben realizar formatos que contengan especificaciones para el servidor, como nombre, marca, modelo, capacidad de memoria, de disco duro, datos de la tarjeta o tarjetas de red, subsistema de discos, direcciones de red y los datos de la persona que lo instala, entre otros. Así mismo, son necesarios formatos para las especificaciones de las estaciones de trabajo, como nombre del propietario, número de serie, datos de la tarjeta de red, capacidades de disco duro y flexible, así como de memoria, tipo de estación, controladores de acceso, etc.

III.4 IMPLANTACIÓN

Implantar es introducir algo nuevo en algún sitio o poner en funcionamiento algo en cierto lugar. Para esta metodología la implantación, además de ser la última fase, significa poner en práctica todo lo que se ha construido en la teoría, es decir, instalar todos los componentes que forman la red de acuerdo a los estudios previos.

El objetivo de esta fase es el de proporcionar al implantador una guía para la instalación de los elementos de red, resaltando la importancia de tomar en cuenta las consideraciones que se han tomado desde el inicio de la metodología.

A grandes rasgos el proceso de Implantación abarca la adecuación del lugar donde se ubicará la red, la instalación y configuración de los equipos de cómputo, de comunicaciones y de software, así como el mantenimiento y la administración de la red.

Antes de iniciar cualquiera de estas etapas es recomendable construir un calendario de actividades. Esto es simplemente una agenda de lo que deberá hacerse, cuando deberá hacerse y quién lo hará.

Es de vital importancia que ninguna etapa del proceso de implantación se realice a marchas forzadas. La prisa a menudo provoca errores. Por ejemplo, si no se asigna tiempo suficiente para la instalación de los adaptadores de red, un problema como no poder insertar la tarjeta en una ranura puede retrasar las cosas.

Una estrategia que puede resultar muy efectiva es dividir el proceso de instalación en pequeños pasos. Es importante asegurarse que cuando la red entre en servicio activo funcione apropiadamente. Si no es así, los usuarios podrían no tomar la red en serio o evitarán usarla dadas las potenciales consecuencias de sus fallas. Esta falta de confianza del usuario no ayudará a integrar la red a la organización, y retrasará los beneficios del sistema.

Una tabla de tiempos deberá cubrir los siguientes eventos:

- Ordenar el equipo. Esto incluye el análisis de precios y colocar la orden.
- Recibir y verificar el equipo. Cuando llegue el equipo se debe asegurar que los paquetes no estén dañados y que lo que el distribuidor indica haber enviado realmente se encuentre ahí. Cuanto más grande sea la red más importante será verificar el equipo.
- Leer los manuales y verificar los planes. Aunque ya se hayan realizado planes detallados, al leer los manuales que se incluyen con los productos se pueden encontrar cambios en la configuración del software o en las especificaciones del hardware. Si se asigna un tiempo para validar los planes se puede ahorrar mucho tiempo a la hora de la instalación.
- Preparación del lugar. Además de instalar el cableado, lo más probable es que se tenga que mover mobiliario, verificar o actualizar contactos eléctricos, etc.

III. Metodología de Implementación para Redes de Área Local.

- **Instalación del hardware.** Como se mencionó anteriormente, existen dos maneras de organizar la instalación del hardware: todo a la vez o distribuirlo en varios días, o semanas. Para las redes más grandes, la instalación a largo plazo frecuentemente es la única opción. Si se tiene una red pequeña, o si se es inexperto con el hardware, se debe considerar el tiempo suficiente.
- **Instalación del software.** Se debe tomar un tiempo adecuado para esta tarea. Si se realizarán modificaciones mayores, como mover datos de una PC a otra, primero se deben hacer respaldos para evitar pérdidas en caso de que se presentará un problema o se cometiera un error.
- **Configuración y pruebas.** La configuración y las pruebas pueden ser un proceso muy largo. Sin embargo este proceso será más breve si se ha planeado correctamente. Las pruebas deben ser especialmente exhaustivas. La corrección de problemas que ocurren cuando los usuarios tratan de hacer su trabajo siempre es frustrante para todos.
- **Puesta en marcha de la red.** Debe establecerse una fecha final en la que la red debe estar funcionando. Para esta fecha todas las características planeadas deberán haber sido probadas y funcionar correctamente. En redes muy grandes tal vez sea necesario diferir la introducción de los servicios durante un tiempo. Esto le permite a los usuarios familiarizarse con las características una a la vez, y reduce el tiempo en que el sistema está fuera de operación y en proceso de configuración.
- **Capacitación.** Aunque la red debe ser transparente (esto significa que no debe interferir con los usuarios o ser obvia para ellos), los usuarios necesitarán capacitación sobre los servicios que podrán controlar. En el nivel más básico, los usuarios deberán estar al tanto de la red y lo que hace por la compañía. Esto es bueno para cimentar confianza en el sistema, y hace que la probabilidad de reportar los problemas se incremente.

La magnitud de los tiempos fijados para cada una de las actividades que componen el calendario depende en gran medida de los siguientes factores: la experiencia del implantador, la cantidad de equipos a instalar, el número de usuarios, la complejidad del equipo a instalar, el soporte ofrecido por el o los proveedores, y la cantidad de aplicaciones y paquetería que se utilizará en la red.

III.4.1 Adecuación del sitio.

A todo el proceso de preparación de instalaciones para la interconexión de los equipos de cómputo y periféricos se le ha llamado adecuación del sitio.

La adecuación del sitio es muy importante, pues es la base de la construcción de la red y de ella depende en gran medida su buen funcionamiento. En esta adecuación se deben tomar en cuenta diversos puntos de estrategia para que haya una homogeneidad y una estandarización al respecto. Se deben de conformar áreas para la ubicación de los diferentes elementos que integraran la red local como lo son espacios del servidor y equipos de comunicación, de impresoras, de estaciones de trabajo, de paneles de parcheo, etc.

Para ello, es necesario contar con las herramientas generadas en la etapa anterior, las cuales marcan la pauta para el inicio de este punto. Tales herramientas contienen entre otras cosas, los puntos definidos en la etapa de Diseño para las características del sitio donde se instalará la red.

Para el inicio de la adecuación se debe hacer uso de los planos del sitio, los cuales contienen la ubicación de los elementos de la red. Estos indican si es necesario crear salas de cómputo, paneles de parcheo u oficinas adicionales, las cuales se deben construir de acuerdo a las especificaciones de diseño. Esto indica que deben tener las dimensiones que el implantador, de acuerdo a los requerimientos del usuario, haya planeado, tomando en cuenta las consideraciones expuestas en la fase de diseño de esta metodología.

En caso necesario, se realizan nuevos documentos donde se establezcan las modificaciones realizadas en cuanto a espacios y nuevas construcciones. Esto con el fin de tener actualizados los planos del sitio y continuar la construcción de la red sin contratiempos, o para utilizarlos en futuras instalaciones.

Una vez que se tienen los espacios requeridos para la ubicación de los elementos de la red se realiza la instalación de los medios de comunicación, así como del cableado eléctrico. Al igual que los espacios para los equipos, la instalación de los medios de comunicación y de cableado eléctrico debe estar basada en los diagramas que para tal efecto se realizaron en la etapa de Diseño. Se debe tener cuidado de seguir correctamente las especificaciones para cables, contactos, rosetas, conectores y en general, de todos los materiales utilizados para la construcción de los medios de comunicación y de cableado eléctrico.

Es importante supervisar que los trabajos que se realicen sean acordes a lo planeado. En la etapa de Diseño se han propuesto una serie de recomendaciones para la instalación de los medios de comunicación y de cableado eléctrico, las cuales se tomaron en cuenta para el diseño de la instalación de cables y/o medios de comunicación. En este momento sólo se revisa que lo que se realice sea lo solicitado. Generalmente los trabajos de instalación de cableado son realizados por algún proveedor especializado, al cual se le solicitan las características requeridas y al final de los trabajos se verifica que cumplan con lo requerido.

III. Metodología de Implementación para Redes de Área Local.

Una vez que se ha realizado la instalación de los medios de comunicación es recomendable registrar las características finales de estos elementos, así como la revisión física de tales características. Esta revisión debe ser realizada tanto por el instalador como por el usuario responsable, con el fin de que ambas partes queden conformes en cuanto a la distribución de los medios y sus características. Al final, es necesario firmar el documento que contiene las especificaciones de los medios de comunicación para respaldarlo.

De igual forma, se tiene que revisar el cableado eléctrico y sus características, las cuales también fueron previamente definidas en la fase anterior.

III.4.2 Instalación y configuración de equipo de comunicaciones.

Una vez adecuado y cableado el sitio se procede a realizar la instalación y configuración del equipo de comunicaciones. El equipo de comunicaciones consiste, en esta parte de la metodología, de módems, repetidores, concentradores, puentes y multiplexores. Dependiendo del tipo de red a instalar, se pueden utilizar uno o más de estos dispositivos, o ninguno en su caso.

Si se utiliza equipo de comunicaciones, debe ser instalado en el panel de parcheo, donde generalmente terminan todos los nodos y donde se encuentra el servidor de la red. El panel de parcheo se utiliza generalmente cuando se instala cable UTP o fibra óptica para comunicaciones dentro de la red. El panel de parcheo en esta etapa ya debe estar listo y adecuado con las condiciones ambientales necesarias. El área donde se ubica el panel de parcheo debe estar restringida para evitar problemas en el funcionamiento de la red, como caídas de la red causadas por acciones accidentales de los usuarios dentro de esta área.

Dentro del panel de parcheo existe un rack o estructura metálica en la cual se fijan las regletas de conexión y los dispositivos de comunicaciones.

La instalación de los dispositivos de comunicaciones se debe realizar con sumo cuidado para evitar daños. Su desempaquete debe realizarse en una área despejada, libre de objetos que puedan estorbar la instalación, y cerca del rack donde serán puestos. Así mismo, es necesario contar con las herramientas adecuadas para realizar la instalación de todos los dispositivos, de lo contrario se corre el riesgo de instalarlos de forma incorrecta e incluso hasta dañarlos.

Para energizar los dispositivos de comunicaciones es recomendable conectarlos a tomas de corriente regulada, o en su defecto a una fuente de poder ininterrumpible con el fin de proteger y aumentar la vida útil de los equipos. Los cables de comente deben contar con la suficiente longitud y un poco de holgura para evitar que se estiren demasiado y existan falsos contactos.

También se debe guardar cierta estética en la instalación del los equipos de comunicaciones, es decir, las conexiones tanto de cables de comunicaciones como de corriente deben estar organizados para poder tener un mayor control sobre ellos. Generalmente los racks de comunicaciones están provistos de canales donde pueden organizarse y ocultarse los cables, lo cual es muy útil a la hora de su instalación y preparación. Así mismo, todos los cables de comunicaciones, y si es posible los de corriente, deben encontrarse perfectamente identificados a través de etiquetas o banderas. Todo esto es con la finalidad de tener cierto orden en la sala de comunicaciones, lo cual traerá como consecuencia disponibilidad, funcionalidad y seguridad en cada uno de los elementos que la componen.

En la mayoría de las ocasiones es necesario configurar los equipos de comunicaciones para su funcionamiento en la red. Una vez concluida la instalación de estos equipos se procede a su configuración. La configuración de cada uno de los elementos de comunicaciones de la red depende del tipo de red que se esta instalando y, específicamente, de algunas de sus características.

Por ejemplo, cuando se utilizan módems deben estar configurados de forma complementaria para que funcionen correctamente, sin olvidar por supuesto el tipo de medio que utilizarán para comunicarse, ya sea una línea telefónica conmutada o una dedicada. Existen parámetros que deben tener los mismos valores en ambos dispositivos como la velocidad de transmisión, paridad, bits de datos, bits de paro, etc., y existen algunos otros que deben ser contrarios, por ejemplo, uno de los módems debe configurarse como iniciador de la comunicación y el otro como el que responde.

En el caso de concentradores, repetidores, puentes y multiplexores se pueden configurar parámetros como la segmentación o las direcciones físicas y lógicas para la administración de diferentes segmentos de red.

III.4.3 Instalación y configuración de equipo de cómputo.

Una vez adecuado y cableado el sitio se procede a realizar la instalación y configuración del equipo de cómputo. Esto consiste en preparar tanto las estaciones de trabajo como el servidor, en caso de que el tipo de red seleccionada lo requiera.

La instalación del equipo de cómputo consiste en ubicarlo en el lugar designado previamente y proporcionar las condiciones físicas óptimas para su funcionamiento. Para tal efecto es necesario seguir las recomendaciones que se listan a continuación.

- Ubicar el área designada para el equipo a instalar. De preferencia, ésta debe estar libre de polvo y sin aparatos o dispositivos que puedan estorbar la instalación del CPU, monitor, etc.
- Desempacar el equipo cerca del área designada para ubicarlo inmediatamente después de sacarlo de su empaque, esto se debe realizar con mucho cuidado para evitar accidentes y daños al equipo.

III. Metodología de Implementación para Redes de Área Local.

- Seguir las recomendaciones de instalación del manual de usuario que viene con el equipo. En él se especifican cuidados y recomendaciones específicas para el equipo que se instala.
- Tener cuidado de no colocar la máquina en un lugar inseguro, como carros, estantes o escritorios inestables, ya que puede caerse y dañarse seriamente.
- No bloquear las ranuras de ventilación del equipo, ya que el equipo puede sufrir sobrecalentamiento y tener malfuncionamientos.
- Evitar que cualquier objeto descansa sobre el cable de la corriente eléctrica.

Una vez que se ha instalado el equipo de cómputo es necesario que se pruebe para asegurar su buen funcionamiento, es decir que todos los dispositivos instalados enciendan e inicien correctamente, de lo contrario se debe contactar al proveedor para que solucione el o los posibles problemas que pueda presentar el equipo.

La configuración del equipo de cómputo consiste en preparar los elementos de hardware, a través de elementos de software o de cualquier otro tipo para que las estaciones de trabajo y servidores trabajen correctamente.

Si la red ha instalar requiere de un servidor se debe realizar lo siguiente:

Se deben instalar las tarjetas de red, de expansiones, de controladoras necesarias, es decir, si se cuenta con concentradores o tarjetas multipuerto, se requiere de realizar la instalación y configuración de cada uno de éstos. Si se trabaja con S.O. Unix o Netware se deben revisar las licencias del número de usuarios, sus números de serie correspondientes para dar de alta los drivers de cada uno de los elementos cuando sea instalado el sistema operativo. Se debe contar con la suficiente capacidad de memoria RAM de acuerdo a las aplicaciones que se van a ejecutar. En caso de instalar concentradores o tarjetas multipuerto se deben de instalar las tarjetas controladoras, contemplando un posible crecimiento a futuro en cuanto a slots y conectividad de equipos.

También es importante considerar si se requiere de unidad de respaldo, CD-ROM, tarjetas para UPS, etc. En el servidor se instalará el Sistema Operativo y las aplicaciones de red que se utilizarán por lo que se recomienda siempre que el servidor sea un equipo con las características anteriormente descritas en cuanto a velocidad y capacidad, ya que en éste va a recaer la carga de trabajo de la red local. Es necesario que este conectado a un UPS para evitar interrupciones repentinas de energía y que se este apagando indebidamente. Es necesario realizar su rutina de apagado como debe de ser para evitar que se dañen los archivos del mismo.

Es también recomendable que el servidor sea dedicado, es decir, que se utilice exclusivamente como tal ya que el hecho de que alguien trabaje en el puede ocasionar algún problema que pueda repercutir en el resto de los usuarios, además de consumir recursos del mismo.

Para el caso de las estaciones de trabajo se deben tomar las siguientes recomendaciones:

Se deben instalar las tarjetas de red, de expansiones, contar con los puertos de comunicación seriales y paralelos para dispositivos externos como impresoras, módems, mouses, fax, CD-ROM, scanners, plotters, etc. En la instalación de las tarjetas de red es necesario configurarlas con los puertos de interrupción, direcciones de memoria, etc. para evitar conflictos con sus componentes. En caso de llevar memorias EPROM de arranque también se deben integrar a la tarjeta y configurarse de acuerdo a sus características. Una vez conectadas y configuradas las tarjetas de red se deben conectar a los puertos o cajas del cableado previamente preparado y checar la conexión con el servidor ya levantado.

Si se trabaja con S.O. Netware, por ejemplo, se debe acceder mediante la cuenta de supervisor con el fin de verificar el acceso al sistema operativo para posteriormente empezar a crear usuarios, grupos de trabajo, restricciones, etc. e instalar el software de aplicación en el servidor en el drive f:\software donde se instalarán las licencias originales de cada paquete en el directorio del software previamente creado para que ahí se carguen las diferentes paqueterías de red.

Las estaciones de trabajo deben contar con la suficiente capacidad de memoria RAM de acuerdo a la paquetería que se vaya a ejecutar. En caso de instalar concentradores o tarjetas multipuerto se deben de instalar las tarjetas controladoras, contemplando un posible crecimiento a futuro en cuanto a slots y conectividad de equipos.

Para hacer la instalación de las impresoras se requiere primero ubicar al equipo en que se conectarán en caso de ser esclavas o si cuentan con tarjeta de red al nodo correspondiente para dar de alta la tarjeta de red. Normalmente las impresoras de tipo láser son las que se instalan con tarjetas de red y las de matriz se conectan esclavas en alguna de las estaciones de trabajo o si se requieren algunas impresoras de matriz en red se pueden conectar a los puertos del servidor o en forma remota desde una estación de trabajo mediante el software RPRINTER.

En el caso de las impresoras láser con tarjeta se debe de realizar la instalación de la tarjeta en el slot que tiene la impresora en la parte de atrás para posteriormente darla de alta en el menú de opciones de la misma impresora. Una vez hecho esto se debe de dar de alta con el software de instalación que cuenta en donde se indicará la dirección de red que tiene y el estado de la misma. Para estar seguros de que ha sido dada de alta la tarjeta de red se puede imprimir la autopruueba y revisar los parámetros de configuración para ver si la está reconociendo o hay algún problema de instalación, ya que en el menú presenta el estado de la tarjeta en la parte de conectividad en red.

III.4.4 Puesta a punto.

Una vez que se tienen listos el servidor, las estaciones de trabajo y dispositivos periféricos listos con sus respectivas tarjetas de red, configuradas y comunicadas a través del medio de comunicación, se debe realizar la puesta a punto, que comprende la configuración inicial y la administración del servidor, en caso de que exista, de lo contrario se realizan las configuraciones de red en cada una de las estaciones de trabajo.

La puesta a punto tiene como objetivo el garantizar la correcta y eficiente operación de los servicios de red. Dependiendo del tipo de red, se deben tomar en cuenta diversos puntos para su configuración, los cuales se listan a continuación.

- Instalación.
- Nombre del servidor o servidores (archivos, impresión, etc.).
- Nombre de las colas de impresión y de las impresoras.
- Nombre de los volúmenes en el servidor.
- Nombre de las cuentas de usuarios.
- Estructura de directorios y mapeos.
- Nombre de las estaciones de trabajo.
- Nombres de recursos.
- Directorios de aplicaciones.
- Derechos.
- Uso de los discos duros de la red.
- Grupos.
- Configuración de red para estaciones de trabajo.

Una vez revisada la instalación de hardware adecuada, se realiza la configuración de equipos e instalación del sistema operativo. Es recomendable usar software original para la instalación. Como ejemplo de esta etapa se tomará el caso de Novell Netware 3.12 (instalación con diskettes de 3.5"). Para la puesta a punto de una red cliente-servidor con NetWare se efectúa lo siguiente:

Mediante FDISK de MS-DOS se realiza una partición para DOS y otra para Netware, normalmente se deja un 5% del espacio para DOS y el resto para Netware, dependiendo de la capacidad del disco.

Posteriormente al reinicializar solicita los discos del Sistema Operativo para DOS por instalar y realiza dicho proceso durante el cual se da el formato al disco duro.

Una vez terminado este proceso se arranca de nuevo el equipo para entrar al prompt de c:> en donde se va a crear un directorio para la instalación del Netware. En dicho directorio se van a copiar los diskettes de Netware marcados con las etiqueta de System_1 y System_2. También se deben copiar los controladores tanto de la tarjeta de red, como del disco duro que normalmente son las extensiones .LAN y .DSK respectivamente.

Posteriormente se debe de ejecutar el comando SERVER desde el directorio en donde se copió el disco de Netware (System_1 y System_2). En ese momento cargara el programa de arranque del servidor pidiendo los datos correspondientes al servidor como son: nombre(12 caracteres), ipx number(7 caracteres). Al término de dar estos datos nos podrá en el prompt de Netware(:) para lo cual debemos cargar el controlador del disco duro de la siguiente forma:

```
: Load c:\Netware\aha1520.dsk
```

donde se indica que cargue del directorio de Netware el controlador correspondiente al tipo de disco duro que se tiene, normalmente los controladores más comunes de disco duro vienen el disco de System_2 del propio Netware.

Una vez que cargó el controlador se preguntará por su interrupción y puerto, en donde por default pone los parámetros recomendados, por lo que basta con que sean aceptados. Al término de este proceso ya se tiene cargado el disco duro para proceder con la instalación, por lo que se debe ejecutar:

```
: Load c:\Netware\install
```

Para que ejecute el programa de instalar y nos presente el menú de instalación y configuración de Netware por lo que debemos seleccionar las opciones de "Disk Option", "Partition Tables", revisar los parámetros, dar ESC y aceptar las opciones.

En System Option aparecerá vacío en volumen por lo que oprimiendo la tecla de INSERT aparecerá volumen SYS, teclar ESC y aceptar la opción con lo que se dará de alta el volumen SYS. El siguiente paso en "Mount Volume" por lo que hay que dar ESC y aceptar la opción.

En la siguiente opción del menú viene la instalación del sistema del resto de los diskettes por lo cual al ingresar a ésta pedirá los discos mediante el nombre marcado en las etiquetas y se deberán ir poniendo conforme los vaya solicitando hasta completar la instalación de los archivos. Cada que se introduce un disco hay que dar ESC como comando de aceptar para que empiece a copiar.

Al término del copiado de diskettes se deben revisar los archivos de arranque AUTOEXEC.NCF y el STARTUP.NCF de la siguiente forma.

En el AUTOEXEC.NCF aparecerá el nombre que se le asigno al servidor y se deben agregar las líneas:

```
Load c:\Netware\Smcpluss port=280 frame=ethernet_802.3 Bind ipx to Smcpluss
net=12345678
Mount all
Load pserver p_sce
Load monitor
```

donde:

```
Load c:\Netware\Smcpluss port=280 frame=ethernet_802.3 Bind ipx to Smcpluss  
net=12345678:
```

Se refiere a que cargue el controlador de la tarjeta en este caso de la marca SMC Plus, indicando su puerto de configuración 300, el tipo de trama que en este caso es ethernet_802.3 y la dirección bind que es para la comunicación dentro del cableado de red de 8 caracteres.

Mount all:

Es para que al arrancar el servidor monte todos los dispositivos configurados y servicios de Novell.

Load pserver p_sce:

Para que levante o cargue el servidor de impresoras en este caso llamado p_sce.

Load monitor:

Es comando para que al arrancar el servidor cargue la utilería de monitor y se pueda revisar y monitorear la red.

En el STARTUP.NCF presentará los parámetros ya configurados del disco duro:

```
Load AHA1520 port=340 int=8 6260=on
```

Que son los parámetros del disco duro que cargará cuando se arranque el servidor para reconocer a éste y cargarlo.

Una vez hecho esto se debe salir de INSTALL, dar de baja el servidor con el comando DOWN de la siguiente forma:

```
: down
```

Teclar EXIT una vez terminado el proceso y volver a levantar el servicio del servidor con el comando SERVER desde donde lo ejecuta o resetear el equipo para que levante en forma automática, debiendo cargar todos los dispositivos y utilerías que se configuraron.

Se debe acesar al servidor con la clave de supervisor para comenzar a organizar y generar los parámetros de control y administración del servidor como son:.

- Elaboración del sistema de arranque de las estaciones ya sea desde disco, EPROM o disco duro.
- Generación del System login script.
- Elaboración de los menús para navegación dentro del sistema e instalación del software de aplicación.

-
- Definición de usuarios y asignación de derechos personales.
 - Definición de grupos de trabajo y control de seguridad.
 - Generación de cuentas para supervisor.
 - Restricciones a nivel global o personal.
 - Configuración de impresoras.
 - Generación y asignación de colas por impresora.

Para la elaboración de discos de arranque se deben generar los IPX y NETX correspondientes (con la utilidad WSGEN.EXE) o los manejadores ODI de acuerdo a la tarjeta de red que se tenga previamente instalada y configurada. Dependiendo del modelo de las tarjetas se podrán generar los controladores IPX/ODI que se encuentran en los discos de las tarjetas de red para generarlos y cargar los archivos correspondientes para el acceso de estaciones de trabajo.

Los manejadores ODI (Open Data-Link Interface; Interface Abierta para Enlace de Datos) son una solución de Novell para multiprotocolos sobre una sola tarjeta de interface (NIC). Consta de tres elementos:

- MLID (Multiple Link Interface Driver; Driver de interface para Enlaces Múltiples) permite manejar diferentes protocolos sobre la misma tarjeta de interface.
- LSL (Link Support Layer; Capa de Soporte de Enlace) provee el "bind" entre el MLID y el protocolo.
- Protocol Module; Módulo de Protocolo. Comúnmente existen dos módulos de protocolo disponible en estaciones de trabajo con DOS: IPXODI.COM y TCPIP.EXE.

En el medio ambiente de Netware 3.11 los protocolos disponibles como estándares son IPX, que es construido dentro del sistema operativo y el TCP/IP, que usa el módulo de protocolo TCPIP.NLM. En el modelo teórico de OSI de 7 niveles de componentes del controlador ODI se localizan como sigue:

Aplicación
 Presentación
 Sesión
 Transporte (módulo del protocolo)
 Red (módulo del protocolo)
 Enlace de datos MLID
 Físico NIC y cable.

Los componentes para DOS se suministran en el disco WSGEN en el directorio de DOSODI. Para usar IPX sobre un cierto tipo de tarjeta se deben cargar la siguiente secuencia de comandos:

Manejadores comunes:

IPX.COM
 NETX.COM

Manejadores ODI:

LSL
 SMC8000 (controlador de la tarjeta)
 IPXODI
 NETX

III. Metodología de Implementación para Redes de Área Local.

Los componentes del controlador ODI se configuran por medio del archivo NET.CFG, el cual debe estar en el mismo directorio en donde estén los componentes del controlador ODI. De tal manera que conforme se ejecutan dichos archivos, se van cargando los controladores y protocolos de comunicación que realizarán la conectividad con el servidor hasta llegar al LOGIN NAME.

Existe toda una metodología para la creación y configuración de los discos de arranque dependiendo del tipo de tarjeta de red que se utilice, ya que algunas veces se requiere de algunas modificaciones a los controladores o NETX de acuerdo a las versiones de los sistemas operativos.

Una vez generado el IPX se puede copiar a un subdirectorio del disco duro y crear un archivo ejecutable (.BAT) que realice la ejecución de los comandos de arranque para el acceso al servidor. Existen algunas tarjetas que se conectan por medio de una EPROM (comúnmente llamada CHIP de BOOT) de arranque que va montada en la propia tarjeta y mediante esta se da el acceso al servidor. Para este tipo de arranque se genera un sólo IPX.COM para cualquier tipo de tarjeta (Western Digital) mediante la utilidad WSGEN debiendo estar los puentes de la tarjeta (en caso de que la tarjeta contenga puentes de configuración) en forma de configuración via software para que mediante el software de la misma (EZSETUP o EZSTART) se de de alta. Se ejecuta la utilidad DOSGEN para crear el archivo de arranque remoto con el IPX.COM creado. De esta forma se tiene un sólo archivo de arranque (NET\$DOS.SYS) para todas las estaciones de trabajo que utilicen este tipo de tarjetas.

La generación del SYSTEM LOGIN SCRIPT se realiza con la utilidad de SYSCON y sirve para crear la estructura de directorios de la red. También ahí se pueden indicar comandos o mensajes que serán presentados o vistos desde cada una de las estaciones de trabajo al acceder al servidor. En éste también se pueden direccionar los grupos de trabajo para los usuarios y que su acceso sea directo al prompt del grupo o clave que le corresponde.

De igual forma se deben ir creando los menús de acceso y trabajo para cada una de las cuentas de usuarios y se debe de realizar la instalación del software de red que se utilizará así como también las aplicaciones de red que se ejecutaran para que posteriormente se direccionen a los grupos correspondientes y cada usuario tenga acceso al software que utiliza.

Para definir los usuarios se pueden utilizar tres utilerías que son SYSCON, MAKEUSER y USERDEF. En cada una se crean usuarios de diferente forma ya que en SYSCON se crean de uno a la vez, múltiples usuarios creando y ejecutando MAKEUSER o mediante el USERDEF donde se van definiendo los parámetros para múltiples usuarios que se vayan procesando. Las claves normalmente se conforman de acuerdo a los nombres y apellidos de los usuarios. En cuanto a la asignación de derechos personales se debe ir analizando el puesto y función del usuario para definir hasta que punto se debe limitar su acceso y restringir en un momento dado el mismo. Normalmente desde SYSCON se realizan estos derechos personalizados.

Para la definición de los grupos de trabajo es importante ubicar los grupos de acuerdo al área en que se desempeñan y por ende asignar sólo los nombres de usuarios relacionados con la misma. De esta manera se puede llevar un control más exacto por grupos de trabajo con el control de seguridad que requiera cada área de trabajo.

En caso de que se requiera crear cuentas con derechos de supervisor, éstas deberán ser asignadas sólo al personal capacitado para tener dicha responsabilidad, ya que desde estas cuentas se puede acceder a cualquier módulo y modificarlo, pudiendo repercutir en el desempeño y seguridad de la red local. Por tanto es necesario manejar lo mínimo necesario en este tipo de cuentas con tales derechos.

Las restricciones a nivel global se realizan en la opción de EVERYONE y a nivel personal en la cuenta de cada usuario.

Esto dependerá de la actividad o libertad que se le pueda brindar a los propios usuarios dentro de la red local como podría ser límite en escritura en disco, tiempo de acceso a la red, tipo de password, asignación de estación a usar, uso de recursos, etc. De igual forma se crearán los nombres para las colas de impresión y se definirán los accesos y configuraciones de las mismas desde la utilería de PCONSOLE, mediante la creación del servidor de impresión en el cual se dará acceso a los grupos correspondientes las diferentes colas de impresión que sean generadas. Normalmente se crean los nombres de acuerdo al tipo de impresora o área de trabajo que comprendan y los ruteos a las mismas se efectúan mediante archivos ejecutables en donde se realiza la dirección mediante el comando CAPTURE a la impresora correspondiente.

El siguiente proceso será la administración de la estructura de directorios que consiste en:

- Definir las áreas de trabajo
- Definir las áreas comunes
- Asignación de los derechos correspondientes
- Protección del software a niveles de: modificación, borrado, escritura o copiado.

El definir las áreas de trabajo se refiere a determinar los espacios que se dedicaran a los grupos de trabajo que se generen por áreas, en donde se determina el espacio en disco otorgado a cada grupo así como la paquetería que debe utilizar cada uno de los grupos.

Para las áreas comunes se deja también un espacio en disco en el cual cada uno de los grupos podrá tener acceso y es el área de trabajo común en la cual podrán intercambiar información de diferentes grupos.

Se deben asignar los derechos correspondientes tanto al software como a cada grupo de trabajo o en un momento dado en particular a cada usuario. Mediante esto se restringe la ejecución de comandos que puedan afectar la información o contenido del servidor.

III. Metodología de Implementación para Redes de Área Local.

La protección al software es muy importante, ya que si no se determinan los derechos de acceso sobre el mismo puede generar que algún usuario accidentalmente dañe algún archivo ejecutable por no haberse restringido adecuadamente el software.

En cuanto a las impresoras con tarjeta de red, al ser reconocida en el sistema operativo Netware mediante la utilería de PCONSOLE se le asignará nombre, configurará y direccionará al grupo de trabajo correspondiente para poder ser dada de alta en el servidor de impresoras. Una vez configurada se deben de realizar pruebas de impresión desde alguna de las estaciones de trabajo en alguna paquetería para verificar que estén configurados adecuadamente los manejadores y controladores y no haya problemas de impresión.

Por otra parte las impresoras de matriz pueden ser conectadas mediante el puerto paralelo hacia alguna estación de trabajo e imprimir en forma local. Si se desea que esté en red se puede instalar el software (PRINTER ASSIST) para que al inicializar el equipo quede cargado en memoria y se pueda configurar y dar de alta la impresora en forma remota para imprimir en red. El inconveniente es que esa estación de trabajo las interrupciones en hardware generadas por la actividad en los puertos seriales y paralelos y las peticiones simultáneas de acceso al disco duro pueden sobrecargar hasta la máquina más poderosa cuando esta opera como servidor de impresión y estación de trabajo, por lo que hay que balancear el número de trabajos de impresión y el tipo de aplicaciones que se realizarán en la pc con el doble papel para no hacer lento el trabajo en dicha computadora. Además de que para dicho equipo se va a requerir que este encendido todo el tiempo para que se pueda utilizar la impresora que tiene conectada mediante el PRINTER ASSIST.

En estos casos se recomienda conectar a los puertos seriales y paralelos del servidor a las impresoras de matriz ya que éste al ser dedicado puede soportar la carga de trabajo tanto de las estaciones como del servicio de impresión sin quitar recursos a ninguna estación de trabajo. Para realizar esto basta con conectarlas al puerto respectivo y darlas de alta en con la utilería PCONSOLE, configurándolas de acuerdo al puerto en que están conectadas.

Existen diversas marcas y modelos de impresoras con diferentes características como pueden ser las de punto de matriz, láser en blanco y negro o de color, inyección de tinta, transferencia de calor, etc. pero todas cuentan con la característica de manejar el puerto paralelo o serial por lo que se pueden conectar a una red local y ser utilizada desde cualquier estación de trabajo.

Finalmente para preparar la documentación correspondiente es necesario elaborar un reporte que incluya los directorios, usuarios, grupos y derechos asignados. Los listados donde se pueda revisar el System login script, menús, grupos de trabajo y usuarios registrados en la red, así como las especificaciones del software instalado con límites por usuario y los reportes por impresora con sus respectivas configuraciones, colas y usuarios asignados a ella.

III.4.5 Instalación y configuración de software.

Una vez que se tienen que se tienen listos los equipos se procede a realizar la instalación del software que será utilizado por los usuarios de la red. Para el proceso de instalación del software de aplicación se requiere de tener ya preparado el servidor, con sus directorios creados, grupos, rutas de mapeo, etc.

Para las redes basadas en servidor, se debe acceder a este desde una estación de trabajo con la cuenta del supervisor para tener todos los atributos necesarios para poder instalar las aplicaciones de red. En primera instancia se deben crear los directorios para cada software dentro de un directorio específicamente creado para contener todas las aplicaciones de red, que puede llamarse APPS por ejemplo, para que en cada uno de ellos se instalen o copien los archivos de cada aplicación. Por ejemplo al instalar el OFFICE se debe indicar que es para red para poder ver los controladores lógicos de NetWare y efectuar la instalación en F:.

Cada paquetería tiene sus peculiaridades y formas de instalación pero la mayoría son en forma automática y basta con ir siguiendo los pasos que ahí se indiquen para efectuar su instalación. Una vez instalada el software de aplicación se deben revisar las configuraciones de impresoras que sean las adecuadas para cada tipo o marca de equipo y seguir con la asignación de derechos sobre la paquetería en la red así como la distribución por grupos de cada paquete para ser ejecutado por los usuarios; esto se realiza desde la utilería de SYSCON.

Al término de la configuración y asignación de atributos sobre el software se debe acceder desde una cuenta de usuario para verificar que la paquetería corresponda a la de su grupo de trabajo y se pueda acceder sin problema pudiendo grabar, consultar, imprimir, modificar sobre los archivos de trabajo del usuario.

En cuanto a las redes que no cuentan con servidor, el software que se utilizará en la red debe estar distribuido y balanceado a través de diversas estaciones de trabajo, con el fin de evitar sobrecargas de acceso.

La instalación del software en este tipo de redes se realiza en forma local y completa en la estación de trabajo designada para contener tales aplicaciones. Una vez instalada se comparte el directorio donde se encuentra, para que otros usuarios o grupos de trabajo puedan hacer uso de ella, si es que tienen los privilegios de acceso necesarios.

III.4.6 Administración y mantenimiento de la red.

Una vez que la red ha sido instalada se convertirá en parte esencial de las actividades diarias de la empresa e individuos. Por lo tanto, resulta sumamente importante el mantener funcionando y con niveles de servicio adecuados a la infraestructura de comunicaciones que soportan estos servicios.

Para la administración de las redes existen cinco funciones de administración básicas, las cuales son mencionadas a continuación:

- **Administración de fallas.**
Es responsable de la solución de problemas en la red, tales como identificación y registro de fallas.
- **Administración de la configuración.**
Detecta cambios en los equipos de la red.
- **Administración del rendimiento.**
Da seguimiento a variables de rendimiento tales como el tiempo de respuesta, utilización de la red, tasa de error, etc.
- **Administración de cuentas.**
Es responsable de cargar costos a los usuarios, determinando quien está usando la red.
- **Administración de la seguridad.**
Controla y monitorea el acceso a la red mediante esta función.

Para llevar a cabo las funciones de operación y administración de una red de datos se requiere, en general, contar con personal especializado y organizado de acuerdo a las tareas a desarrollar (control operacional de red, control administrativo, planeación, análisis y desempeño, etc.), apoyado por herramientas de administración de red, como son equipos de medición (analizadores de protocolos, reflectómetros, analizadores de líneas, etc.), aplicaciones de administración propietarios (Netview de IBM por ejemplo) y estándares de administración (SNMP, CMIP o CMOT).

En la actualidad, el Protocolo Simple de Administración de Red (Simple Network Management Protocol, SNMP) es el protocolo de elección para la administración de redes de datos. Puede ser implementado en dispositivos tan diversos como ruteadores, puentes, servidores, tarjetas de red, computas y aún en multiplexores.

Comercialmente existe una gran variedad de paquetes de administración que emplean SNMP como estándar: SunNet Manager de SUN, Spectrum de Cabletron, HP Open View de Hewlett Packard, Cisco Works de Cisco, etc.

Un problema que se puede presentar en un ambiente multivendedor de red, es cuando existe equipo no compatible con SNMP, en este caso el estándar SNMP considera "Agentes PROXY", los cuales son convertidores de protocolo que hablan por un lado SNMP y por el otro el protocolo de administración propietario.

Además, una valiosa herramienta para el desarrollo de una estrategia de administración es establecer y mantener una bitácora del sistema. Esto es simplemente una carpeta, caja o gabinete de archivos (depende del tamaño de la red) que contenga toda la información posible acerca de la red, la manera en que fue construida, dónde se compraron el equipo y el software, quién los instaló, etc. Una bitácora de sistema exhaustiva y bien organizada es increíblemente valiosa cuando se tienen problemas con las garantías, licencias de software y la responsabilidad del trabajo.

Por otro lado es bueno realizar periódicamente los mantenimientos correspondientes tanto a servidores como estaciones de trabajo y demás dispositivos de la red local como lo son:

- **Mantenimiento preventivo:**

Que consiste en realizar la limpieza de los diferentes componentes y gabinete, revisión de los mismos como puede ser la revisión de cables interfaces, conectores, los slots, memorias y discos. Limpieza interna y externa de monitores, teclados, impresoras, CD-ROMS, etc.

- **Mantenimiento correctivo:**

Se refiere a la reparación o compostura de algún dispositivo o elemento dañado o al cambio de piezas deterioradas para que este al cien por ciento para su buen rendimiento.

- **Mantenimiento adaptativo:**

Es para considerar posibles crecimientos de equipos evaluando a los mismos para adaptarse a las condiciones de trabajo requeridas en un futuro.

- **Mantenimiento perfecto:**

Es el hecho de optimizar la red con mejores componentes para mejorar su rendimiento realizando la migración hacia nuevas plataformas y tecnologías a futuro.

El mantenimiento del sitio incluye la limpieza del mismo, verificación periódica de la instalación eléctrica y del aire acondicionado. Es importante que el sitio se mantenga libre de polvo, basura, humo y partículas contaminantes por lo que se recomienda contar con sellos en puertas y ventanas. En el caso de que se cuente con piso falso es necesario realizar limpieza interior del mismo periódicamente. Para la limpieza del sitio no se deben usar materiales que dejen residuos y de preferencia quitar el polvo mediante aspiradoras para evitar levantar y regar el polvo debiendo conectarse a una línea independiente de la dedicada a los equipos de cómputo.

III.4.7 Herramientas generadas.

- Bitácora del sistema.

Como se mencionó con anterioridad, la bitácora del sistema es simplemente una carpeta o gabinete de archivos que contenga toda la información posible referente a la instalación de la red.

Se recomienda que en la bitácora se tomen en cuenta los siguientes puntos:

Sección 1. Planes. Todos los planes, notas y trabajo de diseño deberán guardarse aquí para referencias posteriores .

Sección 2. Equipo. Es importante llevar cuenta del equipo que conforma la red. Deberán anotarse los detalles de las PCs (fabricación, información de compra, configuración, etc.), tarjetas adaptadoras de red (distribuidor, número de serie, configuración, PC en la que está conectada, etc.), impresoras, etc.

Sección 3. Configuración actual. Esta sección debe contener todas las notas y cualquier formato que trate sobre la configuración actual de la red.

Sección 4. Actividades. Dada la importancia de los recursos de la red, es vital darles mantenimiento para garantizar un servicio continuo. Esta sección debe contener el plan de respaldo (lo que se respalda, cuándo y en que instrumento), plan de restauración (cómo se restaurarán los datos respaldados), cómo se generarán los nombres, cómo se generarán las contraseñas y dónde se almacenarán en caso de que se pierdan. Las contraseñas no se deben tener en esta bitácora.

Sección 5. Bitácoras. Si se cuenta con un plan de respaldo, se debe llevar una cuenta de cuándo se hacen los respaldos, quién los hace y en qué sistema de almacenamiento están. Así mismo, deben registrarse las restauraciones.

- Formato de entrega de la red.

El formato de entrega de la red es el documento que formaliza la finalización de la implantación de la red. En él se incluyen las características generales finales de la red, así como los costos totales de la implementación de la red.

Es recomendable que tanto el usuario como el implantador revisen las características especificadas en este documento, para evitar conflictos o malos entendidos. Al final, se firma de conformidad para tener un respaldo por ambas partes.



4. Evaluación de una
Red Local en
Teléfonos de México

Evaluación de una Red Local en Teléfonos de México

Hoy en día, Teléfonos de México (TELMEX) es la empresa más importante de telefonía y de comunicaciones en México. Su misión es proporcionar servicios de telefonía local y de larga distancia, atendiendo con oportunidad y superando las expectativas de sus clientes. Para esto es necesario contar con el apoyo de las diversas áreas que dan forma a esta empresa. Una de estas es el área de Sistemas, la cual tiene como objetivo proporcionar a los usuarios internos las herramientas informáticas necesarias que faciliten y den agilidad a sus actividades, de modo que puedan contribuir en el logro de la misión de la empresa. Entre otras, las redes de área local son una herramienta fundamental en el buen funcionamiento de la empresa, pues comparten sus ventajas con las diversas actividades que dentro de ella se realizan.

IV.1 SITUACION ACTUAL

La implantación de redes locales es un punto importante dentro de cualquier empresa dada la importancia que éstas tienen hoy en día en el aspecto de transferencia de información para obtener respuestas inmediatas para los usuarios y clientes. De esta forma, en Teléfonos de México (TELMEX) se estudian y preparan diversas técnicas para poder atender las necesidades cotidianas de la mejor manera posible y poder mantener interconectados una serie de servidores de redes locales dentro de la gran Red Universal de Telmex (R.U.T.) para poder desempeñar las diferentes funciones tanto en las áreas administrativas como en las operativas (atención a usuarios). Es por esto que en este capítulo se realizará una evaluación de la metodología de implantación de una red local dentro de la empresa y de esta forma se podrá tener una comparativa de análisis con la metodología propuesta en el capítulo anterior.

Cuando se cuenta con una serie de proyectos en los cuales están involucradas las redes de área local se debe tener un plan de trabajo o una metodología que permita realizar los trámites necesarios para poder proporcionar en un tiempo de respuesta corto y eficaz la instalación o implantación de las mismas y que a su vez se de continuidad a los proyectos de la empresa para que de esta forma se puedan proporcionar los servicios en las diferentes áreas a fin de responder a las necesidades de la empresa tanto para los usuarios como para los clientes. Para ello existen una serie de normas y procesos sistematizados que permiten llevar a cabo dichas labores con la mayor eficiencia posible bajo un esquema previamente analizado y estudiado en todo su contexto en el cual se consideran las diferentes situaciones que se presentan en estos casos.

Para ello se realiza una visita al usuario en donde se conocen las necesidades, requerimientos de hardware y software, el tipo de sistema que se desea implantar, el tipo de red para la administración del proyecto, etc. y de esta forma poder coordinar con las áreas correspondientes estimando el tiempo que se requiere para culminar cada proyecto.

Para tal efecto se presentan a continuación las tres etapas principales en que se basa el procedimiento de rutina comúnmente empleado en Teléfonos de México por las diferentes Áreas de Sistemas involucradas. Mediante este esquema se atiende a las diferentes áreas corporativas, administrativas y operativas dentro de la empresa, particularmente en el área de Implantación de Sistemas Corporativos que es quien coordina con las áreas participantes dentro de Sistemas en la implantación de redes de área local a nivel nacional.

1. Análisis
2. Planeación
3. Implantación

La primera etapa como su nombre lo indica es la del análisis previo a la implantación que consiste entre otras cosas en realizar un estudio minucioso y detallado de las necesidades y requerimientos reales por parte del usuario en base a una visita de campo que se realiza en virtud de la petición de una red local. En esta visita se recaba todo tipo de información desde lo que requeriría la red local solicitada hasta la justificación de la misma en base a las labores que ahí se realizan, para que mediante la información recabada se realice un estudio que permita dimensionar las necesidades reales del usuario y de esta forma poder proponer una serie de alternativas de acuerdo a las normas predeterminadas por el área de sistemas de la empresa.

En la segunda etapa se realiza la planeación de la red basándose en el análisis anterior en donde se realizan los trámites necesarios para la adquisición, distribución de equipos y cableados con proveedores así como en la coordinación con las diferentes áreas de sistemas para la instalación del software homologado y para la conectividad con otros servidores en la Red Universal de Telmex.

Durante la tercera etapa de implantación se realiza la instalación de los equipos y software o sistemas correspondientes, realizando las pruebas necesarias para el funcionamiento correcto y posteriormente poder llevar a cabo la administración y mantenimiento.

Cabe mencionar que dentro de cada etapa se considera una serie de reportes y formatos para el control de las mismas así como también se lleva a cabo una serie de normas y reglas preestablecidas en la empresa mediante los documentos que se anexan en este estudio. Más adelante serán descritas cada una de éstas etapas en forma detallada con sus respectivos reportes.

Dentro de la programación para la instalación de redes locales por parte del área de Sistemas se deben considerar las necesidades de los usuarios en las diferentes áreas en función de los proyectos por su magnitud e importancia. De esta manera se podrán cubrir y atender de la mejor manera posible a las diferentes áreas mediante una adecuada programación de actividades. Ya que en algunos casos habrá proyectos que por su magnitud van a requerir de cierta prioridad y habrá otros que no tanto, pero sin embargo se debe de realizar una planeación de actividades y presupuestos adecuada para poder atender a las diferentes áreas en sus diferentes proyectos.

IV. Evaluación de una red local en Teléfonos de México.

El proceso inicia cuando el interesado (usuario) hace llegar vía memorándum como el que se muestra en la figura IV.1.1 la solicitud de una red de área local a la Gerencia de Implantación de Sistemas Corporativos, acompañada de una justificación en donde indica las necesidades de equipo, software o conectividad de una red local en base a las labores que desempeña su área o proyectos que tenga la misma, de tal forma que se dará seguimiento a dicha solicitud mediante una serie de visitas y entrevistas con el interesado a fin de evaluar y determinar que tan necesario puede ser lo solicitado en base a las funciones que ahí se realicen. Para llevar a cabo este estudio se consideran varios puntos por tratar como lo son: el equipo que se requiere, el número de nodos, las funciones que ahí se desempeñan (si son corporativas, administrativas u operativas), la conectividad que en un momento dado van a requerir, el software o sistema por implantar, etc. para que mediante ésta información y considerando el presupuesto anual asignado al Área de sistemas, se determine si procede o no dicha solicitud tomando en cuenta la serie de proyectos y prioridades que hay para las diferentes Gerencias, Subgerencias, Direcciones, Subdirecciones, etc. a nivel Nacional.

Una vez recibida la solicitud en la Gerencia de Implantación de Sistemas Corporativos se procede con la liberación de la misma. Esta liberación consiste en comparar el estudio realizado por sistemas con el requerimiento de la red considerando las necesidades y actividades que desempeña, siendo justificables para la empresa se estudiarán sus requerimientos de hardware y software para que al ser autorizado dicho proyecto o solicitud se proceda con el análisis técnico.

De acuerdo a los presupuestos asignados para cada proyecto se destinarán los recursos necesarios para cada área que lo solicite, avalados por la dirección de sistemas de Teléfonos de México tomando en cuenta la prioridad o importancia de los mismos.

IV.1.1 Análisis.

La etapa de análisis dentro de esta metodología comprende la visita de campo que consiste en conocer la situación real del usuario mediante la recopilación de información que permita conocer las aplicaciones de red que se pretenden instalar, los equipos que se tienen y que en un momento dado se puedan utilizar en la red, los requerimientos de comunicación con otros sitios remotos, se recaba la información mediante pláticas con el usuario referente a las actividades que realiza, proyectos en puerta, desarrollo o crecimiento en personal, etc. para elaborar un estudio que permita definir las necesidades reales de hardware y software y de todos los factores involucrados en el proceso de la implantación que se pretende llevar a cabo.

Lo anterior es muy importante ya que de ello depende el buen funcionamiento de la red local para realizar las labores que desempeñe esa área y de esta forma se pueda justificar mediante estos argumentos la autorización de compra de más equipos de cómputo y/o los recursos solicitados para el proyecto desde luego considerando los presupuestos de gastos asignados para cada Gerencia ó Dirección dentro del área de Sistemas.

A: INQ. GERARDO SÁNCHEZ		SU NÚMERO	NUESTRO NÚMERO MI 9712
		FECHA	29 DE ABRIL DE 1997
DE: INQ. RAUL GARCÍA S.		ASUNTO:	SOLICITUD DE INSTALACIÓN DE RED DE COMPUTO EN MITRAS.

Por medio de la presente, solicito a usted su intervención para agilizar la instalación de la red de cómputo de la Gerencia de Red Troncal, existiendo anexo a este memo lo que a continuación listamos:

1. Un diagrama mostrando como necesitamos que se conecte la red en MIT.
2. Un cuadro resumen de las requisiciones de equipos que nos faltan para optimizar nuestra información.
3. Justificación de equipos solicitados anteriormente y en presupuesto de 97 que no han sido entregados.
4. Justificación de Scanner.
5. Croquis de la ubicación en donde quedarían los equipos.
6. Inventario de equipo de cómputo.

Esta es la propuesta que estamos considerando, pero de ser como los agradeceríamos nos retroalimentaran con sus observaciones y/o su intervención para hacer un chequeo físico para que no exista ningún problema y tener plena seguridad de que nuestra petición procederá.

Para cualquier aclaración al respecto, favor de contactarse con la Lic. Andrea Orozco P. al 361-65-26 o a la extensión 3045

Sin más por el momento y en espera de verse favorecidos con su apoyo, quedo de usted.

Atentamente

Ing. Raúl García S.
Subdirector de Ingeniería y Construcción

RRG/AOP.12/05/97J.MITBII.DOC

Figura IV.1.1 La solicitud de una red de área local.

Hay que hacer notar la importancia de llevar el control de toda la información que se recabe durante esta etapa, ya que de ella dependerán las características finales de la red realizando minutos en caso de ser necesario. Es por esto que resulta indispensable contar con la documentación necesaria donde se especifiquen los requerimientos y necesidades del usuario, así como de los acuerdos que se tomen respecto a la implantación tomando en cuenta que mediante estos acuerdos se dará inicio a la implantación de su red local. Todo lo que sea requerido y negociado estará respaldado por las firmas de quien solicita y quien autoriza así como también de quien lo lleva a cabo, para tener un control de cada red instalada y se de un buen seguimiento al proyecto asignado.

IV. Evaluación de una red local en Teléfonos de México.

En la visita de campo que se realiza con el usuario se evalúan sus instalaciones eléctricas, los equipos con que cuenta, los espacios asignados para la red además de conocer las actividades que ahí se desarrollan para poder enfocar sus requerimientos y solicitudes de la mejor manera posible para la operación en este proyecto.

Una vez analizada y aceptada la petición del área interesada se continúan las visitas para hacer el levantamiento del inventario de equipos y software con que se cuenta para poder determinar los nuevos requerimientos tanto de software como de hardware según sea el caso de su función en diseño, administración, operación, etc. Por otro lado se debe determinar el tipo de red que se requerirá para que en caso que sea una red Novell con estaciones de trabajo pc's se planee el trabajo adecuado y en caso que se requiera de una infraestructura de red para equipos mini's mediante terminales o impresoras de matriz de punto se prepare el site para que se implante algún sistema especial desarrollado para Telmex.

De esta forma se deberán realizar los planos correspondientes de ubicación de nodos y equipos propuestos por el interesado, indicando los datos generales del usuario, la dirección de las instalaciones, los accesos, la posición de los contactos con los requerimientos de instalaciones eléctricas y los lugares físicos para la instalación de los equipos de comunicaciones en caso de requerir conexiones a la red universal de Telmex (R.U.T), y en caso de requerir de medios o equipos de comunicación se solicitarán al área correspondiente de Sistemas para que se tramiten en forma paralela con la instalación de la red local.

Se deben llenar los formatos de justificación y solicitud de instalación de redes de parte de Sistemas en base a lo observado indicando los datos del usuario, equipos con que cuenta, ubicación, etc. como los que se muestran en las figuras IV.1.2 a, b y c.

JUSTIFICACIÓN

CON QUE RECURSOS CUENTA ACTUALMENTE			
PC:	Procesador/Velocidad _____	Disco Duro _____	RAM _____
Monitor:	Marca/Modelo _____	Resolución _____	Equipo en RED: _____
Periféricos:	Marca/Modelo _____	Tipo _____	Periférico en _____
RED:	Marca/Modelo _____	Tipo _____	Si / No _____
Observaciones: _____			
Software:	Confidencialidad _____	Sistema Operativo _____	Carta de _____
Producto _____	Versión _____	Licencia _____	
Producto _____	Versión _____	Licencia _____	
Producto _____	Versión _____	Licencia _____	

QUE ES LO QUE SOLICITA (características deseadas del equipo)

PC:	Procesador/Velocidad _____	Capacidad de Disco Duro (total) _____	RAM _____
Monitor:	Resolución _____		
Periféricos:	Tipo _____		
	Características _____		
Software:	Producto _____	Producto _____	Producto _____
Otros (disco duro, memoria, drives, etc.)	Producto/Tipo _____	Características _____	
Producto/Tipo _____		Características _____	

CUAL ES LA RAZÓN POR LA CUAL SOLICITA EL CAMBIO O LOS NUEVOS RECURSOS (incluyendo su aplicación)

Razón para obtener el cambio o los nuevos recursos (hardware o software): _____

Qué aplicación va a tener el hardware o software solicitado: _____

Cree el usuario que en el futuro solicitará accesorios adicionales o crecimientos de hardware debido al crecimiento del flujo de información: _____

Nombre _____ Firma _____ Fecha _____

Figura IV.1.2a. Formato de Justificación para instalación en Teimex.

**IV. Evaluación de una red local en Teléfonos de México.
SOLICITUD PARA INSTALACIONES DE REDES**

FECHA		AÑO
DÍA	MES	

DATOS DEL USUARIO

1. Solicitante usuario sistemas	Nombre _____	Siglas _____	
Teléfono _____			
2. Solicitante usuario final	Nombre _____	Siglas _____	
Teléfono _____			
3. Responsable usuario final	Nombre _____	Siglas _____	
Teléfono _____			
	Puesto _____	Área _____	Horario _____
4. Responsable usuario sistemas	Nombre _____	Siglas _____	
Teléfono _____			
	Puesto _____	Área _____	Horario _____

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Lugar a cablear	Calle _____	No. _____	Colonia _____	Municipio _____	C.P. _____
Estado _____					
Se anexa Plano(s) de la(s) planta(s)			SI _____		NO _____
Fecha en la que debe ser entregada la red: _____			Día/Mes/Año		
Tipo de Aplicación (sistema que desean correr)					
1. Número de nodos requeridos: _____					
2. Número de servidores que se desean en la red	1	2	3		más
3. Tipo de servidor que se empleará		Novel	Lan Manager	Unix	
Otros _____					
4. La distribución de los nodos será en:		Mismo piso	Diferentes	Diferentes	
Diferentes edificios localidades			Pisos		
5. Existe algún lugar físico para el servidor, concentrador, unidades de respaldo y equipo de comunicaciones (mínimo 3 mts. cuadrados)			SI _____		NO _____
6. Existe algún tipo de cableado de red				SI _____	NO _____
7. Que tipo es el que hay trenzado UTP				Coaxial	Par
8. Existe instalación eléctrica para los nodos de la red				SI _____	NO _____
9. Que tipo de instalación eléctrica existe en los nodos				Bifásica Polarizada	Tierra Física
10. Existe corriente regulada en todos los nodos				SI _____	NO _____

Figura IV.1.2b. Formato de solicitud para instalación en Telmex.

CARACTERISTICAS DE LA RED

1. Se requiere conexión a otras redes	Si	No
2. Describe el tipo de red al que desea conectarse:		

3. Tipo de servicios entre redes		
Transferencia de archivos	Emulación de terminal	
Correo electrónico	Conexión remota a otras redes	
4. Los usuarios de la red requieren de algún paquete especial en los nodos		
No	Si	Cual _____

5. Se requiere algún paquete especial en el servidor		
		No
6. Forma de arranque de las estaciones de trabajo		
Disco duro	Disco Flexible	
Eprom		
7. Que clase de impresoras se requieren y cuantas		

OBSERVACIONES

Solicita _____ Nombre y Firma	Autoriza _____ Nombre y Firma
--	--

Figura. IV.1.2c. Formato de solicitud de instalación de redes locales.

IV.1.2 Planeación.

Durante la etapa de planeación se deben considerar los puntos analizados en la etapa anterior dando el seguimiento necesario a los acuerdos previamente establecidos. En la etapa de planeación se deben considerar posibles crecimientos a futuro tanto en nodos de red como en licencias de software, los elementos de hardware que cumplan con los requerimientos y necesidades de las actividades que ahí se desempeñan, el software que satisfaga sus necesidades operativas, la ubicación de servidores, panel de parcho, concentradores, ruteadores, UPS, etc. Se debe definir el tipo de red que se implantará de acuerdo a las observaciones recabadas tomando en cuenta el tipo de sistema operativo que se utilizará, el tipo de cableado, las aplicaciones que se ejecutarán, etc.

Una vez que se tienen los datos generales del usuario y los requerimientos finales se procede con los trámites y el seguimiento de la misma. Por principio de cuentas se realizan las requisiciones de hardware, software y cableado mediante el formato (F-362) que se muestra en la figura IV.1.3 en donde se menciona la cantidad de equipos, el software requerido y el número de nodos por instalar así como la puesta a punto del Sistema Operativo de red por utilizar, comúnmente Novell en los proyectos referidos a la Automatización de Oficinas Administrativas. También en este formato se indican los datos generales de la unidad organizativa solicitante, los números de cuentas a donde se asignarán estos cargos, la fecha de elaboración y muy importante para el seguimiento el número de requisición, considerando las firmas de autorización y visto bueno que deberán asignarse por parte de Sistemas para su traspaso al área de compras, indicando los requerimientos de:

- Equipo de cómputo (Computadoras personales, impresoras, scanners, UPS, etc.)
- Equipo de comunicación (Concentradores, Tarjetas de red para pc's e impresoras, etc.)
- Cableado nivel 5 para la red, especificando de que consta el servicio e indicando el número de nodos totales por instalar, anexando el plano de ubicación de los mismos por piso.
- Solicitud del software para red de acuerdo al número de licencias requeridas (S.O. Novell, Unix, etc.).
- Instalación o puesta a punto de algún sistema operativo en especial y paquetería.

En caso de que se requiera de un software adicional al Office (que es el que se instala comúnmente) y que esté homologado por Telmex, se debe realizar un memorándum al área de instalación y control de software para su asignación, debiendo manifestar en ésta los datos generales del usuario y los números de serie de los equipos en donde deberá instalarse.

UNIDAD ORGANIZATIVA SOLICITANTE						NOMBRE DE ENCARGADO		NOMBRE DE ENCARGADO	
UNIDAD	AREA	CUENTA	SUBCUENTA	CENTRO	NOMBRE	AREA	COM.	ASO.	
PARA ENTREGARSE EN (COMPLETO)						PR. CATEG. EQUIPO E		ESTADO	
UNIDAD QUE UTILIZARA EL EQUIPO (CUSTODIO)						CANTIDAD		UNIDAD	
CANTIDAD						UNIDAD		CÓDIGO O NÚMERO DE CATALOGO	
DESCRIPCION DEL ARTICULO						REQUERIDO EN		MES AÑO	
OBSERVACIONES						VALIDACION PRESUPUESTAL			
NOMBRE Y FIRMA DEL SOLICITANTE			FIRMA DEL SOLICITANTE			NOMBRE Y FIRMA AUTORIZADA			
NUMERO DEL PEDIDO		FECHA DEL PEDIDO		PARA INCLUIRLO EN LA MEMORIA DE CONTROL				CONSEJERIA	

CAT-01 8742 8 P.382

Figura IV.1.3. Formato de requisiciones de Teimex.

Además de la(s) hoja(s) de requisición se anexan los formatos de hoja de Detalle de Especificaciones Técnicas, Relación de Distribución y Justificación de hardware y software así como el ó los Croquis de ubicación de nodos. Todos estos documentos deben estar bien detallados en cuanto a datos generales se refiere tanto de usuarios como de sistemas indicando los requerimientos de hardware y software así como las direcciones o domicilios para la entrega de los mismos, ya que después de recabarse todas las firmas y autorizaciones pasan directamente con los proveedores para que surtan o entreguen dichos pedidos.

En la hoja de detalle de especificaciones técnicas de hardware y software se hace una descripción completa de los artículos solicitados indicando el número de partida, el código de identificación del equipo y la descripción del mismo especificando las características técnicas de lo que debe constar dicho equipo. Por otra parte contiene los datos que la relacionan con la requisición mediante el número y siglas del área usuaria, con las firmas correspondientes de quien elaboró y quien revisó de sistemas, usualmente el subgerente y gerente.

IV. Evaluación de una red local en Teléfonos de México.

En lo que se refiere a la relación de distribución de hardware y software a usuarios se indica el número de partida, la cantidad de equipos, una descripción corta de lo que se entrega y los datos del responsable de recepción de Telmex así como su dirección y ubicación con los datos de la unidad organizativa solicitante o de Sistemas. De igual forma relacionada por el número de requisición y siglas del usuario con las observaciones pertinentes y firmas de elaboración y revisión de sistemas.

En la hoja de justificación de necesidad de hardware y software se explica el uso que se le dará al equipo requisado así como una breve descripción del proyecto o área en que será utilizado explicando los beneficios que se obtendrán en base al estudio en el análisis de sistemas quedando de esta forma justificada la adquisición del equipo por sistemas.

Finalmente se anexa el croquis de ubicación de los nodos mostrado en la figura IV.1.4 elaborado en el análisis del proyecto por sistemas en donde se indica la ubicación física de cada uno de los nodos mencionando el domicilio o dirección y el o los pisos en donde se instalarán dichos nodos. Se deben identificar los que son para pc's, los que son para impresoras y la ubicación de contactos polarizados para los equipos. También se debe de indicar la ubicación del panel de parcheo, el servidor y concentradores en un área que cumpla con las características mencionadas en la Normatividad para redes de área local en cableado e implantación de S.O. Novell de Telmex (descritas posteriormente).

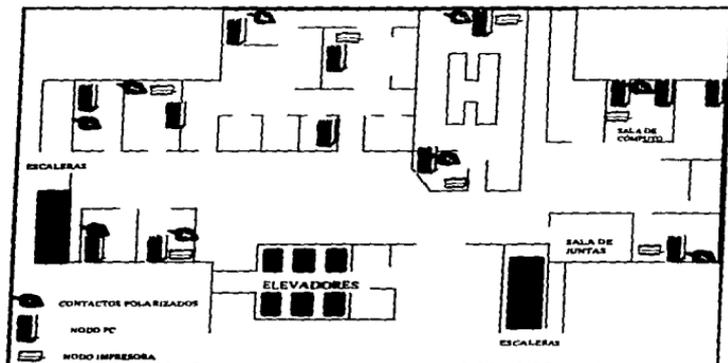


Figura IV.1.4. Muestra del croquis de ubicación de los nodos para una red.

Una vez elaboradas las requisiciones correspondientes se requiere de la firma de autorización del solicitante de Sistemas que sería el Gerente de Implantación de Sistemas para después pasar al visto bueno del Gerente del área de Comunicaciones y de ahí al área de Compras de Sistemas para que se tramite la firma final correspondiente al Director de Sistemas de Telmex y posteriormente regrese al área de compras para asignarlo a los proveedores correspondientes. Para ello se debe dar el seguimiento para ver el estado que guarda cada una de las requisiciones con el área de compras hasta que sean liberadas y asignadas a los diferentes proveedores para llevar el control de entrega y recepción de mercancía. Normalmente cuando se trata de equipos delicados y pequeños como podrían ser: tarjetas de red, concentradores, software, etc. son entregados directamente en las oficinas de Sistemas y cuando son equipos mayores como impresoras, pc's, scanners, etc., son entregados con el usuario, de tal forma que se debe revisar con éste la recepción total de la mercancía para ambas partes.

Como se mencionaba anteriormente a los proveedores asignados según sea su especialidad se les encomienda la distribución del equipo, la instalación de cableado y en ocasiones la puesta a punto del S.O. Novell, para lo cual éstos deben apegarse a la normatividad preestablecida para cada uno de los casos. Por ejemplo en el caso del cableado, los proveedores se deben apegar a la Normatividad para Cableados de Redes de Área Local (LAN'S) en Teléfonos de México S.A de C.V., en donde se les indica los tipos de cableado que pueden ser, los paneles de parcheo o distribución como debe estar ubicado, el tipo de cable por usar y los rangos o niveles de atenuación, resistencia, capacitancias permisibles, el tipo de jack y plug, etc. que a continuación se resume:

NORMATIVIDAD PARA CABLEADO DE REDES DE AREA LOCAL (LAN'S) EN TELÉFONOS DE MÉXICO

NORMAS

Dado que el cableado es uno de los elementos más importantes que hay que considerar para implantar cualquier LAN, se deben seguir las siguientes normas de instalación implantadas por el área de comunicaciones de Telmex.

1. Formas de cableado.

Existen 5 formas que se pueden utilizar para la implantación de redes de área local.

- Cableado horizontal
- Cableado para backbone
- Cableado para distribución de áreas
- Cableado para conexión de sistemas y dispositivos
- Cableado para enlaces de comunicación entre edificios

El cableado horizontal que se muestra en la figura IV.1.5 se refiere al que se instala para la interconexión de equipos en un sólo piso y el cual se instala a través de plafón o pared empleando canaleta. Es decir, es la ramificación de cableado desde el panel de subdistribución (SDF, Sub-Distribution Frame) hasta cada nodo de la red. El panel de parcheo o subdistribución debe utilizar regleta tipo 110.

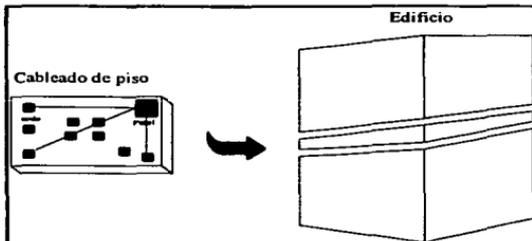


Figura IV.1.5. Cableado horizontal.

El cableado para backbone llamado también vertical es aquel mediante el cual se realiza la interconexión de LAN'S entre pisos de un edificio. Es el cableado que conecta los paneles de subdistribución (SDF) de cada piso del edificio con el panel principal de distribución (MDF, Main Distribution Frame), como se aprecia en la figura IV.1.6.

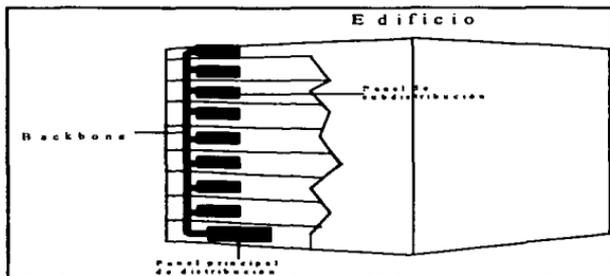


Figura IV.1.6. Cableado vertical o backbone.

El cableado para distribución de áreas es el cableado empleado para rematar, de los equipos de comunicaciones (concentradores, ruteadores, gateways, puentes, etc.) a los nodos a través del panel de parcheo respectivo. En este punto se pueden realizar tanto ampliaciones del cableado horizontal a los nodos como también pruebas que se deseen realizar con la red. Constituyen los SDF y los MDF del edificio.

El cableado para conexión de sistemas y dispositivos es el empleado para las conexiones de sistemas e interfaces de dispositivos.

El cableado para enlaces de comunicaciones entre edificios es el que se refiere a la conexión entre MDF's de edificios diferentes y el cual requiere de una red externa tal como la Red Telefónica Pública o bien la Red Digital Integrada (RDI) como se muestra en el siguiente esquema.

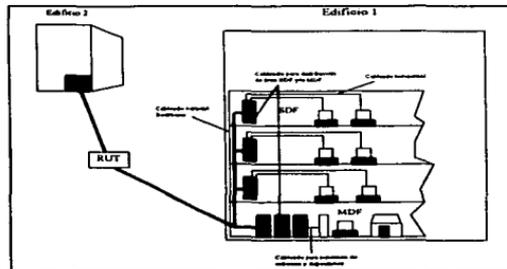


Figura IV.1.7. Cableado para enlaces entre edificios.

2. Tipo de cable

Existen tres tipos de cable que son:

- Cable tipo par torcido (Twisted Pair Cable, Blindado (STP) o no blindado (UTP).
- Cable tipo coaxial
- Cable de Fibra Óptica

El cable coaxial y el de fibra óptica son recomendables para interconexión entre MDF y SDF. El cable par torcido es recomendado para cableado horizontal de distribución o en algunos casos para cableado vertical para backbone.

IV. Evaluación de una red local en Teléfonos de México.

Como norma de Comunicaciones, en toda LAN de Telmex se empleará el cable tipo par trenzado, en su modalidad de no blindado UTP y empleando los cuatro pares, 8 hilos, siendo este último punto obligatorio en todo el cableado. Cabe mencionar que en los casos donde se requiera una LAN y se tenga interferencias por factores externos se empleará el tipo par trenzado blindado STP. Las características de este tipo de cable deben ser:

Atenuación

-3 dB	=	-50%
-6 dB	=	-75%
-8 dB	=	-87,5%
-10 dB	=	-90%
-20 dB	=	-99%

Resistencia.

Los valores de resistencia para cable tipo UTP dependen del calibre de los conductores que lo conforman. Los siguientes valores deberán cumplirse con los diferentes calibres del conductor:

AWG24	=	8.35 ohms/100 mts.
AWG22	=	5.72 ohms/100 mts.

Capacitancia.

Representa la capacidad del conductor para almacenar potencial (voltaje). Restringe la carga y descarga eléctrica en señales de voltaje. Para aplicación en transmisión de datos debe ser menor a 65 pF por metro.

Características del cable UTP

Parámetros:	PVC + de 6 hilos	PVC + de
25 hilos		
Capacitancia nominal pF/pie	17.5 pF/pie	20
Máxima resistencia en conductor pies	25.7 Ohms/1000 pies	25.7 Ohms/1000
Máxima atenuación en señal dB/1000 pies	6.4 dB/1000 pies	6.9
Listado UL CMR	CM	
Impedancia característica MHz	105 Ohms a 1 Mhz	90 Ohms a 1

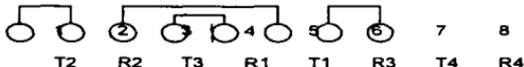
3. Nivel o grupo de características de cableado tipo Par Torcido

Cableado par torcido nivel 5. Este tipo de cableado es empleado en redes de alta velocidad a 100 Mbps. Este tipo de cableado permite reducir al máximo los efectos de diafonía y atenuación en el cable en transmisión de datos a gran velocidad. Es el más usado para aplicaciones de cableado tipo UTP, permitiendo una excelente flexibilidad en futuras actualizaciones de la red. Los principales parámetros son:

Conductor	AWG22 y AWG24
Blindaje	con ó sin blindaje
Velocidad de datos	100 Mbps (20 Mbps mínimo)
Impedancia característica	100 más menos 15 Ohms de 1 a 10 Mhz.
Capacitancia nominal	17 pF máximo
Atenuación máxima	6.3 dB/1000 pies a 1 Mhz. 13 dB/1000 pies a 4 Mhz. 20 dB/1000 pies a 10 Mhz. 25 dB/1000 pies a 16 Mhz. 28 dB/1000 pies a 20 Mhz. 67 dB/1000 pies a 100 Mhz.
Diafonía mínima	62 dB a 1 Mhz. 53 dB a 4 Mhz. 47 dB a 10 Mhz. 44 dB a 16 Mhz. 42 dB a 20 Mhz. 32 dB a 100 Mhz.

4. Conectorizado

La norma adoptada por Comunicaciones de Telmex para cableado empleado en LAN'S es el de AT&T 258A, el cual se muestra a continuación:



Como se muestra en el esquema anterior se tienen 8 hilos a través del cable tipo par trenzado de los cuales se forman 4 pares de hilos. Cada par está representado por T y R, significando que este par representa un canal en cable UTP, uno empleado para Transmisión (T) y el otro para recepción (R) de datos.

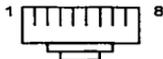
IV. Evaluación de una red local en Teléfonos de México.

El estándar AT&T 258A presenta un código de colores el cual se muestra en la siguiente tabla:

T1	Blanco-Azul
R1	Azul-Blanco
T2	Blanco-Naranja
R2	Naranja-Blanco
T3	Blanco-Verde
R3	Verde-Blanco
T4	Blanco-Café
R4	Café-Blanco

5. Tipo de Jack y Plug

El estándar recomendado por Comunicaciones en cuanto a jacks y plug en UTP es el WE8W (RJ45).



Es obligatorio el cablear los 4 pares (8 hilos) tanto en los Jacks como en los Plugs.

6. Bastidores

En cuanto a bastidores (Racks) empleados para fijar el equipo de comunicaciones se recomienda el uso de bastidores de 19 pulgadas, los cuales se encuentran dentro de las especificaciones EIA.

7. Esquema de cableado en cable tipo UTP

Como esquema de cableado basado en el uso de cable tipo UTP para comunicaciones vía estándar ethernet, el área de comunicaciones de Telmex recomienda el 10Base-T, para lo cual dentro de este esquema se considera el uso de los siguientes componentes:

a) Hub

Constituye un dispositivo multicanal de emulación de bus lineal. Usualmente soporta de 8 a 12 canales ó más.

Se debe situar en un área cerrada específica donde pueda ser conectado al cableado del edificio debiendo estar junto al panel de parcheo y al servidor.

Puede emplearse como interfaz de un grupo de conectores WE8W (RJ45) ó para un conector Telco.

b) Transceptor

Conecta la estación de trabajo al cableado del edificio.
Constituye un elemento independiente ó bien una tarjeta en una computadora personal (PC).
Usualmente tiene un Jack **WE8W** para conexión sobre cable tipo UTP y un conector **AUI DB15** para la estación de trabajo.

Las principales ventajas del estándar **10BaseT** son: Flexibilidad en el uso de cableado de datos, facilidad para integrar el estándar **ethernet** dentro de sistema de cableado estructurado, incluyendo la capacidad para emplear los estándares **token ring** y **ethernet** sobre una misma plataforma de cableado, flexibilidad para utilizar los canales UTP con señales **RS232** para servicio de módems, terminales, controladores, etc.

Se recomienda como estándar **10Base-T** para tarjetas de red:

Tarjetas **SMC** de 16/32 bits
Tarjetas **HP** de 16/32 bits
Tarjetas **3COM** de 16/32 bits

La figura **IV.1.8.** muestra el esquema de cableado y componentes en UTP

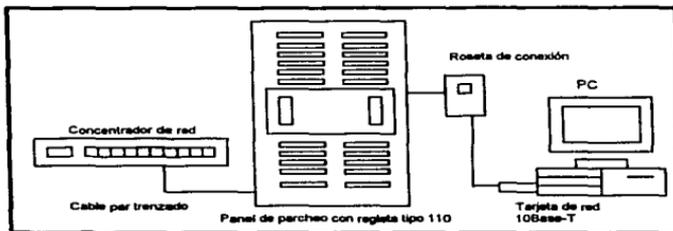


Figura **IV.1.8.** Cableado UTP en Telmex.

8. Etiquetado

Se deberá emplear etiquetado apropiado en cada nodo de la red, para identificar adecuada y rápidamente los puertos de uso común y de respaldo de cada estación de trabajo en caso de falla en el cableado o para cualquier otra función que se requiera. Este etiquetado deberá tener la característica fundamental de no ser borrado por factores ambientales, de limpieza del área donde se encuentre o por personal que labore en esta área. También se deberán emplear etiquetas de protección en la canalización, cableados, ductos y registros implantados, denotando que estos cables son para transmisión de datos y que son parte de la Red Universal de Telmex (RUT). Lo anterior con la finalidad de proteger al máximo la integridad del cableado y de la transmisión de datos, de personal que desconozca las instalaciones realizadas. Estas etiquetas deberán ser solicitadas al área de Comunicaciones de Telmex.

9. Paneles de Parcheo

Con respecto al cableado horizontal y vertical, se recomienda el uso de distribidores o paneles de parcheo tanto en la terminación de cableado de cada piso como en la terminación del cableado backbone del edificio. Para el cableado horizontal se emplea un SDF y para el vertical se emplea el MDF. El estándar recomendado por Comunicaciones para las regletas en el panel de parcheo es la 110, la cual proporciona una serie de 110 contactos para el remate del cableado proveniente de las rosetas de cada nodo y del cableado del backbone.

Como requisito indispensable los paneles de parcheo deberán estar incrementados en su capacidad total un 50% adicional a la solicitud del cableado inicial, con la finalidad de tener contemplado un futuro crecimiento en el cableado de la oficina. Los paneles de parcheo se deberán etiquetar para identificar fácilmente los números de nodos, pares y/o cables empleados.

10. Documentación

En cuanto a la documentación inicial, se establece que los proveedores que sean requeridos para realizar una propuesta de cableado, realicen junto con las áreas usuarias y el personal de comunicaciones una visita al lugar donde se desea el trabajo con la finalidad de conocer los datos específicos para desarrollar y presentar un anteproyecto, el cual contendrá una cotización del trabajo desglosando los costos por material y cantidad, así como también acompañando a estos datos un diagrama esquemático de la propuesta de cableado, especificando las rutas, el tipo de canalización, el tipo de cableado a emplear y la ubicación exacta de los nodos de red solicitados.

En cuanto a la documentación final, el área de Comunicaciones exige realizarla empleando diagramas esquemáticos, figuras, tablas e información particular de los trabajos de implantación de la red. Además se recomienda emplear igual simbología en cada trabajo de cableado que se documente, aún cuando se tengan diferentes tipos de cableado, se deberá colocar junto al panel de parcheo el diagrama del cableado y entregar una copia al departamento de Comunicaciones y otra al Área de Implantación de sistemas.

Todo proveedor al terminar un trabajo de cableado, deberá verificar su correcto funcionamiento, realizando mediciones las cuales deberán cumplir con los siguientes valores:

ATENUACION:	< 11.5 dB.
DIAFONIA:	> 23 dB.
RUIDO AMBIENTAL:	< 40 dBmV.
RELACION SEÑAL A RUIDO:	> 7 dB.

Por otro lado, en forma paralela al trámite de requisiciones se tramitan las solicitudes correspondientes con el área de comunicaciones en donde se requiere que autoricen los equipos de las requisiciones así como también para solicitar la asignación de los puertos para los equipos de comunicaciones (Ruteadores, Repetidores, Multiplexores, etc.) y los medios de enlace (Fibra Óptica, Microondas, Líneas Privadas, etc.) para la conexión de los mismos y que también sean asignadas las claves, direcciones, nombre del servidor, etc. para que a la hora de hacer la instalación durante la implantación de la red local, se tenga la información adecuada y completa.

Dicha solicitud al área de Comunicaciones también se realiza vía memorándum como se muestra en la figura IV.1.9, en donde se indican los datos generales del usuario así como los números de serie del sistema operativo de red por instalar, solicitando las direcciones ipx internal, ipx bind, nombre del servidor para tener acceso a la red universal de Telmex y no haya conflictos posteriores en las direcciones utilizadas y se habiliten los puertos para la RUT. Todo esto se hace para evitar que dichas direcciones sean seleccionadas aleatoriamente y no queden registradas generando problemas de conectividad con los equipos de comunicación o en casos en que estén ocupadas o asignadas dichas direcciones a otras áreas y generen problemas de enlace o comunicación.

Para ello se recibe un memorándum en respuesta mostrado en la Fig. IV.1.10 en donde se proporcionan los datos solicitados al área de comunicaciones y de esta forma se puede realizar la instalación y conectividad posteriormente sin problemas, quedando por escrito la solicitud y respuesta para dicho proceso.

En el caso de los cableados se debe de supervisar la instalación del mismo y al final revisar que estén instalados de acuerdo a las normas previamente indicadas por Telmex para lo cual deben entregar un plano final de instalación de nodos debidamente identificados con sus respectivas pruebas de atenuación, impedancia, continuidad, etc. como se muestra en la figura IV.1.11, debiendo cubrir los rangos marcados por las normas de cableados de Telmex, de lo contrario se debe exigir al proveedor la adecuada instalación. En los casos en que se tenga alguna queja por un mal servicio o actitud de algún proveedor se debe de notificar al área de compras mediante un documento oficial para que se le llame la atención a dicho proveedor y se sancione en caso de ser necesario.

IV. Evaluación de una red local en Teléfonos de México.

TELEFONOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

A: Ing. Fidel Barcanos	SU NUMERO	NUESTRO NUMERO Sucl 267/86
DE: Ing. Jorge Caballero	FECHA: 18/Mayo/86 ASUNTO: Solicitud de direcciones para redes locales.	
<p>Por medio de la presente me permito solicitarle la asignación de direcciones IPX Internal, IPX Bind así como el nombre del servidor para la integración a la Red Universal de Telmex la siguiente red local ubicada en la Cd. de Querétaro.</p> <p>QUERETARO. Red para las oficinas administrativas del Centro Nacional de Supervisión de L.D. Siglas: Les Dirección: Av. Zaragoza 396 Pte. Edif. Administrativo L.D. 3er piso. Central Corregidora S.O. de red: Novell Netware V3.12 (50 Usuarios). Número de serie: S25660774</p> <p>Estoy a sus órdenes para cualquier aclaración al respecto en los teléfonos: 663-1142</p> <p style="text-align: center;">A T E N T A M E N T E</p> <p style="text-align: center;">_____ Ing. Jorge Caballero Escorcia Implantación de sistemas corporativos y L.D.</p> <p>ccp Ing. Gerardo Sánchez López Ing. Adolfo Arias Campos Archivo.</p>		

Figura IV.1.9. Memorándum para solicitud de direcciones de red de Telmex.

TELEFONOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

A: Ing. Jorge Caballero	SU NUMERO	NUESTRO NUMERO Stca-233/95
DE: Ing. Fidel Barcenaa	FECHA: 17/Mayo/95	
	ASUNTO: Asignación de num. Ipx para la red.	

En respuesta al memorándum num. Suci-257/95 te envío la asignación de ipx para la integración de tu LAN a la RUT.

A) Nombre del servidor: LES_N

IPX Internal 22000002
IPX Bind 22220002
Nombre del Print Server: P_LES

Sin más por el momento quedo a tus órdenes para cualquier comentario al respecto.

ATENTAMENTE

Ing. Fidel Barcenaa

Figura IV.1.10. Memorándum respuesta para la asignación de direcciones de red.

Para finalizar esta etapa se debe de coordinar con el usuario final la recepción del equipo y software solicitado, debiendo cumplirse con lo pactado en las requisiciones preestablecidas. Estos nuevos equipos deberán ser inventariados posteriormente al ser instalados en la red de área local por el Área de Implantación de Sistemas.


TELÉFONOS DE MÉXICO S.A. DE C.V.
Reporte de mediciones.
Fecha: 14/10/96
Lugar: PARQUE VIA No. 180 Lta. PESO
Presentador: DVCES
Número de Perfil: V-962396
Número de Regulación: STC-0196
Tipo de cable: UTP Nivel-5
Nombre y firma de quién realizó las mediciones: ALBERTO SALINAS

NODO	LONGITUD (m)	AFERENCIACIÓN (dB)			RUIDO (-dBm/Hz)			RESISTENCIA (Ω)	Map	NEXT (>30 dB)
		5MHz	10MHz	BAJO	MEJOR	ALTO				
1	10.1	0.4	0.6	5	5	7	2.3	+	45.0	
01	10.1	0.3	0.6	7	5	6	2.3	+	42.9	
2	55.2	2.4	3.6	6	3	4	10.4	+	45.0	
02	55.2	2.4	3.6	6	3	4	10.4	+	45.0	
3	53.0	2.3	3.4	4	3	4	9.9	+	45.0	
03	53.0	2.3	3.4	4	3	4	9.9	+	45.0	
4	30.3	2.2	3.2	7	4	6	9.6	+	45.0	
04	30.3	2.2	3.2	7	4	6	9.6	+	45.0	
5	65.8	3.0	4.3	4	3	4	12.4	+	45.0	
05	65.8	3.0	4.3	5	4	4	12.4	+	45.0	
6	65.8	3.0	4.3	4	3	4	12.4	+	45.0	
06	65.8	3.0	4.3	4	3	4	12.0	+	45.0	
7	NODOS INSTALADOS OCULTOS A SOLICITUD DEL ABO JAIMEN VALES									
07	NODOS INSTALADOS OCULTOS A SOLICITUD DEL ABO JAIMEN VALES									
8	67.1	2.9	4.3	7	5	6	12.3	+	45.0	
08	67.1	2.9	4.3	7	5	6	12.3	+	45.0	
9	99.1	2.2	3.9	6	4	4	11.2	+	45.0	
09	99.1	2.2	3.9	6	4	4	11.2	+	45.0	
10	NODOS INSTALADOS OCULTOS A SOLICITUD DEL ABO JAIMEN VALES									
010	NODOS INSTALADOS OCULTOS A SOLICITUD DEL ABO JAIMEN VALES									
11	30.3	2.2	3.2	7	4	6	9.6	+	45.0	
011	30.3	2.2	3.2	7	4	6	9.6	+	45.0	

Figura IV.1.11. Formato de mediciones para cableado en Telmex.

IV.1.3 Implantación.

Una vez realizados los trámites administrativos y revisado el cableado se procede con la implantación de la red de área local. Esta etapa consiste en realizar la puesta a punto e instalación de la paquetería así como realizar las pruebas necesarias tanto del software instalado y configurado en la red local como de verificar la conectividad a la Red Universal de Telmex, bajo la Normatividad para Redes de Área Local (LAN'S) con Sistema Operativo Novell en Teléfonos de México S.A de C.V., en donde se indican los espacios y temperaturas adecuadas para los equipos como se describe a continuación:

NORMATIVIDAD PARA REDES DE ÁREA LOCAL (LAN'S) PARA NETWORKE NOVELL EN TELEFONOS DE MEXICO.

NORMAS

Para realizar la instalación adecuada en la implantación de cualquier LAN, se deben seguir las siguientes normas de instalación implantadas por el área de comunicaciones de Telmex.

1. Requerimientos del servidor

El cerebro de una red de área local es una pc llamada servidor (Server), la cual se encarga de atender a las pc's conectadas a la red, denominadas estaciones de trabajo (Work Stations). El servidor se encarga de administrar los recursos de la red tales como: espacio en disco duro, impresoras, etc. y además contiene la paquetería que los usuarios deberán usar, dando acceso a ejecutar programas, generar archivos, almacenar información, etc. Lo anterior hace que la pc destinada a ser servidor cumpla con requisitos específicos para hacer correctamente todas las tareas anteriormente mencionadas, ya que a diferencia de una pc que trabaja en forma aislada, esta tiene información de todos los usuarios y procesa para cada uno de ellos la aplicación que está en uso. A continuación se citan los requerimientos mínimos que debe cumplir la máquina destinada a ser servidor.

Requerimientos mínimos de hardware para el servidor

Procesador Pentium 133 Mhz.
Memoria Ram 16 Mb.
Disco duro de 2 Gb.
CD-Rom 6X
Drive interno de 3.5"
3 slots libres
1 tarjeta de red de 16 bits
Puerto serial y paralelo
Monitor color
No-Break con comunicación al servidor (1200 Wats)
1 tarjeta de control para el No-Break

Requerimientos mínimos de software para el servidor

Sistema Operativo Ver 6.2
Novell 3.11, 3.12 (20, 50, 100, 250 usuarios) ó
LAN Manager 2.1 (10 usuarios o ilimitado)
Software para Automatización de Oficinas Advas.
Windows 3.11/ Windows 95
Winword (procesador de palabras)
Excel (hoja de cálculo)
Power Point (paquete de presentaciones)
Project (administrador de proyectos)
MS Mail (correo electrónico)

Ubicación

El servidor debe ser colocado en un área exclusiva, no menor a 1.5 mts. por 2.0 mts. libre del paso (de preferencia en un lugar cerrado y con aire acondicionado) con el fin de que pueda ser operado cuando sea necesario. En esta área deberán quedar instalados Servidor, UPS, Concentrador y Panel de parcheo.

Eléctrico

El servidor y concentrador deben estar alimentados por un UPS, a su vez el servidor debe contar con una tarjeta inteligente que en conjunto con el UPS protegerán al servidor en caso de falla eléctrica. Esta tarjeta verifica el tiempo de duración de la batería para que en caso de fallas de energía eléctrica el mismo servidor notifique este estado y se tomen las acciones para proteger al mismo, evitándose pérdidas de información, daños al disco duro, etc. En el siguiente esquema se muestra una toma de corriente con la polarización correcta de la corriente.

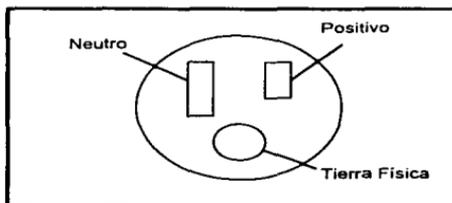


Figura IV.1.12. Polarización para los contactos eléctricos.

Tarjeta de red para el servidor

En general cualquier tarjeta de red (homologada) debe instalarse para que sea configurable por software. En el caso específico de la tarjeta Western Digital, se debe colocar el jumper W1 en la posición "soft".

Los parámetros a configurar son:

I/O BASE ADDRESS	=	280
IRQ	=	5
RAM BASE ADDRESS	=	D0000
NETWORK CONECTION	=	AUI

En el caso de una tarjeta 3COM se deben configurar los jumpers para los valores antes mencionados.

Toda la paquetería homologada deberá correr bajo Windows 3.11/95. Para que éste corra en las estaciones de trabajo deberá cumplir los requisitos de la sección que sigue de E.T.

2. Estación de Trabajo

La estación de trabajo es el equipo pc, donde el usuario desarrolla sus actividades, ejecuta aplicaciones, accesa al servidor, da instrucciones para el proceso de tareas y comparte recursos del servidor con otras estaciones de trabajo. En seguida se citan los requerimientos mínimos para garantizar el buen funcionamiento de una pc como estación de trabajo.

Requerimientos mínimos de hardware para la estación de trabajo

- Procesador 386
- Memoria Ram de 8 Mb.
- Disco duro de 1.2 Gb.
- 1 slot libre
- 1 tarjeta de red de 16 bits (homologada)
- Monitor color
- Mouse
- Puerto serial y paralelo

Requerimientos mínimos de software para la estación de trabajo

- Sistema operativo Ver. 6.2
- Software de red para estación de trabajo
- Windows 3.1/95

Tarjeta de red

En general cualquier tarjeta de red (homologada) debe instalarse para que sea configurable por software. El caso específico de la tarjeta Western Digital, se debe colocar el jumper W1 en la posición de "soft".

Los parámetros a configurar son:

```

I/O BASE ADDRESS   =   280
IRQ                =     5
RAM BASE ADDRESS   =   D000
NETWORK CONNECTION =   AUI
    
```

En el caso de una tarjeta 3COM se debe configurar los jumpers para los valores antes mencionados.

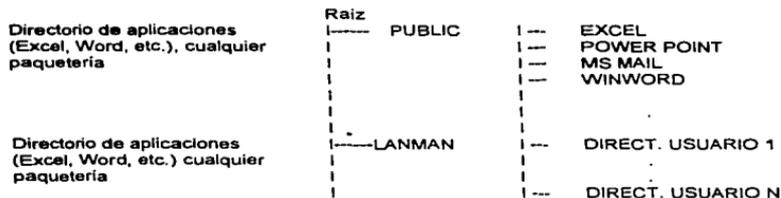
Puesta a punto de la red

Una vez que se tiene el servidor y las estaciones de trabajo con sus respectivas tarjetas de red, configuradas y comunicadas a través del cableado, se tiene la parte de administración, que implica la organización y control de la red. Con el fin de simplificar las tareas se ha estandarizado lo siguiente:

Estructura de directorios de la red Novell.

	Raiz		
Directorios del sistema		---- ETC	
Directorios del sistema		---- LOGIN	
Directorios del sistema		---- MAIL	
Directorios del sistema		---- PUBLIC	
Directorios del sistema		---- SYSTEM	
Directorio de aplicaciones (Excel, Word, etc.) cualquier paquetería		---- APPS	EXCEL POWER POINT MS MAIL WINWORD
Directorio de usuarios (contiene los subdirectorios de trabajo de cada usuario de la red)		USUARIOS	--DIRECT. DE USUARIO 1 -- -- -- --DIRECT. DE USUARIO N

Para otro tipo de red se debe de ajustar de tal forma que conserve el esquema anterior, tal como el LAN Manager que se muestra a continuación:



Asignación del nombre del servidor

El servidor de cada red debe contar con un nombre que fácilmente lo identifique, éste es determinado de la siguiente manera:

- Ocho caracteres como máximo
- Los primero 4 caracteres serán las siglas del área al que da servicio esta red (estos primeros 4 caracteres cubren siglas hasta de subgerencia)
- Un caracter underscore "_" después de las siglas del área
- El tipo de red de que se trate (Novell ó LAN Manager)
- Si se tiene en una misma área más de un servidor, se adiciona al nombre del segundo servidor un caracter con el número consecutivo a partir del "1".

Ej. El servidor de la Subdirección St que es del tipo Novell se llama:
ST_N

Ej. Si se tuviera otro servidor Novell en esta área el nombre sería:
ST_N1

Asignación de nombres de volúmenes o particiones de disco en el servidor

En caso de que se usen volúmenes o se realicen particiones de disco, los nombres de éstos deberán determinarse de la siguiente manera:

- Ocho caracteres como máximo
- Los primeros 4 caracteres serán las siglas del área al que da servicio el volumen o partición de la red (estos primeros 4 caracteres cubren siglas hasta de subgerencia)
- Un caracter underscore "_" después de las siglas del área
- El número consecutivo empezando desde el "1".

En el caso de cuando se realiza la instalación del software de red en el servidor se dejarán los nombres de las particiones o volúmenes que éste asigne ya sea en Novell ó LAN Manager.

Ej. El servidor de la Subdirección St que es del tipo Novell tiene su volumen llamado "sys:" asignado por el sistema de red, pero si se anexa un nuevo volumen su nombre será:

ST_1

Asignación identificador de usuario (Username)

Los usuarios son nombrados por identificadores y tienen la estructura siguiente:

- Ocho caracteres como máximo
- El primer carácter es la inicial del nombre del usuario
- Los 7 caracteres siguientes son parte del primer apellido del usuario, si es mayor a 7 letras se toman sólo las primeras 7, si es menor a 7 letras se considera todo el apellido.
- Cuando se repita algún identificador, el segundo carácter se toma del primer apellido y los 6 siguientes del segundo apellido.

Ej. Jorge González Rojas JGONZALE
Juan González Ramírez JGRAMIRE

Asignación de Print Servers

Con el fin de evitar problemas relacionados con la duplicidad de los nombres asignados a los servidores de impresoras en la RUT, se planteó la siguiente propuesta de normalización:

El nombre del servidor de impresoras estará formado de 2 componentes, separados por el signo de subrayado (_) y será como sigue:

P <consecutivo>. Indica que se trata de un servidor de impresoras e irá seguido por un consecutivo de acuerdo al número de servidores de impresoras que existan, empezando por el número 2, ya que el primer servidor de impresoras no llevará número consecutivo.

<nombre servidor> Es el nombre del servidor de archivos sin el sufijo _N.

Ej. Si en el servidor ST_N existen 2 servidores de impresoras, estos deberán nombrarse como sigue:

P_ST
P2_ST

Asignación de los números de registro

Cada una de las redes tendrá que solicitar al área de Comunicaciones el "número de ip", "número de red" y el "ipx internal" de las redes, esto permitirá la comunicación con otras redes que lo requiera, estos números serán los convenientes de acuerdo a los planes de numeración de la Red Universal de Telmex.

Administrador o supervisor de la red

Cada red deberá de nombrar su administrador o Supervisor que se encargará de dar el mantenimiento a la red (altas, bajas, modificación de usuarios, privilegios, etc.) quedando bajo la responsabilidad de éste el cumplimiento de la normatividad de redes. Los datos del administrador de la red deberán proporcionarse al área de Implantación de Sistemas para tener comunicación en caso de algún problema con la red.

Requerimientos para dar de alta un usuario en una red local

- Nombre completo del usuario
- Ubicación física
- Cargo
- Área a la que pertenece
- Marca modelo y No. de serie del equipo
- Número de serie de la tarjeta de red
- Número de Network address de la tarjeta de red
- Nombre del servidor
- Privilegios y restricciones de acceso a archivos y directorios del usuario
- Grupo al que pertenece
- Privilegios y restricciones de acceso a archivos y directorios del grupo al que pertenece

El sistema de red permite que los usuarios cuenten con una clave personalizada de acceso (password) para garantizar el acceso a su cuenta asignada. El password debe ser conocido sólo por el dueño de la cuenta y se recomienda que sea cambiado periódicamente, ya que por accidente puede ser conocida por otros usuarios. Los archivos de cada usuario deberán estar almacenados en el disco duro de su estación de trabajo o bien en el subdirectorío de la red asignado para su uso exclusivo. Queda bajo responsabilidad de cada usuario cuidar la integridad de la información, de tal manera que cada uno de ellos tiene la libertad de crear, borrar, consultar o modificar archivos desde su cuenta.

El usuario tendrá privilegios sobre su directorio de usuario de:

- Leer archivos
- Escribir archivos
- Borrar archivos
- Crear archivos
- Correr archivos
- Borrar directorios que él haya creado
- Dar derechos sobre sus directorios, heredando los privilegios que desee de los que tiene permitidos a otros usuarios.

Todos los usuarios deben de pertenecer a un grupo según sus siglas y el alcance del servidor, es decir, si un servidor atiende a una Subdirección completa se pueden crear grupos en base a las siglas de las gerencias, Subgerencias, departamentos y secciones según se amerite, de lo contrario todos estarán en el grupo con nombre de la Subdirección. El dividir por grupos permite una mejor organización para compartir ciertos recursos, así como restringe los accesos de los usuarios a la información de otros grupos.

Uso del disco duro de la red

El disco duro de la red contiene los programas necesarios para su operación además de los paquetes de automatización de oficinas. El compartir recursos del disco duro por los usuarios, ofrece una mejor distribución del trabajo personal y un mejor aprovechamiento de las estaciones de trabajo. Es recomendable que los archivos generados por los usuarios se almacenen en su disco duro o en discos flexibles y que se utilice el subdirectorio de la red para almacenar archivos que son consultados por otros usuarios o que están en forma temporal, cuidando que los archivos no sean de gran tamaño.

Para instalar un paquete en red, se debe de notificar al administrador de la red y éste realizará los movimientos pertinentes para permitir el acceso al disco duro de acuerdo a la organización ya establecida. El usuario no debe almacenar en la red paquetes de uso personal o utilizar la red como dispositivo de almacenamiento (respaldo).

Por ningún motivo se deben de guardar archivos de trabajo sobre los directorios de las aplicaciones, los archivos que se encuentren aquí serán borrados por el administrador o supervisor de la red. Lo anterior permite que el disco duro no se sature de manera repentina, ocasionando problemas que incluso puedan corromper y/o atacar el sistema de red, o borrar algún paquete en cuyo caso se tendrá que pedir la reinstalación de éste al área encargada.

Archivos y directorios en la Estación de Trabajo para correr en red

En el disco duro de la estación de trabajo se debe crear un subdirectorio donde se encuentran los archivos que conforman el "shell" para dar acceso a la red Novell, este subdirectorio es llamado "red" y debe contener los siguientes archivos:

ipx.com	isl.com
netx.com	manejador de la red (3c5x9.lan)
	ipxodi.exe
	netx.exe

Los archivos autoexec.bat y config.sys de la estación de trabajo son:

```
Autoexec.bat
c:\dos\share.exe
cd\ved
ipx
netx
F:
Login "nombre del servidor"/"identificador del usuario"

Config.sys
FILES=20          (mínimo)
BUFFERS=20       (mínimo)
Lastdrive=E
```

En el caso de LAN Manager se debe ejecutar el install para estación de trabajo, el cual pone en el config.sys y autoexec.bat las instrucciones para dar entrada a la red.

Durante el proceso de instalación se debe de levantar el inventario de los equipos ya existentes y de los nuevos que integrarán la red. Se deben registrar en los formatos elaborados por sistemas figura IV.1.13, en donde se indican las características primordiales para cada equipo como: los modelos, números de serie, capacidades, datos generales del usuario a quien serán asignados, etc., quedando debidamente identificado el usuario en cada equipo asignado.

Una vez desempacados, distribuidos e inventariados los equipos se procede con la instalación y puesta a punto, iniciando con la instalación de tarjetas de red en las estaciones de trabajo, servidor e impresoras láser que requieran de conexión en red. Se prepara el servidor de acuerdo a lo especificado con el hardware necesario para que tenga conectividad con los equipos de comunicaciones. Durante esta instalación se debe verificar que los contactos eléctricos hayan quedado debidamente polarizados y con tierra física. En caso de que se haya instalado un UPS, después de conectar a los equipos el mismo, se deben realizar pruebas para verificar que opere adecuadamente en caso de interrupción eléctrica. Para cada una de las estaciones de trabajo se deberán generar los archivos necesarios para que exista conectividad al servidor y personalizar cada uno de éstos en ambiente Windows mediante la instalación de software y aplicaciones de trabajo.

Por otra parte se deben revisar que estén debidamente identificados los cableados tanto en el panel de parcheo como en los nodos de las estaciones de trabajo en donde cada uno deberá contar con una interface de 3 mts. que va de la caja al equipo debidamente etiquetada con el número correspondiente en el panel de parcheo, para que en caso de algún problema sea más fácil identificar el nodo y revisarlo para que opere en forma correcta. Se debe elaborar un plano o croquis de ubicación de los nodos mediante un croquis de las instalaciones con los nodos indicados con números. Se verifican los resultados de las pruebas de continuidad y atenuación del cableado realizadas por el proveedor que estén dentro de los rangos indicados previamente.



Inventario de equipo de cómputo instalado en Red

COMPUTERA		
Nº. Serie CPU:	Modelo CPU:	
Nº. Serie Monitor:	Modelo monitor:	
Nº. Serie Teclado:	Memoria:	
Nº. Serie Mouse:	Disco-Duro:	
Marca:	Disco 3 1/2 () 5 1/4 ()	
Modelo:	Versión S.O.	
Nº. Serie Tarjeta de Red:	Network Address:	

IMPRESORA		
Nº. de serie Impresora:	Marca:	
Memoria:	Velocidad:	Modelo:
Nº. Serie Tarjeta red:	Interf. SI () PCI ()	

PLÓTER	
Nº. Serie No Escribe:	Marca:
Nº. Serie Registra:	Marca:

DATOS DEL USUARIO	
Nombre:	Cla. Aplicación:
Función:	Nº. Expediente:
Teléfono:	Siglas:
Jefe Inmediato:	Ubicación:
Departamento:	Carrera:

Figura IV.1.13. Formato de inventario de equipos.

Se configuran e instalan las impresoras según sea el caso, ya sea en forma local ó remota conectada en red, ya sean de matriz de punto o láser. En los casos en que se requiera de la conexión de otros dispositivos externos como plotters, scanners, etc. se deberán instalar y configurar en base a la(s) aplicación(es) en que se vaya(n) a utilizar y en el equipo en donde el usuario requerirá de estos elementos.

Al término de la instalación de todo tipo de hardware se procede con la instalación del servidor iniciando con el Sistema Operativo (Novell), así como la preparación del mismo mediante la creación de usuarios, grupos, asignación de derechos, instalación de paquetería (comúnmente el Office), atributos para el software, etc., para que al término de esto se realicen las pruebas necesarias tanto para la ejecución de la paquetería como para la impresión.

IV. Evaluación de una red local en Teléfonos de México.

Como se decía anteriormente se realiza la instalación del software requerido en el servidor para posteriormente personalizar cada una de las estaciones de trabajo asignando a cada usuario la licencia de la paquetería correspondiente en base al número de serie de cada equipo. Dichos datos quedan registrados en las cartas de confidencialidad mostradas en la figura IV.1.14 que deberán ser firmadas por cada usuario que quede integrado a la red local.

CARTA DE CONFIDENCIALIDAD

TELEFONOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE SISTEMAS
Presente.

Localidad: _____

Fecha: _____

Hago de su conocimiento que en esta fecha he recibido de la Subdirección General de Sistemas los programas de cómputo indicados en la hoja Registro de Datos de Instalación de Software (anexo), los cuales a partir de este momento y hasta su devolución, quedan bajo mi custodia y responsabilidad, comprometiéndome a vigilar que su uso sea exclusivamente para los fines de la empresa, evitando que los programas sean utilizados con fines distintos a los contratados en la licencia de uso respectiva. También recibí y me comprometo a seguir los lineamientos que están indicados en las *Políticas y Procedimientos en el Uso del Software* que me fueron entregados.

En tal virtud, me obligo a responder ante TELMEX del uso indebido de los programas y de la información derivada de los mismos, en los términos establecidos en el procedimiento y mecanismo para proteger los programas de cómputo propiedad de terceros y otorgados a TELMEX bajo licencia de uso.

También manifiesto que los programas de cómputo fueron instalados para utilizarse en el equipo indicado y en la ubicación citada, por lo que me comprometo a reportar cualquier cambio tanto de responsable como de ubicación a la brevedad posible.

ATENTAMENTE

Nombre

Firma

REGISTRO DE DATOS DE INSTALACION DE SOFTWARE

PROGRAMAS A SER INSTALADOS

	PRODUCTO	VERSION
()	Windows	
()	Winword	
()	Excel	
()	PowerPoint	
()	Scen	
()	MS-DOS Upgrade	
()	Clipper	
()	MsMail	
()	Schedule	
()	Blast	

EQUIPO DE COMPUTO

MARCA	MODELO	NO. SERIE	UBICACION

DISPONIBILIDAD EN:		DRIVE:		CONECTADA A RED:	
Memoria RAM	Disco Duro	3 1/2	5 1/4	SI	NO

VERSION DE S.O.:

RESPONSABLE

NOMBRE:	_____
PUESTO:	_____
NO. EXPEDIENTE:	_____
TELEFONO:	_____
JEFE INMEDIATO:	_____
AREA:	_____
SIGLAS:	_____

RESPONSABLE

INSTALO

NOMBRE

NOMBRE

FIRMA

FIRMA

Figura IV.1.14. Cartas de confidencialidad y anexo.

IV. Evaluación de una red local en Teléfonos de México.

Durante y después de la instalación de la red se debe contar con elementos que garanticen la seguridad y confiabilidad de la información y de los equipos previendo para ello problemas mediante la creación de passwords para accesos al servidor, instalaciones de software para protección contra virus, equipos para protección contra variaciones de voltaje, verificar lugares para los equipos en que no haya peligro por sus condiciones con equipos contra incendio, ventilaciones y accesos adecuados, con restricción de acceso a gente ajena a los mismos, etc.

Para la conexión del servidor con el equipo de comunicaciones, el área correspondiente asigna las direcciones IP e ipx internal del servidor y red local para posteriormente realizar la conexión desde el concentrador en donde se encuentra conectado el servidor local y las estaciones de trabajo hasta el puerto del ruteador que se encuentra ya configurado para que se tenga acceso a la Red Universal de Telmex (RUT). Se realizan las pruebas necesarias de conexión a la RUT verificando los enlaces a los diferentes servidores mediante cuentas de cada uno para realizar transmisión de información, archivos, correo, etc. ó acceder a algunas aplicaciones que se encuentren cargadas en servidores remotos.

Posteriormente se recaban los datos del estado final de la red mediante los formatos y registros que se muestran en la figura IV.1.15 en donde se describen las características del servidor, usuarios y el software instalado mediante el S.O. para llevar un control interno en las áreas de Implantación y de Comunicaciones y de esta forma se tenga un registro de cada red instalada para proporcionar el soporte adecuado al usuario teniendo debidamente identificados todos y cada uno de los elementos constituidos en la red local facilitando de esta manera la detección de alguna falla ó desconfiguración de algún dispositivo dando una solución inmediata en caso de alguna falla.

Una vez realizadas las pruebas correspondientes y que todo se encuentre operando satisfactoriamente se coordina con el supervisor de la red el soporte y mantenimiento de la red, para posteriormente hacer la entrega de la implantación mediante una carta de terminación la cual es recibida y firmada por el solicitante o responsable del área atendida como se muestra en la figura IV.1.16. De igual forma se integran todos los formatos de asignación de equipos y hojas de confidencialidad del software instalado a cada usuario entregándose las copias correspondientes con sus firmas de conformidad.

En el caso en que la puesta a punto de la red la vaya a realizar el proveedor, el área de Implantación de Sistemas deberá supervisar dicha puesta a punto en todo su contexto, desde la instalación de tarjetas, concentradores, etc. hasta la creación de usuarios, grupos de trabajo, asignación de derechos a atributos bajo las normas de Telmex para que al final se realicen las pruebas correspondientes y se realice la conexión a la RUT en caso de ser necesario por el área de comunicaciones. Una vez terminada la implantación, se realiza la conectividad a la Red Universal de Telmex por parte del área de Comunicaciones quedando integrada esta LAN en una WAN.

A	Estado Final de la Red	FOLIO/ PAGINA/										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">UNIDAD USUARIA:</td> <td style="width: 30%;">Siglas _____</td> <td style="width: 30%;">Nombre _____</td> <td style="width: 20%;">UBICACION:</td> <td style="width: 10%;">Dirección _____</td> </tr> </table>			UNIDAD USUARIA:	Siglas _____	Nombre _____	UBICACION:	Dirección _____					
UNIDAD USUARIA:	Siglas _____	Nombre _____	UBICACION:	Dirección _____								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%;">OBSERVACIONES</td> </tr> <tr><td> </td></tr> </table>			OBSERVACIONES									
OBSERVACIONES												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%;">FECHA DE ENTREGA:</td> </tr> <tr><td> </td></tr> </table>			FECHA DE ENTREGA:									
FECHA DE ENTREGA:												
RECIBIO		AUTORIZO										
_____ PUESTO, NOMBRE Y FIRMA		_____ NOMBRE Y FIRMA										

B	Estado Final de la Red	FOLIO/ PAGINA/																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; text-align: center;">RED (Nombre del Servidor)</td> </tr> <tr> <td style="width: 100%; text-align: center;">DATOS GENERALES DE LA RED</td> </tr> <tr> <td style="width: 100%;"> UBICACION: S.O. DE RED: NO. DE SERIE: CAPACIDAD DE USUARIOS: </td> </tr> <tr> <td style="width: 100%; text-align: center;">PARA SER LLENADO POR S/c</td> </tr> <tr> <td style="width: 100%;"> NO. DE IP: NO. DE RED: NO. IPX INTERNAL: </td> </tr> <tr> <td style="width: 100%; text-align: center;">PAQUETERIA Y SOFTWARE INSTALADO EN EL SERVIDOR</td> </tr> <tr> <td style="width: 100%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">PAQUETE SOFTWARE PATH</th> <th style="width: 50%;">VERSION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> </td> </tr> </table>			RED (Nombre del Servidor)	DATOS GENERALES DE LA RED	UBICACION: S.O. DE RED: NO. DE SERIE: CAPACIDAD DE USUARIOS:	PARA SER LLENADO POR S/c	NO. DE IP: NO. DE RED: NO. IPX INTERNAL:	PAQUETERIA Y SOFTWARE INSTALADO EN EL SERVIDOR	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">PAQUETE SOFTWARE PATH</th> <th style="width: 50%;">VERSION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	PAQUETE SOFTWARE PATH	VERSION								
RED (Nombre del Servidor)																			
DATOS GENERALES DE LA RED																			
UBICACION: S.O. DE RED: NO. DE SERIE: CAPACIDAD DE USUARIOS:																			
PARA SER LLENADO POR S/c																			
NO. DE IP: NO. DE RED: NO. IPX INTERNAL:																			
PAQUETERIA Y SOFTWARE INSTALADO EN EL SERVIDOR																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">PAQUETE SOFTWARE PATH</th> <th style="width: 50%;">VERSION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	PAQUETE SOFTWARE PATH	VERSION																	
PAQUETE SOFTWARE PATH	VERSION																		



TELEFONOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
Implantación de Sistemas Corporativos.

Ciudad de _____ a _____ de _____ de 199 ____.

Carta de Aceptación de Implantación

Por medio de la presente hago de su conocimiento que la implantación del sistema _____ se ha concluido. La implantación del sistema se finalizó el _____ de _____; desarrollando las actividades necesarias para su operación satisfactoria, las cuales se mencionan a continuación:

- Revisión e instalación de equipo.
- Medio ambiente del equipo (Instalación eléctrica, Temperatura adecuada, Seguridad).
- Revisión del cableado de la red.
- Dar de alta usuarios (De acuerdo a las necesidades del cliente).
- Instalación de software en el servidor.
- Instalación de software en las estaciones de trabajo.
- Pruebas de comunicación (enlaces locales y remotos).
- Pruebas de enlace con líneas privadas o conmutadas.
- Instalación de la aplicación.
- Pruebas de captura.
- Pruebas de impresión.
- Transferencias de archivos y/o procesos de datos.
- Levantar inventarios.
- Inducción sobre la operación del equipo y del manejo del sistema implantado.
- Firma del inventario.

Con dichas actividades se verificó que el equipo y las aplicaciones quedaran funcionando al 100%.

Lo anterior se realizó en la oficina _____

Con domicilio en _____

Sabiendo que el sistema es el adecuado para cubrir sus necesidades, siendo este una herramienta importante para el desempeño de sus funciones; se espera su total satisfacción e iniciativa para aprovechar al máximo los recursos de este. Quedando a sus órdenes para aclaraciones o dudas del sistema en caso de tener alguna observación y/o sugerencia favor de manifestarla al final del presente documento o a los teléfonos 627-61-94, 627-61-11, 627-62-19.

Conformidad.

Implantación

Usuario

Desarrollador

Figura IV.1.16. Carta de aceptación de implantación en Telmex.

IV.2 EVALUACIÓN DE LA RED

En el punto anterior (Situación actual) se analizó la estructura general de Teléfonos de México respecto al área de Sistemas, así como el procedimiento que se utiliza en esta entidad para la instalación de redes de área local.

En este punto se analiza la instalación de una red cualquiera de Teléfonos de México e, obviamente, ha seguido su procedimiento de instalación. Esto es con el objetivo de evaluar tal procedimiento respecto del que se ha creado y se presenta en este trabajo, para deducir las principales diferencias entre estos y obtener así las ventajas y desventajas que presentan uno sobre otro.

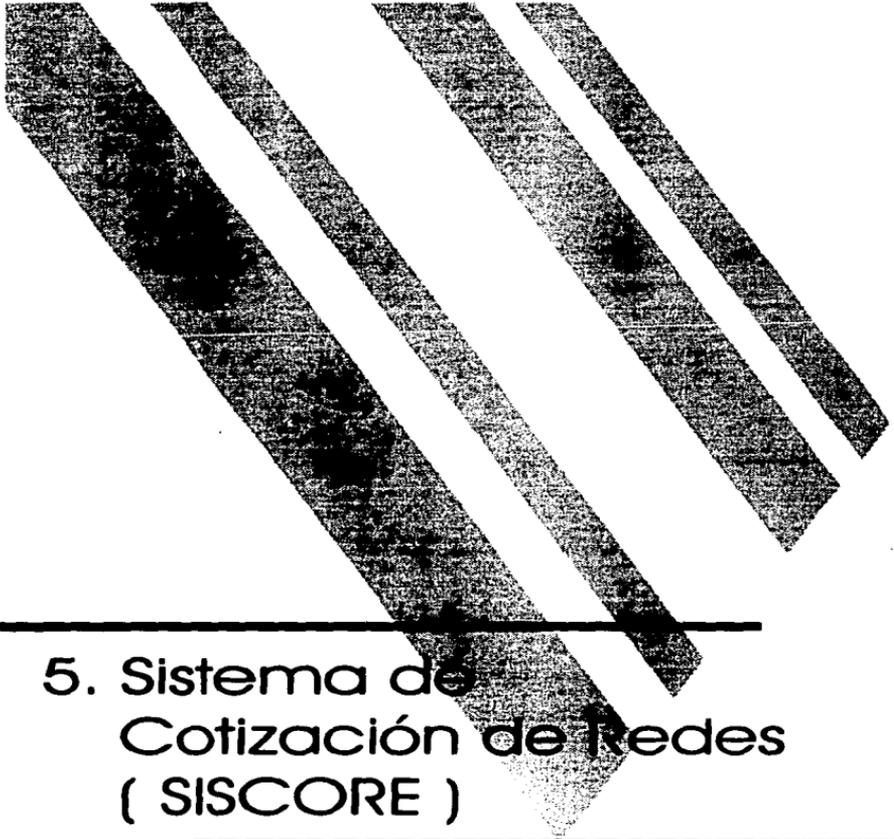
Después de observar el procedimiento de implantación de redes locales en TELMEX a través de las diversas participaciones que se han tenido en las instalaciones de este tipo de redes, es posible identificar las siguientes diferencias respecto a la metodología desarrollada en este trabajo. Sobre ellas también se especifican los pros y los contras:

La metodología TELMEX no cuenta con la etapa de evaluación, no así la metodología propuesta. El no tener la etapa de evaluación significa que ya no es necesario realizar un análisis exhaustivo para determinar el tipo de red que se necesita instalar, lo que ahorra tiempo para la instalación. La desventaja es que puede darse el caso de que los tipos de redes homologados (estandarizados) por la entidad no se acoplen completamente a las necesidades de los usuarios.

En la metodología de TELMEX las diversas etapas de la instalación son manejadas y controladas por diferentes entidades. En la metodología propuesta un solo ente controla todas las etapas. La ventaja de tener varias entidades "especializadas" en realizar ciertas tareas de la implantación es que el trabajo se distribuye y puede ahorrar tiempos en la instalación; sin embargo, se corre el riesgo de perder el control sobre la implantación en general. Además, la metodología propuesta usa un sistema de evaluación de costos, y TELMEX obtiene los costos manualmente.

Los componentes tanto de hardware como de software ya están estandarizados (homologados) en la metodología de TELMEX. La selección de componentes en la metodología propuesta está totalmente abierta. Al tener los elementos de la red estandarizados se garantiza su buen funcionamiento y calidad, así como un tiempo de respuesta más rápido en la selección de componentes. Una desventaja es que si se necesita un elemento nuevo que no se tenga homologado, se debe enviar al área correspondiente para tal efecto, lo que consume tiempo; además de que no siempre es posible tener una área para homologar productos.

En general, no existen muchas variaciones entre las dos metodologías pues ambas tocan los mismos puntos esenciales que son el análisis, la planeación y la instalación. Sin embargo tienen aspectos totalmente diferentes, debido a que la metodología de TELMEX está diseñada para las necesidades y estructura de la empresa, mientras que la metodología propuesta es en esencia genérica, para cualquier tipo de empresa o entidad.



**5. Sistema de
Cotización de Redes
(SISCORE)**

Sistema de Cotización de Redes (SISCORE)

La metodología de implantación de redes de área local desarrollada en el presente trabajo, contempla la realización de un estudio técnico-económico, en el que se consideran los costos de los componentes que conformarán la red, así como los beneficios que traerá a la entidad.

Como una herramienta de auxilio para la determinación de los costos de la red, se ha desarrollado un sistema de cotización, el cual se ha mencionado en el desarrollo de la metodología. El objetivo de este capítulo es presentar el desarrollo y funcionamiento, a grandes rasgos, de este sistema a través de tres etapas: Análisis, Diseño y Desarrollo.

V.1 ANÁLISIS

El procedimiento para determinar los costos de la red es muy sencillo, y consiste en lo siguiente:

Una vez que se tiene la red que se piensa instalar, así como los componentes que le darán forma, se investiga si se tienen en inventario; si es así se obtienen de listas o catálogos los precios unitarios de cada uno de los componentes (PCs, impresoras, cableado, servidores, etc.) incluyendo los costos de instalación. Se realizan las operaciones correspondientes para determinar los costos totales; los resultados obtenidos, así como su desglose, se vacían sobre papel para presentarlos al cliente.

A grandes rasgos, ese es el procedimiento que se desea automatizar para agilizar el procedimiento de implementación de la red.

La automatización de tal proceso se realizará a través de un sistema de cómputo que sea básicamente sencillo, seguro y confiable, con el fin de que cualquier persona que necesite o se encuentre en el proceso de instalación de una red, pueda utilizarlo.

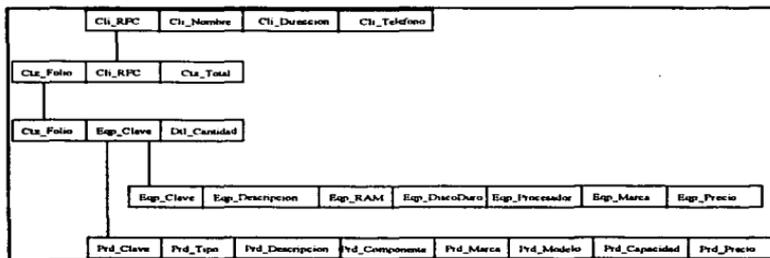
La factibilidad del sistema queda garantizada al verificar que existe la necesidad de contar con una herramienta de ayuda para la cotización de la red, así como la sencillez que presenta el procedimiento a automatizar.

V.2 DISEÑO

Dentro del procedimiento a automatizar se pueden identificar 3 etapas principales: revisión de inventarios, obtener costos, e impresión de reportes. Por lo tanto el diseño del sistema se realizará con base en estas etapas.

A continuación se muestran las tablas y diagramas de diseño para el sistema, así como su estructura general.

Diagrama de estructura de datos.



En el sistema se dividieron las tablas de la siguiente manera:

Tabla. Datos de usuario
Nombre de la Tabla: ScrCli

Clave de usuario
Nombre o Razón Social
Dirección
Teléfono

El objetivo de esta tabla es contener los datos del usuario para poder almacenar la cotización para futuras consultas.

Tabla. Equipo

Nombre de la Tabla: ScrEqp

Clave PC
Descripción
RAM
Disco Duro
Procesador
Precio

En esta tabla va a estar contenida la información de todas las Computadoras (incluyendo servidores) que se van a manejar dentro del sistema. Los campos de RAM, Disco Duro y Procesador fueron separados de la descripción, porque servirán de llaves para búsquedas.

Tabla. Productos

Nombre de la Tabla: ScrPrd

Clave
Descripción
Tipo
Componente
Marca
Capacidad
Modelo
Precio

En esta tabla están contenidos todos los periféricos y accesorios necesarios para la instalación de la red.

Tabla. Cotización

Nombre de la Tabla: ScrCtz

En esta tabla esta contenido el número de folio asociado al R.F.C. del cliente y al total de la cotización.

Folio
R.F.C.
Total

Tabla. Detalle

Nombre de la Tabla: ScrDtl

En la tabla de detalle se almacena la descripción detallada de la cotización.

Folio
Clave
Cantidad

Tabla. Folio
 Nombre de la Tabla: ScrFol

Esta tabla nos sirve para ir guardando el último folio utilizado.

Folio

Diccionarios de datos

TABLA. Scr01Cli

Nombre del Campo	Descripción	Tipo	Longitud	Decimales	Llave
Cli RFC	R.F.C.del Cliente	Caracter	13	0	S
Cli Nombre	Nombre o razón social del Cliente	Caracter	50	--	N
Cli Dirección	Dirección del Cliente	Caracter	50	--	N
Cli Teléfono	Teléfono del Cliente	Caracter	24	--	N

TABLA. Scr02Eqp

Nombre del Campo	Descripción	Tipo	Longitud	Decimales	Llave
Eqp Clave	Clave de la PC o servidor	Caracter	10	--	S
Eqp Descripción	Características del equipo	Caracter	80	--	N
Eqp RAM	Memoria RAM en MB	Caracter	5	--	N
Eqp DiscoDuro	Capacidad en disco duro en MB	Caracter	7	--	N
Eqp Marca	Marca del equipo	Caracter	20	--	N
Eqp Procesador	Tipo de procesador	Caracter	5	--	N
Eqp Precio	Precio del equipo	Número	6	2	N

TABLA. Scr03Prd

Nombre del Campo	Descripción	Tipo	Longitud	Decimales	Llave
Prd Clave	Clave del periférico o accesorio	Caracter	20	--	S
Prd Descripción	Características del equipo	Caracter	50	--	N
Prd_Tipo	Categoría a la que pertenece el periférico o accesorio las cuales pueden ser las siguientes: Conectividad, Cable, Almacenamiento, Impresión, Energía, Software y Accesorios.	Caracter	10	--	N
Prd_Componente	Este campo se refiere a alguna descripción corta y general del producto. P.ej. El componente sería impresora.	Caracter	10	--	N
Prd_Marca	Marca del periférico o accesorio	Caracter	10	--	N
Prd_Modelo	Modelo del periférico o accesorio	Caracter	10	--	N
Prd_Especificación	Alguna característica específica del producto. P.ej. La especificación sería láser.	Caracter	10	--	N
Prd_Precio	Precio de periférico o accesorio	Número	6	2	N

V. Sistema de Cotización de Redes.

TABLA. Scr04Ctz

Nombre del Campo	Descripción	Tipo	Longitud	Decimales	Llave
Ctz_Folio	Número de folio de la cotización	Numérico	10	0	S
Cli RFC	R.F.C. del cliente	Carácter	13	--	N
Ctz_Total	Costo total de la cotización	Numérico	6	2	N

TABLA. Scr05DtI

Nombre del Campo	Descripción	Tipo	Longitud	Decimales	Llave
Ctz_Folio	Número de folio de la cotización	Numérico	10	--	S
Eqp_Clave	Clave del equipo	Carácter	13	--	N
Dtl_Cantidad	Número de elementos de cada producto.	Numérico	6	2	N

TABLA. Scr06Fol

Nombre del Campo	Descripción	Tipo	Longitud	Decimales	Llave
Ctz_Folio	El registro del último folio utilizado	Numérico	10	--	S

Claves

La clave de la tabla de equipo (Tabla Eqp.), que es la correspondiente a PC's y Servidores consta de 10 caracteres, para crearla es necesario anteceder las siglas PC si se trata de una Computadora Personal, SE en caso de que se trate de un Servidor y MI si se trata de una minicomputadora y ocho caracteres que están dados por un catálogo.

La Clave para la tabla Prd se arma automáticamente con siglas que nos van a servir para localizar el elemento del que se trate. Para fines de localización se dividieron los productos en 7 grupos o tipos básicamente

- Conectividad
- Almacenamiento
- Impresión
- Energía
- Cable
- Software
- Accesorios

De cada división se toman las primeras dos letras que nos indican a cual de estos grupos pertenece el producto. Los siguientes 4 caracteres están dados por componente, los 5 siguientes nos indican la marca, 5 del modelo y 4 de alguna especificación particular del periférico.

V.3 DESARROLLO

La implementación del sistema se realizará sobre el lenguaje de programación Delphi, que permite la programación de sistemas bajo el ambiente gráfico de Windows.

Descripción del Sistema

El sistema se divide en 3 partes básicamente. Inventario, Cotizaciones y Reportes. (ver figura V.2.1).

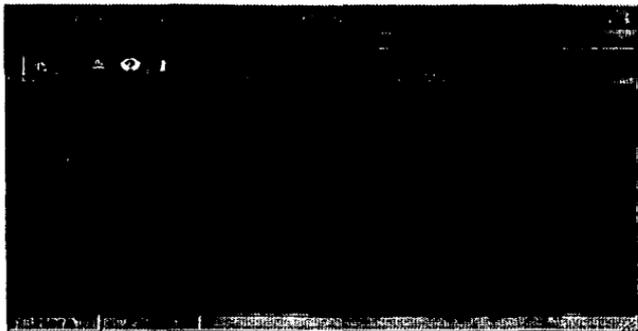


Figura V.2.1. Pantalla de entrada al SISCORE.

Inventario

En esta parte podemos dar de alta, baja o hacer cambios a los elementos de red que se van a emplear para futuras cotizaciones y esta dividido en dos partes Servidores y Computadoras y Productos, ésta última parte engloba los accesorios y periféricos para la instalación de la red. (ver figura V.2.2).

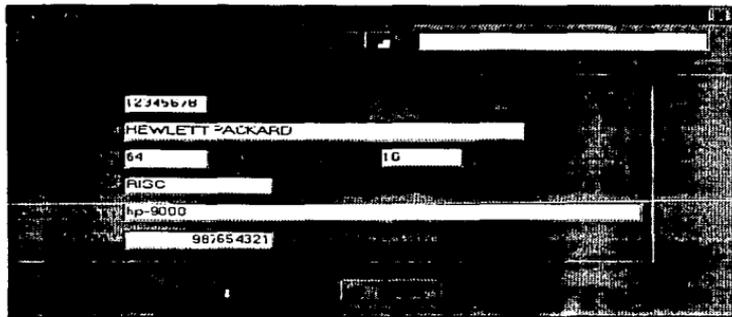


Figura V.2.2. Pantalla de inventario.

Descripción de la pantalla de inventario.

En la parte superior izquierda aparece una barra con 10 botones. Esta barra que llamaremos de navegación nos servirá para accesos a la base de datos. Viendo la barra de izquierda a derecha el primer botón nos sirve para irnos al principio de la base de datos, el segundo nos va mostrando los datos de la base de donde nos encontremos hasta el que se encuentre primero uno por uno. Con el tercer botón recorremos secuencialmente la base pero ahora de donde nos encontremos hasta el último registro. El cuarto botón nos lleva hasta el último registro. El quinto botón nos va a servir para insertar registros nuevos. El sexto para borrar registros . El séptimo para editar o modificar registros. El octavo es necesario presionarlo siempre que llevemos a cabo alguna operación de alta, baja o cambio para que registre o confirme la operación. El noveno sirve para cancelar la operación. Y el décimo para deshacer los cambios, antes de confirmarlos.

Altas de Servidores y PC's.

Para dar de alta Servidores y PC's, se elige el folder correspondiente y se presiona el botón de  para agregar un nuevo elemento.

La clave de esta sección se forma tecleando la clave del producto (definido en catálogo).

Marca: Marca del equipo que se esta dando de alta.
R.A.M.: Capacidad en memoria RAM de equipo.
H.D. : Capacidad del disco duro del equipo.
Procesador: Tipo de procesador que utiliza el equipo
Descripción: Descripción detallada del equipo.

Una vez que todos los campos están dados de alta, se debe presionar el botón con el símbolo de paloma para confirmar los datos y que estos sean grabados.

Altas de Equipo

Para dar de alta cualquier otro dispositivo se elige el folder de accesorios y se presiona el símbolo de suma  de la barra de navegación. Ver figura V.2.3

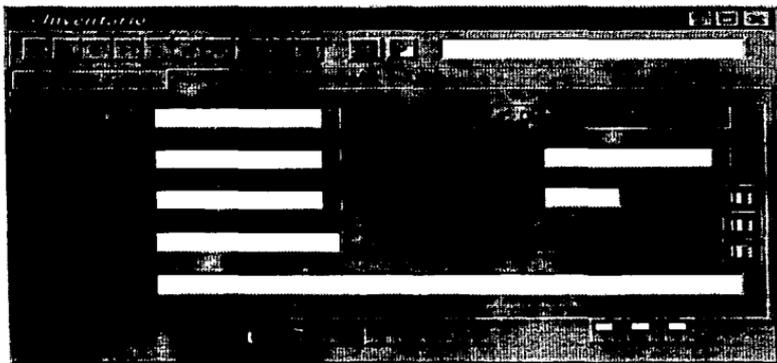


Figura V.2.3. Pantalla de altas en el inventario.

Clave: La clave se va formando automáticamente con los 2 primeros caracteres de Tipo, los primeros 4 de Componente, 4 primeros de Característica, 4 de la Marca y 5 del Modelo.

Tipo: Es la forma en que se organizaron o dividieron los dispositivos. Básicamente se dividieron en 7: Cables, Conectividad, Almacenamiento, Impresión, Energía, Software y Accesorios, y dependiendo el tipo de dispositivo de que se trate entra en alguna de estas divisiones. P. ej. en Almacenamiento van las Unidades de Cinta, Discos Duros, etc. En el caso de esta opción se presiona la flecha para desplegar las opciones disponibles, en caso que el dispositivo a dar de alta no aparezca se puede teclear en el espacio en blanco.

Componente: En componente se especifica el nombre del dispositivo. P.ej. Impresoras.. Para esta opción también existen algunas opciones predefinidas, al presionar la flecha y en caso que no se encuentre la opción se puede teclear en el espacio en blanco.

Característica: Este campo se refiere a alguna característica "corta" del dispositivo a dar de alta. P. ej. Si se da de alta una impresora su característica podría ser Láser, en el caso de un módem la característica podría ser la velocidad. Esta opción también despliega información al presionar la flecha, en caso de no encontrar la característica requerida se puede dar de alta.

Marca: Especifica la marca del producto que se esta dando de alta. Al presionar la flecha aparecerá una lista con algunas marcas para poder elegir alguna, en caso de no encontrarse la requerida se puede dar de alta escribiéndola en el espacio en blanco.

Modelo: En este campo debe escribirse el modelo del dispositivo.

Precio: Precio en pesos del dispositivo

Descripción: Descripción detallada del dispositivo.

Una vez llenos todos los campos se debe confirmar el grabado a la base de datos presionando el botón .

Altas de Clientes

Esta opción se refiere a que existe la posibilidad de dar de alta a los usuarios desde aquí, para tener almacenados sus datos y poderlos utilizarlos en futuras consultas.

Para llevar a cabo el alta de los clientes es necesario proporcionar datos como :

R.F.C.: El R.F.C. del usuario es muy importante pues es la llave con la que se identificará a cada cliente.

Nombre: Se refiere al nombre o razón social del usuario.

Dirección: Dirección donde se encuentra ubicada la red.

Teléfono: Teléfono donde localizar al usuario

Cambios.

Se podrán realizar cambios de cualquier cosa o persona que aparezca en el inventario. Para realizar cambios es necesario posicionarse en el folder correspondiente al elemento a cambiar, Servidores, Accesorios o Clientes, localizar el elemento a modificar ayudado por las flechas de la barra de navegación, presionar el botón , para entrar al modo de edición, se hace el cambio necesario y se presiona el botón  para confirmar los cambios (botón B).

Bajas.

Para dar de baja algún elemento o persona del inventario es necesario posicionarse en el folder correspondiente, Servidores, Accesorios y Clientes dependiendo del elemento. Una vez localizado el elemento a borrar se presiona el botón  de la barra de navegación y se confirma presionando el botón .

Cotizaciones

La segunda parte del sistema es la parte de las cotizaciones, en esta parte se va a hacer la captura, modificación y borrado de las cotizaciones de las redes.

En la figura V.2.4 se muestra la primer hoja de la parte de cotizaciones. Esta pantalla nos muestra los folios, R.F.C. nombres de los clientes y el monto de las cotizaciones que hasta el momento han sido capturadas y nos permite modificarlas, borrarlas o dar de alta Cotizaciones nuevas.

Cotización nueva

Para dar de alta una cotización nueva es necesario presionar el botón  y en seguida aparecerá una pantalla como la figura V.2.5. En esta pantalla damos de alta los datos del usuario y en caso de que el usuario ya exista buscarlo.

Para dar de alta a los usuarios es necesario presionar el botón con el símbolo , y al terminar de teclear los datos se presiona el botón  para confirmación. Una vez dados de alta los datos se presiona el botón de .

En caso de que el cliente ya exista se puede hacer una búsqueda de sus datos por medio de los botones  , con el primer botón podemos hacer búsquedas por el nombre del cliente, se presiona el botón y en la ventana en blanco se escribe el nombre del usuario. El segundo botón sirve para hacer búsquedas por el R.F.C. del usuario, se presiona el botón y en la ventana en blanco que aparece de lado derecho se escribe el R.F.C. Una vez localizado el usuario se presiona  para dar de alta la cotización. (ver figura V.2.5).

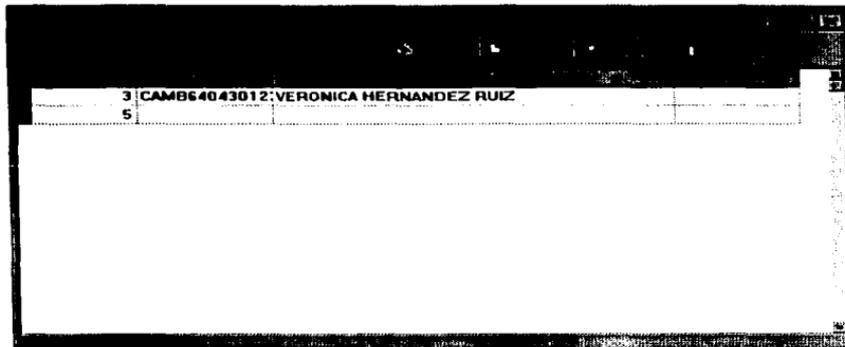


Figura V.2.4. Pantalla de cotizaciones.

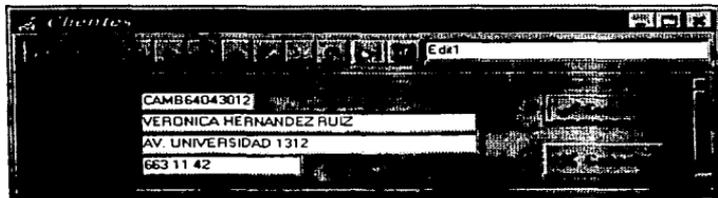


Figura V.2.5. Pantalla de alta de cotizaciones.

Una vez que se se presiona el botón  aparece la pantalla que se muestra en la figuraV.2.6.

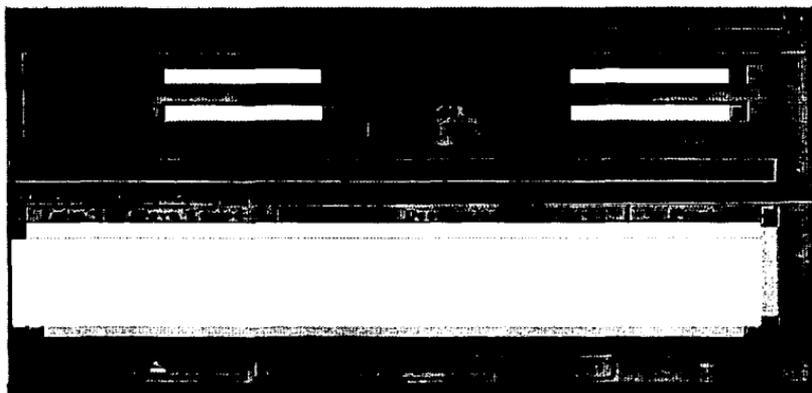


Figura V.2.6. Pantalla de registro de cotizaciones.

Para sacar la cotización, se abre el folder correspondiente al dispositivo que deseamos dar de alta en la cotización. Una vez en el folder correspondiente se presionan las flechas de las combo para que despliegue las opciones disponibles y se puedan realizar las búsquedas de los elementos necesarios en la base de datos. Para realizar las búsquedas se elige el dispositivo a buscar y se presiona para que despliegue los dispositivos que cumplen con las características solicitadas.

Una vez que se encontró el dispositivo que se desea se presiona el botón y automáticamente se irá agregando a la parte inferior de la hoja, donde se puede editar la cantidad que se desea de cada uno. Una vez que se agregaron todos los dispositivos necesarios, se presiona el botón .

Edición de Cotizaciones

Si se desea editar una cotización (figura V 2 4), es necesario seleccionar de la lista la cotización que se desea editar, una vez seleccionada se presiona el botón de , y aparece la pantalla correspondiente a la captura de cotizaciones de la figura V.2 6

Borrado de Cotizaciones

Para borrar es necesario entrar a la pantalla donde aparece la lista de las cotizaciones existentes (figura V.2.4), se selecciona la cotización a borrar y se presiona el botón de

Reportes

La tercer parte del sistema es la concerniente a la impresión de las cotizaciones existentes. Al presionar el botón correspondiente a reportes nos presenta la pantalla de la figura V.7

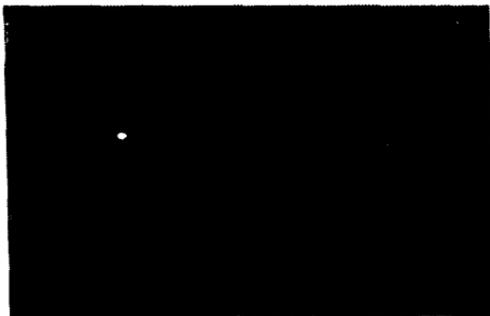


Figura V.7

Para que nos muestre la lista de cotizaciones existentes, se marca la opción de Muestra lista de cotizaciones y se presiona . De esta lista de cotizaciones que aparece (Fig. V.8) elegimos la cotización que deseemos imprimir, en caso de haber más de una cotización por cliente en la tabla inferior podemos observar el total de cada cotización para poder distinguirlas. Una vez elegida la cotización se presiona

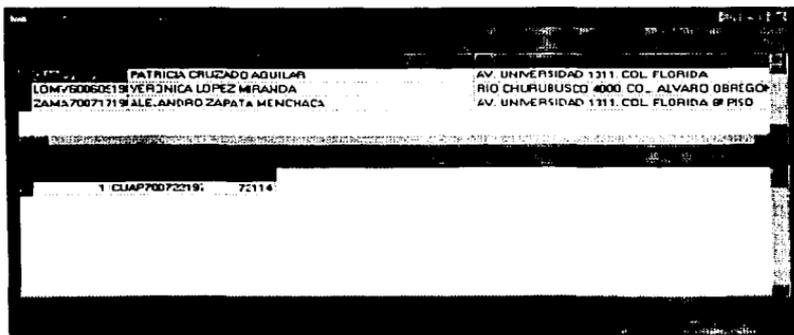


Figura V.8. Lista de cotizaciones existentes

Y aparecerá la pantalla que se muestra en la Fig. V.9. En esta pantalla podemos elegir ver la presentación preliminar o mandar a imprimir directamente la cotización , así como, elegir el tipo de orientación del papel.

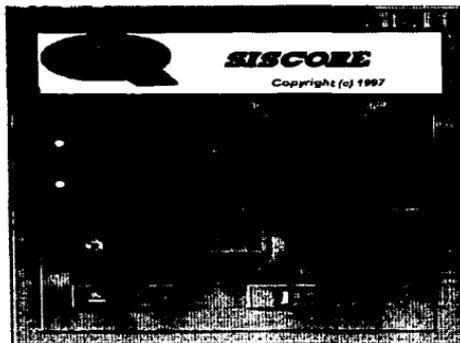
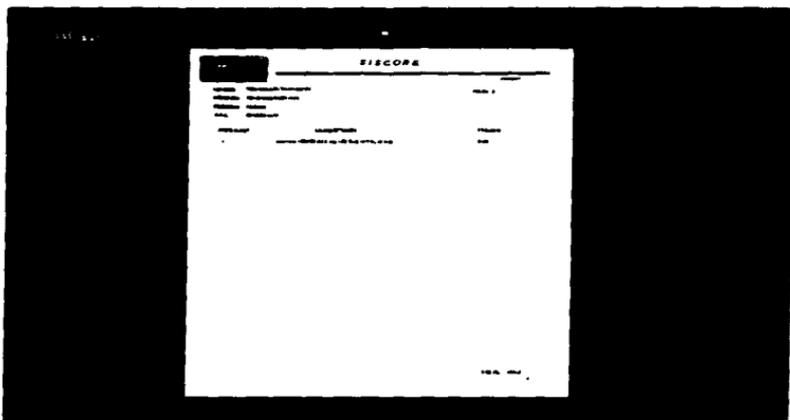


Fig. V.9. Preparar Página

Una vez elegido la orientación del papel se presiona el botón de Presentación Preliminar y nos aparecerá en pantalla el reporte antes de ser enviado a la impresora. Fig. V.10



V.10. Presentación Preliminar

CONCLUSIONES

En la actualidad las redes de área local han adquirido una importancia vital en el funcionamiento de las diversas organizaciones, pues han llegado a ser una herramienta de apoyo para la optimización de recursos, así como de procedimientos. Las redes de área local las podemos encontrar en escuelas, hospitales, bibliotecas y, en general, en empresas de cualquier tipo.

Es por esto que, debido al gran auge adquirido en los últimos años y a la importancia que representan para las entidades ya mencionadas, se planteó la necesidad de recabar la información necesaria para organizar una metodología que permita realizar la implementación de la red de área local de manera eficiente y eficaz.

Hasta este punto, es posible observar el resultado de tal planteamiento. Se ha generado una metodología sistematizada que permite al implantador tomar en cuenta los diversos aspectos que deben considerarse para la construcción de una red de área local, de tal manera que ésta cumpla con las expectativas del usuario en cuanto a funcionalidad y aspectos económicos.

Esta metodología globaliza las redes locales en tres tipos: cliente-servidor, peer-to-peer y redes unix. Estas últimas cuentan también con una arquitectura cliente-servidor, pero no están basadas en un sistema operativo diseñado para PC, como DOS, si no en Unix, diseñado para equipos Mini, por lo cual se han separado para estudiarlas con más detalle. También se han tomado como ejemplo de cada uno de estos tipos de red a las redes Novell, Windows for Workgroups y SCO, considerándose como las más representativas por su importancia en el mercado.

Es importante aclarar que la metodología toca todos los puntos que la componen de manera general, ya que muchos aspectos considerados en su estructura son de naturaleza dinámica, pues cambian continuamente debido al gran avance tecnológico que se vive día con día. Sin embargo, los puntos que componen la estructura básica de la metodología son profundizados con mayor detalle.

Por último, es necesario recalcar que la metodología desarrollada es una herramienta útil para los implantadores de redes de área local pues proporciona una visión general de todos los aspectos que se deben tomar en cuenta para realizar su trabajo, de manera que cumpla en la mayor medida posible con las expectativas del cliente o usuario.

BIBLIOGRAFIA

Gibbs, Mark. "Redes para todos". Segunda edición. Prentice Hall. 1995
ISBN 968-880-583-1.

Black, Uyles. "Redes de computadoras. Protocolos, normas e interfaces". MacroBit.

Tanenbaum, Andrew S. "Redes de computadoras". Prentice Hall.

Madrow, Thomas W. "Redes de área local: La siguiente generación". Wyley.

Teléfonos de México. "Normatividad para Redes Netware en Teléfonos de México".
Marzo 1997.

Teléfonos de México. "Normatividad para Redes Windows NT en Teléfonos de México".
Enero 1997.

Novell NetWare Inc. "Networking Technologies". Student Manual. Curso 200. Parte No.
100-000905-002. Novell Education.

HEMEROGRAFIA

Varios. Revista RED. La revista de redes de computadoras. RED.

Año 2. No. 9. Pags. 50-51,57-59.

Año 2. No. 11. Pags. 38-41.

Año 2. No. 18. Pags. 54-56.

Año 2. No. 21. Pags. 60-62.

Año 3. No. 25. Pags. 37-39,62-65.

Año 4. No. 43. Pags. 16-23.

Año 4. No. 72. Pags. 16-24.

Varios. Revista PC Magazine en Español.

Vol. 1. No. 5. Pags. 47-53.

Vol. 1. No. 6. Pags. 23-42.

Vol. 2. No. 3. Pags. 69-72.

Vol. 2. No. 5. Pags. 43-50.

Vol. 3. No. 8. Pags. 69-80.

Vol. 3. No. 9. Pags. 68-90.