



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

MODERNIZACION DE LA RED NACIONAL DE
TELEPROCESO DE LA S. A. R. H.
(ETAPA DE DISEÑO)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A N :

FCO. ALBERTO	LOPEZ	QUIROZ
FCO. RUBEN	MERA	OVANDO
HECTOR	ORTIZ	ROMERO
J. JESUS	BARAJAS	BARAJAS
MIGUEL	FLORES	BIRRICHAGA

Director de Tesis: M. I. Lauro Santiago Cruz



México, D. F.

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

INTRODUCCION.....	1
-------------------	---

Capítulo I: Análisis de la Red Nacional de Teleproceso de la S.A.R.H.....	9
--	---

1.1 Equipo de cómputo.....	10
1.2 Red Nacional de Teleproceso.....	13
1.3 Software.....	26
1.4 Análisis de necesidades de flujo de información.....	28
1.5 Justificantes del proyecto.....	31
1.6 Planteamiento del proyecto.....	35

Capítulo II: Teoría general sobre comunicaciones de datos y redes de computadoras.....	37
---	----

2.1 Conceptos generales.....	38
2.2 Sistemas de comunicación.....	42
2.3 Redes de computadoras.....	45
2.4 Redes de área local (LAN).....	59

Capítulo III: Estudios para el diseño de la Red Nacional de Teleproceso.....	73
---	----

3.1 Estudio de campo.....	74
3.2 Tecnologías del mercado para la implementación de las redes LAN.....	108
3.3 Selección de la Tecnología.....	121
3.4 Estudio de Hardware.....	122
3.5 Estudio de Software.....	128

Capítulo IV: Diseño de las redes locales y su interconexión.....	138
---	-----

4.1 Diagramas de conectividad y descripción de los servicios requeridos.....	139
4.2 Diseño de los elementos necesarios en las redes LAN.....	145
4.3 Estudio económico.....	158

Conclusiones.....	163
-------------------	-----

Bibliografía

Apéndice A : Glosario de términos

I N T R O D U C C I O N

I N T R O D U C C I O N

ANTECEDENTES

El 22 de Diciembre de 1976, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal creó la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, confiriéndole las atribuciones que correspondían a la Secretaría de Agricultura y Ganadería, por una parte, y a la Secretaría de Recursos Hidráulicos por otra. La fusión de las dos extintas Secretarías de Estado mencionadas, obedeció a la necesidad de realizar una acción más congruente en el campo Mexicano por parte del Sector Público.

Con el fin de cumplir con las atribuciones que a la SARH le corresponden (publicadas en el Diario Oficial del 29 de Diciembre de 1982, en su artículo No. 35), ésta cuenta con unidades administrativas centrales y foráneas, y con órganos desconcentrados.

Las unidades administrativas centrales son:

- * Secretaría del Ramo
- * Subsecretaría de Planeación
- * Subsecretaría de Política Sectorial y Concertación
- * Subsecretaría de Agricultura
- * Subsecretaría de Ganadería
- * Subsecretaría Forestal
- * Oficialía Mayor

Estas unidades tienen autoridad técnica y funcional sobre las foráneas: desarrollan funciones de planeación y programación a nivel nacional de las actividades agropecuarias y forestales, emiten la normatividad general, realizan la investigación y asesoría, así como, establecen los mecanismos uniformes de control y evaluación de los avances y resultados de los programas de ejecución en las unidades administrativas foráneas.

Así mismo, la función informática de la Secretaría es atribución de la Oficialía Mayor, quien delega la función en la Dirección General de Programación, Organización y Presupuesto, anteriormente Dirección General de Organización e Informática.

Las unidades administrativas foráneas

Con la fusión de 1976, la SARH, en sus oficinas foráneas, adquirió de la ex-Secretaría de Agricultura y Ganadería, 36 agencias generales que en su estructura reflejaban la organización de oficinas centrales, y de la ex-Secretaría de Recursos Hidráulicos, 32 gerencias generales, que entre otras acciones atendían la operación de los distritos de riego y la construcción de obras hidroagrícolas. Estas últimas actualmente pertenecen a la Comisión Nacional del Agua.

En ambas organizaciones se manifestaba una delegación simple de funciones de las oficinas centrales hacia las foráneas, mediante instrucciones directas del centro a cada una de las agencias y gerencias respectivamente, por lo que fue imperativo transformar los obsoletos órganos regionales de las ya citadas ex-Secretarías del Ejecutivo Federal, en un órgano regional único que coordinara y promoviera la producción agropecuaria y forestal en las entidades Federativas con ubicación y circunscripción territorial determinadas.

Para llevar a cabo dicha transformación fue necesario determinar los niveles de regulación técnico y operativo, siendo este último el que corresponde al órgano regional.

El nivel de regulación está integrado por las unidades administrativas centrales, es eminentemente normativo, y el nivel técnico lo configuran los órganos adscritos a cada una de las unidades administrativas centrales.

Al nivel operativo corresponde la ejecución de los programas autorizados por las unidades administrativas centrales, respaldándolas de sus logros con base en las normas y procedimientos aprobados por los órganos centrales.

Con fundamento en la definición de estos niveles, se implantó a nivel nacional la organización definitiva de los órganos regionales de la SARH (Delegaciones), estructurados bajo un modelo orgánico-subsectorial, tales como, el Agrícola, Pecuario, Forestal y Agroindustrial; auxiliados por el de Planeación y el de Apoyo Administrativo y Financiero.

Los órganos regionales fueron inicialmente 36, a fines de 1981 se redujeron a 35 y actualmente son 33.

Los órganos desconcentrados son:

- * Comisión Nacional del Agua
(Extinta Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica)
- * Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- * Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

ANTECEDENTES DE LA FUNCION INFORMATICA

En la SARH, el uso de equipos de cómputo, y en general todo lo concerniente a la actividad informática, ha presentado diversas facetas a través del tiempo.

Los primeros antecedentes datan de 1959 y 1960, cuando algunas dependencias del subsector Agrícola desarrollaron análisis estadísticos con información relativa a las superficies y rendimiento de los cultivos, haciendo uso de calculadoras y de equipos electromecánicos de tarjetas perforadas; así mismo, algunas dependencias del subsector forestal, apoyadas en los equipos de cómputo de la Universidad Nacional Autónoma de México y del Instituto Mexicano del Seguro Social, empezaron a procesar y a generar las estadísticas forestales.

A principio de 1963 se creó la primer área de procesamiento electrónico de datos de la anterior Secretaría de Recursos Hidráulicos, dedicándose principalmente: al análisis y cálculos para el control de las presas del País, al proceso de nóminas de personal y a otro tipo de aplicaciones. Cabe hacer notar que en los años restantes de esa década, la mayoría de las aplicaciones se desarrollaron fundamentalmente para el aprendizaje y conocimiento de los computadores.

Durante la década de los 70's, la anterior Secretaría de Agricultura y Ganadería, creó un área de procesamiento electrónico de datos, la cual empezó a operar utilizando un equipo IBM 370/145, desarrollando aplicaciones para el proceso de datos meteorológicos y climatológicos, así como aplicaciones de carácter administrativo.

Debido a la demanda de procesamiento electrónico de datos en las áreas antes citadas, se estableció la necesidad de contar con equipo de mayor versatilidad y capacidad, por lo cual, en el caso de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, se sustituyó el equipo por un CYBER-72, y en la Secretaría de Agricultura y Ganadería se sustituyó por un equipo CYBER-73.

Como se comentó anteriormente, a fines de 1976 se creó la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Este proceso generó un problema de duplicidad de funciones, respecto a las áreas de cómputo existentes, por lo cual se decidió fusionarlas, aprovechando la similitud de equipos. Lo anterior dio lugar al "Centro de Cómputo" de la SARH, con funciones de captura, proceso de datos y teleproceso, además de otra área dedicada exclusivamente a atender todo lo referente al análisis, desarrollo y mantenimiento de los sistemas solicitados por las distintas dependencias de la Secretaría. A finales de la década de los 70's, el centro de cómputo instrumentó una administración central estricta basada en un esquema centralizado para controlar y orientar la actividad informática, para lo cual reforzó las actividades relativas a la sanción y supervisión, tanto en el desarrollo de aplicaciones como en la adquisición de bienes y servicios informáticos. Sin embargo, para esas mismas fechas se dio un fenómeno altamente significativo en la función informática, que fue la instalación de la Red Nacional de Teleproceso. Con ésta se requería del establecimiento de apoyos necesarios para su administración, y al no proporcionarse éstos, se propició una laxitud en el control de la actividad informática.

La instalación de la Red Nacional de Teleproceso y la adquisición de pequeños computadores, propiciaron un incremento significativo en el desarrollo de aplicaciones; sin embargo, nunca se instrumentó una estructura normativa y orgánica adecuada al crecimiento de la actividad informática, muchas de las aplicaciones resultaron redundantes y muchas otras diversas sin un objetivo claramente definido.

En lo que respecta al equipo que integraba la Red de Teleproceso, se disponía de 2 macrocomputadores, con los cuales se proporcionaba servicio de proceso electrónico de datos en las propias instalaciones del Centro de Cómputo, y servicio de proceso remoto por medio de 60 terminales de tipo batch y 24 terminales interactivas, de las terminales tipo batch se tenían distribuidas 36 en las delegaciones estatales. La Red era de tipo estrella y dentro de su configuración contaba con 5 nodos en el interior de la República, que eran las delegaciones de Tampico, Monterrey, Cd. Lerdo, Culiacán y Guadalajara. (fig.I.1).

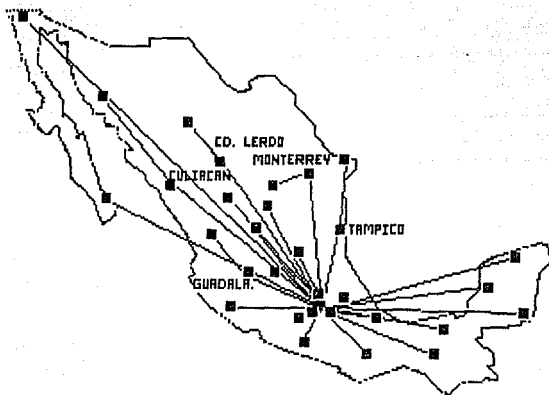


Figura I.1 Red Nacional de Teleproceso a finales de los 70's

La evolución que tuvo la función informática en la SARH, hasta principios de la década de los 80's, dio como resultado una infraestructura amplia, dispersa y difícil de controlar. Con el propósito de coadyuvar a solucionar la problemática existente, a partir de 1984, el órgano conductor de la función se abocó a la identificación de los problemas específicos y a la determinación de opciones de solución, concluyendo con el planteamiento de un esquema de reordenamiento informático. Dicho esquema se estructuró con el fin de lograr la articulación y modernización de la infraestructura informática, con base en los procesos de desconcentración y simplificación administrativa establecidos para el sector.

Es relevante señalar que a pesar de los estragos causados por los sismos del 19 y 20 de Septiembre de 1985, se continuó proporcionando el servicio de proceso de datos, apoyándose en diversas instalaciones. Así mismo, se procedió a replantear y acelerar las acciones tendientes a facilitar el servicio de proceso de datos.

En 1986 se logró un avance del 80% en el restablecimiento de la Red Nacional de Teleproceso, la cual comunica a los equipos de las Delegaciones Estatales con el Centro Nacional de Cómputo (CENAC), por medio de líneas privadas y canales de microondas.

PROGRAMA DE DESARROLLO INFORMATICO (" INFOSARH 2000")

La importancia que la función Informática fue adquiriendo durante los últimos años en la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la convirtió en un instrumento indispensable y de uso cotidiano para apoyar a la dependencia en el procesamiento de los datos necesarios para el cumplimiento de sus objetivos y funciones. Por tal motivo, en el año de 1990, con el propósito de dar solución a la problemática a la que se enfrentaba la Institución en materia de informática, así como para establecer las condiciones que propiciaran su desarrollo, la presente administración se avocó a la conformación del Programa de desarrollo informático " INFOSARH 2000 ", el cual tiene el siguiente objetivo:

"Modernizar, bajo un esquema integral y de alta compatibilidad, la infraestructura informática del sector, a fin de apoyar el Programa Nacional de Modernización del campo con la dinámica y oportunidad que éste exige, con énfasis en la generación de estadísticas oportunas y confiables de la actividad sectorial."

Para el logro de este objetivo se plantean las siguientes estrategias:

- * Modernización de la infraestructura computacional instalada, orientándola hacia un esquema de sistemas abiertos.
- * Mejoramiento y ampliación de la cobertura geográfica y de servicios de la Red Nacional de Teleproceso.
- * Incorporación de herramientas de alta productividad para el desarrollo de sistemas, así como, consolidación de los sistemas automatizados de información institucionales.

- * Desarrollo armónico de la infraestructura mediante mecanismos precisos, establecimiento de prioridades y simplificación en los trámites para la contratación de bienes y/o servicios.
- * Incremento en la productividad del personal, mediante el uso de herramientas computacionales, capacitación y la incorporación selectiva de personal informático calificado.
- * Involucramiento de los altos directivos de la Secretaría en el proyecto, para contar con los apoyos necesarios que lo hagan factible.

De las estrategias anteriores se derivan una serie de acciones, mismas que por su especialidad se han agrupado en: Administración, Equipos de cómputo, Red Nacional de Teleproceso, Recursos humanos y Sistemas y herramientas.

Con la implantación y consolidación del programa informático "INFOSARH 2000", se podrá disponer de una infraestructura informática y de comunicación con vigencia tecnológica, flexible y suficiente para:

- * Soportar los requerimientos de informática de la Institución en la última década del milenio, y con esto apoyar la realización de los programas generales y particulares de la Secretaría.
- * Agilizar la oportunidad en el tratamiento automatizado de la información dentro de las distintas instancias orgánicas, reduciendo con esto de manera drástica los costos de oportunidad de la información.
- * Garantizar la integridad de la información que se comunica vía cómputo, entre las distintas áreas del sector.
- * Crear el ámbito propicio para alcanzar una alta eficiencia de la infraestructura de cómputo; así mismo, y en consecuencia, se deberán de reducir, en el mediano y largo plazo, los costos de operación de la infraestructura con la que se cuenta.
- * Popularizar la utilización de las herramientas computacionales, en todos los niveles, como instrumentos de apoyo al desempeño de las funciones del personal y medio para incrementar la productividad.

El objetivo de este trabajo de tesis es el de participar en el proceso de modernización de la Red Nacional de Teleproceso, la cual está considerada en el programa "INFOSARH 2000". Las acciones a tomar respecto a este proceso de modernización se plasmaron en el rubro de "Red Nacional de Teleproceso" de la siguiente manera:

"Las acciones por desarrollar están referidas a implementar las mejores posibilidades de transmisión y recepción de datos para proporcionar un óptimo aprovechamiento de los equipos de cómputo y de la distribución y consolidación de información, además de establecer redes de teleproceso regionales y/o delegacionales para incorporar este beneficio a los Distritos de desarrollo rural."

Conforme a los lineamientos de desarrollo informático establecidos para la SARH, se hará un estudio tendiente a modernizar y ampliar de manera racional la Red Nacional de Teleproceso, con el fin de automatizar diversas actividades que se llevan a cabo en las áreas de la Institución y permitir al usuario el compartir grandes cantidades de información en el menor tiempo posible y a bajo costo.

A continuación se describe brevemente como está organizado el presente trabajo:

En el capítulo I, se hará una descripción detallada de la Red Nacional de Teleproceso con que cuenta actualmente la SARH, haciendo énfasis en las acciones que se han tomado respecto a al programa "INFOSARH 2000", enfocadas a la Modernización de la Red. Posteriormente, se plantearán las necesidades de flujo de información de las Delegaciones Estatales hacia el Centro Nacional de Cómputo de la Secretaría y se dará el justificante del proyecto con base en el diagnóstico general del funcionamiento de la Red, arrojado por el análisis de ésta y finalmente se hará el planteamiento del proyecto.

En el capítulo II, se darán las bases teóricas del proyecto, haciendo énfasis en lo concerniente a Redes de Computadoras y Redes de Area Local.

En el capítulo III, se harán los estudios necesarios para el diseño del proyecto tendiente a modernizar la Red Nacional de Teleproceso de la SARH.

En el capítulo IV, se integrarán los resultados obtenidos para realizar el diseño de las redes y su interconexión y se presentara la nueva conectividad y funcionalidad de la Red Nacional de Teleproceso. Finalmente se hará un pequeño estudio económico del proyecto. Posteriormente se presentarán las conclusiones del trabajo.

C A P I T U L O I

**ANALISIS DE LA RED NACIONAL DE TELEPROCESO
DE LA S.A.R.H.**

C A P I T U L O I

I DESCRIPCION GENERAL DE LA RED

Es primordial analizar primeramente el equipo de cómputo con que cuenta la Secretaría, tanto a nivel central como a nivel foráneo, de esta manera se reconocerá la estructura del sistema de la Red Nacional de Teleproceso. Posteriormente, se analizará el equipo de comunicación de datos con que se cuenta para realizar los enlaces, así como los medios de comunicación.

1.1 EQUIPO DE COMPUTO

NIVEL CENTRAL

La Secretaría cuenta con un Centro Nacional de Cómputo, ubicado en la Cd. de México (AV Patriotismo 711-C Col. Mixcoac), el cual tiene un Macrocomputador CYBER 100 modelo 840, cuya configuración se muestra en la figura 1.1. El equipo cuenta con un gran poderío de proceso y de comunicación remota de datos, destinado a la operación de los grandes sistemas que requieren de amplia capacidad de almacenamiento y proceso. El CYBER cuenta con un procesador de comunicaciones llamado CDCNET (Control Data Distributed Communications Network), el cual realiza la interfaz entre la computadora central y las terminales remotas, tiene capacidad para 64 puertos (configurados actualmente como RS-232) y puede transmitir en half-duplex y full-duplex. Se tiene también un Minicomputador Honeywell DPS-6/95 (Figura 1.2), para proporcionar soporte para el desarrollo y mantenimiento de sistemas a ser operados en forma desconcentrada, un Minicomputador Wang VS-80 (Figura 1.3), para dar soporte a las áreas que hacen uso de estos equipos, y 32 computadores personales para el desarrollo y operación de aplicaciones de índole Nacional.

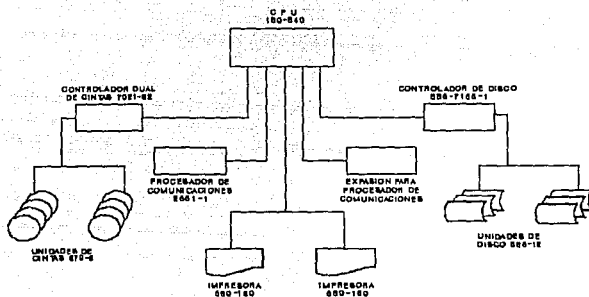


Figura 1.1 Configuración completa del equipo Cyber 180

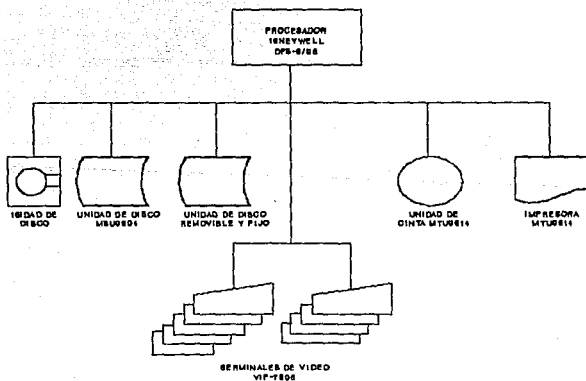


Figura 1.2 Configuración completa del equipo Honeywell

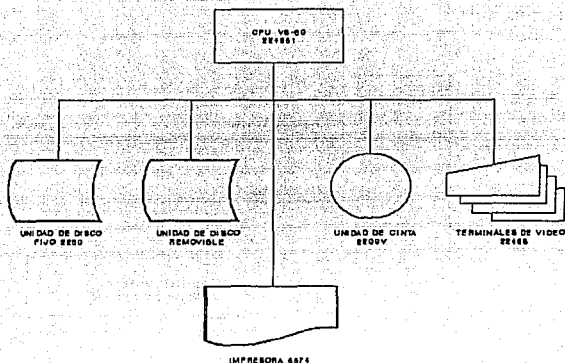


Figura 1.3 Configuración completa del equipo WANG

NIVEL FORANEO

Por lo que respecta a las 33 Delegaciones Estatales (de las cuales más adelante se detallará su estructura organizacional y su ubicación en el país, así como los Distritos de Desarrollo Rural con que cuenta cada una), cada una de ellas tiene un equipo Multiusuario Olivetti 80486 (Figura 1.4), cuyo sistema operativo es SCO UNIX versión 3.2.2, que se emplea para la operación de sistemas nacionales y algunos sistemas locales. Se cuenta también con cierto número de computadores personales XT, AT y 80386, tanto en las delegaciones como en los 192 Distritos de Desarrollo Rural (DDR's), estos últimos para operar sistemas desconcentrados y aplicaciones locales.

EQUIPO 80486 OLIVETTI

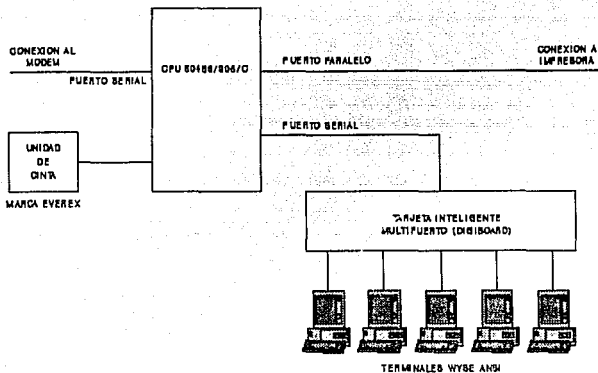


Figura 1.4 Configuración completa del equipo Olivetti 80486

1.2 RED NACIONAL DE TELEPROCESO

La Red Nacional de Teleproceso es de tipo estrella (fig. 1.5), conformada por 21 circuitos de microondas, 21 líneas privadas, 11 líneas conmutadas para uso exclusivo de transferencia de datos, y que para su operación depende del servicio de telecomunicaciones que brinda TELMEX. La Red está soportada en el nivel central por el macrocomputador del Centro Nacional de Cómputo, al que se enlazan 28 terminales ubicadas en el área urbana y los 33 equipos 80486 de Olivetti ubicados en todo el país.

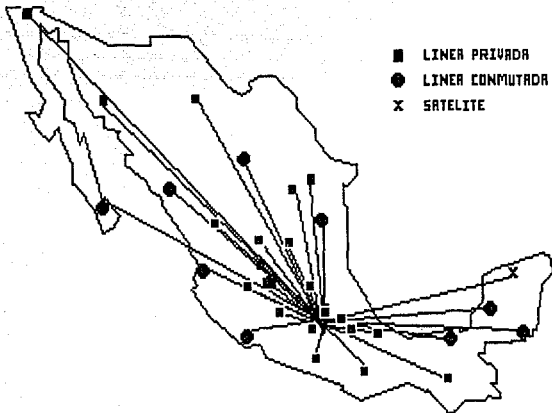


Figura 1.5 Red Nacional de Teleproceso actual

Cabe señalar que entre las acciones que se tomaron respecto al programa "INFOSARH 2000", fue la adquisición de un enlace para unir mediante el satélite Morelos las Ciudades de Mérida y México, en la banda KU. Se tiene un canal de datos de 64 kbps (figura 1.6) y un canal de voz (extensión del conmutador del CENAC.) (fig. 1.7).

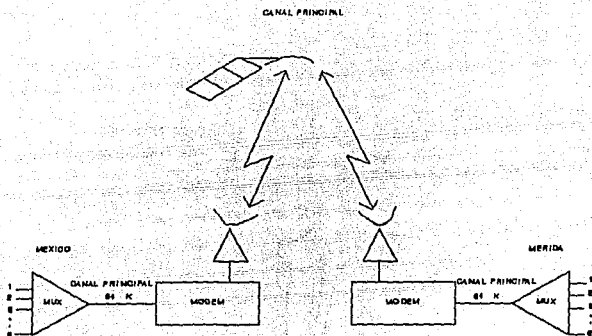


Figura 1.6 Canal de datos del enlace satélital

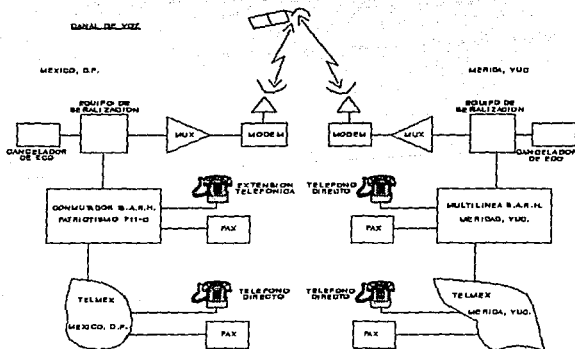


Figura 1.7 Canal de voz del enlace satélital

Así que los enlaces utilizados por las diferentes entidades de la República hacia o desde el Centro Nacional de Cómputo son 3: enlace por líneas privadas a cuatro hilos vía microondas de Telmex, enlace por líneas conmutadas vía Red Nacional de Telmex y un enlace vía Satélite.

A continuación se describe como están integrados los diferentes tipos de enlaces:

Enlaces por línea privada:

Centro Nacional de Cómputo
México, D.F.

Centro de Cómputo
Delegación en:

México, D.F

Aguascalientes, Ags.

" "

Mexicali, B.C.N.

" "

Saltillo, Coahuila.

" "

Tuxtla Gtz., Chiapas.

" "

Chihuahua, Chih.

" "

Durango, Durango.

" "

Chilpancingo, Gro.

" "

Pachuca, Hidalgo.

" "

Guadalajara, Jalisco.

" "

Toluca, Edo. de México.

" "

Morelia, Michoacán.

" "

Cuernavaca, Morelos.

" "

Monterrey, Nuevo León.

" "

Oaxaca, Oaxaca.

" "

Puebla, Puebla.

" "

Querétaro, Querétaro.

" "

San Luis Potosí, S.L.P.

" "

Hermosillo, Sonora.

"	"	Tlaxcala, Tlax.
"	"	Jalapa, Veracruz.
"	"	Zacatecas, Zacatecas.

Enlaces por línea conmutada

Centro Nacional de Cómputo
México, D.F.

Centro de Cómputo
Delegación en:

México, D.F.

La Paz, B.C.S.

"

Campeche, Campeche.

"

Colima, Colima.

"

Cd. Lerdo, Durango.

"

Celaya, Guanajuato.

"

Tepic, Nayarit.

"

Chetumal, Quintana Roo.

"

Culiacán, Sinaloa.

"

Villa Hermosa, Tabasco.

"

Cd. Victoria, Tamps.

"

Xochimilco, D.F.

Enlace por vía Satélite

Centro Nacional de Cómputo
México, D.F.

Centro de Cómputo
Delegación en:

México, D.F.

Mérida, Yucatán.

Los Distritos de desarrollo rural (DDR's) con que cuenta cada delegación, se enlazan a ésta por medio de modems, vía líneas conmutadas, al equipo Olivetti 80486, con el único fin de transferir información para que sea consolidada en la Delegación.

Relación de Delegaciones y sus correspondientes DDR's:

Delegación	No.	Distritos
1 .- Aguascalientes (Aguascalientes)	1	Aguascalientes
2 .- Baja California (Mexicali)	2	Río Colorado Ensenada
3 .- Baja California Sur (La Paz)	4	La Paz Comondu Mulege Los Cabos
4 .- Campeche (Campeche)	4	Campeche Champotón Escarcega Hecelchakan
5 .- Coahuila (Saltillo)	4	Acuña Sabinas Frontera Saltillo
6 .- Colima (Colima)	2	Colima Tecomán
7 .- Chiapas (Tuxtla Gtrez.)	10	Túxtla Gtrez. Tapachula Villa Flores Comitán Palenque Tonalá Pichucalco Sn. Cristóbal C. Motozintla Selva Lacandona
8 .- Chihuahua (Chihuahua)	14	Casas Grandes Buenaventura San Juanito Chihuahua Parral Valle de Juárez Madera Balleza Río Conchos Río Florido El Carmen

		Papigochi Cuahutémoc Delicias
9 .-	Distrito Federal (Xochimilco)	1 Xochimilco
10.-	Durango (Durango)	5 Villa Ocampo Gpe. Victoria El Salto S. Papasquiario Durango
11.-	Guanajuato (Celaya)	5 Dolores Hidalgo León Celaya San Luis Cortázar
12.-	Guerrero (Chilpancingo)	6 Atoyac Altamirano Chilpancingo Las Vigas Iguala Tlapa
13.-	Hidalgo (Pachuca)	6 Huejútla Zacualtipán Pachuca Huichapán Mixquiahuala Tulancingo
14.-	Jalisco (Guadalajara)	8 Zapopan Ameca El Grullo Cd. Guzmán Lagos de Moreno Tomatlán Colotlán La Barca
15.-	México (Toluca)	8 Atlacomulco Toluca Coatepec Harinas Tejupilco Texcoco Zumpango Jilotepec Valle de Bravo

16.- Michoacán (Morelia)	13	Morelia Aguililla Huacana Zamora Huetamo Pátzcuaro Apatzingán Uruapán Zahuayo Zitácuaro La Piedad Coahuayana Lázaro Cardenas
17.- Morelos (Cuernavaca)	1	Zac-Galeana
18.- Nayarit (Tepic)	5	Ahuacatlán Acaponeta Tepic Compostela Santiago Ixcuintla
19.- Nuevo León (Monterrey)	4	Anahuac Apodaca Montemorelos Galeana
20.- Oaxaca (Oaxaca)	7	Huajuapán de León Tuxtepec Valles Cent. Istmo Cañada Sierra Juárez Costa
21.- Puebla (Puebla)	8	Cholula I. de Matamoros Tecamachalco Teziutlán Huahuchinango Libres Tehuacán Zacatlán
22.- Queretaro (Queretaro)	4	Querétaro San Juan del Río Cedereyta Jalpan

23.- Quintana Roo (Chetumal)	3	Chetumal Felipe C. Puerto Cancún
24.- Región Lagunera (Cd. Lerdo)	3	Durango-Coah Durango-Laguna Coahuila
25.- San Luis Potosí (San Luis Potosí)	7	San Luis Potosí Matehuala Cd. Fernández Salinas Río Verde Cd. Valles Ebano
26.- Sinaloa (Culiacán)	6	Los Mochis Guamuchil La Cruz Guasave Culiacán Mazatlán
27.- Sonora (Hermosillo)	11	Caborca Ures Mazatlán Cajeme Magdalena Moctezuma Sahuaripa Navojoa Agua Prieta Hermosillo Guaymas
28.- Tabasco (VillaHermosa)	5	Villahermosa E. Zapata Plan B. Tenosique Cárdenas Chontalpa
29.- Tamaulipas (Cd. Victoria)	9	Abasolo Cd. Victoria Soto la Marina Mante González San Fernando Díaz Ordaz Control Laredo

30.- Tlaxcala (Tlaxcala)	3	Calpulálpan Huamantla Tlaxcala
31.- Veracruz (Jalapa)	12	Huayacocotla Coatepec Veracruz Jaltipan Tuxpan Fortín Cd. Alemán Choapas Mtz. de la Torre San Andrés T. La Antigua Pánuco
32.- Yucatán (Mérida)	4	Mérida Ticul Tizimin Valladolid
33.- Zacatecas (Zacatecas)	8	Zacatecas Jerez Río Grande Ojo Caliente Fresnillo Jalpa Concep. del Oro Tlaltenango

**EQUIPOS DE COMUNICACION DE DATOS Y MEDIOS DE COMUNICACION
UTILIZADOS POR LA SARI**

En este apartado se da una introducción breve a los equipos de comunicación de datos y los medios de comunicación utilizados.

Con el desarrollo de las computadoras y equipos digitales, surgió la necesidad de su intercomunicación. La forma más sencilla de comunicación es la transmisión de información en banda base, pero también la más costosa, por requerirse instalación de líneas especiales de punto a punto. Por el contrario, la infraestructura telefónica ya existente hacía factible la intercomunicación entre prácticamente cualesquiera puntos.

Las líneas telefónicas, sin embargo, no fueron originalmente diseñadas para transmisión digital: su ancho de banda, si bien satisface los requerimientos de comunicación de voz, está limitado entre las frecuencias de 300 y 3000 Hz, además de ser susceptibles de interferencia.

Estos problemas condujeron al diseño de acopladores entre los equipos digitales y las líneas telefónicas (Modems) con velocidades de transmisión que la actual tecnología ha llevado hasta 14,400 bits por segundo.

Los modems que la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos está utilizando para sus enlaces en la Red de Teleproceso son de tecnología actual y compatibles completamente con los estándares mundiales.

EQUIPOS DE COMUNICACION DE DATOS

*** MODEM**

La marca de los modems utilizados es **PENRIL Datacomm Networks**, Modelo **ALLIANCE V.32/14.4M**, cuyas características son las siguientes:

Son compatibles con las Normas de la **CCITT V.32bis** (Velocidades entre 4800 y 14,400 bps), **V.32** (velocidades de 9600 y 4800 bps), **V.22bis** (velocidad de 2400 bps), **V.22** (1200 bps), **BELL 212A** a 1200 bps y **BELL 103** a 300 bps.

Trabajan con formatos de datos Asíncrono 8, 9, 10 ó 11 bits y en formato de datos Síncrono.

El modo de operación es **Full dúplex** sobre 2 hilos línea conmutada (de 0 a 38400 bps), ó sobre 2 y 4 hilos línea privada (de 4800 a 38400 bps) y además simula el modo **Half dúplex** por medio de la norma V.13.

Los métodos de modulación son: **QAM** a 14400, 12000, 9600 y 4800 bps, **8-Phase DPSK** (BELL 208), **QAM** a 2400 bps, **DPSK** a 1200 bps y **FSK** de 0 a 300 bps.

Soporta la corrección de datos mediante la norma **CCITT V.42** y **Microcom Network Protocol (MNP)** clase 1 a la 5. Ambos tipos de corrección de error habilitan al modem para detectar errores en la transmisión de datos y automáticamente hace una petición de retransmisión de los datos afectados hasta que son recibidos correctamente.

Realiza la compresión de datos con la Norma de la CCITT V.42 bis y con MNP clase 5.

Realiza el respaldo automático de línea, es decir, cuando se está trabajando con líneas privadas y éstas fallan, entra como respaldo una línea conmutada automáticamente, sin tirar el enlace que se tenga. El modem estará sensando constantemente la línea privada y cuando ésta esté en buenas condiciones hace el cambio de líneas conmutadas a líneas privadas, a esto se le llama restablecimiento automático. Para el usuario esto es transparente, ya que sólo se percibe un pequeño retardo.

Realiza pruebas de diagnóstico en forma local y remoto, para verificar el buen estado tanto del modem como de las líneas.

El tipo de interfaz que utiliza es la RS-232C/D, CCITT V.24/V.28.

Tiene la facilidad de acceder a la configuración del modem remoto estando enlazado el equipo, lo anterior permite revisar y modificar la configuración del modem remoto.

Tiene además la gran facilidad de que cambiando sólo las memorias EPROM del modem se pueden actualizar las versiones de éste, es decir, no es necesario cambiar toda la tarjeta del modem ó comprar otro con un modelo más reciente, únicamente se cambian un par de chips.

Los enlaces que la mayoría de las delegaciones hacen es a 9600 bps.

LINEAS TELEFONICAS

Una línea telefónica puede considerarse como un filtro paso banda. Cada línea tiene sus propias características de amplitud y retraso, variables dentro de ciertos límites.

Las líneas introducen principalmente 2 tipos de distorsión en la señal modulada:

- Distorsión de amplitud: se explica por la característica irregular del espectro de amplitud que hace que ciertas armónicas se atenúen más que otras.
- Distorsión de fase: se explica por la condición no lineal de la curva de fase que introduce retrasos desiguales en las diferentes armónicas.

Existen 2 tipos de líneas telefónicas:

- Privadas: son un par (ó 2 pares) de hilos que comunican 2 puntos. Estas líneas se rentan a la compañía de teléfonos, y pueden contratarse como " líneas telefónicas acondicionadas para transmisión de datos" a velocidades máximas recomendables de 9600 bps.
- Conmutadas: estas líneas comunican 2 puntos a través de la central telefónica. El enlace se hace de modem a modem como si se tratara de una llamada de comunicación por voz. Por lo tanto pueden comunicarse entre sí equipos ubicados en cualquier punto remoto, cubierto por la red telefónica.

EQUIPO PARA ENLACE SATELITAL

* CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE DATOS EN MEXICO

- 3 puertos asíncronos 9600 bps, del computador CYBER
- 3 convertidores asincrono-síncrono 9600 bps.
- 3 puertos síncronos, 9600 bps en Kilomux (pto. 1, 2 y 3).
- 1 puerto a 32 Kbps en Kilomux (pto. 6 canal de voz).
- 1 convertidor 2 a 4 hilos y señalización E&M.
- (figura 1.8)

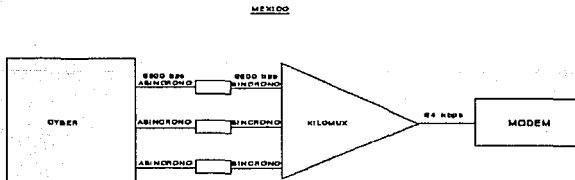


Figura 1.8 Equipo de datos para enlace satelital en México

* CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE DATOS EN MERIDA

- 3 puertos síncronos 9600 bps. en Kilomux (pto. 1, 2 y 3).
- 3 convertidores asíncrono-síncrono, 9600 bps.
- 1 puerto serial asíncrono de computadora personal 9600 bps.
(figura 1.9)

MÉRIDA, YUC.

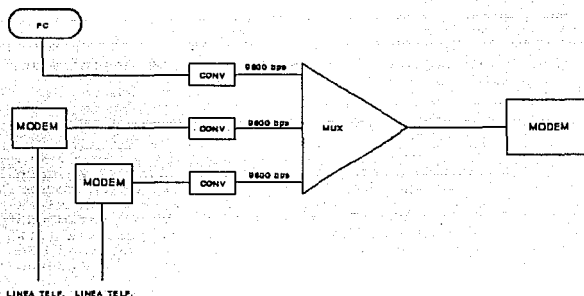


Figura 1.9 Equipo de datos para enlace satelital en Mérida

1.3 SOFTWARE

SOFTWARE QUE OPERA EN EL EQUIPO CYBER

El sistema operativo que se utiliza en el CYBER es el NOS/VE (Network-Operator-System / Virtual-Environment), es un sistema operativo que está diseñado para personas con conocimientos que varían en amplia escala, desde novatos hasta programadores expertos. Entre las principales ventajas

que ofrece el sistema es que posee un subsistema de seguridad que regula los privilegios de acceso a datos y aplicaciones. La interacción es sencilla y de fácil manejo por medio de su lenguaje de comandos.

Este sistema operativo provee los siguientes recursos:

- Soporta los siguientes lenguajes:
 - * Basic, Cobol, Fortran 4 , 5 y Pascal.
- Utilerías tales como :
 - * FMU - Manejo de archivos
 - * SCU - Biblioteca de programas fuente
 - * OCL - Bibliotecas de programas objeto
 - * Editor - De pantalla y de línea
 - * Ambiente de programación - Desarrollo de programas y depuración

SOFTWARE QUE OPERA EN EL EQUIPO 80486 DE OLIVETTI

Se utiliza el sistema operativo SCO UNIX version 3.2.2. Como sabemos el sistema operativo UNIX fue el primero en romper con la tradición de que el software de sistemas estuviera escrito en lenguaje ensamblador. A eso se debe el éxito que ha tenido ya que está escrito en lenguaje C, es portátil (los sistemas UNIX se ejecutan en una extensa variedad de computadoras desde microprocesadores hasta las computadoras más grandes, esto constituye un fuerte ventaja comercial).

Otra ventaja es que el código fuente está disponible y escrito en un lenguaje de alto nivel, lo cual lo hace fácil de adaptar a exigencias particulares. Por último, y esto es lo más importante, es un buen sistema operativo, especialmente para los programadores. Su ambiente de programación es de extraordinaria riqueza y productividad.

Aun cuando el sistema operativo UNIX introduce varios programas y métodos innovadores, su eficacia no se debe a un programa o idea en particular, sino a su enfoque de la programación, una filosofía de como utilizar la computadora.

Muchos programas de UNIX hacen aisladamente tareas triviales, pero al combinarse con otros se convierten en herramientas generales y útiles.

UNIX en sentido estricto, es el núcleo (Kernel) de un sistema operativo de tiempo compartido, un programa que controla los recursos de una computadora y los asigna entre los usuarios. Permite a los usuarios correr sus programas, controla los dispositivos periféricos (discos, terminales, impresoras y otros) conectados a la máquina y proporciona un sistema de archivos que administra a largo plazo de información tal como programas, datos y documentos.

En sentido más amplio, UNIX abarca no sólo el núcleo sino también programas esenciales, entre ellos : compiladores, editores, lenguajes de comandos, programas para copiado e impresión de archivos, etc.. UNIX puede incluir programas desarrollados por los usuarios para ser ejecutados en un sistema, por ejemplo, herramientas para preparar documentos, rutinas para análisis estadístico y paquetes gráficos.

SOFTWARE DE COMUNICACIONES UTILIZADO PARA LOS ENLACES

En virtud de la necesidad del movimiento de información desde las Delegaciones del interior del País al Centro Nacional de Cómputo (CENAC) y viceversa, así como desde los DDR's hacia las Delegaciones, se cuenta con un Software de comunicaciones que permite interconectar equipos de cómputo, para realizar transferencias de archivos ASCII y binarios, e interactuar en las aplicaciones del sistema remoto.

Dicho software es "VISTACOM" creado por la empresa Control Data Corporation, el cual utiliza cuatro protocolos de comunicación que son: connect, xmodem, vista y kermit, por eso puede tener conexiones a una amplia gama de sistemas, desde microcomputadoras a mainframes operando con MS-DOS, UNIX Y NOS/VE.

1.4 ANALISIS DE NECESIDADES DE FLUJO DE INFORMACION

Para conocer cuales son las necesidades del flujo de información de la Secretaría, es necesario conocer cuales son los lugares en donde se generan los datos, que resultan de gran importancia para la Institución, para con éstos alimentar los sistemas ó programas que se tienen establecidos.

Estos lugares son precisamente las zonas rurales, por tal motivo, la SARH cuenta con sus Delegaciones Estatales, las cuales, como comentamos anteriormente, son un reflejo de la estructura orgánica central. Como podemos ver en el organigrama de la figura 1.10, se tiene un representante del Secretario del ramo que es el Delegado Estatal, de la misma forma se tienen representantes de las diferentes Subsecretarías (Agricultura, Ganadería, Forestal, Política y Concertación, y Planeación), además de un representante de la Oficialía Mayor que es el Subdelegado Administrativo de la Delegación. Cada uno de estos órganos cuenta a su vez con una serie de unidades, con el fin de llevar a cabo los programas que a cada uno de éstos le corresponden :

- Subdelegación de Política y Concertación
 - * Programa de política sectorial
 - * Programa de concertación social y servicios de producción
- Subdelegación de Agricultura
 - * Programa de fomento agrícola
 - * Programa de sanidad vegetal
- Subdelegación de Ganadería
 - * Programa de regulación ganadera
 - * Programa de fomento y protección pecuario
- Subdelegación Forestal
 - * Programa de fomento forestal
 - * Programa de sanidad y protección forestal
- Subdelegación Administrativa
 - * Programas de recursos financieros
 - * Programas de administración de personal
 - * Programas de recursos materiales.

Estos programas están establecidos con el fin de:

- Programar, fomentar y asesorar técnicamente la producción agrícola, ganadera, avícola, apícola y forestal de cada Estado.
- Definir, aplicar y difundir los métodos y procedimientos técnicos destinados a obtener mejor rendimiento en la Agricultura, silvicultura (cultivo de montes y bosques), ganadería, avicultura y apicultura.

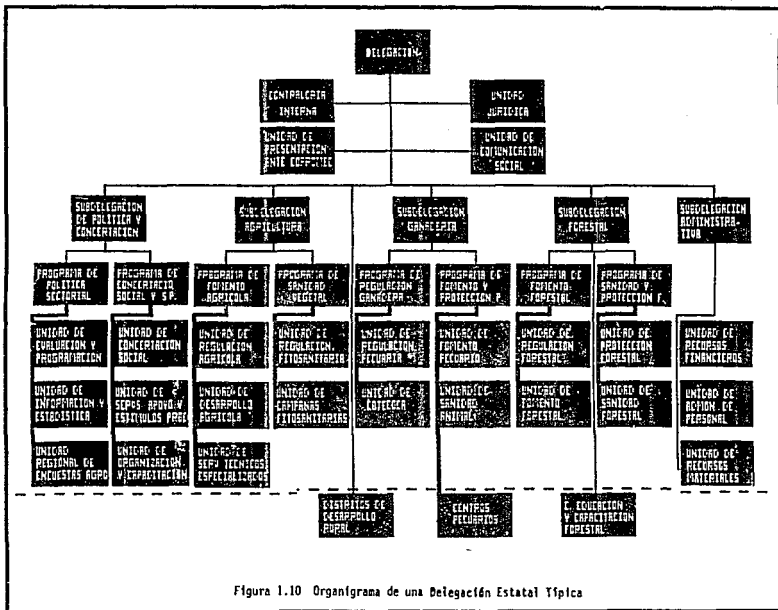


Figura 1.10 Organigrama de una Delegación Estatal Típica

- Determinar y conducir las políticas de organización de productores del sector agropecuario, con participación de las autoridades locales.
- Organizar y fomentar las investigaciones agrícolas, ganaderas, avícolas, apícolas y silvícolas, estableciendo institutos experimentales, laboratorios, estaciones de cría, y viveros.

Como se comentó anteriormente, cada Estado de la República está dividido en distritos de desarrollo rural (DDR's), que también están bajo el cargo de la Delegación correspondiente. Cada DDR engloba un cierto número de zonas rurales que es donde se generarán los datos primarios, éstos son recolectados por los "Centros de Apoyo" establecidos en cada una de estas zonas (aproximadamente son 711 Centros en todo el país).

Cada Centro de apoyo cuenta con personas encargadas de interactuar con los productores, además de brindar la asistencia técnica antes mencionada a los campesinos, así como tratar de mejorar las condiciones de vida de éstos, estas personas son llamados "Extensionistas".

Como podemos darnos cuenta, la información fluye desde los centros de apoyo y se consolida en el distrito de desarrollo rural. Posteriormente, esta información es enviada hacia la Delegación Estatal, donde el órgano correspondiente nuevamente consolida la información recibida de todos los DDR's. Los resultados son remitidos al Centro de cómputo de la Delegación, para que sean enviados vía teleproceso al Centro Nacional de Cómputo.

Cabe mencionar que los sistemas locales (en las Delegaciones y DDR's) se desarrollan en forma aislada, es decir, cada delegación ó DDR desarrollan programas o sistemas en las microcomputadoras, para satisfacer sus requerimientos, lo que ha ocasionado duplicidad y que estos sistemas no se elaboren con la idea de un uso masivo sino para la solución de problemas particulares.

1.5 JUSTIFICANTES DEL PROYECTO

DIAGNOSTICOS DEL ANALISIS DEL EQUIPO DE COMPUTO

Por lo que toca al equipo de cómputo, en particular del macrocomputador CYBER, posee un gran potencial de uso, entre otras cosas, puede soportar la interconexión masiva de todos

los equipos 80486 de la Secretaría y ofrecer una alternativa para la solución al problema de la saturación de los mismos, sin embargo, sólo se le puede aprovechar a nivel de todo el país de manera muy limitada, puesto que su manejo difiere grandemente de lo que hace para el usufructo de los equipos de las delegaciones, además de la problemática de comunicación que se relata más adelante.

Un problema de este equipo es que es un sistema propietario, es decir, que a nivel mundial no se tienen programas que le den versatilidad, ya que depende de las mejoras tanto en hardware como en software que desarrolle la empresa fabricante (Control Data Corporation). Su sistema operativo no es compatible con los estándares y tendencias de la industria, de tal manera que no es posible que cualquier persona haga uso de él, por lo que su operación y buen empleo requiere de gente altamente especializada por manejar un sistema operativo propietario. Esto no sucede con los equipos 80486 de Olivetti, el cual utiliza un sistema operativo más estandard.

Los equipos 80486 de Olivetti son equipos muy poderosos y de una tecnológica reciente, algo sumamente importante es que es un sistema abierto, ya que el sistema operativo que utiliza es estandard, como lo es el MS-DOS en los computadores personales. Este equipo fue adquirido recientemente como parte del programa "INFOSARH 2000".

En relación a los computadores personales, estos son muy versátiles: permiten el desarrollo de aplicaciones muy rápidamente, existen infinidad de programas que dan oportunidad de incursionar en una amplia gama de aplicaciones del quehacer administrativo, científico, tecnológico, etc., están orientados a usuario final y requieren de pocos recursos para su uso; no obstante, sólo los puede usar una persona a la vez. En general, no comparten recursos de periféricos; no soportan procesos voluminosos ni aquellos que requieren de un gran poder de cómputo, se saturan con facilidad cuando son compartidos por varios usuarios.

DIAGNOSTICO DEL FUNCIONAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE TELEPROCESO

Respecto al proceso remoto de datos, se han hecho esfuerzos para emplear la infraestructura nacional que posee la Secretaría, pero se tienen problemas ya que por depender del

servicio de telecomunicaciones que brinda Telmex, que desde hace varios años ha sido deficiente, se han tenido problemas de telefonía. Además, cuando se realiza algún proceso de transmisión remota de datos hay que dedicar al emisor exclusivamente a transmitir, en ocasiones cuando estos problemas se agudizan ha generado desconcierto y escepticismo en cuanto a su uso, recurriéndose al empleo de métodos rudimentarios para hacer fluir la información de un computador a otro, como es enviar esta mediante mensajería, medios magnéticos o que personal de las áreas directamente se trasladen de un lugar a otro con ella.

Lo anterior aparte de provocar retrasos y pérdidas de información, que afectan gravemente el quehacer de las dependencias, ha propiciado un incremento cada vez mayor de los recursos que se destinan para el pago de los servicios de telefonía y mensajería.

Cabe destacar que con la instalación de equipos de cómputo en los DDR's, el flujo de información entre las delegaciones y sus correspondientes distritos, así como de las delegaciones hacia el Centro Nacional de Cómputo, se ha hecho más frecuente, por lo que es necesaria la interconexión de los computadores con mecanismos de interconectividad más recientes, que permitan a cada usuario tener a su disposición varios recursos informáticos.

Por otro lado, con el enlace satelital se han obtenido experiencias y resultados favorables, ya que la comunicación se realiza con un alto grado de eficiencia y se tiene disponibilidad las 24 horas del día, los 365 días del año y sobre todo que permite incorporar los servicios de comunicación de voz y faximil.

Finalmente, podemos señalar que con la infraestructura actual de comunicación de datos, ésta está muy limitada para las Delegaciones como para los DDR's, ya que las primeras sólo pueden comunicarse con el CENAC y con sus respectivos DDR's, y los segundos (DDR's) sólo pueden comunicarse con su Delegación correspondiente y no con otros DDR's ó con otras Delegaciones, por otro lado, la comunicación de datos no está disponible para los Centros de apoyo. Por lo expuesto anteriormente, no es posible hacer uso de las facilidades que brindan las nuevas tecnologías de comunicación (compartir recursos, y tener la posibilidad de enrutamiento de información), que no sólo permiten el tránsito ágil y confiable de información, sino que permiten incorporar servicios telefónicos de mensajería y de imagen (faximil) para que sean manejados en forma integrada con la transferencia de datos.

Por lo anterior, es necesario integrar una infraestructura computacional compatible y tecnológicamente actualizada.

Es necesario tener disposición de una arquitectura de sistemas abiertos con mayor número de productos y proveedores que garantice la facilidad de su actualización con base en las necesidades de la Secretaría.

En cuanto al punto de economía por concepto de mantenimiento de equipo, sabemos que el costo de mantenimiento de equipos modernos equivale a aproximadamente el 50 % de lo que se paga por los equipos actuales (con que cuenta la SARH), y en cuanto a crecimiento este ahorro se traduce en un 80 % aproximadamente.

Por otro lado, es necesario eliminar los riesgos de pérdida de información en el envío/recepción de la misma.

Minimizar los costos de oportunidad de la información entre dependencias ubicadas en sitios separados, haciendo factible un esquema de proceso distribuido con el cual se tendrá una mayor oportunidad en el desarrollo de las funciones de informática y utilización óptima de los recursos de cómputo.

Como podemos ver, éstos son prácticamente algunos de los beneficios que la Secretaría espera obtener al concluir con el programa de desarrollo informático " INFOSARH 2000".

El presente trabajo está enfocado únicamente a modernizar la infraestructura de comunicación de datos de la Red Nacional de Teleproceso, desde el punto de vista de interconectividad de los equipos de cómputo y los sistemas de transferencia de datos, tomando en cuenta el equipo de cómputo central y el medio de comunicación sin cambios, sabiendo de antemano, que es necesario también la modernización de éstos, para que todos los beneficios esperados se cumplan.

De hecho, la SARH ya tiene contemplado dichos cambios en su programa "INFOSARH 2000". Una de las acciones a tomar respecto a Equipos de Cómputo nos dice:

" A mediano plazo se deberá de sustituir el equipo CYBER ya que la tendencia de la Secretaría es unificar la infraestructura informática, lo que permitirá garantizar que los sistemas operen, sin modificaciones de importancia, en cualquiera de los equipos de la Secretaría, tanto en oficinas centrales, como en delegaciones y distritos de desarrollo rural. "

Así mismo, las acciones tendientes a modernizar el medio de comunicación se plasman de la siguiente forma:

" Instalar microestaciones terrenas en el interior de la República hasta alcanzar un total de 27, y así enlazar vía satélite a las diferentes delegaciones de la Secretaría. "

1.6 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

Una vez estudiados los requerimientos de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en cuanto a la modernización de su Red Nacional de Teleproceso, y analizada la infraestructura con la que cuenta actualmente, así como la necesidad que tiene en el flujo de información, se plantea el siguiente proyecto:

Crear una Red de Area Local (LAN) en el Centro Nacional de Cómputo (CENAC), así como en cada una de las Delegaciones estatales de la Secretaría.

La red LAN del CENAC se interconectará al equipo CYBER y a ésta se conectarán cada una de las Redes foráneas. Cabe señalar que el proceso será distribuido, por lo que la Red Central tendrá un acceso limitado y únicamente fluirá por ella la información histórica o de consolidación que se envíe de las otras redes.

Por otra parte, dado que cada delegación estatal contará con una Red LAN, a ésta se interconectarán los Distritos de Desarrollo Rural (DDR's), por lo que la conectividad e intercambio de información se amplia a todas las oficinas de la Secretaría que se encuentran en zonas rurales.

Por lo anterior, se pretende que cualquier cliente de una de las redes locales instaladas en el interior del país, por ejemplo, el que se encuentre en uno de los DDR's de la Delegación de Chiapas, tenga la posibilidad de hacer uso de los recursos comunes a su red local, es decir, tenga la facilidad de intercambiar información con cada uno de los clientes colgados a dicha red (nodos) a nivel de aplicación, y utilizar todos los recursos de la red tales como, los servidores de archivos, bases de datos, impresoras, etc., pero además, este cliente tendrá la posibilidad de hacer uso de estos mismos recursos pero de cualquiera de las 32 redes restantes, así como, también los de la red central,

utilizando ésta como una especie de puente para pasar a otra de las redes foráneas (otras Delegaciones). Es decir, si el cliente que consideramos en un principio, desea intercambiar información con un cliente colgado en la red local de la Delegación de Chihuahua, tendrá que acceder primeramente a su equipo servidor (en el centro de cómputo de la Delegación), el cual enrutara la información hacia el servidor central (en la Cd. de México) y éste a su vez la enrutara hacia el servidor de la red en chihuahua. Lo anterior, utilizando la red nacional de teleproceso existente actualmente.

La perspectiva de conectividad de cada una de estas redes y los usuarios a ellas conectados se extiende hacia todo el país, puesto que empleando la Red Nacional de Teleproceso se lograra así una mejor infraestructura de Telecomunicaciones, que entre otras cosas facilitará la transferencia confiable y dinámica de la información entre las distintas áreas de la SARH, además de que se piensa tener otros beneficios adicionales tales como el abatimiento de costos en el traslado de información, reducción en el tiempo en que los datos llegan de un lugar a otro, lo que redundará en la oportuna toma de decisiones.

Para llevar a cabo este proyecto, los puntos a seguir son los siguientes:

- Primeramente realizar un estudio de campo en las áreas en que se instalarán las Redes, con el fin de:
 - * Determinar el número de equipos que se interconectarán como clientes al servidor.
 - * Hacer las mediciones necesarias para determinar las distancias entre los equipos, para definir las posibilidades de conexión.
 - * Levantar planos de las áreas, con el fin de determinar el cableado de la Red.
- Analizar la topología más conveniente de Red de Area Local a instalar.
- Realizar un estudio del Hardware y Software necesario para el mejor funcionamiento de las Redes y su interconexión.
- Realizar diagramas de conectividad de las redes locales y describir los requerimientos mínimos.
- Realizar un pequeño estudio económico del proyecto.

C A P I T U L O I I

**TEORIA GENERAL SOBRE COMUNICACION DE DATOS Y REDES DE
COMPUTADORAS**

CAPÍTULO I I

2.1 CONCEPTOS GENERALES

PANORAMA GENERAL

La creciente integración de computadoras y sistemas de comunicación dentro de un sistema único, ha llevado a una industria nueva y de rápido crecimiento: la industria de comunicación de datos basada en computadoras (Figura 2-1). Aunque su antigüedad es apenas de una década, los logros tecnológicos dentro de la industria han sido significativos. En universidades, complejos industriales, instituciones financieras, etc., existe una posibilidad cada vez mayor de que los servicios de comunicación de datos enlacen el computador central con usuarios remotos.

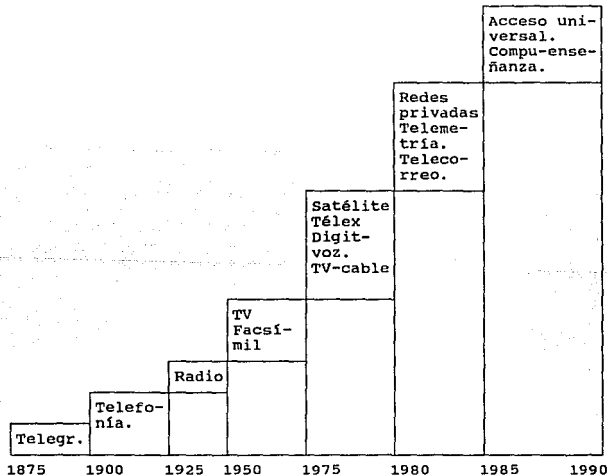


Fig. 2.1 El crecimiento en la oferta de servicios es exponencial.

Esta tendencia a crecer rápidamente es en realidad totalmente universal. En todo el mundo se han experimentado considerables adelantos técnicos, así como un marcado incremento en la disponibilidad de servicios de comunicación. América Latina se encuentra realizando un esfuerzo considerable en este sentido.

Los adelantos de la tecnología permiten que las comunicaciones tengan lugar através de grandes distancias cada vez con mayor facilidad. Las computadoras hablan a las computadoras, la gente habla a las computadoras y las computadoras hablan a la gente. El teléfono se ha transformado en una necesidad y la terminal remota de la computadora se está convirtiendo en una herramienta administrativa corriente. Este cambio ha forzado a muchos de los medios corrientes de comunicación hasta sus límites tecnológicos. Nuevas ideas de diseño y conceptos tecnológicos revolucionarios están surgiendo en todas partes.

Hoy es cada vez mayor la interrelación y la independencia de oficinas y lugares de trabajo geográficamente dispersos. Nuevos conceptos administrativos exigen una disponibilidad de los datos que cumplan con la siguiente premisa:

La persona adecuada debe recibir la información adecuada en el momento adecuado.

Los distintos sistemas de telecomunicaciones mexicanos, vistos en su proceso histórico, surgieron y se desarrollaron con cierta independencia los unos de los otros. Sin embargo, a partir del triunfo de la revolución en 1910, y ante la necesidad de encauzar al país por nuevos rumbos de progreso y justicia social, el gobierno mexicano se preocupó por coordinar entre sí dichos sistemas, para lograr un aprovechamiento óptimo de los servicios.

TERMINALES DE DATOS

Los sistemas de comunicación, como consecuencia de la expansión y desarrollo cultural en todo el mundo, han tenido que someterse a una evolución acorde con los requerimientos de la época, por lo que desde el siglo XIX, cuando Samuel M. Morse inventó el telégrafo como un medio de comunicación eléctrico, la humanidad experimentó por primera vez el primer paso de lo que sería la pauta para las comunicaciones modernas, implementadas posteriormente, en sistemas eléctricos y electrónicos.

Uno de los principales atributos del sistema ideado por Morse fue el de introducir el concepto de "marca" y "espacio", que en un principio permitió la interpretación de los mensajes transmitidos por este medio desde el origen, y forzando a la creación de normas y protocolos para su aprovechamiento universal.

Un sistema más eficiente, que permitía la interpretación más rápida y eficaz de un mensaje, sería la que años más tarde se conocería con el nombre de TELEIMPRESORA, que con la aplicación directa de mensajes codificados con un sistema binario (1 y 0), realizaba la tarea completa de interpretación en la recepción y de codificación en este sistema de la transmisión de un mensaje.

Hasta la década de los 70's, las teleimpresoras fueron el medio de telecomunicaciones no orales más utilizado. Conocido como "Teletipo" ó "telex", éste se extiende a todo el mundo empresarial como una red pública de teleimpresoras que puede transmitir mensajes a cualquier teleimpresora del mundo. El número de telex de una compañía puede encontrarse en una guía similar a una guía telefónica.

La transmisión de cada carácter codificado comienza con un símbolo de "arranque" y termina con un símbolo de "parada", éste estaba limitado a cinco elementos por carácter, por lo que se considera como un telégrafo especializado, esto por problemas de sincronización de los elementos electromecánicos, sólo podía generar 32 combinaciones posibles, por lo que utiliza un código especial como control de cambio.

Las teleimpresoras usan transmisión asíncrona con arranque y parada, que es el método más extendido para la comunicación de datos con una interfaz serie. Es la técnica más simple, pero también la menos eficiente.

En Norteamérica son corrientes las velocidades de 75 y 110 bits por segundo. La red internacional de telex funciona a 50 bps, con una corriente de 20 ó 60 miliamperes, por lo que se le llama equipo de "lazo corriente".

Existen dos tipos de teleimpresoras: las que tienen teclado del estilo de una máquina de escribir (llamadas de transmisión-recepción) y aquellas que no lo tienen (sólo recepción). Las teleimpresoras típicas tienen capacidad para imprimir de 10 a 30 caracteres por segundo o de 100 a 300 palabras por minuto.

Los fabricantes han incorporado microprocesadores a las teleimpresoras para reducir costos de diseño, desarrollo y producción, a la vez que proporciona variedad de aplicaciones realizables.

El terminal de tubo de rayos catódicos (CRT), también llamado terminal visualizador (VDT), es el medio más común de comunicación entre personas y computadoras. Desarrollado originalmente como alternativa a los terminales de teleimpresora, su aparición en 1965 revolucionó el entorno de comunicaciones de datos, en donde la teleimpresora había sido el único dispositivo de intercomunicación.

Las terminales ASCII son terminales CRT sin controlador separado, utiliza el código ASCII y transmite y recibe datos asíncronos. Este código (American Standard Code for Information Interchange), formalmente conocido como recomendación X3.4-1977 del ANSI (American National Standards Institute) puede representar 128 caracteres, aunque no todos representan símbolos impresos. En el conjunto de caracteres se incluyen todas las letras del alfabeto inglés (tanto mayúsculas como minúsculas), los números de 0 al 9, los signos de puntuación y se usa prácticamente en todas las pequeñas computadoras y sus periféricos, así como en computadoras grandes de muchos países. Todavía se describe a los terminales ASCII como compatibles con teletipos. Se utilizan los terminales ASCII para aplicaciones diversas, desde unidades que hacen poco más que emular una teleimpresora hasta los terminales de edición con pantalla, que disponen con varias páginas de almacenamiento en memoria electrónica.

2.2 SISTEMAS DE COMUNICACION

Se considera como sistema de comunicación, al grupo de elementos cuyo propósito es cumplir con la transferencia de información de un punto (origen) llamado "FUENTE" a un punto diferente llamado "DESTINO". Los elementos para un sistema de comunicación son: un "TRANSMISOR", un "RECEPTOR", un Medio de transmisión o canal de "Transmisión" y lo más importante, un "Mensaje", conteniendo la información que se desea transmitir. Al canal de transmisión lo consideraremos como el medio de transmisión que conecta a los puntos transmisor y receptor entre sí. Como ejemplo práctico de nuestro estudio consideraremos a la línea telefónica como un canal básico de comunicaciones.

De acuerdo a lo anteriormente citado, es conveniente considerar la terminología y definición de conceptos esenciales para la continuación de este trabajo, como son:

TELECOMUNICACIONES: que consideraremos, sin pretender ser redundantes en términos, al intercambio unidireccional ó bidireccional de información a distancia, requiriendo, según sea el caso, del acondicionamiento de las características cualitativas o cuantitativas para salvar las limitantes que el medio de comunicación predispone intrínsecamente.

INFORMATICA: que es la disciplina que trata de la manipulación automática de la información y comprende la captación, proceso y entrega de la información útil. Al hablar de información automática se infiere la utilización de las técnicas de la computación. De tal forma que, **TELEINFORMATICA** es el nombre que reciben los sistemas de información que conjuntamente utilizan las técnicas de computación y telecomunicación.

TELEPROCESO: es el movimiento de la información de un lugar a otro por medio de señales eléctricas.

Los objetivos del teleproceso son :

- Acceso en el lugar y en el momento requeridos de la información (consultas y actualizaciones).
- Adición y expansión de la información en forma interactiva, segura y precisa.
- Transferencia de datos de los lugares de acceso a los de procesamiento y viceversa.
- Establecimiento de controles regulares en forma automática, particularmente para redes complejas.
- Manejo preciso del alcance de la distribución de acuerdo a razones de efectividad, uso, etc.

- Establecimiento de políticas para compartir recursos y datos, de acuerdo a criterios de responsabilidad y seguridad.
- Desarrollo de sistemas compartidos que permitan el acceso a centros más pequeños a costos razonables.

TIPOS DE TELEPROCESO

Existen múltiples tipos de teleproceso, los más comunes son:

* Entrada de datos ("data entry")

Características:

Se aplica para capturar los datos, donde éstos son producidos y enviados mediante telecomunicaciones a su lugar de proceso. Generalmente es una comunicación en una sola dirección, del sitio de captura al de proceso. Permite mantener actualizadas al instante las bases de datos. Por tal motivo, con este tipo de teleproceso se manejan grandes volúmenes de transmisión de mensajes cortos. Lo anterior requiere muy buen tiempo de respuesta.

* Entrada remota de trabajos ("remote job entry")

Características:

Se usa principalmente para extender la capacidad de procesamiento a usuarios remotos. Puede verse como una extensión del proceso en lote ("batch").

Normalmente se puede considerar que el tráfico causado por el número de trabajos no es un volumen grande; sin embargo, cada trabajo contribuye significativamente con el tráfico, pues consta de mensajes muy grandes. El tiempo de respuesta esperado no es muy rápido.

* Tiempo compartido ("Time sharing")

Características:

Este tipo permite a un número de usuarios remotos ejecutar sus aplicaciones concurrentemente e incluso interactuar con ellas durante su ejecución. También se le conoce como sistema interactivo. El flujo de datos viaja en ambos sentidos (usuario-procesador). Tanto los tiempos de respuesta como las longitudes de los mensajes son totalmente variables, dependiendo del tipo de interacción en particular.

- * Conmutación de mensajes o correo electrónico (" Message switching")

Características:

Permite el envío de mensajes y archivos entre localidades remotas. Siendo el equivalente de un correo electrónico. La longitud de los mensajes puede ser totalmente variable. En general implica poco proceso, el uso de los recursos es en la transmisión. Normalmente no es nada crítico el tiempo de respuesta.

ELEMENTOS DE TELEPROCESO

Para conformar un sistema de teleproceso se requiere de un equipo ("Hardware") y la programación ("Software").

El "Hardware" lo podemos dividir de la siguiente forma:

- Equipo propiamente de cómputo, como son: computadoras, controladores de comunicaciones, etc.
- Equipo de interfaz con los medios de comunicación, como son los modems.
- Equipo de facilidades de comunicación, como son: las líneas telefónicas, microondas, satélites, etc.

El "Software" lo podemos clasificar de la siguiente forma:

- Métodos de acceso, cuya función principal es establecer la comunicación entre los diferentes recursos del sistema y mantener la integridad de esta comunicación.
- Control de enrutamiento, dedicado a transferir información entre los puntos previamente interconectados.
- Servicios de presentación, siendo su misión adecuar los formatos de los mensajes recibidos, de acuerdo a las características de los dispositivos físicos.

2.3 REDES DE COMPUTADORAS

Se define a las redes de computadoras como un grupo de computadoras, y terminales en general, interconectadas a través de uno ó varios caminos ó medios de transmisión. La mayoría de las veces, este medio es la línea telefónica, debido a su fácil accesibilidad.

ESTRUCTURA

En la figura 2.2 podemos ver un sistema de comunicación de datos sencillo. El proceso de aplicación "AP", es la aplicación que maneja el usuario final. Suele tratarse de un programa de computadora, ó a veces de una terminal de usuario.

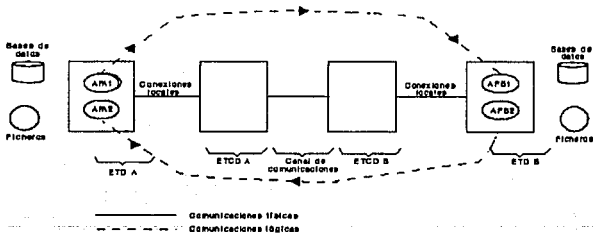


Fig. 2.2. Sistema de comunicaciones

En la figura 2.2, el nodo A podría ejecutar un proceso de aplicación (AP_{A1}) en forma de programa para acceder a otro proceso de aplicación situado en el nodo B (AP_{B1}). En la figura aparece también un programa en el nodo B (el AP_{B2}), que accesa al nodo A a través de un programa de aplicación (AP_{A2}).

La aplicación reside en el equipo terminal de datos (ETD). Estas siglas suelen emplearse de forma genérica para aludir a la máquina que emplea el usuario final.

La red proporciona comunicaciones físicas y lógicas entre los computadores y terminales conectadas a ella. Las aplicaciones y los ficheros emplean el canal físico para efectuar comunicaciones lógicas.

Al utilizar el término lógico queremos decir que el ETD no tiene por que conocer los aspectos físicos del procedimiento de comunicación. 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.

En la misma figura (2.2), podemos observar un equipo de terminación del circuito de datos (ETCD), llamado también "equipo de comunicación de datos" (ECD). Su misión es conectar los equipos ETD a la línea o canal de comunicaciones. 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 modem.

Los modems, cuya raíz de nomenclatura proviene de la contracción de las palabras y funciones: modulador y demodulador. Este dispositivo acondiciona las señales emanadas de un computador para que éstas puedan ser transmitidas a través de una línea telefónica. Estos dispositivos convierten las señales digitales provenientes de una computadora en una señal analógica de tonos, que representan a la secuencia de datos y que se encuentra en el rango de 300 a 3400 Hz. Para lograr esto es necesario que varíen las características de otra señal (portadora) para transmitir el patrón de información digital (modulación-demodulación).

Las interfaces se especifican y establecen mediante protocolos de comunicación. Se le da el nombre de protocolos de comunicación a las normas y procedimientos de Hardware y Software que aseguran una transmisión sin errores. Puede ser tan simple como transmitir un bit adicional en cada carácter para detectar errores, como se hace en las computadoras personales, ó tan complejo como el que algunos sistemas usan

para comunicación de datos vía satélite. El sistema del satélite no sólo envía información extra para permitir que el receptor detecte errores de transmisión, sino para que corrija los errores y para que parezca que el receptor está en la habitación contigua al ETD, en vez de 100,000 km de distancia.

Los ETD y los ETCB pueden conectarse en dos formas: en configuración "punto a punto", en la cual sólo existen dos dispositivos EDT por cada línea o canal de comunicación. Otra configuración es la "multipunto", en la cual hay más de dos dispositivos conectados a un mismo canal.

FLUJO DE DATOS Y CIRCUITOS FISICOS

Los ETD y ETCB intercambian tráfico de información siguiendo uno de estos tres sistemas:

SIMPLEX: transmisión de un solo sentido.

La transmisión simplex no es muy utilizada, ya que su naturaleza unidireccional la hace inadecuada en la mayoría de los casos.

SEMIDUPLEX: transmisión en ambos sentidos, pero sólo en uno en cada momento (también llamada bidireccional alternada).

La transmisión semiduplex aparece en muchos sistemas, como ejemplo podríamos denotar 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 y devuelva el resultado.

DUPLEX INTEGRAL (o duplex): transmisión en ambos sentidos a la vez (también llamada bidireccional simultánea).

El sistema de transmisión duplex es muy utilizado en las aplicaciones que exigen un empleo constante del canal, un elevado caudal de tráfico y un tiempo de respuesta rápido.

En comunicaciones telefónicas se utilizan con frecuencia los términos **pares** y **cuadros** para describir el circuito que compone el canal. Los circuitos de pares suelen conocerse como circuitos semiduplex, mientras que los circuitos de cuatro hilos o circuitos de cuadros, suelen conocerse como circuitos duplex.

TOPOLOGIAS DE RED

La configuración de una red suele conocerse como la topología de la misma. A la hora de establecer la topología de una red se deben plantear tres objetivos principales:

- * Proporcionar la máxima flexibilidad posible, para garantizar la recepción correcta de todo el tráfico.
- * Encaminar el tráfico entre el ETD transmisor y el receptor, a través del camino más económico dentro de la red, considerando la confiabilidad en la información.
- * Proporcionar al usuario final un tiempo de respuesta óptimo y un flujo de datos eficaz.

Cuando hablamos de fiabilidad de una red nos estamos refiriendo a la capacidad que tiene la misma para transportar datos correctamente (sin errores) de un ETD a otro. Cuando un componente crea problemas, el sistema de diagnóstico de la red ha de ser capaz de identificar y localizar el error, aislar la avería y, si es preciso, aislar del resto de la red el componente defectuoso.

El segundo objetivo a cumplir a la hora de establecer una topología para la red consiste en 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 y proporcionar el canal más económico para cada actividad concreta.

El tercer objetivo es obtener un tiempo de respuesta mínimo y un caudal eficaz lo más elevado posible.

TOPOLOGIAS

TOPOLOGIA JERARQUICA (ARBOL)
TOPOLOGIA HORIZONTAL (BUS)
TOPOLOGIA EN ESTRELLA
TOPOLOGIA EN ANILLO
TOPOLOGIA EN MALLA

TOPOLOGIA JERARQUICA (árbol): La estructura jerárquica es una de las más extendidas en la actualidad. El software que controla la red es relativamente simple, y la topología proporciona un punto de concentración de las tareas de control y de resolución de errores.

Aunque la topología jerárquica resulta interesante por ser fácil de controlar, puede presentar ciertos problemas en cuanto a la posibilidad de aparición de "cuellos de botella".

Las redes con topología jerárquica se conocen también como redes verticales o en árbol. (Figura 2.3).

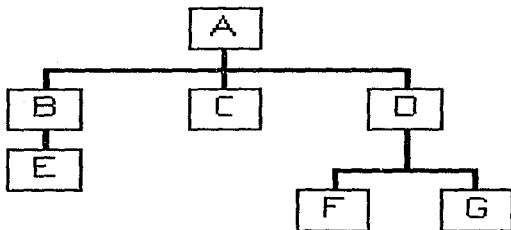


Fig. 2.3. Topología Jerárquica (árbol)

TOPOLOGIA HORIZONTAL (BUS): Esta estructura es frecuente en redes de área local. Es relativamente fácil controlar el flujo de tráfico entre los distintos ETD, ya que el bus permite que todas las estaciones reciban todas las transmisiones, es decir, una estación puede difundir la información a todas las demás. La principal limitación de una topología horizontal está en el hecho de que suele existir un solo canal de comunicaciones para todos los dispositivos de la red. En consecuencia, si el canal de comunicaciones falla, toda la red deja de funcionar. (Figura 2.4).

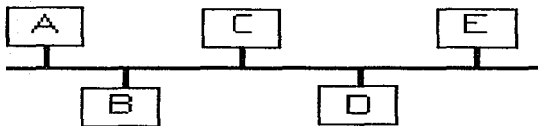


Fig. 2.4. Topología Horizontal (bus)

TOPOLOGIA EN ESTRELLA : La red en estrella se utilizó a lo largo de los años sesenta y principios de los setenta, porque resultaba fácil de controlar, su software no es complicado y su flujo de tráfico es sencillo. Todo el tráfico emana del núcleo de la estrella. Por lo general, el computador posee el control total de los ETD conectados a la configuración en estrella, por tanto, es una estructura muy similar a la de la topología jerárquica, aunque su capacidad de procesamiento distribuido es limitada. En este tipo de topología el modo central es responsable de encaminar el tráfico hacia el resto de los componentes, se encarga además de localizar las averías. (Figura 2.5).

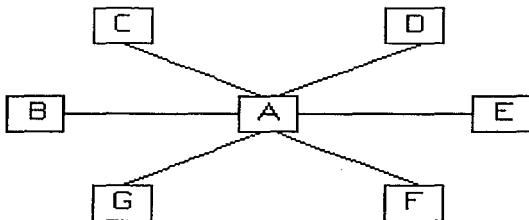


Fig 2.5. Topología en Estrella

TOPOLOGIA EN ANILLO: La topología en anillo se llama así por el aspecto circular del flujo de datos. En la mayoría de los casos, los datos fluyen en una sola dirección, y cada estación recibe la señal y la retransmite a la siguiente del anillo. La organización en anillo resulta atractiva porque con ella son muy raros los embotellamientos, tan frecuentes en los sistemas en estrella o en árbol. El problema más importante es que todos los componentes del anillo están unidos por un mismo canal. Si falla el canal entre dos nodos, toda la red se interrumpe. (Figura 2.6).

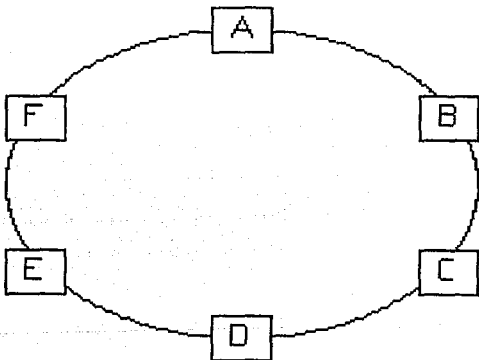


Fig. 2.6. Topología en Anillo

TOPOLOGIA EN MALLA: Lo que hace atractiva a esta topología es su relativa inmunidad a los problemas de embotellamientos y averías. Gracias a la multiplicidad de caminos que ofrece através de los distintos ETD y ECD, es posible orientar el tráfico por trayectorias alternativas, en caso de que algún nodo esté averiado u ocupado. (Figura 2.7.)

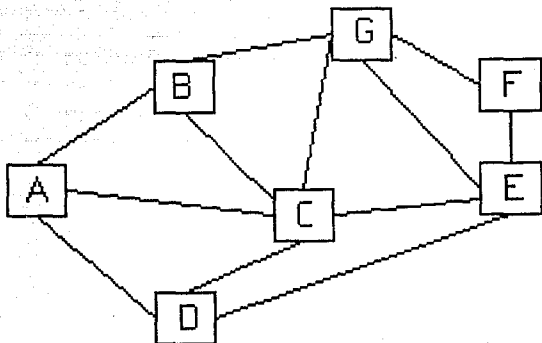


Fig. 2.7. Topología en Malla

PROTOCOLOS DE RED

Si dos computadoras o terminales desean comunicarse a través de una red conectiva deben empezar estableciendo la comunicación en lo que se conoce como protocolo. Una vez establecida la conexión, se entra en el estado de transferencia de datos, los usuarios intercambian datos siguiendo un protocolo preestablecido.

En la figura 2.8 podemos observar las diferentes técnicas de comunicación entre los ETD.

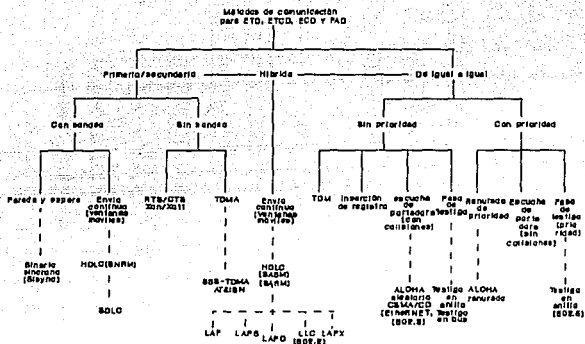


Fig. 2.8. Protocolos de Red

La mayoría de los protocolos que aparecen en la figura se conocen como protocolos de línea (enlace o canal) o controles del 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 siguiendo varias etapas ordenadas.

Establecimiento del enlace
Transferencia de información
Terminación del enlace

Un método muy utilizado para gestionar un canal de comunicaciones es el llamado protocolo primario/secundario. En esta técnica se designa un ETD, un ETCD ó un ECD como modo principal del canal, el cual controla todas las demás estaciones y determina si los dispositivos pueden comunicarse y, en caso afirmativo, cuando deben hacerlo.

El segundo método importante es el protocolo de igual a igual. En este sistema ningún modo es el principal y por lo general los modos poseen la misma autoridad sobre el canal.

Estos sistemas son frecuentes en las redes locales con topologías en anillo, en bus y en malla.

SISTEMAS CON SONDEO/SELECCION

Los sistemas de este tipo giran en torno a dos tipos de ordenes: 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 modo primario al secundario. Una red jerárquica suele ser una forma ordenada de estructura con relación primario/secundario.

Una desventaja de los sistemas de sondeo/selección es el número de respuestas negativas al sondeo, que pueden consumir preciados recursos del canal.

* Sondeo selectivo y de grupo

El sondeo selectivo es un mecanismo muy común en comunicaciones multipunto. El sondeo de grupo es más común en topologías en anillo o en bucle o en líneas con concentradores. Ambas técnicas se valen de un modo primario para generar el comando de sondeo. En la topología multipunto, cada sondeo está dirigido a una estación concreta del canal. La estación responde con datos o con una contestación negativa al sondeo.

* 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 trampa y queda a la espera de una contestación. Es un mecanismo semiduplex por definición.

Es un sistema relativamente económico: Los programas que lo controlan son sencillos y tiene una lógica bastante reducida, aunque no ofrece secuenciamiento.

* ARQ continuo (ventanas móviles)

Otro ejemplo de sondeo primario/secundario 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 transmisión duplex.

Los dispositivos ARQ utilizan el concepto de ventanas de transmisión y de recepción. Sobre cada enlace se establece una ventana con el fin de reservar recursos para ambos. Esta reserva puede incluir la asignación de recursos físicos del computador o de espacio en el buffer para el ETD que transmite.

Los protocolos "ARQ continuo" están pensados para que los canales de comunicaciones más caros permanezcan ocupados el mayor tiempo posible.

SISTEMAS SIN SONDEO

En este grupo de sistemas se incluyen los siguientes:

- * Solicitud de transmisión/permiso para transmitir (rts/cts)

Este protocolo está considerado como de bastante bajo nivel. A pesar de ello es muy utilizado debido a su fuerte relación y dependencia con la interfaz físico RS-232-C. El empleo de esta interfaz es muy frecuente en entornos locales.

- * XON/XOFF

Otra técnica de tipo primario/secundario bastante empleada es el mecanismo XON/XOFF. XON es un carácter de transmisión ASCII y suele representarse con el código DC1. XOFF es también un carácter ASCII y se representa con el código DC3. Estos caracteres son utilizados en los periféricos para evitar que sus buffers se llenen provocando un desbordamiento.

Cuando el ordenador recibe una señal de XOFF, inmediatamente cesa su transmisión. Conserva todos los datos que vaya produciendo, hasta que se tenga una señal de XON. Este código indica que el periférico vuelve a estar disponible y preparado para recibir más datos.

- * Acceso múltiple por división temporal (TDMA)

Se trata de una versión mas sofisticada del método de multiplexado por división en el tiempo (TDM).

En este protocolo, cada cierto tiempo, la estación de referencia transmite una trama de control, que indica que estaciones pueden emplear 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.

SISTEMAS SIN PRIORIDAD*** Multiplexado por división temporal (TDM)**

En un sistema TDM, 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 de tiempo, cada usuario posee el control total del canal.

*** Inserción de registro**

Muchas redes en anillo utilizan la técnica de inserción de registro para controlar el tráfico. Si cuando una estación está transmitiendo le llega alguna trama para transmitir, ésta queda almacenada en un registro y se transmite inmediatamente después de la trama de la estación.

*** Sistemas con escucha de portadora (colisión)**

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 ha de examinar 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.

*** Paso de testigo**

Esta técnica es muy común en redes locales en topologías en bus y en anillos.

Token ring (paso de testigo en anillo). Las estaciones están conectadas a un anillo concéntrico mediante una unidad de interfaz 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 el anillo está libre, ira circulando por el anillo un testigo libre de un modo a otro.

Token bus. Aunque los sistemas con paso de testigo en bus disponen de un canal horizontal (bus), permiten acceder al mismo, como si se tratase de un anillo físico. El protocolo elimina las colisiones que aparecían en los sistemas con escucha de portadora, a la vez permite utilizar un canal sin forma de anillo. El protocolo utiliza una trama de control llamada testigo de acceso o derecho de acceso, que confiere a una estación el uso exclusivo del bus.

SISTEMAS CON PRIORIDAD*** Ranurado con prioridad**

El sistema ranurado con prioridad es similar al método de multiplexado por división en el tiempo, no obstante, el uso del canal se asigna según cierta propiedad.

*** Sistemas con detección de actividad (libres de colisiones)**

Son similares a las redes con escucha de portadora y colisión, sólo que utilizan 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 arbitro que determina en que momento puede transmitir una determinada estación, sin riesgo de colisiones.

*** Sistema de paso de testigo con prioridad**

En este sistema se añaden prioridades al mecanismo básico de paso de testigo, por lo general en una red en anillo. 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.

MODELO OSI

La organización ISO (International Organization for Standarization) y el CCITT (Comité Consultivo Internacional para la Telefonía y Telegrafía) han desarrollado el modelo de referencia OSI (Open Systems Interconnection-ISA) para definir redes estratificadas y protocolos con varios niveles. Este modelo ha recibido una gran atención en todo el mundo y está siendo instalado por muchos fabricantes. Los objetivos del modelo OSI son:

Proporcionar una serie de normas para la comunicación entre sistemas.

Eliminar todos los impedimentos técnicos que pudieran existir para la comunicación entre sistemas.

Abstractar el funcionamiento interno de los sistemas individuales.

Definir los puntos de interconexión para el intercambio de información entre los sistemas.

Limitar el número de opciones, para incrementar las posibilidades de comunicación sin necesidad de numerosas conversiones y traducciones entre diferentes productos.

Ofrecer un punto de partida válido desde el comienzo, en caso de que las normas del estándar no satisfagan todas las necesidades.

El modelo de referencia OSI consta de siete niveles, los cuales son:

Nivel Físico: Las funciones incluidas dentro de este estrato se encargan de activar, mantener y desactivar un circuito físico entre un ETD y un ECD.

Nivel de Enlace: Es el responsable de la transferencia de datos por el canal. Proporciona a los datos la sincronización necesaria para delimitar el flujo de bits del nivel físico. Asimismo, garantiza la identidad de los bits, encargándose de que los datos lleguen sin errores al ETD receptor. Una de sus funciones más importantes consiste en detectar errores de la transmisión y en recuperar los datos perdidos duplicados o erróneos.

Nivel de Red: Define la interfaz entre el ETD de usuario y la red de conmutación de paquetes, además de la interfaz de un ETD con otro a través de esta red. Especifica también las operaciones de encaminamiento por la red y la conmutación entre distintas redes.

Nivel de Transporte: Proporciona la interfaz entre la red de comunicación de datos y los tres niveles superiores. Es el nivel que permite al usuario elegir entre diversas opciones de calidad dentro de una misma red.

Nivel de Sesión: Funciona como interfaz del usuario con el nivel de transporte. Ofrece un mecanismo organizado de intercambio de datos entre usuarios. Cada usuario puede seleccionar el tipo de control y de sincronización que desea de la red.

Nivel de Presentación: Asigna una sintaxis a los datos, es decir, determina la forma de presentación de los datos sin preocuparse de su significado o semántica. Su principal misión es aceptar tipos de datos procedentes del nivel de aplicación y negociar con el nivel homólogo del otro extremo la sintaxis escogida.

Niveles de Aplicación: Se encarga de atender al proceso de aplicación del usuario final. Este nivel tiene en cuenta la semántica de los datos.

2.4 REDES DE AREA LOCAL

En los últimos veinte años, la industria de comunicaciones ha centrado su atención en sistemas que transportan datos a largas distancias. La industria de las redes de gran cobertura (WAN - Wide Area Networks) ha madurado y es hoy por hoy un sector estable. Las redes locales (LAN - Local Area Networks), por el contrario, constituyen un campo relativamente nuevo. La tecnología en que se basan empezó a adquirir interés a mediados de los años setenta, y es en la actualidad uno de los sectores de más rápido crecimiento dentro de la industria de comunicación de datos.

En su forma básica, una red de área local (LAN) es un sistema usado para interconectar un grupo de dispositivos de datos, dentro de un área geográfica limitada, para el propósito de compartir información a altas velocidades, dicho sistema es una combinación de "Hardware" y "Software".

La idea básica de una red local es facilitar el acceso a todos los equipos terminales de datos (ETD) de una oficina, entre los que se encuentran no sólo las computadoras (personales, minicomputadoras ó grandes equipos), sino también otros dispositivos presentes en casi todas las oficinas: impresoras, trazadores gráficos y, cada vez más, archivos electrónicos y bases de datos. Una red local se configura de modo que proporcione los canales y protocolos de comunicación necesarios para el intercambio de datos entre computadoras y terminales.

PRINCIPALES ATRIBUTOS DE UNA RED LOCAL

- Las conexiones entre las estaciones de trabajo suelen tener longitudes comprendidas entre algunos cientos de metros y varios kilómetros.
- Una red local transmite datos entre estaciones de usuario (clientes) y computadores (servidores), aunque algunas redes pueden transportar también imágenes y sonido.
- La capacidad de transmisión de una red local suele ser mayor que la de una red extensa (WAN), las velocidades de transmisión suelen estar comprendidas entre 1 Mbit/segundo y 20 Mbits/segundo.

- El canal de la red local suele ser propiedad de la misma organización que utiliza la red. Por lo general, las compañías telefónicas no intervienen en su propiedad ni en su gestión. No obstante, estas compañías intentan atraer a los usuarios de redes locales con una amplia variedad de opciones, como las basadas en el servicio **Centrex** (Conmutación centralizada).
- La tasa de errores de una red local suele ser considerablemente menor que la del canal telefónico orientado a redes extensas.

REDES DE BANDA ANCHA Y DE BANDA BASE

En redes locales existen sistemas de banda ancha y de banda base. Las redes de banda ancha se caracterizan por operar con tecnología analógica, utilizan un modem para inyectar en el medio de transmisión señales portadoras. Debido a su naturaleza analógica, las redes de banda ancha suelen estar multiplexadas por división en frecuencia (FDM), lo cual permite transportar múltiples portadoras y subcanales por un mismo camino. La denominación de banda ancha se debe a que trabajan en una banda de frecuencia de radio de alta frecuencia (entre 10 y 400 MHz). No obstante, no todas las redes analógicas trabajan en frecuencias tan elevadas. Las que no cumplen con esta característica no se consideran de banda ancha.

Las redes de banda base utilizan tecnología digital. Un controlador de la línea introduce en el canal variaciones de tensión. El canal se comporta entonces como un mecanismo de transporte a través del cual se propagan estos pulsos digitales. Las redes de este tipo no consiguen el acceso múltiple al medio empleando portadoras analógicas ni técnicas FDM, sino multiplexado por división de tiempo (TDM) o diversos protocolos que posteriormente se comentarán.

Las redes locales en banda base son las más comunes, por ejemplo:

- Apple talk
- ArcNet
- Ethernet
- FDDI
- Token Ring

ESTANDARES DE RED LOCAL DEL IEEE

En la actualidad, la gran proliferación de las redes de área local (LAN) ha provocado el desarrollo de estándares o normas, esto permite que un gran número de equipos de cómputo, de una gran variedad de fabricantes, se puedan comunicar.

Las normas de las redes de área local, al igual que en otros sistemas de comunicaciones, se establecen de dos maneras: mediante los fabricantes que dominan el mercado y que atraen competidores con conectores compatibles, y mediante organizaciones de normalizaciones oficiales.

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), ha establecido seis subcomités con el fin de desarrollar estándares para redes de área local. Todos estos grupos reciben la denominación colectiva de Comités de Normalización de redes locales IEEE 802:

- 802.1 Gestión y Niveles superiores (HILI)
- 802.2 Control lógico del enlace (LLC)
- 802.3 Redes CSMA/CD
- 802.4 Token Bus (paso de testigo en bus)
- 802.5 Token Ring (paso de testigo en anillo)
- 802.6 Redes metropolitanas (MAN)
- 802.7 Grupo técnico consultivo para redes de banda amplia.
- 802.8 Grupo técnico consultivo para redes de fibra óptica.
- 802.9 Redes integradas para voz y datos.

El estándar 802.1 describe la relación entre las otras normas IEEE 802.x con el modelo de referencia OSI (Open System Interconnection), así como, su posición dentro del mismo.

Las normas del IEEE están consiguiendo una gran aceptación.

Los esfuerzos del IEEE han puesto especial énfasis en conseguir, dentro de lo posible, la compatibilidad entre las especificaciones 802 y el modelo OSI. Los comités 802 han desglosado el nivel de enlace en dos subniveles: control de acceso al medio (MAC) y control lógico de enlace (LLC). MAC corresponde a los comités 802.3, 802.4 y 802.5, mientras que LLC es responsabilidad del 802.2.

CARACTERISTICAS DE LAS REDES LOCALES

Las redes locales se caracterizan por :

- LA TOPOLOGIA

Normalmente las redes locales se apoyan en cuatro topologías principales:

- * Estrella
- * Anillo
- * Canal (BUS)
- * Malla

- METODO DE ACCESO

En el punto de "protocolos de red" se presentó un clasificación completa de dichos protocolos, si observamos la figura 2.8, es evidente que la mayoría de las redes locales emplean el esquema de "igual a igual", en lugar de la relación "primario/secundario". A diferencia de las redes de gran cobertura (WAN), la estructura local no suele emplear ninguna estación principal para gestionar el tráfico del canal, puesto que las redes locales suelen caracterizarse por unos tiempos de propagación reducidos, unas velocidades de canal muy elevadas y unas tasas de error muy pequeñas en comparación con las WAN.

Los métodos de acceso más ilustrativos para redes locales son:

- * Acceso múltiple con escucha de portadora y detección de colisiones (CSMA/CD).
- * Paso de testigo en anillo (Token Ring).
- * Paso de testigo en bus (Token Bus).

CSMA/CD e IEEE 802.3

El procedimiento más probado para controlar una red local con estructura en bus es el acceso múltiple por escucha de portadora con detección de colisiones (CSMA/CD), que como vimos anteriormente, puede clasificarse como un sistema sin prioridad y con detección de portadora (colisión) (figura 2.9).

La versión más extendida de este método es la de la especificación Ethernet.

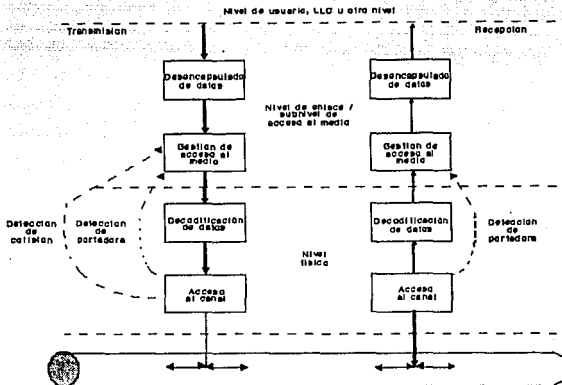


Figura 2.9 Niveles CSMA/CD

El sistema Ethernet fue desarrollado en parte basándose en los conceptos de ALOHA. A principios de los setenta, Norman Abramson, en la Universidad de Hawaii, ideó una técnica para conseguir que varios usuarios no coordinados compitiesen de manera eficaz por el uso de un canal. Este método se bautizó con el nombre de ALOHA. ALOHA es el saludo que utilizan los hawaianos tanto para recibir como para despedir a una persona, la técnica original utilizaba un sistema de envío de paquetes a través de enlaces terrestres. Fue Xerox Corporation quien se ocupó de investigar en el tema del CSMA/CD y quien 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.

CSMA/CD Ethernet está organizada en torno a la idea de protocolos estratificados, en la figura 2.9 podemos ver los niveles o estratos que intervienen en CSMA/CD.

El nivel de usuario es atendido por los dos estratos de CSMA/CD, el de enlace y el físico. El nivel de enlace es el que proporciona la lógica que gobierna realmente la red CSMA/CD, es independiente del medio, y por lo tanto no le afecta el que la red sea de banda ancha o estrecha. El estándar 802 incluye opciones para ambas modalidades. El nivel de enlace incluye una entidad que se ocupa de encapsular y desencapsular los datos, y otra encargada de gestionar el acceso al medio, tanto para transmitir como para recibir, en las especificaciones Ethernet esta última entidad se conoce como gestión del enlace. Las principales funciones de estas entidades son:

Encapsulado/desencapsulado:

Establece la trama CSMA/CD, proporciona las direcciones de la fuente y del destino, calcula en el nodo emisor un campo para detección de errores, y emplea ese mismo campo en el nodo receptor para indicar si ha aparecido algún error.

Gestión del acceso al medio:

Transmite la trama al nivel físico y la extrae también del nivel físico. Almacena la trama en un buffer o memoria intermedia. Intenta evitar colisiones y gestiona éstas (en el lado emisor).

El nivel físico sí depende del medio. Se encarga, entre otras cosas, de introducir las señales eléctricas en el canal, de proporcionarles el sincronismo adecuado y de codificar y decodificar los datos. Al igual que el nivel de enlace, el nivel físico está formado por dos entidades principales: la entidad de codificación/descodificación de datos y la entidad de acceso al canal en recepción y en transmisión (aunque en los documentos del estándar IEEE 802.3 se combinan estas entidades). Estas son sus principales funciones:

Codificación/descodificación de datos:

- * Genera las señales necesarias para sincronizar las estaciones del canal (esta señal de sincronismo se conoce como preámbulo).
- * Codifica la corriente de datos binarios con un código con autosincronización (código Manchester) en el nodo emisor, y vuelve a convertir el código Manchester en datos binarios en el receptor.

Acceso al canal:

- * Introduce la señal física en el canal en el lado emisor, y toma esa señal del canal en la parte receptora de la interfaz.
- * Detecta la presencia de una portadora, tanto en el lado emisor como en el receptor (lo que indica que el canal está ocupado).
- * Detecta las colisiones en el canal, en el lado emisor (que indican que dos señales se han interferido mutuamente).

En una red CSMA/CD, cada estación incluye una parte emisora y otra 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.

Colisiones. Al tratarse de una estructura de red de igual a igual, en CSMA/CD todas las estaciones pugnan por el uso del canal cuando tienen datos que enviar. Esta confrontación puede provocar que las señales de varias estaciones sean introducidas en el cable casi a la vez. Cuando esto suceda, las señales colisionarán y se distorsionarán mutuamente, por lo que las estaciones no podrán recibirlas correctamente.

Un aspecto decisivo de las colisiones es la ventana de colisión. Este término alude a la cantidad de tiempo que necesita una señal para propagarse por el canal hasta ser detectada por todas y cada una de las estaciones de la red. Supongamos, por ejemplo, que una red tiene un cable de un kilómetro. Una señal tardará aproximadamente 3.3 microsegundos en recorrer todo el cable. Cuando una estación A está preparada para transmitir, escucha el cable para averiguar si hay alguna señal presente en el canal. Si otra estación B se ha puesto a transmitir un poco antes, su

señal no habrá tenido tiempo aún de llegar a A. La estación A podrá suponer, erróneamente, que el canal está libre, y enviar su trama. En esta situación, ambas tramas colisionaran entre sí.

En el peor de los casos, en una red en banda base el tiempo necesario para detectar una colisión (y para capturar el canal) es el doble del retardo de propagación, ya que la señal colisionada puede reflejarse hacia atrás y regresar a la estación emisora. En una red en banda ancha con dos cables, uno para enviar y el otro para recibir, el retardo de propagación y el tiempo de detección de las colisiones es incluso mayor. En el peor de los casos, el tiempo necesario para detectar las colisiones es cuatro veces mayor que el retardo de propagación.

Las colisiones no son deseables, ya que producen errores en la red. Por otro lado, una colisión dura más tiempo en el canal si las tramas transmitidas son largas que si son cortas. CSMA/CD afronta este problema en el nivel de gestión de acceso al medio en transmisión, interrumpiendo la transmisión de la trama justo al detectar la colisión.

Si la señal se ha propagado a todas las partes del canal, sin que hayan ocurrido colisiones, se dice que la estación emisora ha adquirido o capturado el canal. Una vez que ello ha sucedido, no pueden aparecer colisiones, ya que todas las estaciones han detectado la señal y le han cedido el canal. No obstante, si aun así se produce alguna colisión, el componente de acceso al canal en emisión detectará la interferencia del canal (que se manifiesta como anomalías de tensión) y activará una señal especial de detección de colisiones para el gestor de acceso al medio de transmisión, el cual, para hacer frente a la colisión, tomará dos medidas. En primer lugar, reforzará su efecto, transmitiendo una secuencia especial de bits, llamada señal de atasco, cuya misión garantiza que la colisión dure lo suficiente para que la detecten todas las otras estaciones implicadas en la colisión. En una red local CSMA/CD, la señal de atasco ha de durar más de 32 bits pero menos de 48. De esta forma se consigue que la colisión sea lo bastante prolongada como para ser detectada por todas las estaciones de la red.

Acto seguido, el módulo de gestión del acceso al medio en transmisión lleva a cabo la segunda etapa, una vez enviada la señal de atasco, la transmisión se cierra y se pospone durante un tiempo de duración aleatoria. Al abortarse la transmisión de la trama, se consigue evitar que el efecto de la colisión de una trama larga se prolongue demasiado tiempo en el canal.

TOKEN RING

La red con paso de testigo en anillo (con prioridad), se vale de una señal o testigo para otorgar la prioridad de acceso a la red. Es un método utilizado por muchos fabricantes y se encuentra plasmado en el standard IEEE 802.5. Presenta muchas semejanzas con el esquema de paso de testigo en anillo convencional. Así, por ejemplo, existe también un testigo que va pasando de una estación a otra del anillo, y que incluye en su interior un indicador para señalar si la red está ocupada o no. Si algún nodo desea transmitir datos y el testigo está libre, la estación capturará el control del anillo, convirtiendo el testigo en un indicador de comienzo de trama de usuario, al que se le añadirán los campos de datos y de control y se enviará a la siguiente estación del anillo.

Cada estación debe examinar el testigo, si se comprueba que se encuentra ocupado, deberá regenerarlo y entregarlo a la siguiente estación. Únicamente copiará sus datos si éstos deben ser entregados a la aplicación de usuario conectada a ese nodo en concreto. Cuando la información regrese de nuevo al nodo de partida, el testigo volverá a inicializarse y se insertará en la red.

En el esquema de entrega de testigo con prioridades, cada estación posee una determinada prioridad de acceso a la red.

TOKEN BUS IEEE

En la figura 2.10 se muestra el esquema de paso de testigo en el bus recomendado por el comité IEEE 802.4. Este subnivel MAC consta de 4 funciones principales: la máquina de interfaz (IFM), la máquina controladora de acceso (ACM), la máquina receptora (RKM) y la máquina de tránsito (TRM). Otro componente opcional es la máquina repetidora regeneradora, disponible en algunas estaciones repetidoras, como los moduladores del cierre del bucle.

El corazón del sistema Token Bus es la máquina ACM. Determina cuándo puede colocarse una trama en el bus, y coopera con las ACM de otras estaciones para controlar el acceso al bus compartido. Asimismo, se encarga de inicializar y mantener el anillo lógico, lo cual incluye la detección de errores y la resolución de averías.

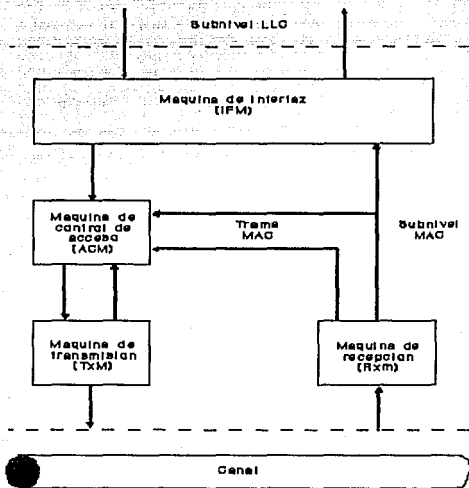


Figura 2.10 Esquema de paso de testigo

Las tramas LLC se entregan a la ACM a través de la máquina de interfaz (IFM). Este componente guarda en memoria intermedia las solicitudes del subnivel LLC. La IFM manipula una serie de parámetros para optimizar la calidad del servicio desde el nivel LLC hasta el nivel MAC, y también comprueba las direcciones de las tramas LLC recibidas.

El formato de la trama 802.4 es el mismo que el de la red **Token Ring 802.5**, excepto en que no incluye campos de control de acceso y de estado de la trama. IEEE 802.4 determina el anillo lógico del bus físico mediante los valores numéricos de las direcciones. La estructura de las unidades de datos **MAC** y **LLC** permite que la dirección más baja entregue el testigo a la del valor más alto. A continuación, el testigo pasa de la estación predecesora a la sucesora.

El testigo (derecho de transmisión) pasa de una estación a otra en orden descendiente según el valor numérico de las direcciones. Cuando una estación capte una trama de testigo dirigida a ella, podrá ponerse a transmitir tramas. Cuando acabe de hacerlo, habrá de entregar el testigo a la siguiente estación del anillo lógico.

Cuando una estación termine la transmisión de todas sus tramas, entregará el testigo a su sucesor, enviándole una trama de control de testigo. Una vez hecho esto, la estación queda a la escucha para comprobar si efectivamente su sucesor ha recibido el testigo y está usándolo. Si capta una trama válida después de haber enviado el testigo, supondrá que todo ha ido bien. Pero si tras haber entregado el testigo no escucha ninguna trama válida, intentará averiguar qué sucede en la red, y posiblemente tome alguna medida para ignorar la estación problemática, estableciendo un nuevo sucesor. Cuando aparecen fallas más graves se intenta establecer un nuevo anillo.

- MEDIO DE TRANSMISION

La intercomunicación entre los nodos de la red puede llevarse a cabo a través de diferentes medios. Los medios de transmisión generalmente usados en las redes locales son: par trenzado, cable coaxial y fibra óptica.

PAR TRENZADO

Consiste de dos hilos de cobre de aproximadamente un milímetro de espesor aislados y trenzados en forma helicoidal. La forma trenzada se usa para evitar interferencias con los pares cercanos (dos conductores paralelos constituyen una antena simple y un par trenzado no). El ancho de banda del par trenzado depende de un espesor y de su longitud. Los calibres de alambre generalmente usados son 19, 22, 24, 26 y en algunos casos 16.

El par trenzado puede ser usado para transportar señales analógicas o digitales. En redes de área local la transmisión de datos por par trenzado generalmente se realiza con señales digitales en banda base. Para velocidades de transmisión en el rango de 1Mb/s se pueden alcanzar distancias alrededor de 1 Km.

Sus principales ventajas son bajo costo y gran facilidad de instalación y su principal desventaja es su reducido ancho de banda que lo limita en cuanto a distancia y velocidad de transmisión.

CABLE COAXIAL

El cable coaxial consiste de un alambre de cobre como núcleo, envuelto por un material aislante, que a su vez está envuelto por una malla metálica, y todo el conjunto cubierto con un plástico protector.

Se usan ampliamente dos tipos de cables coaxial: uno de 50 ohms, que se usa para transmisión digital; y otro de 75, que se usa para transmisión analógica.

El cable de 50 ohms es el cable coaxial de banda base, cuyas características son:

- Transmiten señales digitales
- No hay modulación de frecuencia
- Diseñados primeramente para comunicaciones de datos, pero pueden manejar aplicaciones de voz (transmitiendo la voz en forma digital).
- Es un medio "pasivo" donde la energía es provista por las estaciones del usuario.
- Uso de enchufes especiales para conexión física.
- Se conectan al transmisor - receptor (transceiver).
- Generalmente usado con topología de canal (BUS) lineal, árbol y raramente anillo.
- Alcance de 1 a 10 kms.
- Ancho de banda de 10 Mbps.
- Bajo costo, simple de instalar y bifurcar.
- Se requieren conductor para ambientes hostiles, para aislamiento.

El cable de 75 ohms es el cable coaxial de banda ancha, cuyas características son:

- Es el mismo usado en redes de televisión por cable.
- Se usa FDM

- Se combina voz, datos y video simultáneamente.
- La señal en el cable es en modo analógico de radio frecuencia (RF) y por lo tanto los datos deben ser modulados antes de la transmisión, usando un modem.
- Instalación más compleja.
- Se usan amplificadores y no repetidores.
- Topologías: Canal y Arbol.
- Ancho de banda máximo: 400 MHz.
- Mejor inmunidad a los ruidos que el de banda base.
- Costo más alto.
- Debido a las amplificaciones y al alto número de canales, se pueden conectar hasta 25000 dispositivos con un alcance de 5 kms.

En comparación con el par trenzado, el cable coaxial permite mejorar los rendimientos tanto en velocidad como en fiabilidad. El beneficio obtenido en relación con el cable de par trenzado se compensa con su mayor costo y con mayor complejidad en su conexión.

FIBRA OPTICA

La fibra consiste en un hilo muy delgado de vidrio o sílice fundido, a través del cual puede viajar una señal luminosa que lleva la información.

Las fibras ópticas son capaces de transmitir datos a velocidades de hasta 1000 Mb/s en distancias de 1 km. Pueden formar parte de las redes de área local pero requieren de tecnología muy compleja. Las redes de fibra óptica son inherentes unidireccionales y sus interfaces son considerablemente más caras que las interfaces eléctricas. Sin embargo las ventajas de la fibra son tan grandes que muchas de las investigaciones están dirigidas a mejorar su tecnología y reducir sus costos.

A continuación se mencionan los atributos de transmisión de la fibra óptica:

- Pequeño tamaño
- Bajo peso
- Muy alto ancho de banda
- Bajo costo potencial
- Inmunidad a interferencias y ruido
- Completo aislamiento eléctrico
- Mayor espaciamiento entre repetidores
- Baja diafonía

- Sin riesgos de chispa o fuego
- Seguridad

Por el momento los costos de las interfaces electro-ópticos y los costos de acoplamiento son las principales desventajas para la viabilidad económica de las fibras ópticas.

Las desventajas posibles de la fibra óptica son en buena medida temporales y están siendo superadas con el avance de la tecnología y de la experiencia en su instalación.

C A P I T U L O I I I

ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE LA RED NACIONAL DE TELEPROCESO

C A P I T U L O I I I

3.1 ESTUDIO DE CAMPO

Este apartado tiene como finalidad el conocer como se encuentran físicamente las áreas, en las Delegaciones y en el Centro Nacional de Cómputo, en donde se instalarán las Redes de Area Local. Ya que cada una de ellas presenta una situación distinta con respecto a las demás, en cuanto al inmueble que alberga dichas áreas, la capacidad de los usuarios, características ambientales, etc..

Por otro lado, es necesario recordar que una red local es simplemente un mecanismo de transporte de datos, y no necesariamente una solución a los problemas existentes en las aplicaciones. Por lo tanto, es necesario realizar un análisis correcto de las necesidades del usuario, el cual al efectuarlo al principio puede extender el ciclo de vida de la red, limitar los costos de mantenimiento y asegurar un servicio más adecuado a los usuarios.

Algunas de las cuestiones básicas que hay que evaluar son las siguientes:

- 1.- Cuál será la naturaleza de la información que será transportada por la red? Serán datos solamente, o también se transportara voz, video y/o facsímil?
- 2.- Qué tipo de dispositivos y cuántos se pretenden interconectar?
- 3.- Cuáles son las características ambientales del lugar donde se instalará la LAN? (Investigar si existen ductos, cableado, distancias al servidor, etc.).
- 4.- Qué tipo de compuertas de pasaje a otras redes se necesitan, ahora y en el futuro?
- 5.- Establecer los niveles de confiabilidad requeridos, tanto en los enlaces como en los dispositivos a conectar. Por ejemplo, cuál es la probabilidad de error máxima permitida por los requerimientos de la aplicación y cuál es la probabilidad de error que proporcionan las técnicas de transmisión que usa la red.
- 6.- Que facilidades de reconfiguración ofrecerá la red a instalar? Cuáles son los requerimientos adicionales y su costo si se requieren ampliaciones?

Estos no son todos los tópicos que hay que evaluar, pero si son algunos importantes, con los cuales se podrá tomar una decisión en cuanto a :

- La tecnología a utilizar para implementar las redes (Ethernet, Token Ring, Arcnet, etc.).
- El tipo de cableado que se utilizará.
- El número de usuarios que tendrá cada una de ellas.
- El equipo con que cuenta cada una de las áreas de las Delegaciones en forma específica.
- Los dispositivos que se requieren para conectar dichos equipos a la Red LAN correspondiente.
- El software que será necesario cargar en los equipos.

UBICACION DE LAS AREAS

Las áreas de cada Delegación que se pretenden conectar a una Red LAN son las siguientes:

- * Oficina del Delegado Estatal
- * Oficina del Subdelegado Administrativo
- * Area de la Contraloría Interna
- * Area de la Subdelegación de Agricultura
- * Area de la Subdelegación de Ganadería
- * Area de la Subdelegación de Política y Concertación
- * Area de la Subdelegación Forestal
- * Area de la Unidad de Recursos Financieros
- * Area de la Unidad de Recursos Humanos

El primer estudio realizado fue para determinar las distancias que guardan cada una de estas áreas con respecto al Centro de Cómputo de la Delegación correspondiente, ya que en ese lugar estará el equipo servidor de cada red, es decir el equipo que estará dedicado a dar servicio a los usuarios de la misma.

En el cuadro de la Figura 3.1, se conjuntaron los datos obtenidos para las diferentes Delegaciones.

Las distancias fueron medidas tomando en cuenta el camino que llevaría el cable de red de cada terminal al Centro de Cómputo de la Delegación correspondiente, es decir considerando los lugares por donde pasará el cableado (subidas, bajadas, dobleces, etc.). Solamente cuando se trataba de domicilios diferentes se hizo la medición en línea recta. Todas las medidas están en metros.

DELEGACIONES	ÁREAS A CONECTAR									
	OF. IC. DELEGADO	ADMINISTRATIVO	CONTRALORIA	AGRICULTURA	GANADERIA	POL. Y CONC.	FOH. STA.	REC. FINAC.	REC. HUMAN.	
AGUASCALIENTES	108.1	75.4	2600 **	144.5	119.7	240.0	167.7 *	58.0	214.1 *	
B.C.N.	61.5	38.0	211.5 *	37.0	1500 **	83.5 *	112.8 *	65.0	30.0	
B.C.S.	29.0 *	49.0 *	117.0 *	58.0 *	112.0 *	116.0 *	92.0 *	55.0 *	12.0	
CAMPECHE	26.0	31.7	51.04	27.0	23.8	30.0	44.56	27.8	17.5	
CHIAPAS	86.0 *	162.5 *	43.25 *	104.3 *	100.26 *	70.6 *	50.78 *	178.93 *	114.53 *	
CHIHUAHUA	18.0	35.0	40.0	29.0	39.0	24.0	42.0	35.0	55.0	
COAHUILA	146.0 *	281.0	127.0 *	327.0 *	173.0 *	307.0 *	240.0 *	249.0	256.0	
COLIMA	18.26	54.82	71.75	74.70	104.40	83.50	119.0	67.0	79.43	
D.F. (XOCHIMILCO)	136.78 *	126.78 *	10.40	1800 **	450 **	1900 **	1900 **	85.85 *	106.48 *	
DURANGO	64.0	20.0	48.0	22.0	82.0	25.5	82.0	40.0	23.0	
REGION LAGUNERA	91.5 *	69.0 *	9.0 *	18000 **	6800 **	270 **	500 **	19.50 *	25.8 *	
EDO. DE MEXICO	278.0	77.0 *	379.0 *	100.0 *	133.0 *	25.0	130 *	327.0 *	801.0 *	
GUANAJUATO	120.0 *	40.0	140.0 *	115.0 *	70.0 *	65.0 *	145.0 *	38.0	62.0	
GUERRERO	116.82 *	90.5 *	94.93 *	115.5 *	44.22 *	82.5 *	141.5 *	90.5 *	96.0 *	
HIDALGO	25.0 **	12.0	500.0 **	50.0 **	40.0 **	2500.0 **	53.0 **	15.0	5.0	
JALISCO	6000.0 **	54.50	3000.0 **	47.0	54.0	60.0	75.0	30.20	53.20	
MICHOACAN	101.77	93.94	1980.0 **	82.04	54.9	87.92	73.2	80.0	81.44	
MORELOS	85.30 *	48.86	50.25	540.0 **	540.0 **	540.0 **	540.0 **	540.0 **	540.0 **	
NAYARIT	81.0	72.0	101.0	88.0	81.0	72.0	48.0	70.0	40.0	
NUEVO LEON	15.5	57.7	125.9	62.1	250.0 **	101.2	82.8	81.0	48.4	
OAXACA	3000.0 **	69.0	3000.0 **	3000.0 **	1000.0 **	3000.0 **	1000.0 **	65.0	81.0	
PUEBLA	187.0 *	165.0 *	174.0 *	232.0 *	46.0	211.0 *	52.0	207.0 *	171.0 *	
QUERETARO	8000.0 **	8000.0 **	8000.0 **	5000.0 **	5000.0 **	10000.0 **	4000.0 **	45.0	37.0	
QUINTANA ROO	92.0 *	50.0	655.0 *	114.0 *	238.0 *	86.0 *	100.0 *	20.0	30.0	
SAN LUIS POTOSI	42.4	17.0	29.5	50.1	5000.0 **	62.9	9.130	23.0	700.0 **	
SINALOA	128.5 *	104.5 *	163.5 *	48.5	38.0 *	43.0 *	42.0	78.0 *	121.0 *	
SONORA	164.90	50.80	45.30	109.10 *	95.1	100.0 **	100.0 **	80.80	109.10	
TABASCO	14.0	1653.0 **	878.0 **	218.0 **	1628.0 **	180.0 **	1643.0 **	1683.0 **	1683.0 **	
TAMALIPIAS	48.4 *	4500.0 **	4500.0 **	59.3 *	81.5 *	2500.0 **	21.2 *	430.0 **	4500.0 **	
TLAXCALA	118.0 *	34.0	2800.0 **	5800.0 **	35.0 *	100.0 *	2600.0 **	20.0	10.0	
VERACRUZ	3000.0 **	20.0	3000.0 **	3000.0 **	3000.0 **	40.0 *	3000.0 **	20.0	20.0	
YUCATAN	60.0	110.0	105.0	70.0	5000.0 **	25.0	30.0	130.0	75.0	
ZACATECAS	11300.0 **	11300.0 **	11300.0 **	350.0 **	11300.0 **	48.0	400.0 **	11300.0 **	11300.0 **	

- ** MISMO DOMICILIO, DIFERENTE MODULO
- * DIFERENTE DOMICILIO

Figura 3.1 Distancias y ubicación de las áreas de las Delegaciones con respecto a su Centro de Cómputo

NOTA: TODAS LAS MEDIDAS SON EN METROS

Es importante aclarar que no se han considerado aún los DDR's (Distritos de Desarrollo Rural de cada delegación), éstos también formarán parte de la red local del Estado correspondiente como una especie de clientes remotos.

Como podemos apreciar en el cuadro de la figura 3.1, se tienen tres casos en cuanto a la ubicación de las áreas antes mencionadas en cada Delegación, con respecto a su Centro de Cómputo:

- 1.- Todas las áreas se encuentran en un mismo edificio.
- 2.- Las áreas se encuentran en diferentes edificios, pero con un mismo domicilio, es decir, la Delegación Estatal está formada por un conjunto de Módulos (edificios) en un mismo terreno.
- 3.- Las áreas se encuentran en distintos edificios con diferentes domicilios, es decir, la Delegación estatal está compuesta de varios edificios distribuidos en la ciudad.

Si se deseara hacer un estudio detallado en cada una de las delegaciones, para implementar su red local, estaríamos hablando de obtener varios tomos de este trabajo. Por tal motivo, se tomarán tres delegaciones que servirán como ejemplo de los tres casos que comentamos anteriormente. Por otro lado, se realizará el estudio del inmueble donde se localiza el Centro Nacional de Cómputo de la SARH, que será la red local central.

Las Delegaciones que servirán como ejemplo de los tres casos son: la Delegación en el Estado de Colima, la Delegación en el Estado de Guerrero, y por último, la Delegación en el Distrito Federal (Xochimilco).

Los estudios que se realizarán en cada una de estas áreas, para poder seleccionar la tecnología de implementación, son:

- Relación de equipos que se interconectarán como clientes al servidor.
- Características ambientales de las áreas y planos de éstas, marcando el lugar en donde se ubican los equipos (clientes y servidor).

Una vez analizadas las Delegaciones antes mencionadas, podremos estudiar las tecnologías que existen en el mercado para la implementación de redes locales, y seleccionar la más óptima para nuestros requerimientos. Posteriormente, se hará el estudio de **Hardware** y **Software** necesario para cada una de las Redes locales a implementar.

Los equipos que se interconectarán como clientes a la red, deberán cumplir con cierta capacidad tanto en disco como en memoria RAM, de acuerdo a un estudio realizado en empresas tales como IBM de México y Control Data México, las cuales tienen una gran experiencia en este ramo. De acuerdo a este estudio, los equipos deberán cumplir para su buen funcionamiento con un mínimo de 4 Mbytes de memoria RAM y una capacidad en disco duro mínima de 40 MB.

Los equipos microcomputadores que adquirió recientemente la SARH y que fueron distribuidos en las Delegaciones y en las Oficinas centrales, cumplen plenamente con las capacidades mencionadas para integrarse a la red como clientes, de tal manera que éstos serán los utilizados. La descripción completa de la configuración de estos equipos se presentará más adelante, en el apartado de "Estudio de Hardware" de este capítulo.

Los equipos que se utilizarán como servidores de las redes son precisamente los equipos multiusuario 80486 de Olivetti, acerca de los cuales se comentó en el capítulo I de este trabajo. La descripción completa de este equipo se dará también en el apartado de "Estudio de Hardware" de éste capítulo.

DELEGACION EN COLIMA

De acuerdo a los datos reunidos en la tabla de la figura 3.1, podemos darnos cuenta que todas las áreas de la Delegación de la SARH en el Estado de Colima se encuentran en un solo edificio, siendo la distancia mas lejana de 119 m con respecto al servidor de la red, ubicado en el centro de cómputo de la Delegación, el cual se encuentra en el mismo edificio.

Fue necesario verificar personalmente el número y la ubicación de los equipos microcomputadores con que cuenta la Delegación y que se conectarán como clientes de la red, la siguiente tabla (figura 3.2) muestra el número de equipos en cada área.

AREAS	CLIENTES
Delegación	1
Contraloría Interna	1
Subdelegación de Agricultura	2
Subdelegación de Ganadería	1
Subdelegación Forestal	1
Subdelegación de Política y Concertación	1
Subdelegación Administrativa	1
Unidad de Recursos Financieros	1
Unidad de Recursos Humanos	1
Centro de Cómputo (server)	2
T O T A L	12

Figura 3.2. Número de clientes en la Delegación de Colima

El software que se emplea actualmente en cada una de las áreas de la Delegación se muestra en las tablas de las figuras 3.3a y 3.3b:

En las figuras 3.4a y 3.4b se muestran los planos correspondientes a las instalaciones de la Delegación de Colima.

COLIMA

AREA	SOFTWARE EN USO				
	PROCESADOR DE TEXTOS	HOJA DE CALCULO	BASE DE DATOS	GRAFICOS	OTROS
DELEGACION	WORD PERFEC	LOTUS VER.5	-	HARVARD GRAPHICS	WINDOWS NORTON
SUBDELEGACION DE GANADERIA					PCTOOLS CPAV SCAN
SUBDELEGACION DE AGRICULTURA	WORD STAR	LOTUS 123 V.2.2	DBASE III PLUS		PCTOOLS CPAV SCAN
SUBDELEGACION FORESTAL					PCTOOLS CPAV SCAN
SUBDELEGACION DE POLITICA Y CONCER- TACION	WORD STAR WORD V.5.0	LOTUS 123 V.2.2	DBASE III PLUS		PCTOOLS CPAV SCAN
SUBDELEGACION ADMINISTRATIVA					PCTOOLS CPAV SCAN

Figura 3.3a Software utilizado en la Delegación de Colima.

COLIMA

AREA	SOFTWARE EN USO				
	PROCESADOR DE TEXTOS	HOJA DE CALCULO	BASE DE DATOS	GRAFICOS	OTROS
UNIDAD DE CONTRALORIA INTERNA	WORD STAR V. 4	LOTUS 123 V. 31	DBASE III PLUS	HARVARD GRAPHICS	PCTOOLS CPAV SCAN
UNIDAD DE RECURSOS FINANCIEROS					PCTOOLS CPAV SCAN
UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS					PCTOOLS CPAV SCAN

Figura 3.3b Software utilizado en la Delegación de Colima.

DELEGACION COLIMA

PLANTA BAJA

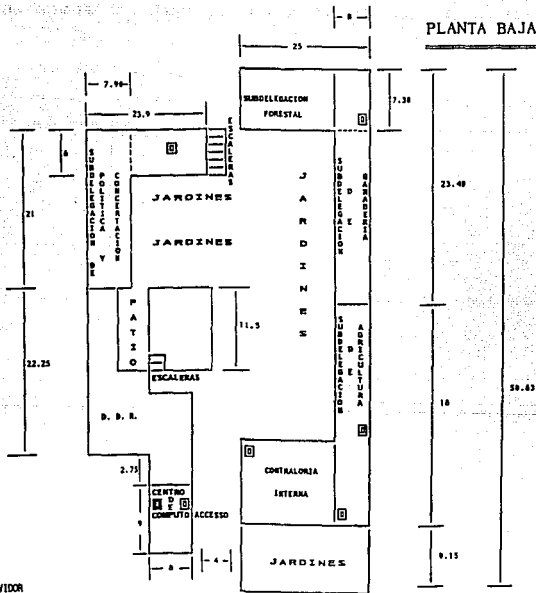
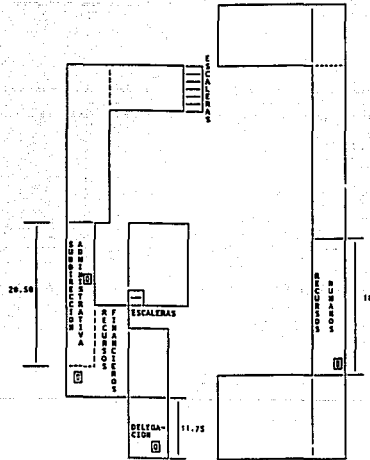


Figura 3.4a Planos de la Delegación de Colima, Planta Baja.

DELEGACION COLIMA

PLANTA ALTA



■ SERVIDOR

□ CLIENTE

NOTA : Todas las medidas son en metros.

Figura 3.4b Planos de la Delegación de Colima, Planta Alta.

DELEGACION EN GUERRERO

De acuerdo a los datos reunidos en la tabla de la figura 3.1, podemos darnos cuenta que todas las áreas de la Delegación de la SARH en el Estado de Guerrero se encuentran distribuidas en varios edificios o módulos en un mismo predio (domicilio), siendo la distancia más lejana de 141.5 mts. con respecto al servidor de la red, ubicado en el centro de cómputo de la Delegación, el cual se encuentra en uno de los módulos.

Se verificó personalmente el número y la ubicación de los equipos microcomputadores con que cuenta la Delegación y que se conectarán como clientes de la red, la siguiente tabla (figura 3.5) muestra el número de equipos en cada área.

A R E A S	C L I E N T E S
Delegación	1
Contraloría Interna	1
Subdelegación de Agricultura	2
Subdelegación de Ganadería	2
Subdelegación Forestal	2
Subdelegación de Política y Concertación	1
Subdelegación Administrativa	1
Unidad de Recursos Financieros	1
Unidad de Recursos Humanos	1
Centro de Cómputo (server)	2
T O T A L	14

Figura 3.5 Número de clientes en la Delegación de Guerrero

El software que se emplea actualmente en cada una de las áreas de la Delegación se muestra en las figuras 3.6a y 3.6b, así mismo, en las figuras 3.7a y 3.7b se muestra la distribución de las instalaciones de la Delegación.

GUERRERO

AREA	SOFTWARE EN USO				
	PROCESADOR DE TEXTOS	HOJA DE CALCULO	BASE DE DATOS	GRAFICOS	OTROS
DELEGACION	WORD 5.5	LOTUS 3.1 +	-	HARVARD GRAPHICS 3.2	PCTOOLS 7.1
SUBDELEGACION DE GANADERIA	WORD 5.5	LOTUS 3.1 +	DBASE IV	HARVARD GRAPHICS 3.2	PCTOOLS 7.1 CLIPPER
SUBDELEGACION DE AGRICULTURA	WORD 5.5	LOTUS 3.1 +	DBASE IV	HARVARD GRAPHICS 3.2	PCTOOLS 7.1 CLIPPER FLOW 3.1
SUBDELEGACION FORESTAL	WORD 5.5	LOTUS 3.1 +	DBASE IV	HARVARD GRAPHICS 3.2	PCTOOLS 7.1 CLIPPER
SUBDELEGACION DE POLITICA Y CONCERTACION	WORD 5.5	LOTUS 3.1 +	DBASE IV	HARVARD GRAPHICS 3.2	PCTOOLS 7.1 CLIPPER
SUBDELEGACION ADMINISTRATIVA	WORD 5.5	LOTUS 3.1 +	DBASE IV	HARVARD GRAPHICS 3.2	PCTOOLS 7.1 CLIPPER

Figura 3.6a Software utilizado en la Delegación de Guerrero.

GUERRERO

AREA	SOFTWARE EN USO				
	PROCESADOR DE TEXTOS	HOJA DE CALCULO	BASE DE DATOS	GRAFICOS	OTROS
UNIDAD DE CONTRALORIA INTERNA	WORD 5.5	LOTUS 3.1 +	DBASE IV	HARVARD GRAPHICS32	PCTOOLS 7.1 CLIPPER
UNIDAD DE RECURSOS FINANCIEROS	WORD 5.5	LOTUS 3.1 +	DBASE IV	HARVARD GRAPHICS32	PCTOOLS 7.1 CLIPPER
UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS	WORD 5.5	LOTUS 3.1 +	DBASE IV	HARVARD GRAPHICS32	PCTOOLS 7.1 CLIPPER

Figura 3.6b Software utilizado en la Delegación de Guerrero.

DELEGACION GUERRERO

PLANTA BAJA

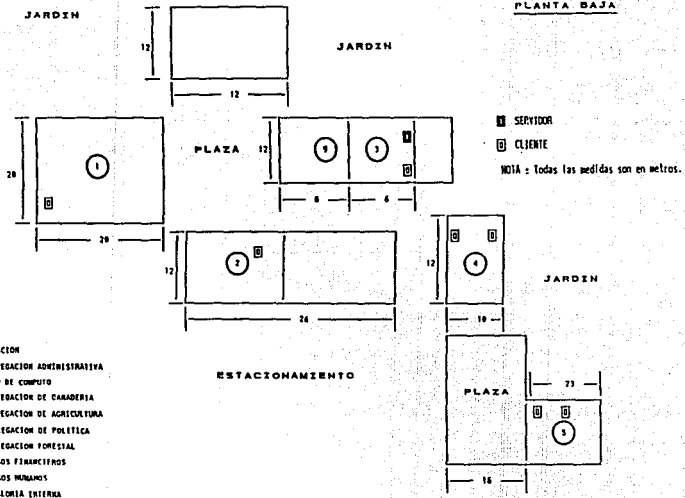


Figura 3.7a Planos de la Delegación en Guerrero, Planta Baja.

DELEGACION GUERRERO

PRIMER PISO

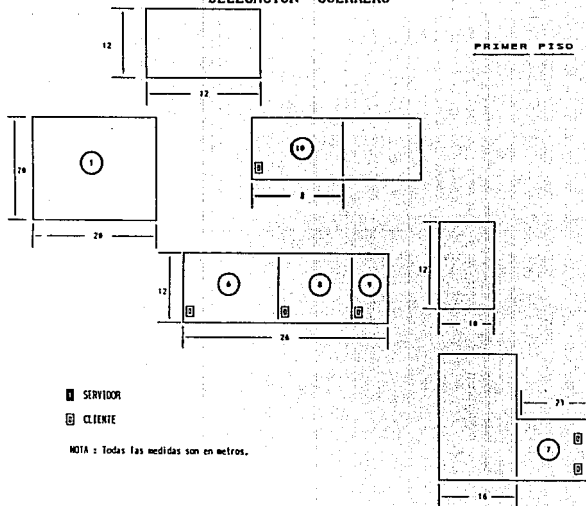


Figura 3.7b Planos de la Delegación en Guerrero, Primer Piso.

DELEGACION EN EL DISTRITO FEDERAL

De acuerdo a los datos reunidos en la tabla de la figura 3.1, podemos darnos cuenta que todas las áreas de la Delegación de la SARH en el Distrito Federal se encuentran distribuidas en un predio con varios edificios o módulos (edificio principal) y 2 edificios más con distinto domicilio, siendo la distancia más lejana de 1900 m con respecto al servidor de la red, ubicado en el centro de cómputo de la Delegación, el cual se encuentra en uno de los módulos del edificio principal.

Se verificó personalmente el número y la ubicación de los equipos microcomputadores con que cuenta la Delegación y que se conectarán como clientes de la red, la siguiente tabla (figura 3.8) muestra el número de equipos en cada área.

A R E A S	C L I E N T E S
Delegación	1
Contraloría Interna	1
Subdelegación de Agricultura	2
Subdelegación de Ganadería	1
Subdelegación Forestal	0
Subdelegación de Política y Concertación	1
Subdelegación Administrativa	1
Unidad de Recursos Financieros	1
Unidad de Recursos Humanos	1
Centro de Cómputo (server)	2
T O T A L	11

Figura 3.8 Número de clientes de la Delegacion de D.F.

El software que se emplea actualmente en cada una de las áreas de la Delegación se muestra en las figuras 3.9a y 3.9b, así mismo, en las figuras 3.10a, 3.10b, 3.10c y 3.10d se muestra la distribución de las instalaciones correspondientes a la Delegación en el Distrito Federal.

DISTRITO FEDERAL

AREA	SOFTWARE EN USO				
	PROCESADOR DE TEXTOS	HOJA DE CALCULO	BASE DE DATOS	GRAFICOS	OTROS
UNIDAD DE CONTRALORIA INTERNA	WORD	LOTUS 123	DBASE III PLUS	HARVARD GRAPHICS	STORY BOARD FLOW FORMTOOLS
UNIDAD DE RECURSOS FINANCIEROS	WORD	LOTUS 123	DBASE III PLUS	HARVARD GRAPHICS	STORY BOARD FLOW FORMTOOLS
UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS	WORD	LOTUS 123	DBASE III PLUS	HARVARD GRAPHICS	STORY BOARD FLOW FORMTOOLS

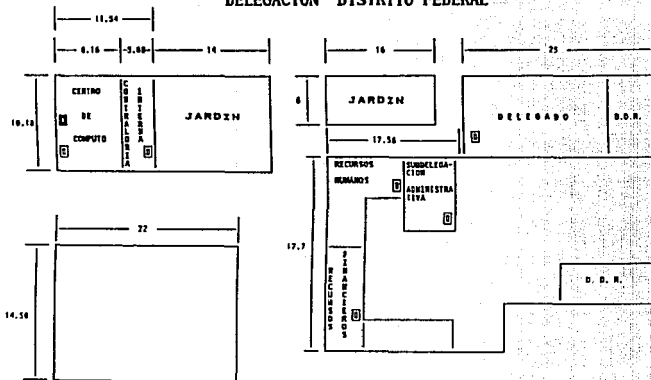
Figura 3.9b Software utilizado en la Delegación del Distrito Federal.

DISTRITO FEDERAL

AREA	SOFTWARE EN USO				
	PROCESADOR DE TEXTOS	HOJA DE CALCULO	BASE DE DATOS	GRAFICOS	OTROS
DELEGACION	WORD WORD STAR	-	DBASE III PLUS	HARVARD GRAPHICS	FLOW
SUBDELEGACION DE GANADERIA	WORD	LOTUS 123	DBASE III PLUS	HARVARD GRAPHICS	STORY BOARD FLOW FORMTOOLS
SUBDELEGACION DE AGRICULTURA	WORD	LOTUS 123	DBASE III PLUS	HARVARD GRAPHICS	STORY BOARD FLOW FORMTOOLS
SUBDELEGACION FORESTAL	WORD	LOTUS 123	DBASE III PLUS	HARVARD GRAPHICS	STORY BOARD FLOW FORMTOOLS
SUBDELEGACION DE POLITICA Y CONCERNACION	WORD	LOTUS 123	DBASE III PLUS	HARVARD GRAPHICS	STORY BOARD FLOW FORMTOOLS
SUBDELEGACION ADMINISTRATIVA	WORD	LOTUS 123	DBASE III PLUS	HARVARD GRAPHICS	STORY BOARD FLOW FORMTOOLS

Figura 3.9a Software utilizado en la Delegación del Distrito Federal.

DELEGACION DISTRITO FEDERAL



■ SERVIDOR

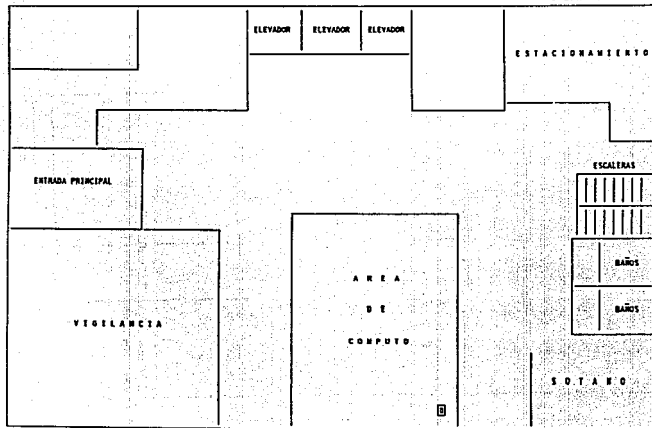
□ CLIENTE

NOTA : TODOS LAS MEDIDAS SON EN METROS.

Figura 3.18a Planos de la Delegación en el Distrito Federal, Primer Domicilio.

SEGUNDO EDIFICIO DE LA DELEGACION EN EL DISTRITO FEDERAL
SUBDELEGACION DE POLITICA Y CONCERTACION

PLANTA BAJA



B CLIENTES

Figura 3.10b Planos de la Delegación en el Distrito Federal, Segundo Domicilio.

SEGUNDO EDIFICIO DE LA DELEGACION EN EL DISTRITO FEDERAL
SUBDELEGACION DE AGRICULTURA

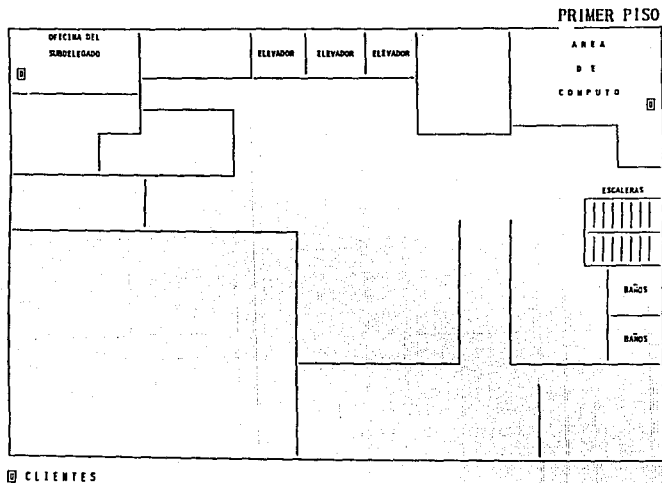
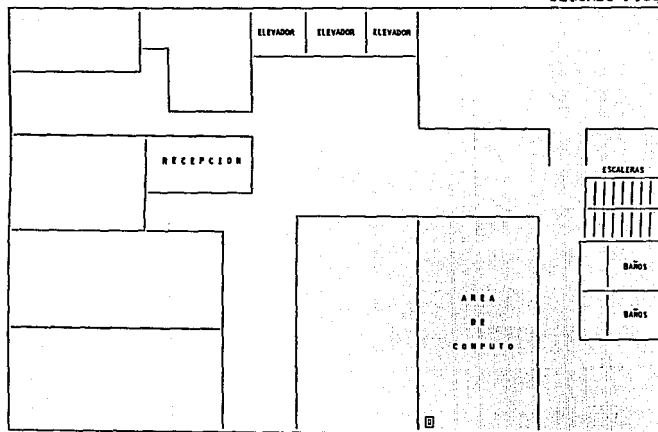


Figura 3.10: Planos de la Delegación en el Distrito Federal, Segundo Domicilio.

SEGUNDO EDIFICIO DE LA DELEGACION EN EL DISTRITO FEDERAL
SUBDELEGACION FORESTAL

SEGUNDO PISO



□ CLIENTES

Figura 3.10d Planos de la Delegación en el Distrito Federal, Segundo Nivel.

CENTRO NACIONAL DE COMPUTO (CENAC)

El Centro Nacional de Cómputo de la SARH se ubica en la Cd. de México, en Av. Patriotismo 711 Edif. C, Colonia San Juan Mixcoac; dicho edificio cuenta con cuatro pisos, el servidor se encuentra en el primer piso. En los siguientes cuadros (figuras 3.11a y 3.11b) se muestran las diferentes áreas que se conectarán a la red con el número de clientes en cada una.

Se verificó personalmente el lugar en el que se ubican cada uno de los equipos en las distintas áreas.

A R E A S	C L I E N T E S
Dirección de Informática	1
Subdirección de Política Informática	1
Subdirección del Centro de Cómputo	1
Subdirección de Sistemas Computacionales	1
Subdirección del Sistema de Presupuesto y Contabilidad.	1
Subdirección de Teleinformática	1
Depto. de Sup. y Evaluación de Sistemas	1
Depto. de Capacitación y Divulgación	1
Depto. de Políticas y Normas	1
Depto. de Control y Admon. de bienes informáticos.	1
S U B T O T A L	10

Figura 3.11a Número de clientes en el CENAC

A R E A S	C L I E N T E S
Depto. de Sistemas Operativos	2
Depto. de Proceso de datos	1
Depto. de Captura de datos	1
Depto. de Teleproceso	1
Depto. de Soporte Técnico	1
Depto. de Instalación y Super- visión	1
Depto. de Redes y Multiusuarios	1
Depto. de Automatización de Oficinas	2
Depto. de Aplicaciones Específ.	2
Depto. de Bases de datos.	1
Depto. de Integración de infor- mación de ofic. centrales	1
Depto. de Integración de infor- mación de delegaciones	2
Depto. de Int. de sist. del go- bierno fed. y cuenta pública	1
Depto. de Int. de control de prod. mant. y enlace con usuarios	2
Depto. de Pagos, adquisiciones y servicios	1
S U B T O T A L	20
T O T A L	30

Figura 3.11b Número de clientes en el CENAC

El software que se emplea actualmente en cada una de las áreas de la Delegación se muestra en las Figs. 3.12 (a,b,c, d y e). En las figuras 3.13 (a,b,c,d, y e) se muestra la distribución de las instalaciones del CENAC.

CENTRO NACIONAL DE COMPUTO

AREA	SOFTWARE EN USO				
	PROCESADOR DE TEXTOS	HOJA DE CALCULO	BASE DE DATOS	GRAFICOS	OTROS
DIRECCION DE INFORMATICA	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
SUBDIRECCION DE POLITICA INFORMATICA	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
SUBDIRECCION DE CENTRO DE COMPUTO	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
SUBDIRECCION DE SISTEMAS COMPUTACIONALES	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
SUBDIRECCION DE PRESUPUESTO Y CONTABILIDAD	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS

Figura 3.12a Software utilizado en el CENAC

CENTRO NACIONAL DE COMPUTO

AREA	SOFTWARE EN USO				
	PROCESADOR DE TEXTOS	HOJA DE CALCULO	BASE DE DATOS	GRAFICOS	OTROS
SURDIRECCION DE TELINFORMATICA	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO. DE SUPERVISION Y EVALUACION DE SISTEMAS	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO. DE CAPACITACION Y DIVULGACION	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO. DE POLITICA Y NORMAS	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO. DE CONTROL Y ADMINISTRACION DE BIENES INFORMATICAS	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS

Figura 3.12b Software utilizado en el CENAC

CENTRO NACIONAL DE COMPUTO

AREA	SOFTWARE EN USO				
	PROCESADOR DE TEXTOS	HOJA DE CALCULO	BASE DE DATOS	GRAFICOS	OTROS
DEPTO. DE INSTALACION Y SUPERVISION	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO. DE REDES Y MULTIUSUARIOS	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO. DE AUTOMATIZACION DE OFICINAS	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO. DE APLICACIONES ESPECIFICAS	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO. DE BASES DE DATOS	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS

Figura 3.12d Software utilizado en el CENAC

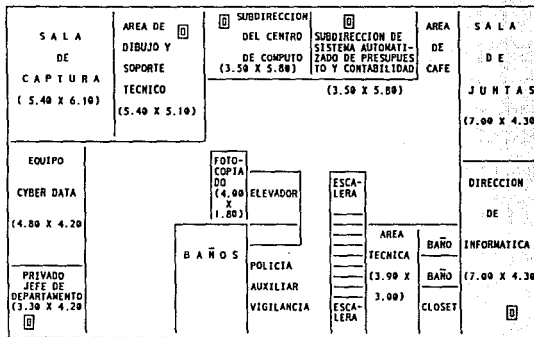
CENTRO NACIONAL DE COMPUTO

AREA	SOFTWARE EN USO				
	PROCESADOR DE TEXTOS	HOJA DE CALCULO	BASE DE DATOS	GRAFICOS	OTROS
DEPTO. DE SISTEMAS OPERATIVOS	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO. DE PROCESO DE DATOS	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO. DE CAPTURA DE DATOS	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO DE TELEPROCESO	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO. DE SOPORTE TECNICO	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS

Figura 3.12c Software utilizado en el CENAC

CENTRO NACIONAL DE COMPUTO DE LA S.A.R.H.

PLANTA BAJA



CARACTERISTICAS GENERALES DE CONSTRUCCION :

- CANCELERIA DE ALUMINIO CON CRISTAL.
- PUERTAS ABATIBLES DE 90 CMS.
- CORTINAS.

☐ CLIENTES

Figura 3.13a Planos del Edificio del Centro Nacional de Computo.

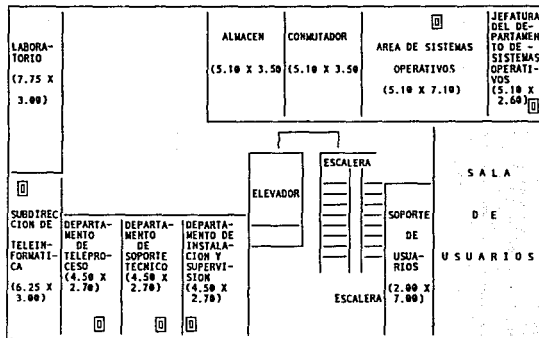
CENTRO NACIONAL DE COMPUTO

AREA	SOFTWARE EN USO				
	PROCESADOR DE TEXTOS	HOJA DE CALCULO	BASE DE DATOS	GRAFICOS	OTROS
DEPTO. DE INTEGRACION DE INFORMACION DE OFICINAS CENTRALES	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO. DE INTEGRACION DE INFORMACION DE DELEGACIONES	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO. DE INTEGRACION DE SISTEMAS DEL GOBIERNO FEDERAL Y CUENTA PUBLICA	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO. DE INTEGRACION DE CONTROL DE PRODUCCION, MANT. DE ENLACE USUARIOS	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS
DEPTO. DE PAGOS, ADQUISICIONES Y SERVICIOS	WORD V. 5.5.	LOTUS 123 V. 3.1	DBASE III PLUS	HARDVARD GRAPHICS	PCTOOLS

Figura 3.12e Software utilizado en el CENAC

CENTRO NACIONAL DE COMPUTO DE LA S.A.R.H.

MEZANINE



CARACTERISTICAS GENERALES DE CONSTRUCCION :

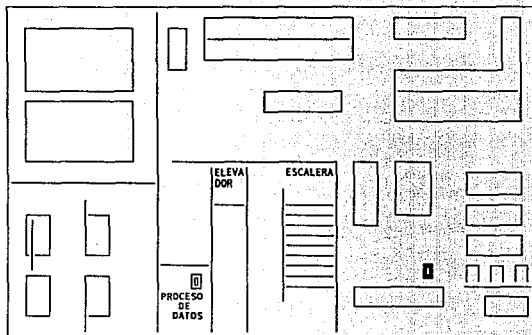
- CANCELERIA DE ALUMINIO CON CRISTAL.
- PUERTAS ABATIBLES DE 90 CMS.
- RESPIRADERO EN LA PARTE SUPERIOR.
- CORTINAS.
- PUERTAS CORREDIZAS DE 1 M.

CLIENTES

Figura 3.13b Planos del Edificio del Centro Nacional de Computo.

CENTRO NACIONAL DE COMPUTO DE LA S.A.R.H.

PRIMER PISO



CARACTERISTICAS GENERALES DE CONSTRUCCION :

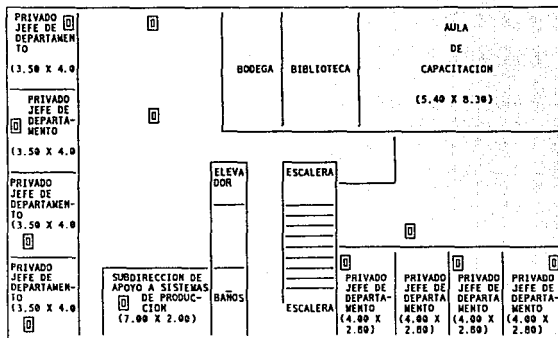
■ SERVIDOR

□ CLIENTES

Figura 3.13c Planos del Edificio del Centro Nacional de Cómputo.

CENTRO NACIONAL DE COMPUTO DE LA S.A.R.H.

SEGUNDO PISO



CARACTERISTICAS GENERALES DE CONSTRUCCION :

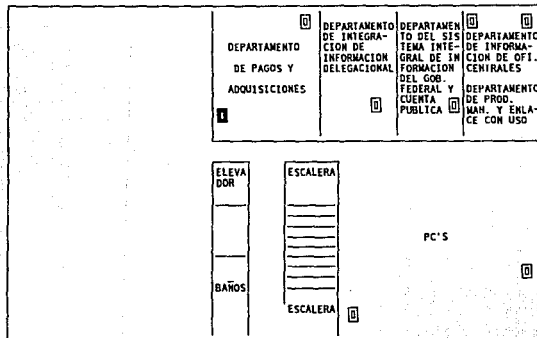
- CANCELERIA DE ALUMINIO CON CRISTAL.
- PUERTAS ABATIBLES DE 90 CMS.
- RESPIRADERO EN LA PARTE SUPERIOR.
- CORTINAS.
- CORRIENTE ININTERRUMPIDA EN SALA DE MICROS.

CLIENTES.

Figura 3.13d Planos del Edificio del Centro Nacional de Computo.

CENTRO NACIONAL DE COMPUTO DE LA S.A.R.H.

CUARTO PISO



CARACTERISTICAS GENERALES DE CONSTRUCCION :

- MUROS DE TABLARCA.

S SERVIDOR

C CLIENTES

Figura 3.13e Planos del Edificio del Centro Nacional de Computo.

3.2 TECNOLOGIAS DEL MERCADO PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS REDES LAN

Existe en el mercado una gran cantidad y variedad de redes de área local, cada una de las cuales posee sus ventajas e inconvenientes, lo que determina en gran medida el campo de aplicación de las mismas. En el mercado de redes LAN son básicamente dos las arquitecturas de red las que imperan: en Bus y en Anillo. En este apartado se estudiarán las dos más representativas.

RED ETHERNET

La tecnología Ethernet fue desarrollada por Rank Xerox Corporation durante los años setenta, basándose en los resultados de la red Aloha de Hawaii. En 1980 Digital Equipment Corporation (DEC) e Intel Corporation publicaron junto con Xerox una especificación basada en los conceptos Ethernet para asegurar de este modo un amplio sector de mercado y marcar de paso un standard de gran extensión. Actualmente esta tecnología tiene una gran base instalada a nivel mundial, sus características principales son:

- Su mecanismo de acceso es el CSMA/CD IEEE 802.3
- El medio físico de enlace puede ser:
 - * Cable coaxial grueso
 - * Cable coaxial delgado
 - * Fibra óptica
 - * Par trenzado
 - Blindado y sin blindar
- Las topologías son:
 - * Bus
 - * Estrella

Los datos de usuario se transmiten en paquetes de longitud variable comprendida entre 72 y 1526 octetos.

El paquete que emplea la red Ethernet posee seis campos, como puede verse en la siguiente figura:

Preámbulo	Destino	Origen	Tipo	Datos del usuario	Campo CRC
-----------	---------	--------	------	-------------------	-----------

El contenido de cada campo del paquete y la misión de los mismos es el siguiente:

- **Preámbulo:** es un campo de 64 bits de longitud que sirve para sincronizar el canal antes de que se envíen los datos. Los dos últimos bits del preámbulo indican su final y el inicio de los datos.
- **Origen y Destino :** poseen ambos campos una longitud de 48 bits e identifican a los nodos de origen y destino respectivamente. La estación de destino puede ser una, un grupo de ellas, o todas las de la red.
- **Tipo :** posee 16 bits de longitud y es usado por los usuarios finales.
- **Datos :** contiene los datos del usuario, la longitud es variable, tiene un máximo de 1200 bits.
- **Secuencia:** es un campo de 32 bits de longitud que usando un código de redundancia cíclica proporciona el control de errores.
cación de control de errores.
trama (CRC)

Los términos mas comunes en la tecnología Ethernet son:

Nodo: es cualquier dispositivo equipado con un adaptador, con el cual se efectúa la conexión física al bus Ethernet.

Adaptador: es una tarjeta que se pone dentro de en un nodo para habilitar o deshabilitar la conexión al bus Ethernet.

Transceiver: es un dispositivo que combina la funciones de transmitir y recibir. Se conecta directamente al cable del bus, algunas veces es llamado MAU (Media Attachment Unit).

Cable AUI: el cable AUI (Attachment Unit Interface) es para conectar un transceiver a una tarjeta adaptadora, es decir, es la interfaz entre la estación de trabajo (Computadora) y el transceiver. Su longitud máxima debe ser de 50 metros.

TOPOLOGIA EN BUS

A) CONFIGURACION DE LA RED CON CABLE COAXIAL GRUESO (THICKNET)

El estandard de la IEEE es llamado 10Base5 cuyo significado es el siguiente:

- El número "10" indica la velocidad de línea en Mbps.
- La palabra "Base" indica que es para una red de banda base.
- Finalmente, el número 5 significa la longitud del cable en cientos de metros.

De tal manera que 10Base5 significa que trabaja a 10 Mbps en banda base con segmentos de 500 metros, y como dato adicional, la impedancia del cable es de 50 ohms y tiene 1 cm. de diámetro.

Los elementos que componen una red LAN con este tipo de cable son:

- * Tarjeta de red (adaptador)
- * Cable AUI
- * Transceiver (MAU)
- * Cable coaxial grueso (RGS)
- * Conectores tipo " N "

Las reglas básicas de configuración son:

- * Un segmento de cable no puede exceder una longitud de 500 mts.
- * Cada extremo está terminado en cada extremo por un terminador de 50 ohms.
- * Máximo se pueden conectar 100 transceivers por segmento.
- * Los transceivers deben ser colocados a intervalos de 2.5 metros en cada segmento.
- * Máximo cinco segmentos por red.
- * Solo pueden utilizarse un máximo de 4 repetidores por red.

Su configuración básica es la que se muestra en la figura 3.14

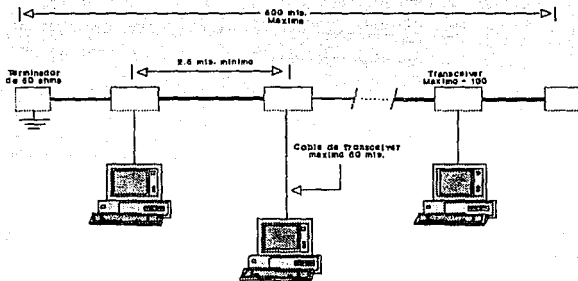


Figura 3.14 Configuración básica 10Base5

En la figura 3.15 se muestra la manera de interconectar más segmentos en una red.

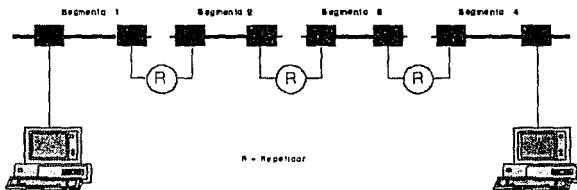


Figura 3.15 Conexión de más segmentos a la red

B) CONFIGURACION DE LA RED CON CABLE COAXIAL DELGADO (THINNET)

El estandard de la IEEE es llamado 10Base2 cuyo significado es el siguiente:

- El número "10" indica la velocidad de línea en Mbps.
- La palabra "Base" indica que es para una red de banda base.
- Finalmente, el número 2 significa la longitud del cable en cientos de metros. (185 mts.).

De tal manera que 10Base2 significa que trabaja a 10 Mbps en banda base con segmentos de 185 metros, y como dato adicional, la impedancia del cable es de 50 ohms y tiene 0.5 cm. de diámetro.

Los elementos que componen una red LAN con este tipo de cable son:

- * Tarjeta de red (adaptador)
- * Conectores BNC
- * Conectores tipo " T " para conectar el nodo
- * Cable coaxial delgado (RG58)

Las reglas básicas de configuración son:

- * La distancia máxima de los segmentos es de 185 mts.
- * Los terminadores en los extremos son de 50 ohms.
- * Las estaciones (nodos) pueden conectarse directamente a el cableado usando conectores tipo " T ".
- * Debe haber una separación entre nodos de por lo menos 0.5 mts.
- * El numero máximo de nodos en cada segmento es de 30.
- * El numero máximo de segmentos por red es de 5.
- * Solo se permiten 5 repetidores como máximo por red.

Su configuración básica es la que se muestra en la figura 3.16.

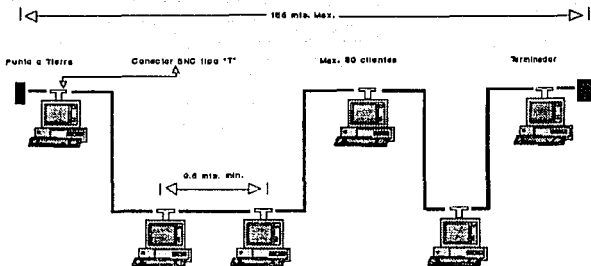


Figura 3.16 Configuración básica 10Base2

Como se puede observar, este tipo de configuración se aplica en áreas geográficas pequeñas, con un reducido número de usuarios.

La siguiente tabla muestra una comparación de las configuraciones anteriores.

	ThickNet	ThinNet
Topología	Bus	Bus
Velocidad de datos	10 Mbps	10 Mbps
Cable	RG8, 50 ohms	RG58, 50 ohms
Largo del segmento	500 mts.	185 mts.
Conector	Tipo " N "	BNC
Nodos por segmento	100	30
Espacio entre nodos	2.5 mts. min.	0.5 mts. min.
máximos nodos por Red	1024	1024

TOPOLOGIA EN ESTRELLA

A) CONFIGURACION DE LA RED CON PAR TORCIDO (TWISTED PAIR)

El estandar que define su funcionalidad eléctrica y mecánica es la 10BaseT definida por la IEEE 802.3 sección 14.

- El número "10" indica la velocidad de línea en Mbps.
- La palabra "Base" indica que es para una red de banda base.
- Finalmente, la letra "T" significa que es sobre un medio de par torcido.

Características importantes de 10BaseT:

- Utiliza el cable UTP (Unshielded Twisted Pair); las características principales de este medio son:
 - * Impedancia de 100 ohms +/- 15 %
 - * Atenuación de 8 a 10 dB por cada 100 metros.
 - * La velocidad de propagación es de 0.585 c
 - * 4 hilos torcidos por pares
 - * Un par es usado para "transmisión" y otro para "recepción"

El siguiente cuadro muestra las categorías del par torcido:

Categoría	Aplicación	Tipo de par	Velocidad
1	Voz	UTP	< 1 Mbps
2	Datos	UTP y STP	4 Mbps Máximo
3	Datos	UTP y STP	6 Mbps Máximo
4	Datos	UTP y STP	20 Mbps Máximo
5	Datos	UTP y STP	100 Mbps Máximo

Donde STP (Shielded Twisted Pair) significa: Cable de par torcido con blindaje.

La categoría que se utiliza en 10BaseT es la 4, con el tipo UTP y velocidad de 10 Mbps.

- La especificación 10BaseT es compatible con las aplicaciones y los sistemas operativos de red desarrollados para la topología en bus.
- Utiliza concentradores (hub's) que facilitan la administración de la red, así como el crecimiento de ésta.
- La operación de la red no se ve afectada por la interrupción en el bus al querer añadir un nuevo nodo a la red.
- El cableado es mas fácil de instalar.
- Los concentradores que se utilizan permiten que se conecten en cascada.

En la figura 3.17 se muestra la configuración básica.

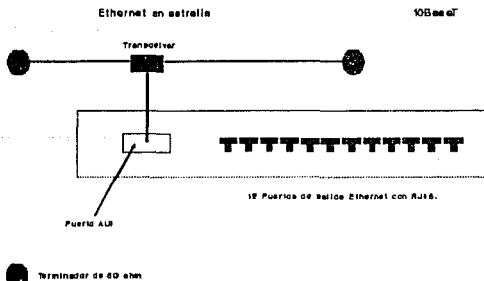


Figura 3.17 Configuración básica de 10BASET

Cada nodo se conecta al concentrador por medio de un cable sencillo punto a punto (UTP).

El concentrador es conectado directamente al bus de la red (backbone), éste puede ser 10Base5 o 10Base2, figura 3.18.

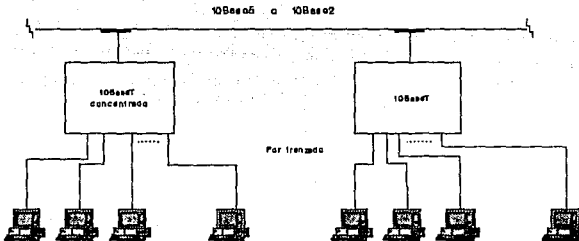


Figura 3.18 Forma de conectar el concentrador (Hub) al backbone de la red.

Componentes de 10BaseT:

- Tarjeta adaptadora de red
- Transceiver para cada dispositivo que se adapte a la red
- Cable de cobre sólido 24 AWG, UTP (par torcido sin blindar) especificaciones EIA 568.
- Equipos concentradores (hub) por cada estrella que se quiera formar en la red.

RED TOKEN RING

Esta tecnología corresponde a la recomendación 802.5 de la IEEE. Es un estandard fijado en 1985 por la empresa IBM, su velocidad de transmisión en banda base es de 4 Mbps, sin embargo, hoy en día se pueden encontrar implementaciones de 16 Mbps.

Las características principales de la red en anillo de IBM son:

- Topología: es una combinación de anillo y estrella
- Método de acceso: paso de testigo de control (**Token Passing**).
- Medio de transmisión: fundamentalmente pares trenzados, aunque en determinadas circunstancias pueden usarse coaxiales e incluso fibra óptica.
- Modo de transmisión: banda base.

Términos comunes de la tecnología Token ring:

Dispositivo conectado (Attaching Device): Cualquier dispositivo equipado con una tarjeta adaptadora de red, el cual es físicamente conectado al anillo.

Adaptador: Es una tarjeta de circuitos que se instala dentro de un dispositivo (por ejem.- computadora) con la cual se habilita o deshabilita que un dispositivo pueda ser conectado al anillo de la red.

Lobe: Es la sección del cableado entre un dispositivo conectado y un concentrador de cable.

Concentrador de cable: Es un gabinete de cableado al cual se conectan los dispositivos, este concentrador permite a los equipos tener acceso al anillo. Se puede ver a este gabinete como un distribuidor de cable de red. Típicamente es llamado **MSAU** o **MAU**, pueden ser activos o pasivos, pudiendo realizar la mezcla de varios medios físicos distintos (pares trenzados, coaxial o fibra óptica) o servir de punto de enganche o desenganche de nuevos nodos a la red. Otra de sus misiones es la de detectar un nodo defectuoso y aislarlo de la red.

La forma de funcionamiento es en modo paquete. Los paquetes de información están estructurados en tramas y comprenden campos de información especializados en los que residen los datos de servicio y los datos del usuario. La figura 3.19 esquematiza la estructura de la trama usada en la red en anillo de IBM.

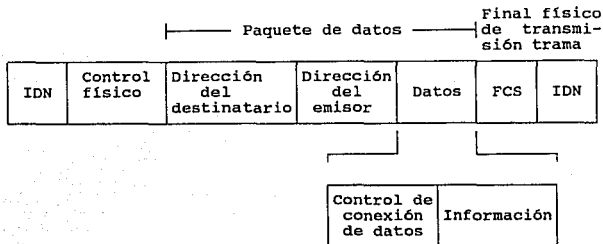


Figura 3.19 Estructura de la trama

- **Campo de indicador de trama (IDN):** cabecera de inicio o de finalización de la trama.
- **Campo de control físico:** es el encargado de transportar el testigo.
- **Campo de Dirección del destinatario:** Contiene la Dirección del destino.
- **Campo de Dirección del emisor:** contiene la Dirección del emisor de la información.
- **Campo de control de conexión de datos:** contiene la información que la red necesita para el manejo y la entrega de los datos correctamente.
- **Campo de Información:** Contiene la información del usuario.
- **Campo de secuencia de verificación de trama (FCS):** se usa para la detección de errores en la trama.

En esta tecnología, cada terminal (cliente) forma parte integral del cable, con todas las señales entrando y saliendo, en la mayoría de los casos a través de "MAU" (Multistation Acces Unit) en el que se conectan ambos cables de cada terminal, permitiendo entonces tener control sobre el cableado. Cada estación debe recibir la información, analizar si es para ella y retransmitirla.

La figura 3.20 muestra una configuración convencional de Token Ring en configuración de estrella.

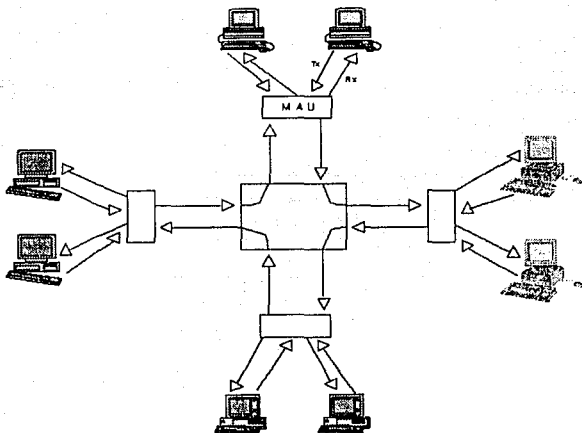


Figura 3.20 Configuración Token Ring

La tarjeta adaptadora de red es la que determina la velocidad de ésta, provee la función de repetidor y proporciona la sincronización de señales.

El "MAU" (Multistation Access Unit) es el concentrador de la Topología en Estrella, funciona como la interfaz entre las tarjetas adaptadoras de red y otras estaciones, permite enviar y recibir información sobre la red, ver Figura 3.21.

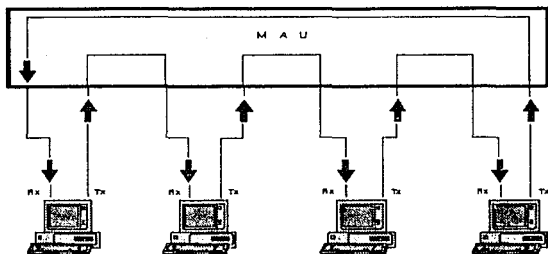


Figura 3.21 MAU Token Ring

La figura 3.22 muestra la interconexión de MAU's en una red Token Ring en configuración de estrella.

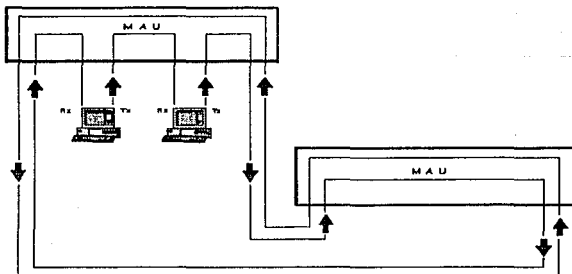


Figura 3.22 Interconexión de MAUs Token Ring

3.3 SELECCION DE LA TECNOLOGIA PARA IMPLEMENTAR LAS REDES LOCALES

Con base en el estudio de las tecnologías más representativas que existen en el mercado para la implementación de redes de área local, y de las características ambientales de las áreas en donde se efectuará la instalación, así como de los requerimientos que se plantearon en el Capítulo I de este trabajo, se determinó utilizar la tecnología **ETHERNET**. Las razones principales son:

- Actualmente la SARH está utilizando el sistema operativo **UNIX** en sus Delegaciones, cargado en el sistema 80486 multiusuario. Este equipo es el que se utilizará como equipo servidor de cada red local. La importancia de esta selección es que como se sabe, DARPA (Defence Advanced Research Projects Agency) hizo investigaciones para definir una serie de protocolos llamados TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol), que esquemáticamente corresponden a los niveles 3 (red), 4 (transporte) y 7 (aplicación) del modelo OSI, dichos protocolos tienen como objetivo el permitir la interconexión de todas las redes, cualquiera que sea la tecnología. Las primeras pruebas que se realizaron con estos protocolos fue precisamente en máquinas **UNIX**, apoyándose en la tecnología **Ethernet**, por tal motivo, esta tecnología juega un papel privilegiado en las redes locales de máquinas con sistema operativo **UNIX**.
- Por otro lado, la red **Ethernet** se utiliza ampliamente debido tanto a su alto grado de eficacia (alrededor de 97%) como a la amplia gama de productos comerciales que son incorporables a la red. Una muestra de ello son los productos que permiten en la actualidad el uso del sistema operativo **UNIX** directamente en la red.
- Tomando en cuenta la cantidad de información que fluirá por cada red, consideramos que la velocidad de transmisión debe ser mayor de 5 Mbps y no mayor a 10 Mbps, por tal motivo, **Ethernet** se ajusta, no así **Token Ring** ya que estaríamos muy sobrados con una velocidad de 16 Mbps.
- El cableado de la red **Ethernet** es menos complejo que el de la red **Token Ring** y mucho más flexible.
- La tecnología **Ethernet** es muchos más barata que la **Token Ring**.

3.4 ESTUDIO DE HARDWARE

DESCRIPCION DE LA CONFIGURACION DE LOS EQUIPOS 80486 QUE HARAN LAS FUNCIONES DE SERVIDOR

- CPU Intel 80486 a 25 MHZ.
- Bus EISA
- Memoria RAM de 24 MB., 0 (cero) estados de espera, expandible a 64 MB. en MOTHER BOARD. Esta tarjeta cuenta con 4 bancos de 2 ranuras cada uno, actualmente se utilizan 2 bancos, con 4 SIMM'S de 2 MB. c/u, de 80 nanosegundos, y un banco con 2 SIMM'S de 8 MB c/u de 80 nanosegundos, se tiene disponible un banco.
- Memoria ROM BIOS de 128 KB. FLASH EEPROM, reprogramable por Software, compatible con IBM PC AT.
- Memoria Cache de 8 KB.
- Coprocesador matemático (equivalente al 387).
- Base de instalación del coprocesador de punto flotante (WEITEK 4167).
- Base de instalación del coprocesador RISC 860 a 64 BITS.
- Unidad de disco duro de 300 MB., velocidad de acceso al disco de 16 milisegundos.
- Unidad de disco duro interno de 1 GB de 20 milisegundos de acceso
- Tarjeta controladora SCSI.
- Una unidad de disco flexible de 5.25" de 1.2 MB. (lee, escribe y formatea a 360 KB).
- Una unidad de disco flexible de 3.5" de 1.44 MB. (lee, escribe y formatea a 720 KB).
- Una terminal maestra monitor de video de color VGA de 14", con base ergonómica, con tarjeta controladora de 16 bits.
- Un Teclado de 102 teclas español (Internacional).

- Reloj calendario integrado, alimentado por batería.
- Dos puertos seriales, tipo RS-232C, con conectores DB-25.
- Dos puertos paralelos, tipo Centronics con conector DB-25, hembra.
- Tres ranuras disponibles de 32 Bits.
- Dos espacios disponibles para floppys de 5.25".
- Fuente de poder de 400 Watts.
- Tarjeta Inteligente Multipuerto marca DIGIBOARD EISA, para 16 terminales, pudiendo crecer hasta 64 terminales.
- Sistema Operativo UNIX V, versión 3.2.4, completa para desarrollo y número ilimitado de usuarios, incluyendo el emulador de DOS (VP/IX).

DESCRIPCION DE LA CONFIGURACION DE LOS EQUIPOS 80386 QUE SE UTILIZARAN COMO CLIENTES

- Arquitectura estandard ISA.
- Procesador Intel 80386SX de 25 MHz.
- 4 MBytes de RAM expandible a 16.
- 16 KBytes de Memoria cache.
- Reloj calendario en CMOS RAM con batería de respaldo.
- 2 puertos seriales RS-232C de 25 pines (con adaptador.)
- Puerto paralelo.
- Puerto mini DIN para teclado.
- Puerto mini DIN para mouse.
- Disco fijo con controlador integrado y capacidad de 120 MB con velocidad de acceso promedio de 17 ms.

- Unidad de diskettes de 5.25", de 360 KBytes/1.2 MBytes de capacidad.
- Unidad de disketts de 3.5", de 720 KBytes/1.44 MBytes de capacidad.
- 3 ranuras de expansión de 8/16 bits.
- Fuente de poder autoajutable.
- Teclado en español.
- Controlador de video Super VGA.
- Monitor a color Super VGA de 14".
- Sistema Operativo MS-DOS 5.0 en español.

ESPECIFICACIONES TECNICAS MINIMAS DE LOS BIENES A UTILIZAR

Se realizó un estudio para conocer el Hardware existente en el mercado para la implementación de redes locales, y determinar las características técnicas mínimas que debe poseer cada dispositivo o elemento a utilizar.

Tarjetas de red para servidor para ser instaladas en los equipos 80486.

Características

- Estandard ETHERNET: IEEE 802.3 (CSMA/CD).
- Que contenga los Drivers para SCO UNIX V Ver. 3.2.4
- 32 KBytes de memoria RAM sobre la tarjeta.
- Velocidad de transmisión de 10 Mbps.
- Compatibilidad de Hardware: Computadoras con Bus de datos EISA.
- Compatibilidad de Software: Con el manejador de red que se seleccione más adelante.
- Configuración preferentemente por Software.
- Autodiagnóstico.
- Conexión por cable coaxial.
- Amplia selección de interrupciones (IRQ'S: 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 15, ETC.).
- Que sean monitoreables.

Tarjetas de Red para clientes, para ser instalados en los equipos 80386.

Características

- Estandar ETHERNET: IEEE 802.3 (CSMA/CD).
- Que contenga los Drivers para SCO UNIX V Ver. 3.2.4
- 16 KBytes de memoria RAM sobre la tarjeta.
- Velocidad de transmisión de 10 Mbps.
- Compatibilidad de Hardware: Computadoras con Bus de datos para los equipos descritos anteriormente como clientes.
- Compatibilidad de Software: Con el manejador de red que se seleccione más adelante.
- Configuración preferentemente por Software.
- Autodiagnóstico.
- Conexión por cable coaxial y/o par trenzado.
- Amplia selección de interrupciones.
- Que sean monitoreables.

Cable coaxial delgado

Características

- Coaxial tipo RG-58 ó 10BASE2, (THINWIRE ETHERNET).
- Impedancia de 50 ohms.
- Atenuación de 8.5 dB cada 185 M. (46 dB/Km.) A 10 MHz.
- Velocidad de propagación de 0.65 c.
- Máximo retardo de propagación por segmento de 950 ns.

Cable coaxial grueso

Características

- Coaxial tipo RG-8 ó 10BASE5, (THICK ETHERNET).
- Impedancia de 50 ohms.
- Atenuación de 8.5 dB cada 500 M. (17 dB/Km.) A 10 MHz.
- Velocidad de propagación de 0.77 c.
- Máximo retardo de propagación por segmento de 2165 ns.

Cable Twisted Pair**Características**

- 10BASET
- Twisted Pair (UTP) Nivel 4
- Velocidad de 10 Mbps.
- Impedancia = 100 +/- 15 % ohms.
- Atenuación dB/1000 ft = 30 dB A 10 MHz.
- Capacitancia = 20 pf/ft MAX.

Hub**Características mínimas**

- Compatibilidad con IEEE 802.3 y estandard 10BASE-T.
- Velocidad de 10 Mbps.
- Con mínimo 16 puertos **Twisted Pair**.
- Conectores RJ45, AUI y BNC.
- Que sean monitoreables.

Router central para interconexión de redes**Características mínimas**

- Soporte completo soporte para redes ETHERNET/802.3.
- Que pueda reenrutar automáticamente el tráfico en el caso de equipo ó enlace fallido.
- Que soporte preferentemente dos conexiones LAN ETHERNET/IEEE 802.3, una de las cuales deberá ser THINNET (10BASE2).
- 72 puertos RS-232 para usarse con modems.
- Transferencia de datos a través de redes públicas de datos usando el protocolo X.25 (hacer las veces de Pad).
- Fácil configuración.
- Preferentemente deberá ser modular.
- Que efectúe autodiagnóstico al encender el equipo.
- Que tenga interfaces WAN.
- Que sea monitoreable.
- Que posea lista de acceso (ROUTING).

Routers para interconexión de redes**Características mínimas**

- Soporte completo para redes ETHERNET/802.3.
- Que pueda reenrutar automáticamente tráfico, en el caso de equipo o enlace fallido.
- Que soporte preferentemente dos conexiones LAN ETHERNET/IEEE 802.3, una de las cuales deberá ser THINNET (10BASE2).
- 4 puertos RS-232 para usarse con modems.
- Transferencia de datos a través de redes públicas de datos usando el protocolo X.25 (hacer las veces de PAD).
- Fácil configuración.
- Preferentemente deberá ser modular.
- Que efectúe autodiagnóstico al encender el equipo.
- Que tenga interfaces WAN.
- Que sea monitoreable.
- Que posea lista de acceso (ROUTING).

Modems**Características mínimas**

- Deberán ser compatibles por lo menos con las normas de CCITT EN V.32, V.22bis, V.22, V.21 Y BELL 212A, BELL 103.
- Deberá transmitir por el puerto del modem en modo asíncrono a velocidades de: 0-300, 1200, 2400, 4800, 9600 b.p.s.
- Deberá transmitir por el puerto del modem en modo síncrono a velocidades de: 1200, 2400, 4800, 9600 b.p.s.
- Deberá transmitir por el puerto serial a velocidades de: 0-300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 b.p.s.
- Deberá realizar la corrección de error mediante la Norma CCITT V.42 y/o por MNP clase 4.
- Deberá de realizar la compresión de datos con la norma CCITT V.42bis y/o MNP clase 5.
- El formato de datos para la transmisión deberá ser síncrono y asíncrono.
- Deberá realizar el respaldo automático por línea conmutada en enlace por líneas privadas, con restablecimiento automático.
- Deberá transmitir por lo menos en Full Duplex a 2 Y 4 hilos línea privada y en 2 hilos por línea conmutada.

- Deberá utilizar por lo menos control de flujo RTS/CTS y Xon/Xoff.
- Deberá utilizar interfaz tipo RS-232.
- Deberá manejar comandos HAYES "AT".
- Deberá tener facilidad en el acceso a la configuración remota estando enlazado el equipo en el formato de datos que opere.

Servidores de terminales

Características mínimas

- Deberá tener la inteligencia para que sean conectados a éste PC's, impresoras y modems.
- Que tenga la posibilidad de rutear tráfico de una red ETHERNET hacia una red remota por línea conmutada.
- Que tenga 16 puertos seriales RS-232C para conexión de PC's, impresoras y modems.
- Que tenga interfaz ETHERNET 10BASE2 (THINNET), ó la necesaria para integrarlo a cada back-bone, según la red en cuestión.

3.5 ESTUDIO DE SOFTWARE

SISTEMAS OPERATIVOS DE REDES

Para operar la red se requiere un sistema operativo de red, es decir, el software que administre todos los recursos del sistema, dado que MS-DOS (sistema operativo de las computadoras personales) no está diseñado para trabajar en red, actualmente los sistemas operativos de red más populares y eficientes son "Netware" de Novell y "Lan-Manager" de Microsoft, a continuación señalaremos sus principales características.

Lan-Manager

El sistema operativo Lan-Manager fue diseñado originalmente para trabajar en ambiente OS2; sin embargo, actualmente ATT y H.P. han desarrollado versiones para trabajar en ambiente UNIX.

Este sistema operativo cuenta con un esquema "cliente-servidor", mediante el cual, tanto el servidor central de la red como los clientes comparten la carga de proceso, esto implica que el servidor envía a la estación de un paquete seleccionado sólo la información que necesita la misma, lo cual contribuye a una mejor comunicación en la red al haber un menor tráfico de datos.

Lan-Manager cuenta con un dispositivo de desconexión automática que funciona cuando una estación no ha sido utilizada por un periodo de tiempo; sin embargo, cuando el usuario nuevamente desea trabajar en la red, el sistema reestablece su sesión de manera automática.

Otra característica interesante es que **Lan-Manager** tiene la capacidad de detectar fallas en el suministro de energía, pues continuamente monitorea el "no-break", al detectar alguna falla lo comunica a los usuarios, cierra archivos y desconecta a los usuarios, cuando la energía se reestablece conecta automáticamente a los usuarios.

Un aspecto importante en este sistema operativo es que permite adicionar nuevos servidores a la red, administrándolos como uno solo y también el que cualquier cambio que se realice en uno de ellos se refleje automáticamente en los demás.

Netware

Novell, fue la primera compañía en ofrecer un sistema operativo para redes con la capacidad de compartir archivos, **Netware** es un sistema operativo diseñado para el uso con procesadores 386 y 486.

El diseño de este sistema permite unidades de almacenamiento magnético de hasta 32 terabytes, cada servidor manejando 250 usuarios simultáneos y 100,000 archivos abiertos y permite que estaciones de trabajo con D.O.S., Windows, Unix y OS/2 sean conectadas a un mismo servidor, compartiendo todos los recursos de la red.

Para proteger la información **Netware** maneja claves de acceso encriptadas que permiten controlar la entrada a la red, a quién tenga acceso a archivos y directorios, evitando que cualquier persona que no tenga esta clave tenga acceso al sistema.

Los niveles de seguridad que se pueden manejar con **Netware** son entre otros: nombre, clave de acceso a la red, atributos por usuario o grupo de usuarios, acceso a subdirectorios y archivos, derecho para la utilización de las impresoras y manejo de la consola, teniendo también claves máximas con derecho a todo.

También controla la cantidad de espacio en disco que puede utilizar cada usuario. Otra característica importante es "el espejeo de discos", lo cual ayuda al resguardo de la información, el sistema realiza una copia de la información en dos discos duros bajo el mismo controlador, en el caso de que un disco falle, **Netware** continua la operación normal en el disco de soporte.

El consumo de memoria, tanto en las estaciones de trabajo como en el servidor, son bajos, de tal forma que existe mayor área de trabajo para cargar aplicaciones y datos.

MANEJADOR DE RED A UTILIZAR

El manejador de red que se va a utilizar, es el **Lan-Manager** versión para **UNIX (Lan Manager/X)** ya que este sistema puede ser montado sobre el sistema operativo con el que se está trabajando en los equipos servidores. Por el contrario, si quisiéramos cargar **Netware**, necesitaríamos formatear el disco duro del servidor y eliminar **UNIX**, cambiar todos los programas a nivel nacional que son utilizados actualmente en las delegaciones, ya que éstos corren en dicho sistema operativo. Por otro lado, con base en los resultados obtenidos por los laboratorios **LANquest** de E.U.A., en pruebas efectuadas en 1992, sobre el rendimiento de los principales manejadores de redes:

Microsoft:	Lan Manager
Novell :	Netware
IBM :	Lan Server

Se realizaron pruebas denominadas " **Performance benchmark testing report** " a los principales paquetes para uso corriente en el mercado, para aplicaciones en redes como **Microsoft Word**, **Lotus 123** y **dBase**.

Las pruebas se desarrollaron simulando redes de distintas tecnologías, con un cierto número de usuarios. Los resultados que se obtuvieron fueron, que **Lan-Manager** posee un mejor manejo de memoria y confiabilidad en el desempeño de la red. **Lan-Manager** y **Netware** superaron a **Lan Server** en todos los aspectos. Es importante mencionar que los paquetes con los que se realizaron dichas pruebas son los que la **SARH** utiliza en sus áreas.

TCP/IP

El concepto general de conectar computadoras diferentes a una red surgió de la investigación realizada por la agencia de proyectos de investigación avanzada para la defensa de los Estados Unidos (DARPA).

Dentro del trabajo de investigación DARPA desarrolló la serie de protocolos TCP/IP para establecer comunicación entre redes, e implantar el concepto de interred "internetwork" llamado ARPAnet, que más tarde se convertiría en Internet.

La serie de protocolos TCP/IP define formatos y reglas para la transmisión y recepción de información independientemente del tipo de red o el hardware que se utilice. Aún cuando los protocolos fueron desarrollados para Internet, también son aplicables para otros casos donde se necesite conectar redes.

Están disponibles un cierto número de aplicaciones que se les puede dividir en tres categorías:

- Servicios estándares disponibles en toda implantación Internet:

* Transferencia de archivos

El protocolo FTP (File Transfer Protocol) es el protocolo de transferencia interna de Internet, permite establecer una sesión de transferencia de archivos entre dos máquinas bajo sistemas diferentes. La seguridad está determinada por las identificaciones y palabras de paso en los sistemas. Permite ejecutar diferentes ordenes en cada uno de los sistemas (contenidos de directorios, copias de archivos en los dos sentidos con conversiones eventuales). Este servicio se apoya en el protocolo TCP. También está disponible un protocolo simplificado adaptado a la transferencia de pequeños archivos, se trata de TFTP (Trivial File Transfer Protocol).

* Correo electrónico

El protocolo SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) permite el intercambio de correo entre máquinas distantes. Este protocolo está construido sobre el protocolo TCP para establecer un enlace entre los procesos de las dos máquinas, entre las que se tiene que intercambiar el correo. Especifica el formato de los mensajes intercambiado.

* Terminal virtual

La función "terminal virtual" se realiza a través del protocolo TELNET (terminal network protocol) que permite hacer de una terminal físicamente conectada a un sistema dado, una terminal "lógica" de otro y de esta manera permite trabajar de forma remota en otro sistema.

- Servicios generales disponibles, potencialmente, en toda implantación:

* El protocolo XDR

El protocolo XDR (External Data Representation) definido por SUN Microsystems, como indica su nombre, consiste en definir una representación externa de los objetos, es decir, una representación estandar independiente de la estructura física de los datos y, por consecuencia, intercambiable entre máquinas de diferentes tipos.

* Protocolo RPC

El concepto de RPC (Remote Procedure Call) constituye una extensión del de llamada a un procedimiento local. El principio es permitir a un proceso, en el curso de su ejecución, una llamada de procedimiento o función, eventualmente con parámetros y valores de vuelta, cuya ejecución tenga lugar en otra máquina. Las llamadas a funciones remotas dan lugar a intercambios de mensajes sobre la red.

* Protocolo NFS

El objetivo de este protocolo consiste en permitir la repartición de archivos en la red independientemente de los sistemas de gestión de archivos. Este protocolo se basa en una representación estandar de los objetos (protocolo XDR) y un mecanismo de llamada a procedimientos remotos (protocolo RPC).

- Servicios específicos de UNIX

Junto a estas dos categorías de servicios, que son accesibles sobre todo sistema que soporte los protocolos Internet, se han desarrollado otro cierto número para el entorno UNIX, estos servicios son presentados a los usuarios bajo la forma de "ordenes remotas", ordenes que permiten que un usuario llame a un servicio.

CORREO ELECTRONICO

El correo electrónico es la transmisión de correspondencia (como cartas o circulares) de una computadora a otra mediante una red de algún tipo. Actualmente muchos sistemas de correo electrónico permiten incluso que los usuarios se envíen gráficos y programas.

El correo electrónico que utilizaremos será el "MAIL" de la empresa Microsoft.

MANEJADOR DE BASE DE DATOS

Como se pudo ver, en el estudio de campo en las áreas en donde se instalarán las redes locales, dentro de las herramientas (software) que utilizan los usuarios de los equipos PC se encuentra "dBase III", Lotus 123 y diversos paquetes de automatización de oficina.

La falta de recursos humanos experimentados ha obligado a que prácticamente se paralice la actividad de desarrollo de sistemas, dedicando los recursos a la operación de los ya existentes y obligando a buscar como alternativa la contratación de servicios externos. La no atención a la demanda de sistemas repercute necesariamente en el alto costo que se tiene que pagar por la falta de oportunidad de la información en las distintas instancias orgánicas, mismo que aun cuando no es posible cuantificar, se presume que ha ido en aumento.

Por lo anterior, si se toma en cuenta que el desarrollo de sistemas con herramientas de cuarta generación reduce en varios ordenes de magnitud el tiempo de desarrollo y por ende el uso de recursos, se podrá cubrir la demanda de aplicaciones, reduciendo además el costo de la actividad de desarrollo y se abatirán drásticamente los costos de oportunidad de la información.

Por lo anterior, nos abocamos a analizar las herramientas de cuarta generación, constituidas por los sistemas manejadores de bases de datos (DBMS), disponibles en el mercado a fin de seleccionar la mejor opción para la Secretaría.

DEFINICION FUNCIONAL DE UN DBMS

Un DBMS consiste en un conjunto de datos relacionados entre sí y un grupo de programas para tener acceso a estos datos de una manera sencilla y eficiente. Sus características son:

- Proteger información
- Controlar accesos de datos
- Manipular información
- Proveer integridad
- Utilerías de administración

Arquitectura cliente/servidor

El manejador de base de datos se divide en dos partes: una controla la información (servidor) y la otra presenta ésta al usuario (cliente).

Sólo se mandan los datos que se utilizan, la selección de estos la lleva a cabo el servidor (Figura 3.23)

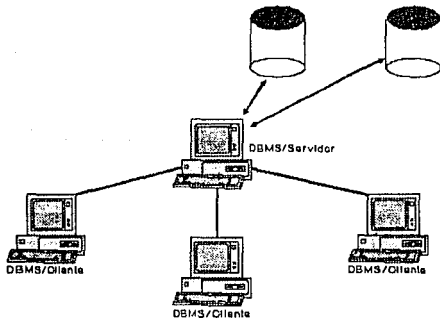


Figura 3.23 La arquitectura cliente servidor de un DBMS

Las tendencias en DBMS son:

- Servidores de bases de datos
- Bases de datos distribuidas
- Proceso de transacciones en línea (OLTP)
- Sistemas manejadores de bases de conocimientos (KBMS)

SQL (Structured Query Language)

Es un lenguaje que se usa para manipular Bases de Datos Relacionales (RDBMS).

Las características principales de SQL es que es una interface amigable, se utiliza en ambiente multiusuario, es una herramienta para desarrollo más fácil, se tiene costos reducidos de desarrollo, entrenamiento y mantenimiento.

SELECCION DE LA BASE DE DATOS

Al iniciar el proceso de selección de la base de datos, nos encontramos con que existen diversas DBMS en el mercado nacional, dentro de las cuales destacan ORACLE e INFORMIX por tener un mayor número de instalaciones y por ende están mejor consolidadas; además de que por las características propias de la infraestructura de equipos de la SARH resultan las más idóneas.

Según los resultados del estudio efectuado, ORACLE cumple con las plataformas actuales de equipo de la Secretaría, según muestra la siguiente tabla.

PRODUCTO	SISTEMA OPERATIVO		
	DOB	UNIX	NOS/VE
ORACLE	X	X	X
INFORMIX	X	X	

CARACTERISTICAS GENERALES DE ORACLE

Es uno de los productos que se ha consolidado más en el mercado nacional, ya que su característica más importante es la portabilidad en una gran cantidad de plataformas de equipo de distintas marcas y modelos.

En ambiente de PC corre únicamente en equipos de tipo AT, ya que requiere de al menos 2.5 MB de memoria RAM y 5 MB de área en disco.

Oracle posee productos para aplicaciones específicas tales como:

SQL*FORMS

Permite crear aplicaciones rápida y fácilmente, sin tener que programar, ya sea accedando tablas de la base de datos, incorporando comandos SQL, o bien incorporando rutinas escritas en lenguajes como cobol, C o Fortran.

SQL*PLUS

Permite generar reportes y transferir datos ejecutando comandos SQL de manera interactiva o en forma Batch.

SQL*MENU

Permite diseñar menús para aplicaciones, estableciendo niveles de acceso, de tal manera que los usuarios pueden sólo ver información o realizar cambios cuando estén autorizados.

SQL*REPORT/WRITER

Permite crear reportes sofisticados de consultas múltiples.

SQL*GRAPH

Permite generar gráficas de pastel, barras, línea a escala, con títulos, colores y sombras, soporta una gran variedad de impresoras y plotters.

SQL*DESIGN DICTIONARY

Permite administrar el proceso de desarrollo de aplicaciones documentando cada componente de la aplicación.

EASY*SQL

Permite a usuarios novatos construir y usar bases de datos sin tener que aprender una sola línea de código, simplemente utilizando menús.

Debido a que ORACLE es transportable en todos los equipos de la Secretaría, por la gran funcionalidad que posee, y por otro lado, es una empresa muy solida con una fuerza de trabajo grande y muy capacitada para apoyar proyectos de la magnitud del que se pretende implementar, constituye la mejor opción para la SARH.

C A P I T U L O I V

DISEÑO DE LAS REDES LOCALES Y SU INTERCONEXION

CAPITULO IV

4.1 DIAGRAMAS DE CONECTIVIDAD Y DESCRIPCION DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS:

En este punto se hará una descripción de los servicios requeridos para cada una de las redes, así como, la manera de interconectarse entre ellas.

Como primer punto, en la figura 4.1, se describe esquemáticamente la manera en que se implementará la Red Local del Centro Nacional de Cómputo (Red Local Central), y a continuación se efectúa la descripción de los servicios que se requerirán.

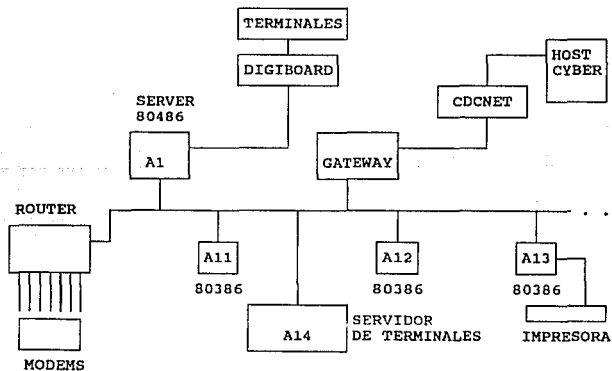


Figura 4.1 Diagrama de conectividad a nivel central

A.- NIVEL CENTRAL

En el diagrama de la figura 4.1 se representa la red local Ethernet que se instalará en el CENAC y a la que estarán conectadas las delegaciones de la Secretaría que se ubican en el interior del país.

El servidor 80486, Marca Olivetti, tendrá asociados a Clientes 80386 SX DE HP, Modelo 386/2SN, así como un "router" con capacidad de manejo de 64 puertos como mínimo, con interfaz en cada uno RS-232C, para conectar modems (este router será la puerta de entrada de las Delegaciones).

El equipo servidor, al igual que todos los que harán esta función, tendrán cargado el sistema operativo Unix, Oracle, y sobre Unix estará Lan Manager/X, además tendrá correo electrónico " Microsoft Mail".

Por otro lado, el equipo servidor tendrá asociado un concentrador de terminales (digiboard) para que los usuarios de UNIX puedan trabajar por medio de terminales WYSE 150.

FLUJO DE INFORMACION

Se requiere que cualquier cliente de la red pueda hacer uso de los recursos comunes a ésta ó de los que se encuentran en las redes remotas. Por ejemplo, si el usuario A11 desea mandar a imprimir información a la impresora asociada al usuario A13, lo realice sin problemas, o bien, si el cliente A12 envía una impresión al cliente B13 (figura 4.2), que se encuentra en una red remota, saliendo con ruteamiento IP, X.25, se efectúe apropiadamente; el mismo caso para manejo de correo electrónico y transferencia de archivos (File Transfer).

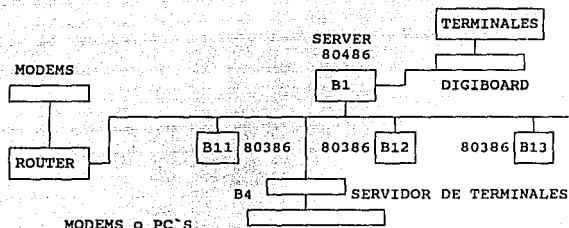


Figura 4.2 Diagrama de conectividad en algunas delegaciones que cumplan con las características de Colima y Guerrero.

Esta red tendrá asociada a ella un servidor de terminales (A14) al que se conectarán terminales WYSE 150 ó bien PC'S remotas para acceder el ambiente red. Por otra parte, la capacidad del ruteador central permitirá utilizar la red de teleproceso con que cuenta actualmente la Secretaría, de tal manera que éste será el medio por el que un Estado o "red" en el interior de la República se comunique con otro estado o "red" mediante el ruteo centralizado.

Cabe señalar que el proceso es distribuido, por lo que el equipo que se describe en la figura 4.1 tendrá un acceso limitado y únicamente fluirá por el la información histórica o de consolidación que se envíe hacia el Host Cyber, el cual estará unido a esta red mediante un Gateway (dispositivo utilizado para comunicar dos ambientes diferentes, en nuestro caso son NOS/VE y UNIX).

El diagrama de la figura 4.2, muestra la forma en que se implementarán las redes LAN Ethernet en las Delegaciones de Colima y Guerrero.

B) DELEGACION

El diagrama de la figura 4.2 representa la red que se instalará en algunas delegaciones de la Secretaría, las cuales se ubican en el interior del país (p. ejem. Colima y Guerrero).

El servidor 80486, Marca Olivetti, tendrá asociados a él clientes 80386 SX DE HP, Modelo 386/2SN, un concentrador de terminales (digiboard), al cual se conectarán terminales WYSE 150, para que usuarios de Unix puedan trabajar. También tendrá un "router", con capacidad de manejo de 4 puertos como mínimo, con interfaz RS-232C en cada uno para conectar modems. Dichos modems serán la entrada para los clientes en los DDR's correspondientes a cada Delegación, el enlace será por medio de modem vía red conmutada. De igual forma, un puerto del router será la salida para que esta Delegación se comunique con la red central, o la entrada, cuando otra Delegación quiera enlazarse a esta red.

El equipo servidor, al igual que todos los que harán esta función, tendrán cargado el sistema operativo Unix, Oracle, y sobre Unix estará Lan Manager/X, además tendrá correo electrónico " Microsoft Mail".

Por otro lado, esta configuración tendrá conectado, directamente al cable de la red, un concentrador de terminales, al que se podrán conectar PC's, Modems, etc., para que puedan acceder más clientes (de la Delegación de los DDR's).

FLUJO DE INFORMACION

Se requiere que cualquier cliente de la red pueda hacer uso de los recursos comunes a ésta o a los de los que se encuentran en las redes remotas (otros estados), pasando primero por la red central, y utilizando la red nacional de teleproceso con que cuenta actualmente la Secretaría. Podrán enviar información histórica o de consolidación al servidor central o al sistema del Host Cyber, por medio del router, vía modem. Por ejemplo: si el usuario B11 desea mandar información (File transfer, correo electrónico, etc.) al cliente B13, lo realice sin problemas o bien, si el cliente B12 envía información al cliente C13 (figura 4.3), que se encuentra en una red remota, saliendo con ruteamiento IP, X.25, etc., llegue al ruteador central y se reenrute hacia el cliente de la red remota, y esto se efectúe apropiadamente.

El siguiente caso es para las Delegaciones que están formadas por diferentes domicilios, tal es el caso de la Delegación en el Distrito Federal (Xochimilco).

C.- DELEGACION

El diagrama de la figura 4.3 representa la red que se instalará en algunas delegaciones de la Secretaría, las cuales se ubican en el interior del país, en donde algunas áreas de la delegación se encuentran en domicilios diferentes de donde se localiza el servidor.

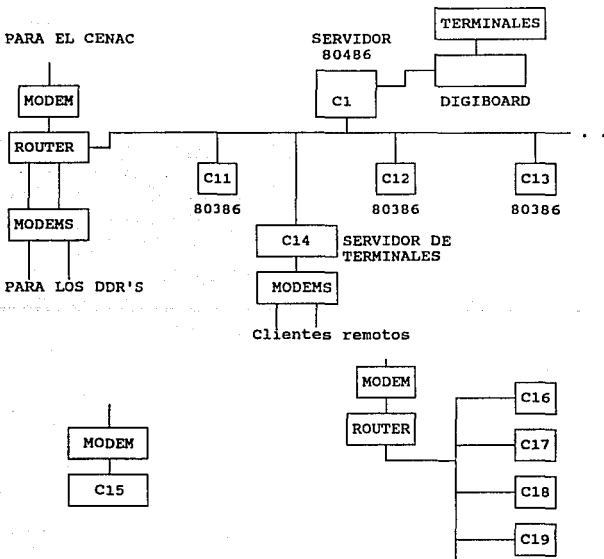


Figura 4.3 Diagrama de conectividad en las delegaciones que cumplan con las características similares a las del Distrito Federal.

El servidor 80486 Marca Olivetti tendrá asociados a él Clientes 80386 SX DE HP, Modelo 386/2SN, así como un "Router" con capacidad de manejo de 4 puertos como mínimo, con interfaz RS-232C en cada uno, para conectar modems, en donde uno de éstos será la salida/entrada con la red central, los otros modems serán para que se enlacen a esta red. Los DDR's correspondientes a ésta tendrán asociado también un concentrador de terminales (Digiboard), al cual se conectarán usuarios de Unix.

El equipo servidor, al igual que todos los que harán esta función tendrán cargado el sistema operativo Unix, Oracle, sobre Unix estará Lan Manager/X, además tendrá Correo electrónico " Microsoft Mail".

Por otro lado, la configuración tendrá conectado, directamente al cable de la red, un concentrador de terminales, al que se conectarán modems para que puedan acceder al ambiente de red. Los clientes que se encuentran en diferentes domicilios, de donde se ubica el servidor, por ejemplo, los clientes C16... C19 se ubican en un mismo edificio y el cliente C15 se encuentra en otro, podrán utilizar un segmento de la red LAN, al cual se conectarán los clientes, y un router para que éste se enlace, por medio de un modem, al servidor de terminales que está conectado directamente a la red, en el edificio donde se ubica el servidor de ésta. El router es con el fin de poder direccionar cada uno de los clientes remotos que están conectados a ese segmento de la red. El cliente C15 podrá acceder a la red enlazándose vía modem al mismo servidor de terminales del que hablamos hace un momento.

FLUJO DE INFORMACION

Se requiere que cualquier cliente de la red pueda hacer uso de los recursos comunes a ésta, o de los que se encuentran en las redes remotas (otros Estados), pasando primero por la red central y utilizando la red nacional de teleproceso con que cuenta actualmente la Secretaría.

Se tendrán usuarios remotos de la red (DDR's), los cuales se enlazarán a ésta vía modem y a través del router que se encuentra en la delegación, de tal manera que todos los clientes podrán enviar información histórica o de consolidación al servidor central o al sistema del host Cyber, o comunicarse con otras redes. Por ejemplo: se podrán comunicar para el intercambio de información los usuarios C11 y C18 sin problemas; el cliente C12 podrá enviar información al cliente

A13 (figura 4.1), que se encuentra en la red central, saliendo con ruteamiento IP, X.25, etc., llegue al ruteador central y se reenrute hacia el cliente deseado, y esto se efectúe apropiadamente.

4.2 DISEÑO DE LOS ELEMENTOS NECESARIOS EN LAS REDES DE AREA LOCAL

Para calcular el cable necesario en cada red se procedió a la localización de tableros telefónicos y ductos en los edificios de las 3 Delegaciones y en el CENAC. Se determinaron los lugares por los que pasaría el cable de red en cada una de las áreas antes mencionadas, tomando en cuenta el evitar la cercanía de balastras, motores, cables de energía eléctrica, etc., con el fin de evitar posibles problemas de inducción. Finalmente, se determinó el **Hardware** y el **Software** necesario para cada una de las redes, para su óptimo funcionamiento.

RED LAN EN LA DELEGACION DE COLIMA

La Figura 4.4 muestra esquemáticamente la red que se implementará en la Delegación de Colima. La distancia total de extremo a extremo es de 301 m, de tal manera que la configuración que se utilizará es la de cable coaxial grueso (thicknet) ó 10Base5, combinado con la configuración en estrella (10BaseT).

REQUERIMIENTOS :

HARDWARE	CANTIDAD
Tarjetas adaptadoras de Red Ethernet para servidor	1
Tarjetas adaptadoras de Red Ethernet para clientes	11
Transceivers	9
Cable 10Base5 (metros)	330
Cable 10BaseT (metros)	250
Concentrador de terminales (Hub)	1
Terminadores series-N	2

Router de 4 puertos	1
Modems	4
SOFTWARE	CANTIDAD
Paquetes de software Lan-Manager/X, última versión para ser instalados en los servidores, con licencia para 15 usuarios.	1
Paquetes de software Lan-Manager/X, última versión para ser instalados en los equipos clientes.	11
Paquetes de software Lan-Manager/X "ruteable" con utilerías de TCP/IP para ser instalados en los clientes remotos a la red.	2
Paquetes de correo electrónico de Microsoft "MAIL", última versión en español, para los servidores, mismos que correrán sobre Lan-Manager/X con licencia para 15 usuarios.	1
Paquetes de correo electrónico de Microsoft "MAIL", última versión en español, para los clientes, mismos que correrán sobre Lan-Manager/X.	11
Paquetes de correo electrónico de Microsoft "MAIL", última versión en español, para los clientes remotos, que correrán sobre Lan-Manager/X "ruteable".	2
Software de comunicación TCP/IP, con FTP, ARPA/BERKELEY.	13
Paquetes de Lotus 123 para red, última versión en español, con licencia para 15 usuarios.	1
Paquetes de Word, última versión en español para red, con licencia para 15 usuarios.	1
Software de comunicación en red con la base de datos Oracle, para cliente	13

COLIMA

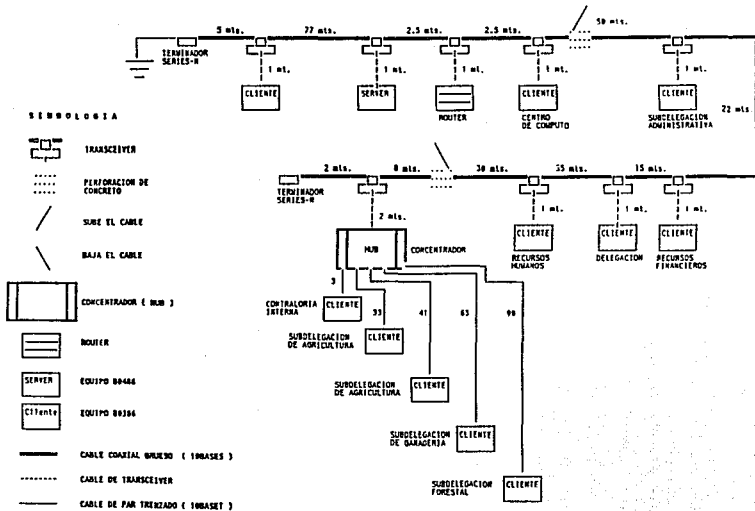


Figura 4.4 Diagrama de la Red que se implementará en Colima.

RED LAN EN LA DELEGACION DE GUERRERO

La Figura 4.5 muestra esquemáticamente la red que se implementará en la Delegación de Guerrero; la distancia total de extremo a extremo es de 143 m, de tal manera que la configuración que se utilizará es la de cable coaxial delgado (thinnet) o 10Base2, combinado con la configuración en estrella (10BaseT).

REQUERIMIENTOS:

HARDWARE	CANTIDAD
Tarjetas adaptadoras de Red Ethernet para servidor	1
Tarjetas adaptadoras de Red Ethernet para clientes	19
Conectores BNC tipo T	12
Cable 10Base2 (metros)	180
Cable 10BaseT (metros)	50
Concentrador de terminales (Hub)	1
Terminadores BNC	2
Router de 4 puertos	1
Modems	9

SOFTWARE	CANTIDAD
Paquetes de software Lan-Manager/X, última versión para ser instalados en los servidores, con licencia para 15 usuarios.	1

Paquetes de software Lan-Manager/X, última versión para ser instalados en los equipos clientes.	13
Paquetes de software Lan-Manager/X, "ruteable" con utilerías de TCP/IP para ser instalados en los clientes remotos a la red.	6
Paquetes de correo electrónico de Microsoft "MAIL", última versión en español, para los servidores, mismos que correrán sobre Lan-Manager/X con licencia para 15 usuarios.	1
Paquetes de correo electrónico de Microsoft "MAIL", última versión en español, para los clientes, mismos que correrán sobre Lan-Manager/X.	13
Paquetes de correo electrónico de Microsoft "MAIL", última versión en español, para los clientes remotos, que correrán sobre Lan-Manager/X "ruteable".	6
Software de comunicación TCP/IP, con FTP, ARPA/BERKELEY.	19
Paquetes de Lotus 123 para red última versión en español, con licencia para 15 usuarios	1
Paquetes de Word, última versión en español para red, con licencia para 15 usuarios.	1
Software de comunicación en red con la base de datos Oracle, para clientes.	19

GUERRERO

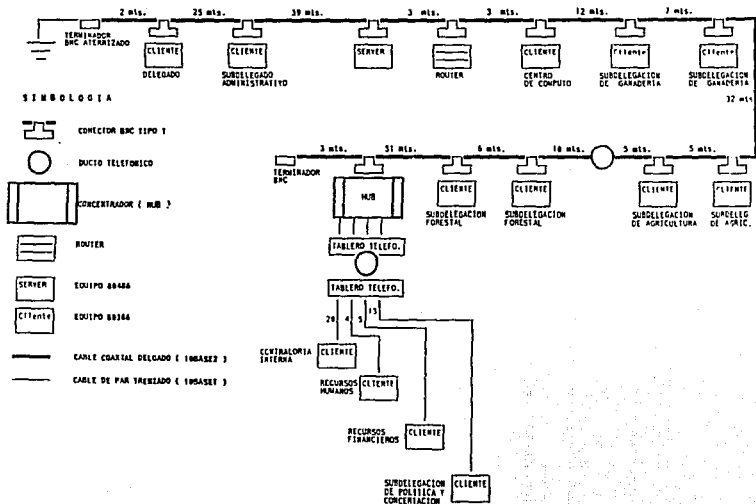


Figura 4.5 Diagrama de la Red que se implementará en Guerrero.

RED LAN EN LA DELEGACION DE DISTRITO FEDERAL

Las Figuras 4.6 y 4.7 muestran esquemáticamente la red que se implementará en la Delegación del Distrito Federal; la distancia total de extremo a extremo en el primer edificio es de 164 m, y en el segundo es de 119.5 m, de tal manera que la configuración que se utilizará en los dos edificios será la de cable coaxial delgado (thinnet) o 10Base2.

REQUERIMIENTOS:

HARDWARE	CANTIDAD
Tarjetas adaptadoras de Red Ethernet para servidor	1
Tarjetas adaptadoras de Red Ethernet para clientes	12
Conectores BNC tipo T	15
Cable 10Base2 (metros)	330
Cable 10BaseT (metros)	0
Concentrador de terminales (Hub)	0
Terminadores BNC	4
Router de 4 puertos	2
Modems	4

SOFTWARE	CANTIDAD
Paquetes de software Lan-Manager/X, última versión para ser instalados en los servidores, con licencia para 15 usuarios.	1

Paquetes de software Lan-Manager/X, última versión para ser instalados en los equipos clientes.	7
Paquetes de software Lan-Manager/X "ruteable" con utilerías de TCP/IP para ser instalados en los clientes remotos a la red.	5
Paquetes de correo electrónico de Microsoft "MAIL", última versión en español, para los servidores, mismos que correrán sobre Lan-Manager/X con licencia para 15 usuarios.	1
Paquetes de correo electrónico de Microsoft "MAIL", última versión en español, para los clientes, mismos que correrán sobre Lan-Manager/X.	7
Paquetes de correo electrónico de Microsoft "MAIL", última versión en español, para los clientes remotos, que correrán sobre Lan-Manager/X "ruteable".	5
Software de comunicación TCP/IP, con FTP, ARPA/BERKELEY.	12
Paquetes de Lotus 123 para red última versión en español, con licencia para 15 usuarios	1
Paquetes de Word, última versión en español para red, con licencia para 15 usuarios.	1
Software de comunicación en red con la base de datos Oracle, para clientes.	12

DISTRITO FEDERAL

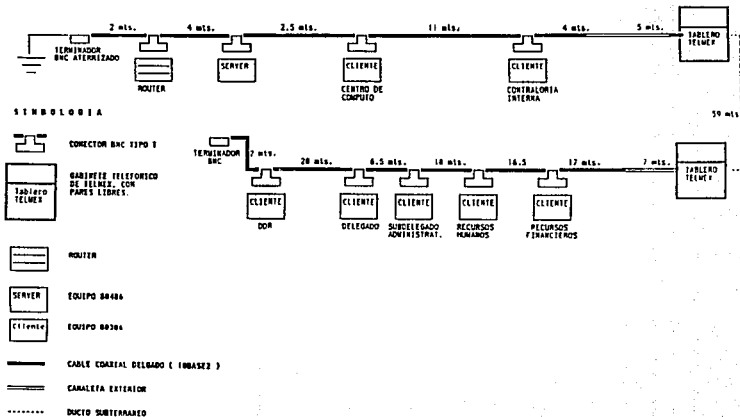


Figura 4.6 Diagrama de la Red que se implementará en el Edificio Principal de la Delegación en el Distrito Federal.

DISTRITO FEDERAL
Segundo edificio

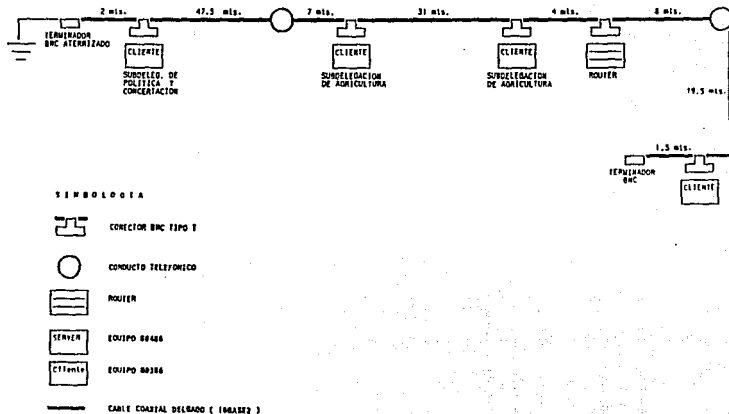


Figura 4.7 Diagrama de la Red que se implementará en el Segundo Edificio de la Delegación en el Distrito Federal.

RED LAN EN EL CENTRO NACIONAL DE COMPUTO (CENAC)

La Figura 4.8 muestra esquemáticamente la red que se implementara en el CENAC; la distancia total de extremo a extremo en el edificio es de aproximadamente 30 m, de tal manera que la configuración que se utilizará incluye el uso de cable coaxial delgado (thinnet) o 10Base2, combinado con la configuración en estrella.

REQUERIMIENTOS:

HARDWARE	CANTIDAD
Tarjetas adaptadoras de Red Ethernet para servidor	1
Tarjetas adaptadoras de Red Ethernet para clientes	30
Conectores BNC tipo T	9
Cable 10Base2 (metros)	50
Cable 10BaseT (metros)	300
Concentrador de terminales (Hub)	2
Terminadores BNC	2
Router de 16 puertos	1
Modems	0

SOFTWARE	CANTIDAD
Paquetes de software Lan-Manager/X, última versión para ser instalados en los servidores, con licencia para 15 usuarios.	1

Paquetes de software Lan-Manager/X, última versión para ser instalados en los equipos clientes.	30
Paquetes de software Lan-Manager/X, "ruteable" con utilerías de TCP/IP para ser instalados en los clientes remotos a la red.	0
Paquetes de correo electrónico de Microsoft "MAIL", última versión en español, para los servidores, mismos que correrán sobre Lan-Manager/X con licencia para 15 usuarios.	1
Paquetes de correo electrónico de Microsoft "MAIL", última versión en español, para los clientes, mismos que correrán sobre Lan-Manager/X.	30
Paquetes de correo electrónico de Microsoft "MAIL", última versión en español, para los clientes remotos, que correrán sobre Lan-Manager/X "ruteable".	0
Software de comunicación TCP/IP, con FTP, ARPA/BERKELEY.	30
Paquetes de Lotus 123 para red última versión en español, con licencia para 15 usuarios	1
Paquetes de Word, última versión en español para red, con licencia para 15 usuarios.	1
Software de comunicación en red con la base de datos Oracle, para clientes.	30

CENAC

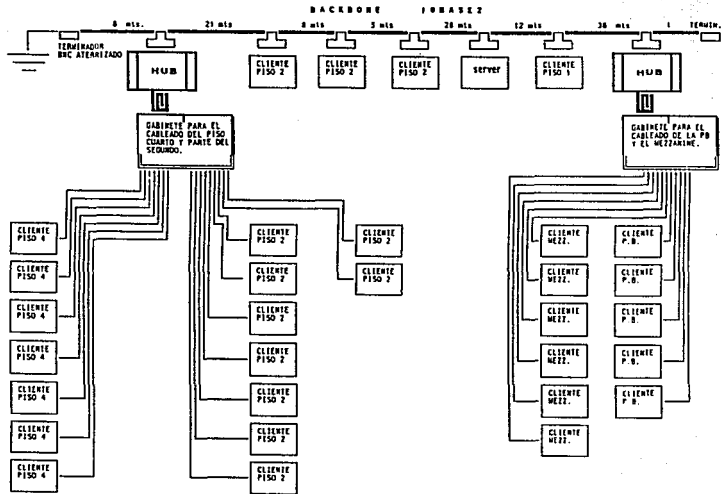


Figura 4.8 Diagrama de la Red que se implementara en el CENAC.

4.3 ESTUDIO ECONOMICO

A fin de dimensionar el impacto económico de la implementación de las Redes locales, se realizó un pequeño estudio, así también para seleccionar la empresa que pueda proveer el Hardware y Software que cumpla con las especificaciones técnicas que se plasmaron en el capítulo anterior.

Las empresas que se seleccionaron para realizar este estudio fueron las más solidas en el ramo, éstas son Control Data de México, IBM de México y SYSTEMA; las cotizaciones que presentaron dichas empresas se plasman en las tablas de las figuras 4.9, 4.10, 4.11 y 4.12.

Cabe aclarar, que las empresas antes mencionadas nos cotizaron distintas marcas y modelos de dispositivos y elementos que requerimos, pero todos cumplieron con las características mínimas que se indicaron en el capítulo III de este trabajo.

Como se puede ver claramente, la empresa IBM de México es la más conveniente para proveer el Hardware y Software necesario para la realización del proyecto; de ser así, el costo total aproximado del proyecto lo podemos obtener de la siguiente manera:

DELEGACIONES	No	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Delegaciones con las características de la Delegación en Colima	5	N\$ 297,952	N\$ 1,489,760
Delegaciones con las características de la Delegación en Guerrero	9	N\$ 343,927.00	N\$ 3,095,343
Delegaciones con las características de la Delegación en D.F.	19	N\$ 333,541.00	N\$ 6,337,279
CENAC	1	N\$ 436,332.00	N\$ 436,332
COSTO TOTAL APROXIMADO	33		N\$ 11,358,714

Para tener un costo real del proyecto, es necesario realizar un estudio de campo similar al que hicimos en todas las Delegaciones de la SARH.

DELEGACION BN COLIMA

HARDWARE Y SOFTWARE	CANTIDAD SOLICITADA	SISTEMA		CONTROL DATA DE MEXICO		I.B.M. DE MEXICO	
		P/UNITARIO	PRECIO TOTAL	P/UNITARIO	PRECIO TOTAL	P/UNITARIO	PRECIO TOTAL
TARJETA PARA SERVIDOR CON BUS DE DATOS CON V14 K8 DE RAM 640000 UNIX	1	NS 5,721	NS 5,721	NS 2,817	NS 2,817	NS 5,118	NS 5,118
TARJETA PARA CLIENTE CON BUS DE DATOS CON V14 K8 DE RAM 640000 IBM - DOS	11	NS 4095	NS 45,045	NS 416	NS 4,576	NS 596	NS 6,556
ROTEO MONITORIALES CON SMP 4 PUERTOS MANEJE PROTOCOLOS TCP/IP	1	NS 76,005	NS 76,005	NS 28,117	NS 28,117	NS 48,477	NS 48,477
SERVIDORES DE TERMINALES CON POR LO MENOS 8 PUERTOS CADA UNO CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS: POSIBILIDAD DE RUTEO INTERFAZ DE ETHERNET TIPO 10BASE MANEJE SOFTWARE PARA TERMINAL SERVER TELNET ALGO EN PC	0	NS 41,318	NS 0.00	NS 11,990.00	NS 0.00	NS 11,479.00	NS 0.00
PC PARA LAN MANEJE CON CARACTERISTICAS SIGUIENTES: COMPATIBILIDAD CON EZE 8023 Y ESTANDAR 10BASET CON MINIMO 11 PUERTOS QUE SEAN MONITOREABLES CON FACE NTE SMP CONTE NOA LOS CABLES PARA CONECTAR A LOS CLIENTES Y OBLIGAR SER MBR LAN MANEJE X (ULTIMA VER.)	1	NS 12,715	NS 12,715	NS 5,588	NS 5,588	NS 8,323	NS 8,323
PARA SERVIDOR 11 USUARIOS 3000 UNIX	1	NS 16,715	NS 16,715	NS 6,620	NS 6,620	NS 1,000	NS 1,000
LAN MANEJE X (ULTIMA VER.) PARA CLIENTES MS-DOS	13	NS 6.00	NS 6.00	NS 4,500	NS 58,500	NS 3,000	NS 39,000
TCP/IP (SMP OFF) CON PRODUCTOR DE ARRAGE RNDLEY PARA CLIENTES MS-DOS	13	NS 451.00	NS 5,863	NS 1,196	NS 15,552	NS 3,300	NS 43,020
WORD 11 VERSION RED EN ESPANOL PARA 11 USUARIOS	1	NS 15,996	NS 15,996	NS 12,114	NS 12,114	NS 12,500	NS 12,500
LOTUS 113 VERSION RED EN ESPANOL PARA 11 USUARIOS	1	NS 19,701	NS 19,701	NS 14,204	NS 14,204	NS 11,000	NS 11,000
MICROSOFT MAIL, ULTIMA VERSION			NS 8.00		NS 8.00		NS 8.00
COPIAZION DE GRACLE DE MICRO S.A. DE C.V.			NS 29,433		NS 29,433		NS 29,433
INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA		NO SE INCLUYE	NO SE INCLUYE	NS 24,372	NS 24,372	NS 63,418	NS 63,418
DISPOSITIVOS ADICIONALES Y/O ACABADOS ESPECIALES		NO ESPECIFICA	NO ESPECIFICA	INCLUIDOS	INCLUIDOS	INCLUIDOS	INCLUIDOS
SUBTOTAL			NS 191,804		NS 302,919		NS 378,241
- 10.0% I.P.T.C.E.			NS 19,180		NS 30,292		NS 37,824
+ IVA DE IVA			NS 30,656		NS 19,611		NS 201,952
TOTAL			NS 204,654		NS 352,811		NS 297,952

FIGURA 4.9 Cuadro comparativo de costos para la instalacion de la red LAN en la Delegacion de Colima.

DELEGACION EN GUERRERO

HARDWARE Y SOFTWARE	CANTIDAD	SISTEMA		CONTROL DATA DE MEXICO		I.B.M. DE MEXICO	
		SOLICITADA	P/UNITARIO	PRECIO TOTAL	P/UNITARIO	PRECIO TOTAL	P/UNITARIO
TARJETA PARA SERVIDOR CON BUS DE DATOS EN BARRAS DE RAMA MODULO ENL	1	NS 1,720	NS 1,720	NS 1,877	NS 1,877	NS 1,311	NS 1,311
TARJETA PARA CLIENTE CON BUS DE DATOS EN BARRAS DE RAMA MODULO ENL	19	NS 695	NS 13,205	NS 818	NS 15,542	NS 198	NS 3,762
ROUTERS MONITOREABLES CON 8 PUNTEROS MANEJE PROTOCOLOS TCP/IP	1	NS 70,000	NS 70,000	NS 18,317	NS 18,317	NS 48,477	NS 48,477
SERVIDORES DE TERMINALES CON POR LO MENOS 16 PUERTOS CADA UNO CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS POSIBILIDAD DE BITEO INTERFACE E/D E NET TIPO IBM AND MANEJE SOFTWARE PARA TERMINAL SERVER TELENET BLOO EN PTX	8	NS 11,318.00	NS 90,544	NS 11,194.00	NS 89,552	NS 12,179.00	NS 97,432
HUB PARA LAN MANEJE CON CARACTERISTICAS SIGUIENTES COMPATIBILIDAD CON EEE 802.3 Y ESTANDAR 10BASE-T CON MÍNIMO 12 PUERTOS QUE SEAN MONITOREABLES CON MANEJE 802.3X CON TENDAS LOS CABLES PARA PODER ESTAR ELIGIENDO CLIENTES Y DEPENDER DEL SERVIDOR	1	NS 12,733	NS 12,733	NS 8,346	NS 8,346	NS 8,333	NS 8,333
LAN MANEJE (ULTIMA VER.) PARA SERVIDOR (12 PUERTOS) SCO 10BASE	1	NS 16,733	NS 16,733	NS 8,000	NS 8,000	NS 1,000	NS 1,000
LAN MANEJE (ULTIMA VER.) PARA CLIENTES MS-DOS	19	NS 0.00	NS 0.00	NS 4,500	NS 85,500	NS 1,000	NS 19,000
TCP/IP (GLP/OPPI) CON PRO-DUCTOS DE ANFARABLE Y PARA CLIENTES MS-DOS	19	NS 433	NS 8,227	NS 2,194	NS 41,686	NS 1,500	NS 28,500
WORD 3.3 VERSION RED EN ESPAÑOL PARA 12 SERVIDORES	1	NS 13,498	NS 13,498	NS 12,314	NS 12,314	NS 12,500	NS 12,500
LOTUS 1.23 VERSION RED EN ESPAÑOL PARA 12 SERVIDORES	1	NS 19,701	NS 19,701	NS 16,304	NS 16,304	NS 13,000	NS 13,000
MICROSOFT MAIL ULTIMA VERSION	1	NS 0.00	NS 0.00	NS 0.00	NS 0.00	NS 8.00	NS 8.00
COPIACION DE ORACLE DE MEXICO S.A. DE C.V			NS 26,413		NS 26,413		NS 26,413
INSTALACION Y PRUEBA EN MÁQUINA		NO SE INCLUYE	NO SE INCLUYE	NS 343,352	NS 343,352	NS 45,416	NS 45,416
DISPOSITIVOS ADICIONALES Y/O ACABADOS ESPECIALES		NO ESPECIFICA	NO ESPECIFICA	INCLUIDOS	INCLUIDOS	INCLUIDOS	INCLUIDOS
SUBTOTAL			NS 294,150		NS 878,791		NS 322,333
+ 1% DEL P.V.C.E.			NS 2,941.50		NS 8,787.91		NS 3,223.33
+ 20% DE IVA			NS 58,830		NS 175,758		NS 64,466
TOTAL			NS 355,921.50		NS 1,063,307		NS 410,063

FIGURA 4.10 Cuadro comparativo de costos para la instalación de la Red LAN en la Delegación de Guerrero

DELEGACION EN EL D. P.

HARDWARE Y SOFTWARE	CANTIDAD SOLICITADA	SISTEMA		CENTRO DATA DE MÉRICO		I B M DE MÉRICO	
		P/UNITARIO	PRECIO TOTAL	P/UNITARIO	PRECIO TOTAL	P/UNITARIO	PRECIO TOTAL
TARJETA PARA SERVIDOR CON BUS DE DATOS E BUS DE E/S DE RAMIFICACION	1	N\$ 1,25	N\$ 1,25	N\$ 247	N\$ 247	N\$ 110	N\$ 110
TARJETA PARA CLIENTE CON BUS DE DATOS E BUS DE E/S	12	N\$ 665	N\$ 7,980	N\$ 314	N\$ 3,768	N\$ 198	N\$ 2,376
MONITOR MONITORABLES CON MAMP. PUERTOS MANEJE PROTOCOLOS TCP/IP	2	N\$ 7,005	N\$ 14,010	N\$ 2,317	N\$ 4,634	N\$ 4,471	N\$ 8,942
SERVIDORES DE TERMINALES CON POR LO MENOS 4 PUERTOS CADA UNO CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS: POSIBILIDAD DE RUTEO INTERFAZ E THERNET TPO PARA TERMINAL SERVER TELNET RUDOPFC	8	N\$ 4,319	N\$ 34,552	N\$ 1,196	N\$ 9,568	N\$ 3,479	N\$ 27,832
HOST PARA LAN MANAGER CON CARACTERISTICAS SIGUIENTES: COMPATIBILIDAD CON EEE. 8031 Y ESTANDAR 8032 Y CON MÍNIMO 21 PUERTOS DE MANEJO MONITORABLES CON ADEYNE MAMP CON LOS CARLOS PARA CONECTAR EL HUB A LOS CLIENTES Y EL RUTEO SERVER.	8	N\$ 12,713	N\$ 101,704	N\$ 3,386	N\$ 27,088	N\$ 6,323	N\$ 50,584
LAN MANAGER X (ULTIMA VER.) PARA SERVIDOR 11 USUARIOS SOE ENIX	1	N\$ 16,753	N\$ 16,753	N\$ 6,000	N\$ 6,000	N\$ 1,000	N\$ 1,000
LAN MANAGER X (ULTIMA VER.) PARA CLIENTES MS-DOS	12	N\$ 8,000	N\$ 96,000	N\$ 4,500	N\$ 54,000	N\$ 1,000	N\$ 12,000
TOP P (SLP OFF) CON REODUCTOR DE ARPA BARRER LP Y PARA CLIENTES MS-DOS	12	N\$ 451	N\$ 5,412	N\$ 7,794	N\$ 93,528	N\$ 3,000	N\$ 36,000
MICROSOFT MAIL ULTIMA VERSION			N\$ 8,000		N\$ 8,000		N\$ 8,000
MODULO DE RESERVA EN ESPAÑOL PARA 11 USUARIOS	1	N\$ 11,996	N\$ 11,996	N\$ 12,314	N\$ 12,314	N\$ 12,500	N\$ 12,500
MODULO DE VERSION RED EN ESPAÑOL PARA 11 USUARIOS	1	N\$ 14,701	N\$ 14,701	N\$ 11,804	N\$ 11,804	N\$ 11,000	N\$ 11,000
INSTALACION DE GRABACION DE DATOS PARA 11 MAQUINAS			N\$ 29,411		N\$ 29,411		N\$ 29,411
INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA		NO SE INCLUYE		N\$ 342,332		N\$ 45,416	
DISPOSITIVOS ADICIONALES Y/O ACABADOS ESPECIALES		NO ESPECIFICA	NO ESPECIFICA	INCLUIDOS	INCLUIDOS	INCLUIDOS	INCLUIDOS
			N\$ 26,972		N\$ 11,539		N\$ 11,539
			N\$ 21,382		N\$ 48,122		N\$ 102,319
			N\$ 214,188		N\$ 547,941		N\$ 333,541
TOTAL			N\$ 274,649		N\$ 542,941		N\$ 333,541

F. GUAR 4 11 Cuadro comparativo de costos para la instalacion de la Red LAN en la Delegacion en el D.F.

CENTRO NACIONAL DE COMPUTO

HARDWARE Y SOFTWARE	CANTIDAD SOLICITADA	SISTEMA		CONTROL DATA DE MEXICO		I.B.M. DE MEXICO	
		P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL
TARJETA PARA SERVIDOR CON BUS DE DATOS FSA CON 32 KB DE RAM RAMACD LINUX	1	NS 1,725	NS 1,725	NS 1,267	NS 1,267	NS 1,318	NS 1,318
TARJETA PARA CLIENTE CON RESEC DATOS CON 32KB DE RAM RAMACD MS-DOS	30	NS 669.5	NS 20,085	NS 618	NS 18,540	NS 796	NS 23,740
ROUTER MONITORIA DLS CON SNMP, 72 PUERTOS RS-232 MANEJE PROTOCOLOS TCP/IP	1	NS 29,025	NS 29,025	NS 23,317	NS 23,317	NS 48,477	NS 48,477
SERVIDORES DE TERMINALES CON PORTALOMENOS 8 PUERTOS CADA UNO CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS POSIBILIDAD DE ALTEO INTERFACE ETHERNET Y PO MANEJE SOFTWARE PARA TERMINAL SERVER TELNET, BLOODTYPE	0	NS 41,318	NS 0.00	NS 17,199	NS 0.00	NS 31,479	NS 0.00
MS-DOS PARA LAN MANEJE CON CARACTERISTICAS SIGUIENTES COMPATIBILIDAD CON ESE BUS Y ESTANDAR KRABBIT CON MINIMO 12 PUERTOS QUE SEAN MONITOREABLES CON UNICEP MS-DOS CONECTA LOS CABLES PARA CONECTAR EL SUBALOS CLIENTES Y DEL SUBAL SERVER	2	NS 12,715	NS 25,430	NS 6,346	NS 12,692	NS 6,325	NS 12,650
LAN MANAGER 2 (ULTIMA VER.) PARA SERVIDOR 11 USUARIOS SCD LINE	1	NS 16,733	NS 16,733	NS 6,000	NS 6,000	NS 5,000	NS 5,000
LAN MANAGER 1 (ULTIMA VER.) PARA CLIENTES MS-DOS	30	NS 6.00	NS 0.00	NS 4.500	NS 135,000	NS 3,000	NS 90,000
TOP/P (DL/OPFF) CON 8 PRO-DUCTOS DE APPARELLE Y PARA CLIENTES MS-DOS	30	NS 433	NS 12,990	NS 7,394	NS 221,820	NS 3,500	NS 105,000
MICROSOFT MAIL ULTIMA VERSION			NS 0.0		NS 0.0		NS 0.0
WORD 11 VERSION RED EN ESPAÑOL, PARA 11 USUARIOS	1	NS 13,896	NS 13,896	NS 12,314	NS 12,314	NS 12,509	NS 12,509
LOTUS 123 VERSION RED EN ESPAÑOL, PARA 11 USUARIOS	1	NS 19,701	NS 19,701	NS 16,254	NS 16,254	NS 15,020	NS 15,020
EDITACION DE ORACLE DE MEXICO SA DE CV			NS 29,413		NS 29,413		NS 29,413
INSTALACION Y PRESENTACION MARCHA		NO ES ESPECIFICA	NO ES ESPECIFICA	NS 24,332	NS 24,332	NS 63,416	NS 63,416
DISPOSITIVOS ADICIONALES Y/O ACABADOS ESPECIALES		NO ESPECIFICA	NO ESPECIFICA	INCLUIDOS	INCLUIDOS	INCLUIDOS	INCLUIDOS
SUBTOTAL			NS 223,402		NS 723,846		NS 608,954
- 1% DEL PRECIO			NS 2,234		NS 7,238		NS 6,089
+ 10% DE IVA			NS 22,340		NS 72,384		NS 60,895
TOTAL			NS 247,976		NS 803,468		NS 675,938

FIGURA 4.12 Cuadro comparativo de costos para la instalaci3n de la Red LAN en el CENAC

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

En el entorno actual en que vive nuestro país, mismo que está llevando a cabo un viraje trascendental e histórico, el desarrollo de servicios y productos para lograr un alto nivel competitivo está hoy en día muy vinculado al desarrollo de las telecomunicaciones. Se dice que un país comunicado es un país modernizado y los servicios de telecomunicaciones que hoy demandan las industrias, instituciones y la comunidad en general, se caracterizan por aspectos básicos que requieren una total satisfacción, éstos son: alta disponibilidad y capacidad para proporcionar una variedad integrada de servicios.

Así pues, el mejoramiento y ampliación de los medios de comunicación en la SARH, consideramos, es uno de los elementos clave para apoyar oportuna y eficientemente " el programa nacional de modernización del campo".

Podemos en general considerar que las redes privadas de comunicación de datos han pasado por tres etapas de evolución en dos "camino paralelos": Las redes de área local (LAN) y las de cobertura amplia (WAN). En las primeras implementaciones, durante los años 70's, las redes de área local utilizaban una topología sencilla (p. ej. la red ALOHA). Por su parte, las redes de cobertura amplia se resumían en enlaces punto a punto entre una terminal y un Mainframe, a través de un modem y una línea telefónica (caso actual de la SARH). En los 80's, con la popularidad de las bases de datos y la introducción de mejores modems de comunicación (con el consiguiente aumento en la velocidad de transmisión) y con el establecimiento de los modelos de capas para la implementación de protocolos de comunicación, las redes de área local pasaron por un importante proceso de evolución, convirtiéndose en una manera sencilla, rápida y mas económica de tener un sistema de comunicación y de compartir recursos en una empresa. Por su parte, las redes WAN aumentaron la velocidad de comunicación utilizando mejores esquemas de comunicación.

Actualmente estamos en la etapa de la tercera generación; en esta etapa, las empresas tienen necesidad cada día mayor de contar con información actualizada al instante, a la vez que la automatización de los procesos en la misma se hacen vitales para su operación adecuada. Podemos considerar que las redes de tercera generación son un conjunto de redes LAN que se interconectan entre sí para formar una red WAN privada.

En congruencia con lo anterior, estamos seguros de que la creación de redes de área local en cada una de las delegaciones estatales y el centro nacional de cómputo de la SARH, y la interconexión de éstas, es necesaria para tener una comunicación expedita de datos entre dichas áreas, lo que permitirá mejorar la captación y dispersión de información, primordialmente en las áreas sustantivas (zonas rurales), lo cual redundará en un mayor control de las actividades que se realizan y agilizará la toma de decisiones.

Sabemos que para que la modernización de la infraestructura de comunicaciones sea completa, es necesario que la interconexión de dichas redes sea por medio de una red digital por satélite, en lugar de la utilización de las líneas telefónicas.

Será necesario que se evalúen los tres caminos existentes para la utilización de una red digital por satélite:

- Utilizando la "Red Digital Integrada" de Teléfonos de México, para lo cual será necesario la instalación de canales de 2.048 Mbps en fibra óptica y estaciones terrenas distribuidas en las delegaciones del interior del país.
- Funcionamiento al emplear "Carrier" (Portadora de transmisión), que es subarrendada por empresas que son autorizadas por "TELECOM", para brindar un servicio equivalente al de la S.C.T., para transmisión de voz, fax y datos, generalmente venden equipos y rentan frecuencias.
- Funcionamiento con una red satelital propia, lo cual nos permite evitar triangulaciones para el movimiento de información, así como el riesgo por pérdida de enlace hacia una estación maestra arrendada. El costo de inversión sería mucho mayor, pero abatible en poco tiempo, por otro lado permite la confidencialidad en el manejo de la información de la institución.

B I B L I O G R A F I A

Uyless Black

REDES DE COMPUTADORAS, PROTOCOLOS, NORMAS E INTERFACES

Macrobit Editores, S.A. de C.V. 1990

1a Edición

Néstor González Sainz

COMUNICACIONES Y REDES DE PROCESAMIENTO DE DATOS

McGraw-Hill 1991

1a Edición

Rafael Ale, Fernando Cuellar

TELEINFORMATICA

McGraw-Hill 1991

Jean-Marie Rifflet

COMUNICACIONES EN UNIX

McGraw-Hill 1992

Brian W. Kernighan, Rob Pike

EL ENTORNO DE PROGRAMACION UNIX

Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. 1990

John C. Duorak, Nick Anis

TELECOMUNICACIONES PARA PC

McGraw-Hill 1991

División de Educación Continua,
Facultad de Ingeniería, UNAM

I CURSO INTERNACIONAL EN COMUNICACIONES

Frank S. Knox

**ETHERNET (tm) PLANNING -A
STUDY OF IEEE 10BASEn, STANDARDS**

IBM Product Education 1991

Chris Clark

**DESIGN AND INSTALLATION OF ETHERNET
AND TOKEN RING LOCAL AREA NETWORK**

Intercontinental Communications

S.A.R.H.

**MODELO DE ORGANIZACION Y FUNCIONAMIENTO
DE LAS REPRESENTACIONES GENERALES DE
LA SARH, ENERO 1978.**

**LEY ORGANICA DE LA ADMINISTRACION
PUBLICA FEDERAL. REFORMAS Y ADICIONES,
ARTICULO 35. DIARIO OFICIAL DE LA
FEDERACION DEL 29 DE DICIEMBRE DE 1982.**

**BREVE RESUMEN 84-87 DE LA ACTIVIDAD
INFORMATICA DE LA SARH.**

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE DESARROLLO
INFORMATICO DE LA SARH, 1985.

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE DESARROLLO
INFORMATICO DE LA SARH, 1988.

REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARIA
DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS,
DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION DEL 14
DE MAYO DE 1990.

A P E N D I C E A
G L O S A R I O D E T E R M I N O S

A P E N D I C E A

GLOSARIO DE TERMINOS

ANSI (American National Standars Institute). Instituto Americano de Estandares Nacionales, está formado por representantes de compañías industriales, sociedades técnicas, organizaciones de consumidores y agencias del gobierno. Este grupo desarrolla y aprueba aspectos tales como terminología técnica, símbolos, abreviaturas, estructuras de códigos, características de funcionamiento, métodos de evaluación, etc.

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) Código estandard americano para intercambio de información, también llamado **USASCII**. Un sistema de codificación de información estandard de 7 bits, que asigna un número de 0 a 127 a cada una de las letras minúsculas y mayúsculas del alfabeto, números, caracteres especiales y caracteres de control. Se suele añadir un octavo bit, pero su uso está menos estandarizado. En aplicaciones de telecomunicaciones, a menudo el octavo bit, es un código de paridad calculado, generalmente par. Internamente, las PC's utilizan el conjunto de caracteres **IDM**, que usa 8 bits para mostrar 256 caracteres, símbolos, espacios y nulos. Este conjunto de caracteres se utiliza ampliamente en pequeñas computadoras y terminales, y permite transmitir datos entre distintos equipos usando 8 bits y sin paridad.

BLOQUE. Durante las transferencias de archivos u otras comunicaciones con verificación de errores, un bloque es un conjunto de caracteres enviados conjuntamente, junto con algún tipo de información para verificación de errores. Dos tamaños comunes de bloque son 128 y 1024 bytes.

CAMPO. Dentro de una base de datos u otro conjunto de datos, un campo es una parte determinada de un registro. Por ejemplo, en una base de datos de información sobre usuarios, <nombre> Podría ser un campo <clave de acceso> otro y así sucesivamente.

CCITT (Consultive Committee of international Telegraph and Telephone). Comité Internacional de Consulta para Telégrafos y Teléfonos, parte de la Unión Internacional de telecomunicaciones, ITU (del inglés International Telecommunication Union), la cual es una organización de las Naciones Unidas; CCITT da las recomendaciones o acuerdos internacionales, para sistemas de comunicaciones a nivel internacional, incluyendo datos.

CIRCUITO CERRADO (LAZO). Es un enlace de comunicaciones unidireccional que conecta un equipo consigo mismo, pasando a través de otros dispositivos dependientes del primero. (LOOP).

CLAVE DE ACCESO. Palabra utilizada que junto con el nombre del usuario sirve para confirmar nuestra identidad en un sistema host. Mientras que el nombre de usuario es público (de forma que otros puedan mandarnos mensajes), nuestra clave de acceso es privada; esto evita que alguien pueda conectarse utilizando nuestra cuenta de usuario.

CODIGO BAUDOT. Es un código de cinco niveles, utilizado en algunos modelos de Teletipo.

COMPATIBILIDAD. Capacidad de una integración ordenada y eficiente para coordinar los elementos de un sistema. Los productos IBM se han convertido en un estandard en la industria, y por esta razón los fabricantes de PC intentan producir equipos compatibles con los productos IBM. En el mercado no existen computadoras 100 por 100 compatibles, debido a los derechos de IBM sobre el firmware del BIOS y el BASIC cargado en ROM.

COMPATIBLE BELL. Significa que un modem es compatible con las especificaciones del modem bell 212A, que es el estandard para modems de 1200 bps.

COMPATIBLE CCITT. Significa que un modem es compatible con el estandard V.22 bis para comunicaciones de 2400 bps del CCITT (Comité consultivo internacional para la telefonía). Los modems compatibles Hayes de 2400 bps son compatibles CCITT.

COMPATIBLE HAYES. La compatibilidad Hayes implica dos cosas. La primera, que un modem utiliza los mismos estándares de comunicaciones que los modems Hayes estandar en la industria; la segunda es que el modem también obedece al conjunto de ordenes AT (o Hayes AT).

CONCENTRADOR. Dispositivo que conecta varios enlaces de comunicaciones con un grupo menor de circuitos, para obtener transmisiones relativamente económicas. Ahorra líneas, modems y puertos. También facilita la labor del procesador central y provee cierto respaldo ante problemas.

CONTROL DE FLUJO. Método utilizado entre dos dispositivos para regular el flujo de datos. Típicamente, es una señal para detener el envío de datos, así como una señal para restaurarlo, entre los dispositivos conectados directamente (como una computadora y una impresora) suele hacerse por hardware; entre dos modems, se utiliza control de flujo por software.

DCE. Data Circuit Terminating Equipment. En el contexto de X.25, DC significa un nodo de la red o (packet Switch Exchange = PSE) intercambio conmutado de paquetes.

DTE. (Data Terminal Equipment). En el contexto de X.25, DTE hace referencia a los equipos computacionales. (p. ejem. terminal, concentrador, computadora central).

EMULACION DE TERMINALES. Modo en el cual el PC actúa como si fuera un terminal, como el VT100 de DEC.

ENLACE DE COMUNICACIONES. El camino de transferencia de datos entre los distintos componentes involucrados en las comunicaciones entre dos computadoras; por ejemplo, el modem, la línea telefónica y la red de comunicación de paquetes.

ENLACE DIRECTO. Cable utilizado para conectar dos computadoras usando sus puertos serie. El cable se configura para que las dos computadoras puedan enviar y recibir información como si hubiera modems en cada extremo.

FULL DUPLEX. Modalidad de transmisión simultáneas en dos sentidos usando 4 alambres. También se dice de un circuito de 4 entes.

INTERCONEXION EIA RS-232C. Es una conexión múltiple entre un modem y el equipo o unidad comercial. Las terminales de esta conexión son asignadas por la organización denominada EIA (Electronic Industries Association) o sea la Asociación de Industrias de Electrónica.

KERMIT. Protocolo de transferencia de archivos diseñado para una máxima portabilidad, Kermit ofrece prestaciones que permiten usarlo entre dos computadoras cualesquiera que soporten el uso de modems, independientemente de las diferencias entre los equipos. Sin embargo, debido al énfasis puesto en la flexibilidad, kermit es muy lento y no debe usarse cuando se dispone de opciones más rápidas.

LAN. (Local Area Network), Red de área local. Una red de tamaño pequeño/medio en la que las comunicaciones se realizan generalmente dentro de un área, como un edificio o campus.

MAINFRAME. Computadora capaz de soportar simultáneamente miles de usuarios, lo cual requiere disponer de muchos recursos para su funcionamiento.

MODEM (Modulador / DEModulador). Dispositivo que permite comunicarse a una computadora con otras sobre diversas líneas de transmisión. La mayor parte de modems usados con las computadoras personales se comunican por las líneas telefónicas a velocidades de 300, 1200 ó 240bps en modo serie.

PARTICION. Area de almacenamiento (en disco o RAM) accesible a un sistema operativo o proceso. Como el MS-DOS (en su versión 3.30) no puede acceder a más de 32 megabytes contiguos de disco fijo, para utilizar completamente un disco de mayor capacidad es necesario definir varias particiones.

PROTOCOLO. Conjunto de <reglas> que regulan algún tipo de comunicación entre computadoras. Puede ser un protocolo de control de flujo como XON/XOFF, o un protocolo de verificación de errores como Zmodem. Los protocolos de verificación de errores controlan cierta información enviada con cada bloque de datos; si los datos recibidos no concuerdan con la información de verificación, el sistema notifica al emisor que se ha producido un error, y solicita la retransmisión de los datos. Este proceso continúa hasta que se reciben todos los datos (señal que también forma parte del protocolo), o la transferencia es interrumpida por alguna razón.

PUERTO. Canal o interfaz entre el microprocesador y los dispositivos periféricos.

RAM BIOS. BIOS transferida a la RAM para un funcionamiento más rápido del sistema.

SEMIDUPLEX (Half duplex). Circuito diseñado para la transmisión en sentidos alternados sobre un medio compuesto por dos alambres.

SINTAXIS. Reglas que gobiernan la estructura de un lenguaje de programación o un programa para formar instrucciones válidas.

SISTEMA. Término genérico para una computadora y sus periféricos, o para un servicio en línea o boletín electrónico.

SISTEMA DE TIEMPO COMPARTIDO. Tipo de sistema de computadora multiusuario en el que a cada usuario se le asigna un intervalo de tiempo de proceso. Los intervalos se van alternando rápidamente, de modo que el usuario tiene la impresión de que es el único usuario de un sistema algo más lento.

SISTEMA <<HOST>>. En general, es el sistema al que nos conectamos cuando llamamos a un BBS o servicio en línea. El sistema <host> recibe llamadas, presenta menús, acepta ordenes del sistema local (nuestro equipo) y demás.

SISTEMA OPERATIVO. Conjunto de programas residentes en ROM y/o en disco que controlan las comunicaciones entre los componentes de una computadora y los programas ejecutados por la computadora. El DOS es un sistema operativo.

TELECOMUNICACIONES En general, la comunicación de información por medios electrónicos; en particular, el uso de las computadoras para intercambiar información usando modems, especialmente mediante líneas telefónicas.

WAN (WIDE AREA NETWORK). Red de área extensa. Generalmente se aplica a redes medias/extensas, en las cuales las comunicaciones se realizan mediante modems y líneas telefónicas. También pueden emplear pasarelas (gateways) y redes de conmutación de paquetes.

X.25 Estandar de comunicaciones con verificación de errores entre redes de conmutación de paquetes y sus usuarios u otras redes.