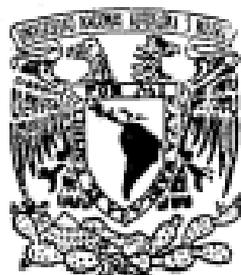


5205



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

METODO AUTOMATIZADO PARA LA
SELECCION DE REDES DE AREA LOCAL.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE,
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
EN EL AREA DE ELECTRONICA

P R E S E N T A N:

ALVAREZ MIRANDA JAIME YURI
MARTINEZ GARCIA RAMON

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DIR. DE TESIS: ING. JOSE ARTURO CRIGEL COUTIÑO



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.

TEMARIO

TITULO DEL TEMA: METODO AUTOMATIZADO PARA LA SELECCION DE REDES DE AREA LOCAL

INTRODUCCION.

PROLOGO.

1.- EVOLUCIÓN DE LAS COMUNICACIONES.

1.1 LOS PRIMEROS SISTEMAS DE COMUNICACION.

1.2 HISTORIA DE LA COMUNICACION DEL TELEGRAFO A LAS
REDES LAN.

2.- REDES DE AREA LOCAL.

2.1 QUE ES UNA RED.

2.2 DEFINICION DE RED DE AREA LOCAL DE COMUNICACIONES.

2.3 PROPOSITO Y CARACTERISTICAS GENERALES.

2.4 ESTANDARES EN REDES.

2.4.1 APLICACION DEL MODELO OSI EN LAN.

2.5 ESQUEMAS DE COMUNICACION O PROTOCOLOS.

3.- TOPOLOGIA DE REDES DE AREA LOCAL.

3.1 ESTRELLA.

3.2 ANILLO.

3.3 LAZO.

3.4 BUS.

3.4.1 BASEBAND BUS.

3.4.2 BROADBAND BUS.

3.5 ARBOL.

4. - EL VALOR DE LA RED DE AREA LOCAL DENTRO DE LA EMPRESA.

4.1 EL VALOR PRACTICO DE UNA RED.

4.1.1 REDES DE TERMINALES (RT).

4.1.2 MICRONET (MN).

4.1.3 MININET (MCH).

4.1.4 REDES INTEGRADAS DE OFICINA (RIO).

4.1.5 LAN's CON MAINFRAME (LM).

5. - PLANEACION E INSTALACION DE UNA RED DE AREA LOCAL.

5.1 PLANEACION E INSTALACION.

5.2 PLANEACION DEL SOFTWARE.

5.2.1 SOFTWARE DEL SISTEMA.

5.3 PLANEACION DEL HARDWARE.

5.4 PLANEACION PARA ESTACIONES DE TRABAJO.

5.5 CONSTRUCCION DE UNA RED.

5.5.1 INSTALACION DEL SOFTWARE Y HARDWARE.

5.6 DIAGNOSTICO DE PROBLEMAS.

6. - PROCEDIMIENTO DE SELECCION DE RED DE AREA LOCAL.

6.1 METODOLOGIA.

6.2 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.

6.3 DESCRIPCION DEL SISTEMA.

6.4 DIAGRAMAS.

7. - CONCLUSIONES

8. - GLOSARIO.

9. - BIBLIOGRAFIA.

INTRODUCCION

La ingeniería se define como el arte de reformar la naturaleza en beneficio de la sociedad, sin embargo el hecho de ejercerla da origen a una contradicción, pues la ingeniería modifica -con frecuencia- el equilibrio ecológico: crea y destruye. El hombre es parte y a la vez adversario de la propia naturaleza.

Los efectos serán negativos cuando la aplicación de las técnicas se realizan sin tomar en cuenta el marco económico-social en que se actúa y cuando no se prevé el impacto de las repercusiones en el medio ambiente que las rodea.

Para reformar el medio ambiente con el mínimo de efectos secundarios dañinos a la sociedad, es necesario que la persona que aplica los procedimientos considere una completa formación técnica, económica y social que le permita transformar, lo que de manera aislada será un conjunto de métodos, en tecnología.

Con la aparición de las computadoras, la aplicación de la ingeniería tiene mayores repercusiones en la economía y por lo tanto en la sociedad, por lo que la frase "Ahi, donde la maquinaria conquista gradualmente un campo de producción, prevalece la miseria crónica en las capas obreras que compiten con ella", aparentemente es válida, sin embargo la fuerza de trabajo supuestamente desplazado por la eficiencia de las computadoras resulta beneficiada (lo que parece una contradicción deja de serlo), por que se transformo en personal que una vez capacitado, contribuirá al soporte a toas de decisiones, aumentando con esto la productividad.

Los mayores costos por concepto de capital, son compensados con creces por los menores costos por concepto de trabajo, a pesar del reducido nivel de salarios de la periferia (...). Como el progreso técnico aumenta la eficacia del capital, los costos derivados del uso de dicho factor son menores en las alternativas de inversión que incorporen las técnicas más modernas, a tal punto que su rentabilidad resulta la máxima, "aún cuando se impute al trabajo un costo de cero". Es decir, que con la tecnología moderna, el viejo sueño del hombre de liberarse de la esclavitud del trabajo, parece haberse alcanzado. Pero por desgracia la organización social no está a tono con el desarrollo tecnológico.

Es debido a esto, que el manejo oportuno y eficiente de la información, sirve como un enlace entre el desarrollo tecnológico y las organizaciones sociales.

Una herramienta poderosa para realizar la administración y el mantenimiento adecuado de la información con todos sus atributos, son las redes de área local (LAN).

El objetivo principal del presente trabajo es precisamente la adecuada selección de una o varias LAN para la empresa que lo requiera.

Esperamos que esta aportación sirva para orientar y aumentar los beneficios (económicos y de organización), al servir de soporte en la toma de decisiones.

PROLOGO

En el primer capítulo se da la definición de Comunicación, se realiza su importancia por medio del análisis histórico y su influencia en el desarrollo tecnológico a través del avance de la humanidad.

En el segundo capítulo se explica que es una red, se proporciona la definición de LAN, su propósito y características generales; así mismo se diferencian los estándares en redes y el modelo OSI (Open Standard Interconexión) desarrollado por la ISO (International Standar Organization) aplicado en LAN.

En el tercer capítulo se muestran las diferentes y principales topologías existentes en LAN, así como las más utilizadas actualmente, incluyendo las ventajas y desventajas de las mismas.

Se evalúan en el cuarto capítulo las características y necesidades de la empresa para la posterior implementación de un sistema de red, además de puntualizar el valor práctico de la misma dentro de la empresa.

En el quinto capítulo se justifican y establecen los requerimientos, tanto en hardware como en software y los procedimientos necesarios para implementar una LAN, indicando la topología óptima de acuerdo a las características mencionadas en los capítulos 3 y 4.

El capítulo 6 incluye el desarrollo de un programa para la selección de la red de área local que satisface las necesidades de la empresa en donde se instalará, así mismo, se aporta una metodología de selección de redes.

En el séptimo capítulo se ofrece un panorama total sobre el futuro de las LAN, presentándose también las conclusiones a las que llegamos después de haber participado en la realización de este proyecto.

Para auxiliar en la comprensión del presente trabajo, aún para personas no especializadas en el uso de redes pero con conocimientos básicos en el área de computación, se presenta un glosario de términos alusivos al tema.

Al término de este trabajo de tesis se anexan las fuentes de consulta, empleadas en su elaboración.

CAPITULO 1

EVOLUCION DE LAS COMUNICACIONES

1.- EVOLUCION DE LAS COMUNICACIONES

1.1.- LOS PRIMEROS SISTEMAS DE COMUNICACION

La comunicación de datos en la actualidad involucra el uso de aparatos eléctricos o electrónicos para comunicar la información en forma de símbolos y caracteres entre dos puntos distantes. Desde las primeras etapas de la humanidad se pueden observar algunos sistemas de comunicación de datos, como por ejemplo la que se lograba utilizando sonidos logrados con tambores o como lo hacían los indios americanos en base a señales de humo.

Todas estas formas de comunicación se basan en la manipulación de cierto tipo de energía, en el caso de los tambores energía acústica y en el caso de las señales de humo la energía térmica.

Se podría decir que en este aspecto la comunicación actual no ha cambiado en mucho, ya que en la actualidad se sigue manipulando energía para transmitir datos. Específicamente se manipula la energía electromagnética ya que la electricidad, las ondas de radio y las ondas de luz caen dentro de este tipo de energía. El descubrimiento de la electricidad introdujo muchas nuevas posibilidades de comunicación dejando obsoletas todas las formas de comunicación utilizadas durante siglos tales como señales con banderas, señales con espejos etc. etc.

Entonces, cuando se interconectan dos o mas computadoras, se está utilizando una tecnología de hace 140 años. Las señales eléctricas que entran o salen de la computadora son digitales (alta o baja), igual que las señales telegráficas originales.

Términos técnicos como marca, espacio, ó duplex se remontan a casi 100 años atrás. Además, hay que recordar que tanto el telégrafo como la computadora permiten enviar o recibir mensajes en forma escrita. El telégrafo, el teléfono, la radio y la tv fueron en su momento nuevos medios de comunicación.

EL TELEGRAFO

El primer avance tecnológico notable fue cuando Samuel M. Morse inventó el telégrafo eléctrico en el siglo XIX. Aunque algunos otros inventores habían estado trabajando en la comunicación por medio de la energía eléctrica, el invento de Samuel M. Morse fue el más importante ya que convirtió a la inteligencia humana con equipo de comunicación eléctrico.

En un sistema de telégrafo cuando la tecla de la estación A es pulsada, la corriente fluye a través del sistema y la armadura de la estación B es atraída por la bobina y produce un sonido. Cuando la tecla es levantada la corriente deja de fluir y la armadura regresa a su estado original causando un sonido diferente al primero. Así el telégrafo tiene dos diferentes "clicks". Si el tiempo que transcurre entre dos sucesivos "clicks" es corto representa un punto, si el tiempo es largo representa un guion. Morse desarrolló un código para representar caracteres en base a una serie de puntos y guiones.

El operador que transmitía, ayudado por el telégrafo, convertía los caracteres de las palabras en puntos y guiones, y el operador que recibía decodificaba los guiones y puntos volviéndolos a convertir en caracteres y palabras, así la información era transmitida desde un punto A a otro B.

En aquellos años la comunicación de mensajes se hacía utilizando el llamado Pony Express, el telégrafo vino rápidamente a sustituir a este medio de comunicación para el año de 1866 líneas de telégrafo comunicaban a prácticamente todo el mundo, en este año se construyó el primer cable trans-Atlántico entre Estados Unidos y Francia.

EL TELÉFONO

El telégrafo pasó a un segundo lugar con el invento de Alexander Graham Bell en 1877. El teléfono desplazó al telégrafo porque cualquiera podía tener un aparato de estos en casa, además no había que atender códigos ni que comprar máquinas caras. Simplemente se daba al operador el número deseado y éste establecía la comunicación.

Al igual que el telégrafo, las primeras líneas telefónicas consistían en un solo cable con la tierra actuando como un circuito de retorno, este sistema funcionó así hasta la introducción de la luz eléctrica. Debido a que existía demasiada electricidad estática en las líneas, Bell tuvo que pasar al sistema de dos cables que actualmente se usa.

Las primeras conexiones de larga distancia eran bastante rudimentarias, ya que no había medios electrónicos para amplificar la señal: los relevadores del estilo de los del telégrafo no se podían usar. Se tendió una línea entre Nueva York y Chicago usando un caro y pesado cable de cobre y un nuevo invento llamado carrete de carga.

El servicio de costa a costa sólo empezó en 1915 con el invento del tubo de vacío "Audión" de Lee de Forest. Y aunque incluso se mandaban mensajes telegráficos a través del atlántico en 1858, el servicio telefónico trasatlántico se retrasó hasta 1956, año en que los laboratorios Bell desarrollaron amplificadores submarinos en forma de torpedo llamados repetidores.

SISTEMAS DE COMUNICACION DE DOS ESTADOS

La importancia del telegrafo inventado por Morse no es nada más histórica, este ilustra perfectamente la simplicidad de un sistema completo de comunicaciones. Mucha de la terminología que se desarrolló alrededor del sistema Morse se utiliza hoy en día. Por ejemplo consideremos el término "marca" y "espacio". Si se implementara un dispositivo de tal forma que un papel se desplazara continuamente debajo de una pluma que a su vez estuviera fija a la armadura del telegrafo, entonces una marca se trataría cuando la armadura fuera atraída, y un espacio cuando esta no fuera atraída. En la actualidad la terminología "marca" y "espacios" son muy utilizados en algunos sistemas de comunicación.

El cable entre los operadores está solamente en uno de dos posibles estados, o la corriente fluye o no fluye. Esto ilustra la idea de que se ha repetido una y otra vez en la gran mayoría de los sistemas de comunicación. Un sistema de comunicación es el más simple, el más sencillo de fabricar y el más confiable.

Los dos estados pueden ser "marca" ó "espacio" (como en el telégrafo), "1" ó "0" (concepto utilizado en computación) o bien "prendido" ó "apagado" (estados detectados en las fibras ópticas).

Un sistema de dos estados se le conoce con el nombre de Sistema Binario.

TELEIMPRESORAS

La teleimpresora fue el siguiente gran paso después del telégrafo en la comunicación de datos. Las teleimpresoras han sido el corazón de la telecomunicación de datos (no de voz) durante más de medio siglo. Hasta todavía los años de 1970 las teleimpresoras (TTY) eran utilizadas como terminales estándar de computadoras grandes y medianas. Muchas compañías tienen grandes redes mundiales privadas de teleimpresoras y existen varias redes públicas internacionales que ofrecen servicios de teleimpresión estas son conocidas como TELEX y TWX.

Al igual que el telégrafo las teleimpresoras son importantes no solamente por el hecho de que fueron el medio de comunicación más importante durante más de medio siglo, sino que muchos de los estándares y terminologías de la comunicación de baja velocidad vienen del mundo de las teleimpresoras.

COMUNICACIONES EN LA COMPUTACION

Muchas mejoras en los sistemas de comunicación de datos se fueron necesitando a medida que más y más computadoras se fueron utilizando desde su aparición en los años 50's. Estos sistemas de computación eran capaces de almacenar grandes cantidades de información y de procesarla muy rápidamente.

Los periféricos de entrada y de salida también fueron perfeccionados dejando atrás las teleimpresoras de tal forma que estos pudieran operar mucho más rápidamente. Mientras más computadoras se fueron utilizando surgió la necesidad de comunicar unas con otras. Debido a que esta comunicación no necesitó de ningún medio mecánico para su funcionamiento teóricamente era posible realizarla a muy grandes velocidades. Prácticamente, sin embargo, las velocidades de transferencia están limitadas por el medio de transmisión (principalmente la red pública telefónica).

OTROS DESARROLLOS TÉCNICOS

El desarrollo del telégrafo a fines del siglo XIX siguió su propio curso en Inglaterra y Francia. Wheatstone desarrolló una perforadora (para el código Morse), que producía una cinta de papel. La perforadora permitía a los operadores preparar los mensajes "off-line". Un lector rápido podía traducir la cinta al código Morse, y una pluma podía imprimir los puntos y rayas en una cinta de papel en el extremo del receptor. Este formato de cinta, diseñado en 1855, fue usado en la década de 1920 y es similar al formato que se utiliza hoy en las máquinas de télex. Incluso los primeros sistemas operativos de microcomputadora estaban preparados para el uso de una lectora de cinta de papel (RDP) y una perforadora (PUN).

SERVICIO CENTRAL PARA TELEIMPRESORAS

La Western Union y la Teletype Corporation proporcionaron líneas alquiladas para el servicio punto a punto de teleimpresión. Las máquinas trabajaban con código Baudot de cinco niveles a una velocidad de sesenta palabras por minuto (45.5 bits por segundo) con la señal digital convertida en tonos acústicos usando así el circuito telefónico. Se podían acomodar hasta 16 circuitos teleimpresores en un solo circuito telefónico usando 16 diferentes tonos. Los operadores telefónicos manejaban las conexiones de la misma forma que lo hacían con las llamadas telefónicas.

LOS AÑOS 50'S

En una sala típica de computación de los años 50's los periféricos que se utilizaban eran lectoras de tarjetas perforadas para la entrada de datos, impresoras para la salida de datos y cintas magnéticas para el almacenamiento permanente de datos. En estos sistemas había muy poca transmisión de datos ya que todos los periféricos y la computadora se encontraban en una sola sala y conectados a muy corta distancia.

La información era procesada "una tarea a la vez" llamado comúnmente proceso de "Batch".

Otro aspecto importante de estos años es el punto de que estos equipos eran demasiado caros por lo cual solo compañías con muchos recursos podían disponer de ellos, se podría pensar que el tener una computadora en ese tiempo era un verdadero lujo.

LOS AÑOS 60'S

Los sistemas de proceso de "Batch" como el descrito anteriormente son los más eficientes en cuanto al uso de la computadora y al uso de los equipos periféricos. Sin embargo son relativamente ineficientes en el aprovechamiento de los recursos humanos tales como vendedores y personal administrativo. Mientras los costos de recursos humanos se han ido incrementando, la revolución tecnológica de la electrónica permitió decrementar los precios en las computadoras. Esto significó que las compañías pudieran invertir más en equipos de cómputo y reducir el costo de personal haciéndose a su vez más competitivos en el negocio.

En la década de los 60's los procesos en "Batch" fueron reemplazados por procesos "En Línea".

Ahora las mismas personas que tomaban las órdenes por teléfono tenían una terminal que les permitía capturar el pedido en ese mismo instante. A medida que el pedido era capturado la computadora chequeaba si los productos se encontraban disponibles. En caso de ser así al cliente se le daba la fecha de entrega y si no, se le decía que su pedido se surtiría cuando estuviera disponible.

Alguna de estas terminales estaban directamente conectadas a la computadora por canales de comunicación en paralelo, pero las otras utilizaban teleimpresoras conectadas en serie utilizando comunicaciones en canales dedicados de comunicación.

Aunque mucho más costoso que el proceso del tipo "Batch", en términos de tiempo de equipo de cómputo y equipo periférico, este método de automatización en los negocios permitió a las compañías ser más competitivas ya que ofrecían servicio a sus clientes.

En estos tiempos los costos de las computadoras eran todavía demasiado altos para que se consideraran como productos de utilización masiva como lo son actualmente, de tal forma que la computación todavía estaba circunscrita a compañías de muchos recursos aunque ya no se consideraba como un lujo.

LOS AÑOS 70'S

En los años setentas la transformación que se dió en los años 60's se intensificó y a su vez la tecnología logró desarrollar computadoras más pequeñas denominadas minicomputadoras. Estas minicomputadoras permitían realizar las mismas tareas que las grandes computadoras pero de una forma más limitada. Este tipo de equipos permitió que más y más empresas utilizaran sistemas computerizados para la administración de sus negocios. La computadora se volvió una herramienta indispensable para el buen funcionamiento de los negocios.

Hacia finales de la década una nueva revolución tecnológica (la del microprocesador) permitió integrar en una máquina de dimensiones muy pequeñas todo lo necesario para tener una computadora, naciendo así, la computadora personal.

De esta manera, muchas empresas podían tener una minicomputadora conectada a una de sus sucursales la cual estaba conectada a la computadora central, transmitiendo la información de los movimientos diarios, permitiendo de esta manera concentrar la información en las oficinas centrales.

Por otro lado, las ventas se podían hacer visitando directamente a los clientes llevando consigo computadoras personales pudiendo levantar pedidos directamente en las oficinas de los clientes al conectarse con la computadora central mediante líneas telefónicas y verificar la existencia de productos en el mismo sitio de la venta.

LOS AÑOS 80'S

En los comienzos de los años 80's, los sistemas utilizados fueron predominantemente sistemas instalados a finales de los 70's. En muchos casos estos sistemas se diseñaron hace mucho tiempo, y frecuentemente muestran señales de una necesaria compatibilidad con sistemas desarrollados en los años 60's.

Los teléfonos fueron conectados a una Red Telefónica Pública Switchada (Public Switched Telephone Network PSTN) a través de una tarjeta switchadora especial; más tarde se conectaron a una Red Automática de Intercambio (Automatic Branch Exchange FARE). Una gran FARE debe de soportar miles de extensiones y debe por sí misma dividirse en un número de unidades switchadas separadas en diferentes lugares.

Los teléfonos se han mantenido invariablemente enlazados a un PABX sobre pares de cables trenzados desprotegidos o a través de cables multipares (también desprotegidos) y han sido utilizados para certificar una clase especial de teléfono y para acarrear señales desde el PABX a un punto de distribución local. La tecnología de distribución se parece a la utilizada en PSTN. La tecnología PABX seguida de una tecnología de switcheo público se incrementó hasta los comienzos de los 70's con una computadora controladora PABX (CBX) que se anunció por BOLM en los Estados Unidos y por IBM en Europa. Desde entonces la mayoría de las principales compañías de telecomunicaciones comenzaron a ofrecer CBX. Recientemente la PIT ha comenzado por sí misma a utilizar una computadora controladora en una red pública.

Los textos en documentos de negocios han generado una gran variedad de caminos, pero han sido capturados por máquinas de escribir electrónicas. Durante los últimos años de los 70's las organizaciones Europeas comenzaron a instalar procesadores de palabras.

En la década de los 80's esta revolución tecnológica que inició la tecnología del microprocesador se afianza y en los primeros años IBM lanza al mercado su microcomputadora personal marcando con esto la estandarización del mercado. A su vez los costos de microcomputadoras y periféricos hacen que estos equipos se proliferen en todas las empresas no importando su tamaño y recursos. En la actualidad no existe prácticamente ningún negocio que no apoye su administración en este tipo de equipos.

Este tipo de microcomputadoras ha llegado a concentrar tanto poder de cómputo como aquellas computadoras de los años 50's o 60's. Sin embargo presentaban el problema de que estaban diseñadas para el manejo de una sola persona y cuando varias personas querían compartir la información se debía intercambiar diskettes, es entonces cuando la tecnología de las redes locales empieza a surgir para solucionar este problema de compartir información y los recursos de las microcomputadoras.

Es entonces cuando las empresas que manejan bloques de información común de los procesos en cuestión deciden instalar redes locales en base a PC's en las cuales se concentraban todos los datos importantes de su operación. Debido a que la información podía estar a distancias considerables, la oficina central podía manejar una computadora grande la cual concentraría y distribuiría la información proveniente de las diferentes redes locales, por medio de satélites, a través de la red pública telefónica o en algunos casos por líneas telefónicas privadas.

LLEGADA DE LAS LAN's

A comienzo de la segunda mitad de la década de los 80's comienzan a tomar auge los sistemas de redes de área local (LAN). Estos sistemas como ya fue mencionado permiten conectar microcomputadoras para compartir recursos permitiendo formar sistemas multiusuarios. Estos sistemas son tan flexibles que pueden comenzar con una red de dos microcomputadoras y no existe ningún límite en cuanto al número de microcomputadoras que pueden estar conectadas entre sí.

Hoy por hoy estos sistemas superan en mucho a cualquier sistema multiusuario que existen en el mercado tanto en flexibilidad, facilidad de uso y por supuesto en costo.

Durante los últimos años el término LAN's (Local Area Networks) se está ya mezclando con el término de WAN's (Wide Area Networks) y están superando los límites de distancia que imponían las LAN's. Otro avance tecnológico de las LAN's es que permiten interconectarse prácticamente con cualquier tipo o marca de minicomputadora o mainframe permitiendo así una conectividad total.

ETHERNET (CSMA/CD)

Aunque Ethernet no es el primer sistema de comunicaciones que se clasifica como LAN si se puede considerar la más importante, debido a que representa el primer producto ofrecido con interfaces y protocolos de comunicación "no-propietarios". Utilizando un diseño experimental desarrollado en los laboratorios de la compañía XEROX CORPORATION; un grupo de ingenieros de las compañías XEROX, INTEL y DIGITAL EQUIPMENT definieron algunos productos comerciales basados en una comunicación de estándares comunes.

REDES TOKEN PASSING

Debido a que el método de comunicación en las redes del tipo Ethernet (CSMA/CD) implica cierto grado de contención (competencia) entre diversas estaciones que tratan de enviar algún mensaje el comportamiento de la red debe ser analizado de una manera puramente estadística. Las redes basadas en el método de "Token Passing" ofrecen un procedimiento de acceso diferente.

El acceso es determinado por el TOKEN, esto es solo una estación a un mismo tiempo pueden ocupar el canal de comunicación. En esencia el método de acceso de Token Passing es un método de poleo distribuido.

Las dos redes más importantes con este método de acceso son ARCNET e IBM TOKEN RING.

ARCNET

La red Token Passing de mayor popularidad es la llamada Attached Resource Computer Network (ARCNET) desarrollada por la compañía Datapoint Corporation. Inicialmente las características de la red y el protocolo fueron mantenidas sin publicar, pero el protocolo y algunos aspectos importantes fueron publicados en el año de 1982. Funcionalmente la red ARCNET es un TOKEN PASSING BUS pero su topología física es una combinación de BUS-ESTRELLA.

IBM TOKEN RING

La IBM Token-Ring es la respuesta del gigante azul al gran mercado de las redes locales que se han abierto a partir de los últimos años. Inicialmente IBM se había mantenido un poco al margen de este gran mercado al igual que lo hizo durante los primeros años después del surgimiento de la microcomputadora, sin embargo al encontrar un mercado ya maduro IBM intenta con su red Token Ring entrar de lleno en el gran campo de las LAN's.

A diferencia de lo que sucedió en el mercado de las microcomputadoras, el diseño de la Token Ring no es un diseño original. IBM toma como base las especificaciones de el organismo internacional IEEE y sigue las normas de IEEE 802.3.

Parece ser que este es el más importante proyecto de IBM para finalizar esta década ya que con este tipo de hardware y con el sistema operativo OS en su versión extendida pretende interconectar toda su familia de equipos que van desde una microcomputadora PC hasta sus grandes mainframes.

CAPITULO 3

REDES DE AREA LOCAL

2.- REDES DE AREA LOCAL.

2.1.- QUE ES UNA RED.

Una red es el conjunto de trayectorias, formas e interconexiones de canales de comunicación con elementos terminales (recepto-emisores).

2.2.- DEFINICION DE RED DE AREA LOCAL DE COMUNICACIONES.

Ante el abatimiento del costo en equipo de cómputo y su crecimiento en capacidad, hay una tendencia a cambiar la forma en que la información es colectada, procesada y usada en las organizaciones. Espero, dicho abatimiento de costo a su vez reduce el ciclo de vida del equipo, lo cual acrecenta los problemas de conversión de programas. Los costos de conversión pueden reducirse al descomponer los grandes sistemas de cómputo en componentes separados más pequeños (PC's), la tendencia se ha agudizado.

Al incrementarse el número de PC's, resulta deseable interconectar estos equipos por varias razones, a saber :

- Para intercambiar datos entre sistemas.
- Para proveer respaldo en aplicaciones de tiempo real.
- Para compartir recursos costosos.

Aunque el costo del equipo para procesamiento de datos ha bajado, el costo de los componentes electromecánicos esenciales, tales como almacenamiento masivo e impresoras continúa siendo alto, de tal suerte que los equipos deben compartirse de algún modo al dispersar el potencial de cómputo. Para este fin se fue desarrollando la tecnología de las redes locales de PC's, basada en la definición siguiente :

Una red de área local (LAN), es una red de comunicaciones que permite la interconexión de una diversidad de dispositivos de comunicaciones para datos en un área pequeña.

Hay tres elementos significativos en la definición. Primero, una red de área local es una red de comunicaciones y no exclusivamente de computadoras. Segundo, la comunicación para datos comprende cualquier dispositivo sobre un medio de transmisión :

- Computadoras.
- Terminales.
- Dispositivos Periféricos.
- Sensores (Temperatura, Humedad, etc.).
- Teléfonos.
- Receptores y Transmisores de TV.

Y tercero, el panorama geográfico de una red de área local es pequeño. Un caso extremo es una red con un radio de algunos kilómetros. En este sentido no es diferente a otras redes de datos lo que diferencia a una LAN es que ésta comunicación está confinada a un área limitada dentro una zona, en la mayoría de los casos la zona puede ser un edificio, el piso de una oficina, una fábrica, una universidad, etc. El número de dispositivos atendidos es limitado y toda la red está bajo el control de una sola organización.

Con todas las ventajas en esta área, usan una sencilla forma de cableado, frecuentemente solo un cable corre alrededor del edificio, algunos veces con repetidores a intervalos pero a menudo un simple alambre de comunicación.

La simplicidad de cableado, es una de las características, que ubican a las redes de área local dentro de las más requeridas.

Las redes de área local no sustituyen a las grandes computadoras ni a las minis. La tendencia es preservar la inversión en equipo, programas y entrenamiento.

2.9.- PROPOSITO Y CARACTERISTICAS GENERALES.

Propósitos

- Compartir Recursos (Impresoras, graficadores, discos duros, etc.)
- Compartir Información (utilerias, sistemas, datos, etc.)
- Mantener Actualizada dicha Información de tal manera que sea confiable, económica y eficiente.

Características

Los componentes de una red de área local se dividen en dos categorías básicas : Hardware y Software. Las tarjetas de interfaz, el cable, la máquina servidora y las unidades de discos conforman la categoría de Hardware. El sistema operativo de la red se ubica en la categoría de Software y provee el ambiente bajo el cual opera la red: la protección de registros y archivos, seguridad, cola de impresión y correo electrónico son algunas de las funciones del sistema operativo de la red.

Una LAN es mejor descrita por el siguiente listado de sus características:

- Está contenida dentro de un área geográfica limitada (en algunos casos hasta 2000 metros).
- Está interconectada con dispositivos independientes.

- Provee un alto grado de interconexión entre dichos dispositivos.
- Es utilizada para la transmisión de información que generalmente está en forma digital.
- Es un medio barato de transmisión.
- Cada dispositivo tiene el potencial de comunicarse con cualquier otro dispositivo de la red.

En general, toda la red de área local de PC's está integrada por los siguientes elementos :

- 1.- Estaciones.
- 2.- Servers.
- 3.- Medio de transmisión.
- 4.- Sistema operativo de la red.
- 5.- Protocolos.

1.- Estaciones

En particular, son las computadoras personales que se conectan a la red. Una estación de red de área local corre programas de aplicación en su procesador y memoria propias, pero puede almacenar programas y datos en cualquier parte de la red. En contraste, las mini y grandes computadoras corren programas en memoria central compartida.

2.- Servers

Es una computadora que ofrece sus recursos (discos, impresoras, memoria) al resto de las estaciones de trabajo. Algunos fabricantes de redes tienen máquinas especialmente diseñadas para fungir como servidores.

Un servidor tiene uno o mas discos rápidos y un procesador capaz de manejar una carga de trabajo muy pesada en comunicaciones.

3.- Medio de transmisión

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

Los tipos de enlaces existentes en redes de comunicaciones son:

- Enlace punto a punto . Los dos extremos de una comunicación estan unidos por un canal ; .
- Enlace multipunto (mas de dos elementos de comunicación estan unidos por un sólo canal ;).

La configuración más común es el enlace punto a punto entre dos dispositivos de transmisión/recepción, los cuales insertan señales digitales ó analógicas en el medio. Se pueden usar uno o más dispositivos intermedarios para compensar la atenuación u otros impedimentos de la transmisión. Los medios mediante los cuales se transmite la información en una red, son diversos:

- Cable coaxial.
- Cable submarino.
- Fibra óptica.
- Cable de par trenzado.
- Cable multipar.
- Microondas.

Entre los medios más difundidos que se usan en redes de área local estan el cable de par trenzado o telefónico, el cable coaxial y la fibra óptica.

El cable telefónico es fácil de instalar y el más barato a cambio, es susceptible al ruido y alcanza distancias menores.

El cable coaxial es más costoso pero resulta inmune al ruido en mayor medida. La fibra óptica resulta ventajosa en ambientes muy ruidosos o distancias muy grandes.

4.- Sistema Operativo

El server corre una serie de programas conocidos colectivamente como sistema operativo de red. Sus funciones consisten en mover datos entre la red y los discos, controlar el acceso a datos y el compartir archivos y registros, administrar la seguridad del sistema. Actualmente, el sistema operativo de la red ha venido ha constituirse en el componente más importante de la red de área local.

Una gran variedad de redes de área pueden ser construidas para el manejo de datos a una velocidad variable desde unos cientos de bits por segundo a varios miles, pero las redes de área local son capaces de transmitir información a varios millones de bits por segundo.

El rango en cuanto a velocidad de transmisión oscila entre 1 Mbps y 20 Mbps.

La mayoría de las redes de área local transmiten la información en forma serial, sin embargo algunas lo hacen en paralelo y las características específicas, en cuanto a velocidad y restricciones para utilizar información común, dependen de cada tipo de red.

Un sueño de muchos gerentes de informática es la capacidad de conectar nuevos componentes sin tener que implementar cada vez nuevos cables, protocolos y procedimientos respecto al server central.

En este caso es cuestionable si la inteligencia de la red sería suficiente para satisfacer los requerimientos anteriores.

• 5.- Protocolos.

Un protocolo de red es un procedimiento definido que se utiliza para que una computadora se comuniquen con otra vía de la red. El tipo de protocolo depende mucho de la electrónica (tecnología) que se emplea. El protocolo se puede visualizar como un idioma. Así, si una estación de red desea comunicarse con otra, deben de tener un "idioma" en común. Cuando una red se instala, todas sus estaciones se comunican utilizando un mismo protocolo. Existen varios protocolos de red, así que no es posible mezclar dos tipos de redes que utilizan protocolos diferentes (para esto existen programas especiales denominados "bridges").

Por lo general, el protocolo de red se implementa con la tarjeta de red, así que no es necesario elaborar ningún tipo de programa para que maneje estos protocolos. Esta es una gran ventaja, porque el funcionamiento de la red es más eficiente debido a que el manejo del protocolo lo realiza la tarjeta de red.

2.4.- ESTANDARES EN REDES

Una red distribuye la información por la facilidad de comunicación entre nodos. Los sistemas de comunicación que realizan estas funciones se apoyan en el modelo estándar de interconexión de sistemas abiertos (OSI) de la ISO (Organización Internacional de Estándares). Como un esquema general de los diferentes niveles a que opera una red de computadoras. El modelo consta de siete niveles estructurados. Las normas propuestas por este modelo permiten la conexión de equipos con diferentes características en una red. Incluso permite la interconexión de diferentes redes.

En este modelo cada nivel provee un servicio específico. El modelo es jerárquico, de modo que un nivel sólo conecta con los niveles superior e inferior inmediatos. Los niveles requieren sean establecidos los estándares a los cuales deben apearse las compañías fabricantes de redes. La ISO Jerarquizó los niveles de la siguiente manera :

1.- Nivel Físico.

Se relaciona con las características mecánicas, eléctricas y de procedimiento para establecer, mantener y desactivar el enlace físico.

2.- Nivel Data link

Aquí se realiza la mejora de un canal de transmisión poco confiable; el envío de bloques de datos con sumas de control; la detección de errores y el reconocimiento de paquetes.

3.- Nivel de Red

Es donde se efectúa la transmisión de paquetes de datos a través de la red; los paquetes pueden ser independientes (datagramas) o recorrer una conexión preestablecida en la red (circuito virtual); en este nivel la red se responsabiliza del control de congestionamiento y enrutamiento. Este nivel también puede ejecutar la función de enlazar dos redes separadas.

4.- Nivel de Transporte

Se maneja la transferencia transparente y confiable de datos entre puntos extremos, gracias a la recuperación de información con errores y al control del flujo.

5.- Nivel de Sesión

Se encarga de establecer, manejar y terminar la conexión (sesión) entre dos procesos. (*)

6.- Nivel de Presentación

Realiza la transformación de datos para proveer una interfaz estándar y los servicios de comunicaciones, como : encriptado, compresión de texto, reformateo. (*)

7.- Nivel de aplicación.

Aquí se prestan los servicios de comunicación a los usuarios del ambiente OSI : transacciones del server, protocolo de transferencia de archivos y manejo de la red. (*)

(*) los niveles 5, 6, 7 son concernientes al utilizar los datos que los niveles anteriores han comunicado.

En los Estados Unidos el comité 802 de IEEE es el principal grupo que fija los estándares de las redes y en 1983 aprobó los estándares para los dos niveles inferiores del modelo OSI, para asegurar la compatibilidad de los componentes físicos de la red de área local fabricados por distintas empresas. Los métodos de acceso adoptados son :

- CSMA/CD (IEEE 802.3)
- TOKEN BUS (IEEE 802.4)
- TOKEN RING (IEEE 802.5)

Estándares que fueron adoptados por los fabricantes de redes de área local.

En 1984, IBM y MicroSoft establecieron los estándares para el software de la IBM PC LAN. Con el advenimiento de MS DOS 3.1, IBM PC Network y MicroSoft Networks, se logró la estandarización en la industria de las redes locales. Dado que las normas se implementaron en el software, la estandarización del Hardware puede pasar a segundo término en importancia.

La tabla 2.1 nos muestra los estándares MS DOS 3.1 y NETBIOS en el modelo OSI. Junto a normas establecidas en otros niveles del modelo.

2.4.1.- APLICACION DEL MODELO OSI EN LAN.

El medio físico no es por sí mismo, parte del modelo OSI sin embargo es importante darse cuenta de lo que contiene. En términos de la red tradicional de computadoras el medio físico está compuesto por los circuitos, redes públicas, líneas, etc. además de los módems y otros equipos necesarios a los cuales el usuario final está conectado.

OSI	CCITT	IEEE: 802	IDM / NS
7. Aplicación			Servidor de archivos y utilitario
6. Presentación			MS DOS 3.1
5. Sesión			
4. Transporte			NETBIOS
3. Red	X.25		
2. Enlace	LAP D	Control de enlace lógico	
		Control de acceso al medio	
1. Físico	X.21	Físico	

Tabla 2.1 Estándares basados en el modelo OSI ISO

En una red área local, el medio físico estará constituido por: cables, repetidores y transceptores o modems, los que permiten al usuario hacer la interconexión con la red.

El modelo referido con anterioridad (niveles OSI) por sí mismo, no garantiza la interconexión. Cada uno de estos niveles define un conjunto de funciones y servicios que son implementados en los protocolos. Algunos de estos protocolos son independientes de la red en uso (como en los tres niveles inferiores); otros dependen de la red en mayor o menor medida.

Los niveles físicos implementados serán muy diferentes para un enlace de fibra óptica por ejemplo, si comparamos con un paquete de switches.

El protocolo Data Link estándar, HDLC (High level Data Link Control), es un ejemplo de el rango de posibles protocolos para el nivel data link. Otros pueden ser más válidos en otras circunstancias.

Una red de área local es solo un ejemplo de red de transmisión, y es la intención de la mayoría los proveedores de redes que sus productos sean diseñados alrededor del OSI ideal.

El modelo de la ISO referido fue diseñado antes de apreciar el potencial de las redes de área local y está más orientado hacia la computadora tradicional y sistemas de paquetes de switches. En la figura 2.1 se muestra un ejemplo de las modificaciones necesarias para que los últimos niveles del modelo OSI, satisfagan las necesidades de una red de área local.

Niveles OSI

Aplicación

Presentación

Sesión

Transporte

Red

Enlace de datos

Físico

Función
de
servicios

Enrutamiento

Varios clases

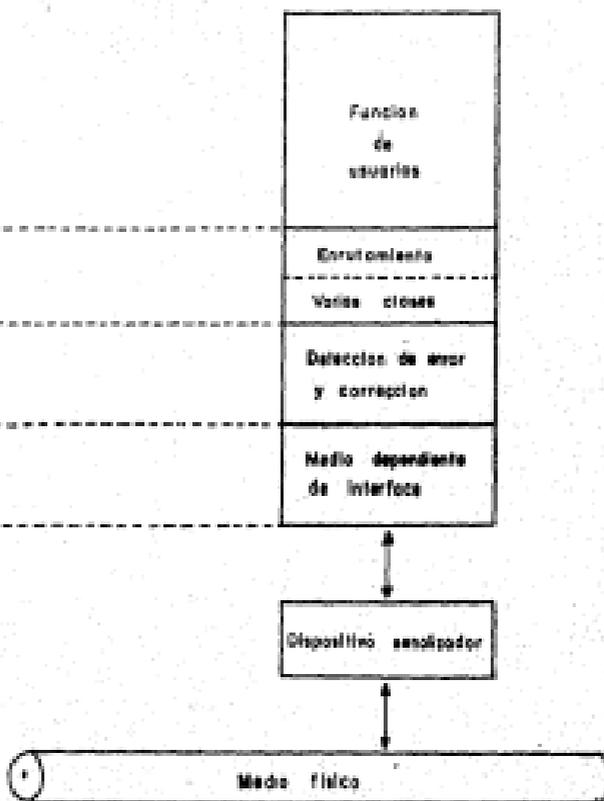
Detección de error
y corrección

Medio dependiente
de interfaz

Dispositivo emulador

Medio físico

Figura 2.1



El nivel físico ejecuta las funciones normales de interconectarse hacia el medio físico, apesar que en el caso de una red de área local esto depende del tipo de repetidor, tranceptor o modem que se esté usando.

El nivel de Data Link también ejecuta estas funciones normales de corrección de errores, de dispositivo a dispositivo, control de flujo, etc. El data link involucrado es la red compartida, así los tipos de protocolos usados será diferente de aquellos sistemas de paquetes de switchero o de los enlaces punto a punto.

El nivel de red manejará diferentes clases de servicios apropiados a diferentes modos de uso. Por ejemplo algunas aplicaciones requieren que para que se transmita la suficiente información debe hacerse un intercambio de paquetes en un periodo extenso; otros requieren un simple paquete o mensaje para ejecutar la transferencia de datos. Muchas redes de área local hacen que los mensajes emitidos sean recibidos por todos los usuarios y este tipo de servicio está dentro de Nivel de Red. Este nivel también ejecuta la transferencia de datos desde una red hacia otra, local o remota.

Las redes de área local tienen la principal misión el proveer un medio confiable de transmisión de datos entre dispositivos, así el nivel de Data Link (enlace de datos) es el principal de los diseñadores.

En la mayor parte de las redes de área local el receptor de un paquete no tiene un conocimiento previo de donde vendrá el próximo paquete de información, para ayudar a resolver las dificultades que esto podría causar, se dispone de un alto nivel de paquetes de información disponible como el que se muestra en la figura 2.2.

• Como se puede ver tanto el origen como las direcciones de destino son necesarias. Estas son utilizadas por el dispositivo destino para encontrar el origen del paquete, y la dirección destino es utilizada por la red, repetidores, transceivers, etc. para asegurar que el paquete llegue al dispositivo apropiado.

No todas las técnicas de la LAN son capaces de transmitir un paquete entero a la vez. Las implementaciones típicas del método del canal vacío para anillos puede transportar sobre un número de caracteres muy limitado a la vez. Estos son pasados por un repetidor hacia un dispositivo inteligente del equipo que los ensambla dentro de un paquete de la forma que se muestra en la siguiente figura 2.3.

Los campos de control del paquete y sus diferentes formatos pueden utilizarse para las diferentes clases de transmisión.

En los niveles mencionados, los protocolos de enlace e información son los protocolos de más alto nivel.

20

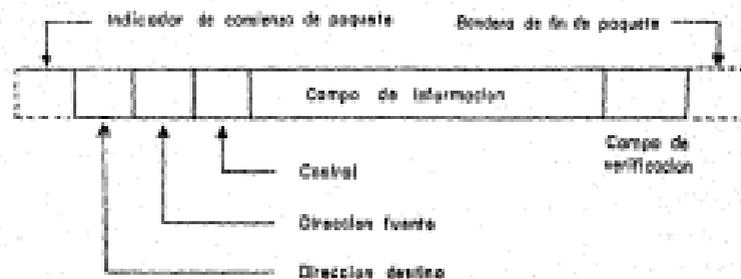


Figura 2.2 Formato típico de paquete para una red de área local

La mayoría de los sistemas de computación en uso, operan en un modo multiprograma, en el cual varios programas comparten al mismo tiempo la fuerza de procesamiento. Más de uno de ellos puede estar en conversación con otro programa o terminal cualquiera de la red, pero no tiene sentido el proveer un gran número de conexiones de comienzo de red para cada computadora. De este modo se necesita un método para diferenciar de los paquetes que llegan a guiarlos a los programas apropiados. Una situación parecida se da cuando varias terminales comparten un solo controlador que es interconectado a la red.

Sobre esto la Presentación y Aplicación del modelo OSI también se necesitan para manejar formatos de conversión de datos, conversión de protocolo, confirmación etc.

Por estas razones la mayoría de las redes proveen un juego de dispositivos, denominados dispositivos de interconexión en la figura 2.2 en la cual se maneja la conexión apropiada que necesita el dispositivo.

En general otros niveles de protocolos aún tienen que ser provistos dentro de los dispositivos de acoplamiento, dependiendo su forma exacta de la aplicación, de las funciones provistas por la interconexión del dispositivo y de las características del dispositivo con el cual se intercambia la información.

Una LAN no garantiza que la información enviada de un dispositivo a otro será inteligible, solo trata de asegurar que la información se conseguirá ahí. Esta corresponde a los tres niveles superiores más altos del modelo de referencia (OSI).

Es responsabilidad del usuario que la modificación del modelo OSI sea implementado.

Debe tenerse en cuenta que las LAN son sistemas de información-comunicación, y para ser de utilidad real para el usuario final necesitan servicios eficientes de apoyo.

2.6.- ESQUEMAS DE COMUNICACIÓN O PROTOCOLOS.

La comunicación de la red depende de su topología, a partir de la cual se usó uno de los siguientes esquemas :

-Escrutinio/selección (polling)

-Token passing

-Contención (CSMA/CD)

-X.25

-X.28

-X.29

-X.40

Escrutinio/Selección (polling):

Este primer esquema es comúnmente utilizado por la topología estrella. El server controla todas las estaciones y dictamina cuando pueden comunicarse con los dispositivos. Una desventaja del sistema es el número de respuestas negativas al escrutinio, estas consumen recursos del canal de transmisión.

Token Passing

Este protocolo utiliza otro método de transmisión para evitar colisiones con paquetes de datos que se transmiten. Cada estación sólo puede transmitir cuando recibe la señal de autorización que circula por la red. Cuando recibe la señal (se llama Token), esa estación y ninguna otra, puede transmitir. Esto asegura que no haya más de un paquete en la red a la vez. El token circula la red entera, estación por estación. Así también se asegura que cada estación tendrá la misma oportunidad de transmitir.

Este protocolo no tiene nada que ver con el aspecto de como está cableada la red. La red puede utilizar topologías de anillo o bus porque el protocolo es como se comunica la red internamente.

Ventajas

La transmisión de datos es ordenada debido al token que circula por cada equipo en la red. Esto no solo elimina colisiones, sino que también le otorga un tiempo definido a cada estación para transmitir.

Otra ventaja es que al aumentar usuarios, la rapidez de la red no disminuye notablemente. Esto es una gran ventaja cuando más de 4 usuarios están realizando trabajos pesados con la red.

Desventajas

El protocolo no es el más rápido en el mercado, aunque esto se compensa con su estabilidad bajo uso pesado.

Un ejemplo de esto serían ARCnet y Token ring.

Contención (CSMA)

CSMA Carrier Sense Multiple Acces

Este protocolo está basado en la idea "escuchar-antes-de-hablar" (listen-before-talking). Esto significa que antes de que la estación transmita (hablar), toma un momento para verificar que nadie más lo esté haciendo (escuchar). Si nadie más está transmitiendo, entonces esa estación transmite, de otra manera, espera un tiempo y vuelve a chequear si la red está libre.

Este método no es el más seguro, por que si dos estaciones deciden escuchar al mismo tiempo, entonces los mensajes que manden chocarán y los datos se perderán.

Para compensar esta situación, la estación volverá a transmitir si descubre que los datos no se recibieron correctamente.

Cuando la estación descubre que ocurrió un error y vuelve a transmitir, significa que pudo detectar la ocurrencia del error. Para indicar que el protocolo CSMA tiene esta habilidad, se le agregan las siglas CD al nombre : CSMA/CD

CD-Collision Detection (Detección de Colisión)

Ventajas

El protocolo CSMA/CD es rápido. Si ocurre una colisión, ésta detecta y se vuelve a transmitir, impidiendo la pérdida de datos.

Desventajas

La rapidez se disminuye considerablemente cuando varios usuarios utilizan la red a la vez. Esto sucede por que entre más usuarios hay, más colisiones resultaran y las retransmisiones se realizarán con más frecuencia.

Otra desventaja es que cuando una estación transmite un paquete grande de información, las otras estaciones tienen que esperar hasta que esa estación termine de transmitir.

Un ejemplo de este protocolo serían Ethernet y PC Networks.

X.25

El X.25 es el protocolo a nivel de red que ha sido establecido por la CCITT (Comité Consultivo de Telegrafía y Telefonía) destinado a permitir el acceso de usuarios síncronos a redes públicas de paquetes de computación que cumplan con este estándar.

Aun cuando dentro de el X.25 se engloban los estándares de los niveles 1 y 2 la única contribución del X.25 es en el nivel 3 (nivel de red) al definir las capacidades de servicio y las características que la red proporciona al usuario.

Los estándares para los niveles 1 y 2 corresponden a estándares ya existentes y definidos con anterioridad por el propio CCITT :

Para el nivel 1 (interfase) se hizo uso de las recomendaciones X.26 (para conexiones desbalanceadas) la X.27 (para conexiones balanceadas) estas son idénticas a los estándares de la EIA: RS422 y RS423 respectivamente. Sin embargo, debido a que estos estándares no son aún ampliamente usados, las redes públicas de conmutación de paquetes utilizan aún los estándares anteriores V24 y V28 o EIA RS232C.

Para el acceso de circuitos conmutados digitales a la red se ha establecido el estándar X.21 bis que es el equivalente al EIA RS232 y mediante el cual se puede tener acceso a la red de paquetes a través de líneas conmutadas analógicas.

En el nivel 2 (nivel de enlanchamiento de datos) X.25 hace uso del estándar HDLC pero con algunas modificaciones. También es necesario ver que muchas de las características de HDLC son irrelevantes para el acceso a una red de paquetes, caso son las características de direccionamiento y control usadas en las conexiones multipunto, las características principales en esta capa de enlanchamiento de datos que son de importancia para una red de paquetes son el formato de bloques y el control de errores.

El protocolo HDLC permite la transmisión transparente (independiente de códigos bits de transmisión) de una cantidad de bits empaquetados en lo que se conoce como trama (frame).

Cada trama está delimitada por dos secuencias únicas de bits 01111110, para evitar que estas secuencias o banderas se repitan, se utiliza la técnica de "bitstuffing" que consiste en que el transmisor monitorea la salida de los bits.

Si se detecta cinco "1's" y la lógica no detecta un fin de trama, entonces el transmisor inserta un cero. Ahora bien, si en el receptor hay cinco "unos" consecutivos seguidos de un cero, se elimina el cero.

Si no están seguidos por el cero entonces la secuencia es reconocida como un fin de trama.

BANDERA	DIRECCION	CONTROL	DATOS	CRC	BANDERA
01111110	a BITS	8BITS	16BITS	01111110

En resumen el protocolo x.25 define los procedimientos de comunicación entre dos redes públicas, permitiendo interconectar redes a nivel internacional.

ESTANDARES ADICIONALES A X.25

X.23.-

Facilidad de empaquetado/dempaquetado de datos (parámetros de PAD, como pueden ser la velocidad de operación, prioridad, control de flujo, etc.)

X.29.-

Interfase ETD/ETC para un equipo terminal de datos asincronos con acceso a la facilidad de empaquetado/desempaquetado de datos. (Aqui pueden considerarse por ejemplo: la indicación del establecimiento y liberación de una llamada; solicitud de cambio de parámetros de X.31).

X.29.-

Procedimiento e interfaz para el intercambio de información de control y datos de usuario entre un ETD de paquetes (modo) y un pad. Aqui se establecen los lineamientos para el control del pad, después de un computador X.25.

X.30

El X.30 es justamente la extensión del X.25 para la PC. Se trata de un nuevo estándar que está siendo introducido por la Tymnet para mejorar las comunicaciones de la PC. Las principales ventajas son la transferencia de datos libres de errores y las secciones múltiples. Usted puede establecer circuitos virtuales simultáneos con varias computadoras principales mediante una misma red, y algunas de esas computadoras pueden ser otras PC's. El X.30 encaja con el nuevo software de ventanas. Imagine el ser capaz de transferir un archivo a un amigo que reside en una ciudad lejana mientras se están viendo simultáneamente las noticias de la bolsa de valores. Usted paga las tarifas estándar de conexión por este servicio, y el costo de esta transferencia es mucho menor.

El protocolo de alto nivel es el mismo que el X.25 excepto que el identificador de canal lógico de cuatro bits (LCI) permite sólo 16 sesiones paralelas. El protocolo de bajo nivel es el RS-232 asincrónico. Tymnet está haciendo público este estándar con la esperanza de que otras redes lo adopten.

El competidor del X.25 es un nuevo protocolo de Microcom, Inc., llamado MNP. El protocolo de Microm ha sido adoptado por IBM para su uso con las PCjr y también para PC's. Telemet, Bow Jones y otras compañías han escogido el MNP porque Microcom suministra detalles técnicos y una licencia por honorarios razonables.

El MNP es tan sofisticado como el X.25: es similar a los protocolos usados por el Smartcom y el Crosstalk.

CAPITULO 3

TOPOLOGIA DE REDES DE AREA LOCAL

3.- TOPOLOGIAS DE REDES.

Se entiende por topología de una red al arreglo de los nodos que la constituyen y las interconexiones existentes entre ellos. Un número de nodos pueden ser interconectados de las siguientes maneras para formar una red :

Estrella Se caracteriza por un punto central hacia el cual o a través del cual pasan todos los mensajes (figura 3.1a).

Anillo En este arreglo todos los nodos son conectados a la vez en un anillo, ninguno de ellos tiene un control completo sobre los demás para acceder al canal de comunicaciones de la red (figura 3.1b).

Lazo En este caso todos los nodos son conectados mediante un anillo, pero solo uno de ellos controla al resto y determina cual nodo debiera utilizar el canal de comunicaciones (figura 3.1c).

Bus La característica en este arreglo es la existencia de un sencillo canal de comunicaciones que es compartido por cualquier nodo, dicho canal no tiene los extremos unidos y cada nodo lo usa para comunicarse con cualquier otro nodo (figura 3.1d).

Arbol Los nodos son conectados mediante un canal de comunicaciones ramificado, sin formar lazos en la red (figura 3.1e).

Combinación Cuando los nodos de la red se encuentran interconectados de una manera más compleja, la cual no puede ser fácilmente clasificada en una de las anteriores, se conoce como una combinación. Algunos circuitos pueden ser compartidos para comunicarse entre dos pares de nodos. Por ejemplo, en la figura 3.1e el circuito X es usado para comunicar A, B, C y D.

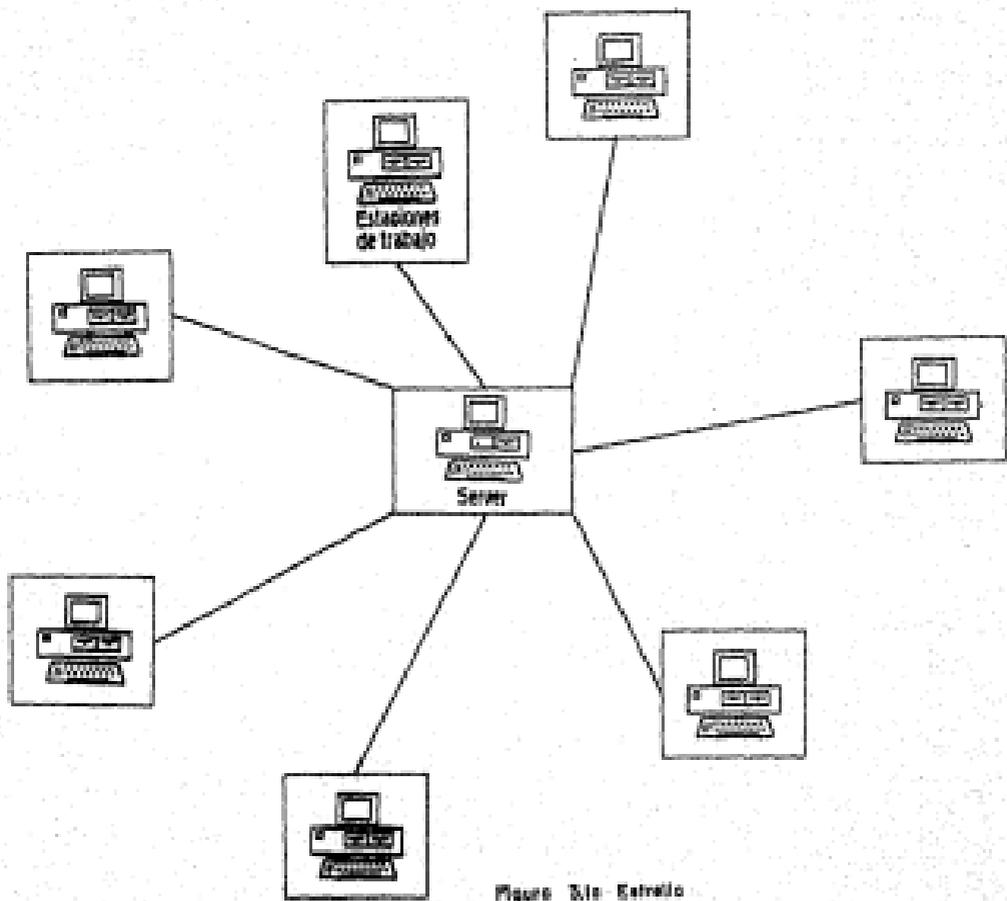


Figura 3.1a-Estrella

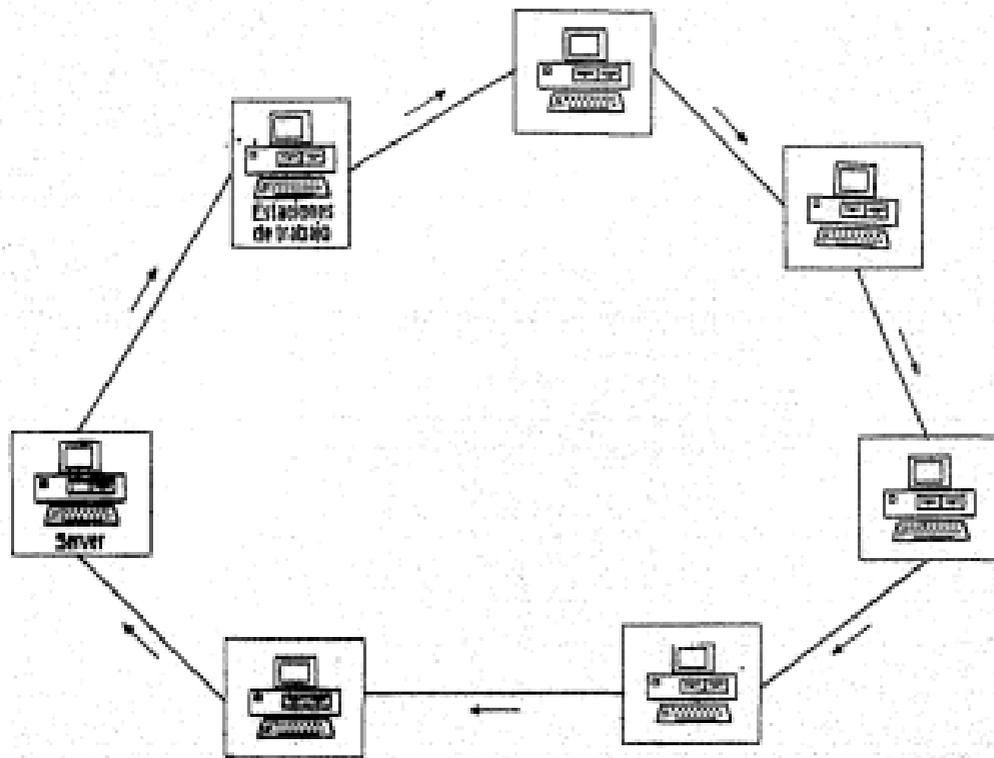


Figura 3.1b Anillo

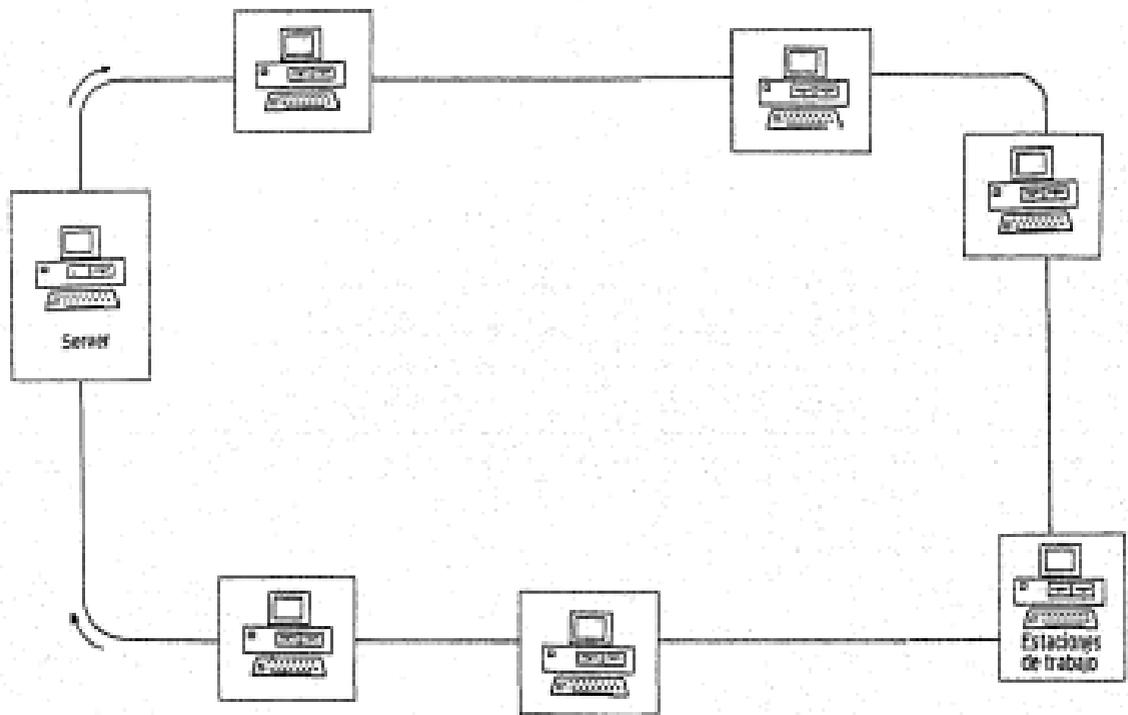


Figura 3.16 LANs

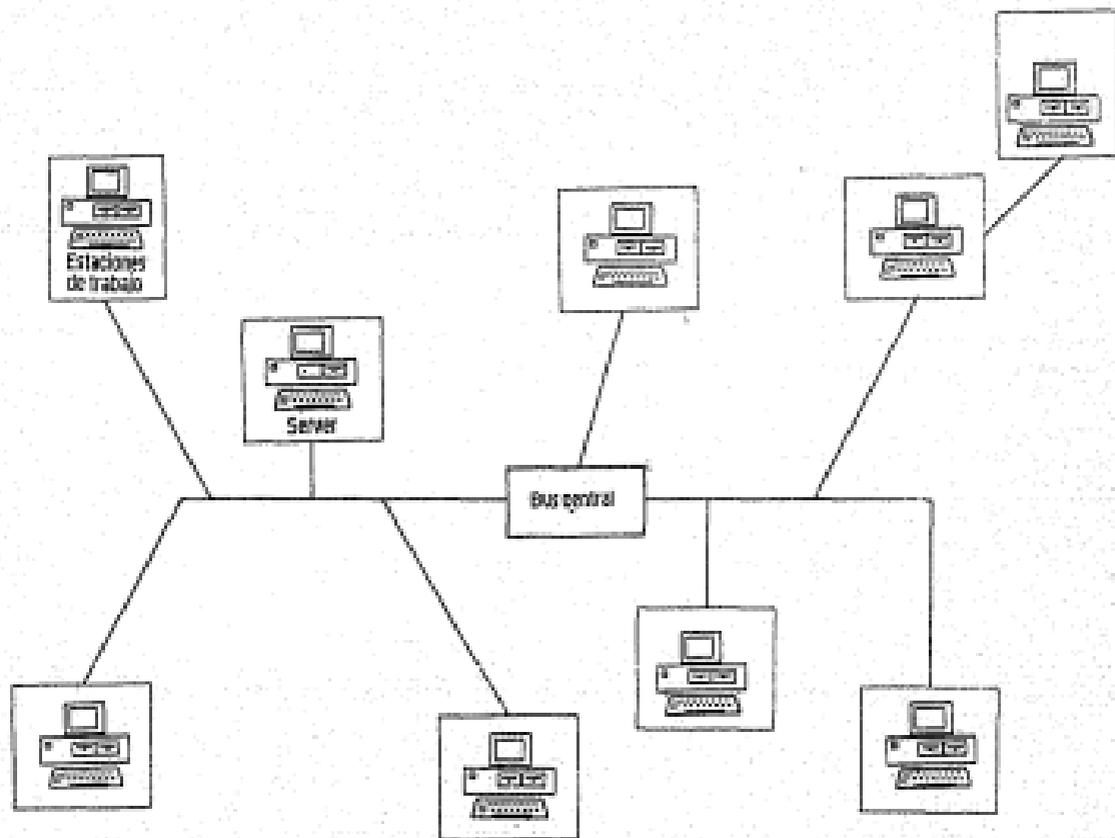


Figura 3.1d Bus - Anillo

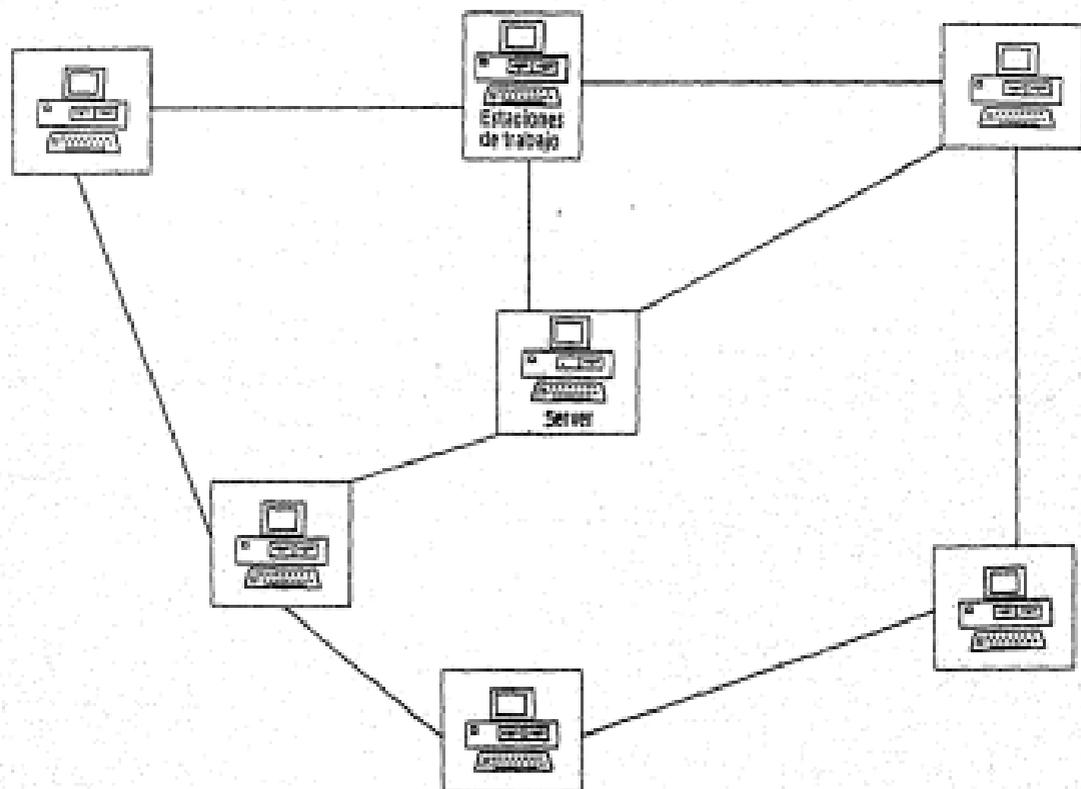


Figura 3.1a Computación

Interconexión total Existe interconexión total cuando cada nodo está directamente conectado a cualquier otro nodo en la red mediante una liga que no es compartida con ningún otro nodo (figura 3.1f).

Diversas combinaciones de las topologías de red anteriores pueden ser utilizadas, por ejemplo, varias estrellas conectadas en anillo. Pero, ¿qué tan importante es la topología para entender las redes de área local?, depende de la finalidad de la red.

De las topologías ya mencionadas, la estrella, el anillo y el bus son las más frecuentemente encontradas en configuraciones de red de área local, porque proveen compartición e interconectan a bajo costo, de dispositivos y productos orientados a la red, al mismo tiempo facilitan el agregar nuevos dispositivos y mover los ya existentes alrededor de la red.

Los nodos que están en redes con topologías basadas en anillos y buses, comparten el medio de transmisión, esto es, el canal conecta todos los nodos a la vez. Únicamente un canal es utilizado y todos los mensajes que están pasando entre los nodos deberán ser enviados mediante este.

La red estrella se aproxima a la solución de este problema compartiendo el uso de un nodo central, el cual procesa todos los mensajes enviados por los dispositivos actuando como un dispositivo ruteador ó director de mensajes de una línea a otra.

La red con topología de bus es más comúnmente usada para manejar terminales utilizando un gran sistema de cómputo, combina el compartir un controlador y el cable de interconexión,

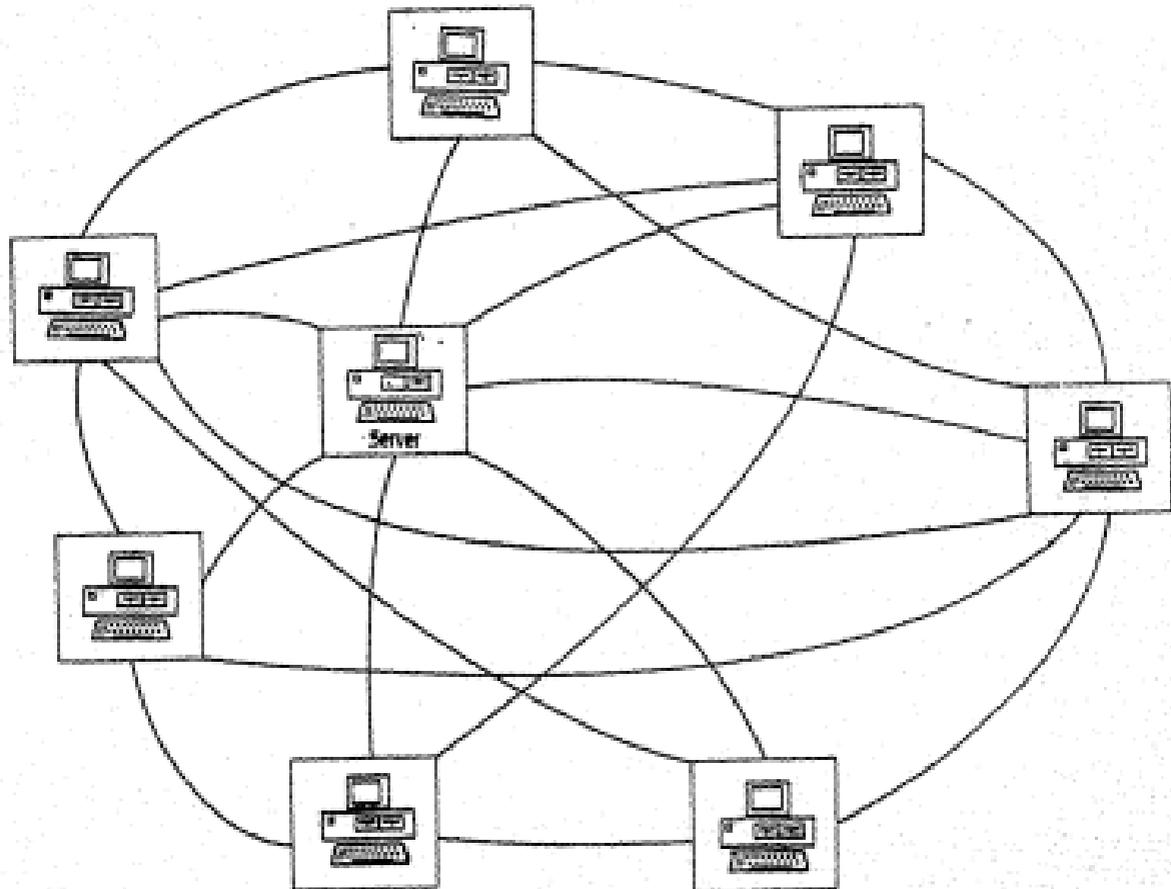


Figura 3.11 Interconexión total

Las otras topologías no pueden compartir un recurso de comunicaciones entre los usuarios de la red. Sin embargo son frecuentemente proyectadas para compartir los recursos de un sistema de cómputo o un dispositivo periférico muy costoso.

Las topologías principalmente utilizadas en redes de área local serán tratadas a detalle.

3.1.- ESTRELLA.

Una red con forma de estrella es bien conocida como una red de computadoras típica (figura 3.2), en la cual el centro de la estrella es una computadora que ejecuta el procesamiento de la información que le envían los dispositivos periféricos, es como un sistema de telefonía en el cual el nodo central es un switch que interconecta a los diversos usuarios en la red. El modo típico de operación de esta red es donde se utiliza un nodo central (el cual puede ser la misma computadora o más comúnmente un controlador dedicado a manipular terminales y dispositivos periféricos), es el siguiente: el nodo central pregunta a cada dispositivo para determinar cual de ellos tiene datos para enviar. Únicamente cuando el nodo central lo autoriza puede, el dispositivo que lo requiere, enviar los datos. Si los datos son enviados a otra terminal, es práctica usual que el nodo central procese la información y entonces envíe el mensaje, esto es tan efectivo como conectar directamente a transmisor y receptor sin que los mensajes que están siendo enviados pasen a través y sean procesados por el nodo central. Aunado a esto el controlador provee conversiones de velocidades en la transmisión de los datos entre el emisor y la velocidad requerida por el receptor.

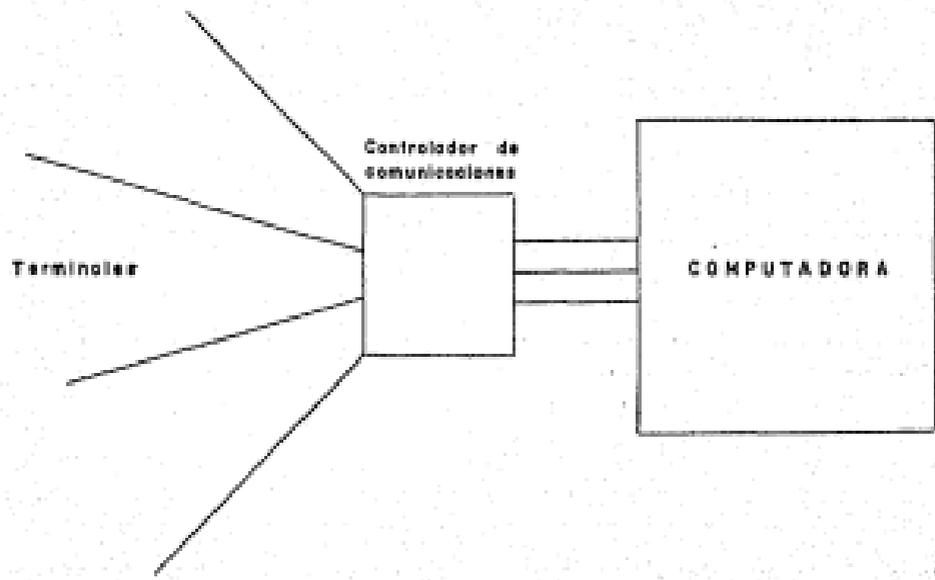


Figura 5.2 Red de computadores estrella

El emisor y los dispositivos destino pueden también operar utilizando diferentes protocolos y conjuntos de caracteres, pues el nodo central puede actuar como un convertidor de protocolos, permitiendo de esta manera que una terminal de un fabricante trabaje exitosamente con el sistema de cómputo de otro.

Uno de los aspectos más significativos de una red con forma de estrella es que la inteligencia necesaria para controlar la red reside en un lugar y es compartida por todos los dispositivos que constituyen el sistema. Esto permite conectar directamente una terminal "tonta" a la red, sin que sea necesario que operen a la misma velocidad. Así mismo no se requiere un mismo tipo de cable para ser utilizado como línea de conexión entre los dispositivos, aunque esto no es lo más común. Por ejemplo, el par trenzado puede ser utilizado para algunas líneas, el cable coaxial para otras, y aún fibra óptica si la aplicación lo demanda.

El software provee un alto grado de seguridad protegiendo a la red contra el uso de personas no autorizadas o bien terminales no autorizadas que intenten el acceso desde determinados sistemas de cómputo. Por otra parte si una línea o un dispositivo falla es fácil de identificar reportándolo al supervisor de la red y desconectándolo si es necesario.

Ventajas

- Ideal para muchas configuraciones.
- Apropiaada para terminales "tontas".
- El medio y las velocidades de transmisión pueden ser mixtos.
- Cada línea de transmisión es independiente del resto.

- Alto grado de seguridad.
- Fácil detección y aislamiento de errores.
- Facilidad de direccionamiento, el cual es controlado por el nodo central.
- El costo se justifica por la integración del manejo de la información en la oficina.

Desventajas

- Vulnerable a fallas de nodo central.
- El nodo central requiere tecnología compleja por lo tanto es costoso.
- Es necesario el uso de puertos para que el nodo central maneje todas la líneas.
- Los cables utilizados para la conexión pueden resultar caros.
- La red tiene que ser actualizada tecnológicamente para seguir obteniendo todos los beneficios.
- La velocidad de manejo de datos es menor a la de anillo o de bus, pues depende de la velocidad de procesamiento del nodo central.

3.2.- ANILLO.

Una red en forma de anillo se caracteriza por que cada nodo está conectado únicamente con otros dos nodos. Se distingue de la configuración de línea por que ninguna de los nodos tiene una autoridad y control total sobre los demás. El anillo consiste de una serie de repetidores unidos cada uno por algún medio físico de transmisión, como se muestra en la figura 3.3. Los dispositivos del usuario final (nodos) son conectados a los repetidores.

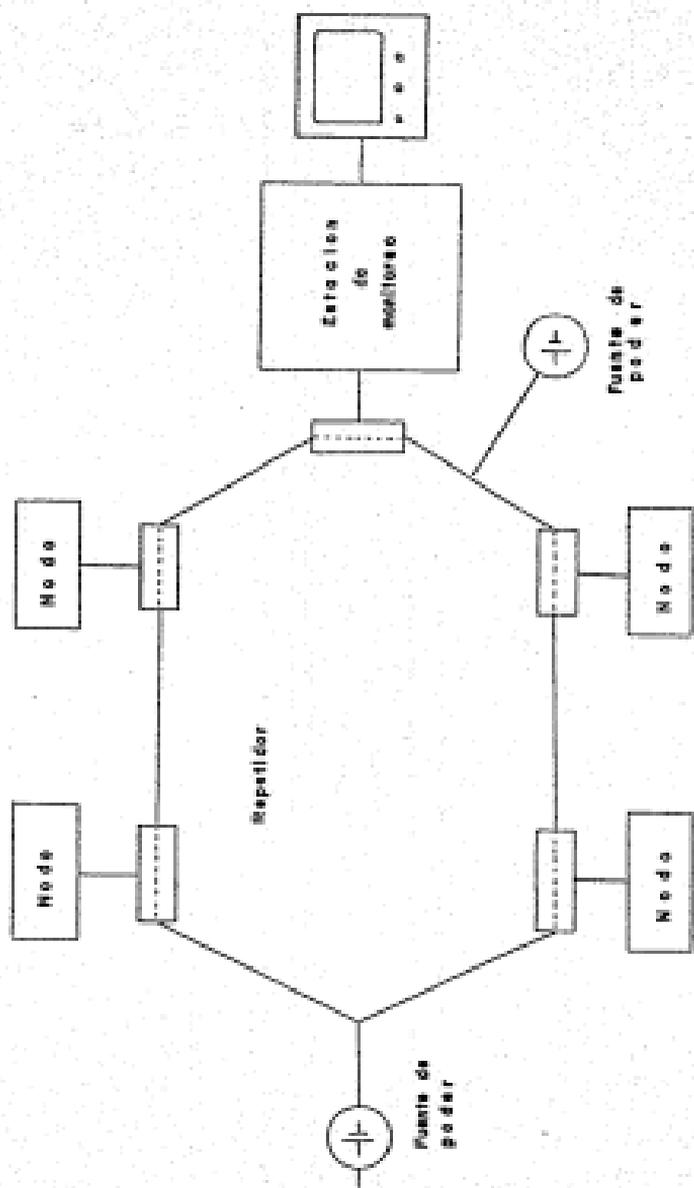


Figura 3.3 Red malla

La idea de usar topología de anillo en una red de área local se justifica al eliminar la dependencia del nodo central como sucede en el centro de una topología estrella, mientras que al mismo tiempo se proveen canales de comunicación entre todos los dispositivos que componen la red, lo cual facilita la transmisión de datos en alta velocidad. Cada nodo en la red está unido a un repetidor el cual es un dispositivo muy sencillo cuya única finalidad es permitir la recepción y la transmisión. Los mensajes, o bloques de información, una vez puestos en el anillo, son continuamente regenerados en cada repetidor y circularán por siempre a menos que sean removidos o utilizados por algún nodo. Usualmente, el transmisor original de la información es responsable de dicha remoción.

El anillo siempre transmite en una dirección todo el tiempo. Esto no es absolutamente necesario, pero en la práctica hace el diseño de los repetidores mucho más fácil, así mismo requiere protocolos mucho menos sofisticados. El direccionamiento entre nodos es trivial por que generalmente se sigue una ruta de adentro hacia afuera de los repetidores. Todos los mensajes deben viajar por esta ruta. Los mensajes y el permiso de usar el canal se transmiten secuencialmente alrededor del anillo de un nodo a otro.

El costo de instalar un anillo es uno de los más bajos para redes de área local.

El cable de par trenzado es frecuentemente usado y los repetidores son fáciles de hacer, claro está que el uso de medios de comunicación puede ser diverso como los ya mencionados, sujetas al incremento de costo y del medio ambiente en que trabajen.

Cuando nuevos nodos son susados a una red de área local con topología de anillo la operación deberá ser temporalmente interrumpida. La interrupción podrá ser minimizada con conectores especiales, lo cual causará una discontinuidad en la transmisión pero los procedimientos normales para manipulación de errores implementados en el anillo son suficientes para cuidar su operación sin que el usuario note la interrupción.

Ventajas

- La capacidad de transmisión es compartida por todos los usuarios.
- No hay dependencia hacia un dispositivo central.
- Los nodos y las ligas que generen error pueden ser fácilmente identificados.
- El direccionamiento es simple.
- El chequeo de errores en la transmisión es fácil.
- La confirmación automática de la recepción es fácil de implementar.
- La comunicación entre nodos es sencilla.
- El acceso está garantizado aún cuando el anillo tenga una sobrecarga de trabajo.
- La tasa de errores es muy baja.
- Es posible una tasa de transmisión muy alta.

- Diferentes medios de transmisión pueden ser utilizados.

Desventajas

- Su factibilidad depende totalmente del anillo y los repetidores.
- Un dispositivo para monitorear es usualmente necesario.
- Es difícil agregar nuevos nodos sin interrumpir la operación del anillo.
- Es difícil alargar el anillo.
- Los repetidores deben imponer alguna señal de retardo.
- Los repetidores deben estar normalmente cercanos.

3.3.- LAZO.

Un lazo es conceptualmente muy similar a un anillo así como también en su forma, pero la diferencia estriba en el método por el cual los nodos están habilitados para utilizar el medio de transmisión que comparten. Un lazo se muestra en la figura 3.4. Un nodo controla y decide cual nodo puede usar la red y para que propósitos. Esto puede ser llevado a cabo mostrando cada nodo en turno ó por medio de otras técnicas como enviar un paquete vacío que cualquier dispositivo puede usar.

Los lazos son recomendados para manipular dispositivos de baja velocidad como una terminal. En este caso el controlador será responsable por un número de terminales que probablemente estarán conectadas a un sistema remoto de computadoras, posiblemente una estrella con el sistema de computadora principal al centro y el lazo controlando al final de la línea. Como el control está concentrado en un lugar, la prioridad relativa de los dispositivos en el lazo puede ser seleccionada y controlada muy fácilmente.

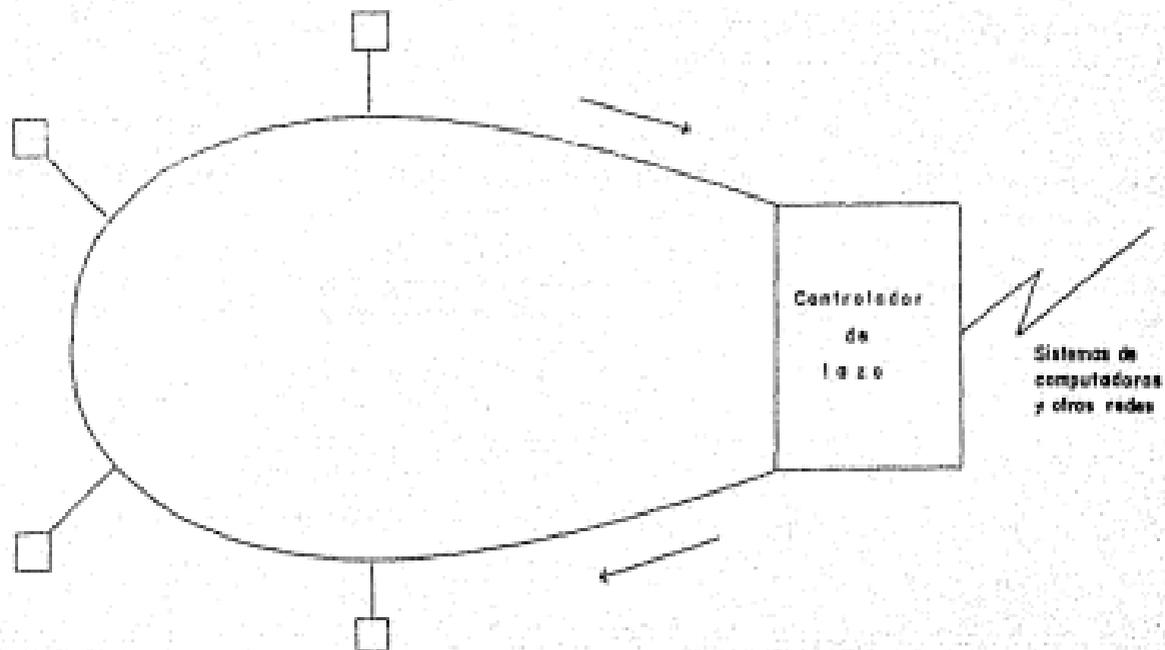


Figura 3.4 Red lazo

Los lazos son usualmente cortos y las velocidades de transmisión son bajas.

Ventajas

- Muy recomendable para conectar dispositivos con inteligencia limitada.
- Bajo costo de cableado.
- Utiliza procedimientos de manipulación de terminales similares a los empleados en los mainframes.
- Es sencillo agregar nuevos dispositivos.

Desventajas

- El sistema depende del controlador para su operación.
- Velocidades bajas de transmisión de datos.
- Las comunicaciones son generalmente entre controlador y dispositivo, y no directamente entre dispositivo y dispositivo.

3.4.- BUS.

La forma básica del bus de datos se muestra en la figura 3.5. Esta consiste de una sencilla sección de cable que tiene una carga en cada extremo, las cuales no están interconectadas formando un lazo. Los dispositivos están conectados al bus a intervalos.

La información es transmitida al bus por medio de un nodo y las señales se propagan a todas las partes a tres cuartos de la velocidad de la luz. Todos los nodos que están conectados al bus pueden escuchar cualquier transmisión que esté siendo hecha y puede recibir el nombre de topología de red de área local con baseband bus.

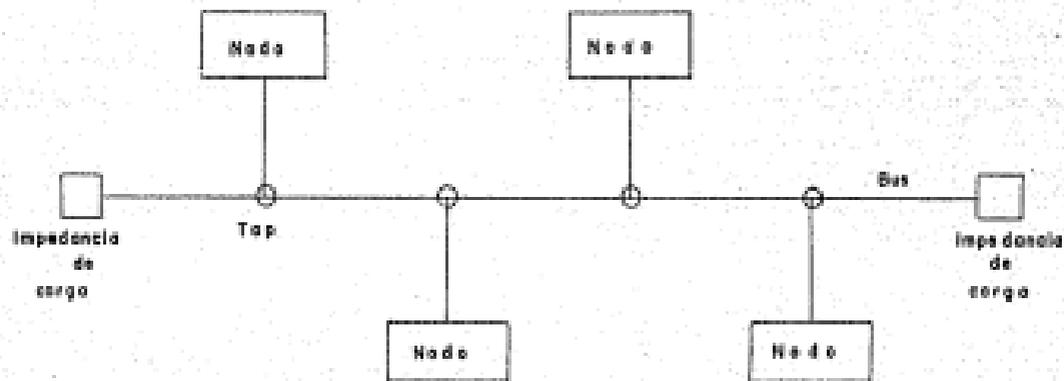


Figura 3.5 Red bus o de alta velocidad

De esta manera el bus es similar a las transmisiones de estaciones de radio normales en las cuales uno o un número de transmisores tienen acceso a la atmósfera por medio de sus antenas.

Entonces su transmisión puede ser escuchada por cualquier receptor construido para captarlas.

La otra manera de usar un bus es similar a todos los usuarios de radio doméstico y receptores de televisión. En ésta la atmósfera es compartida por un número de transmisiones simultáneas que usan diferentes bandas de frecuencia. de esta manera pueden ser distinguidas por los sintonizadores de los receptores en la frecuencia apropiada, previendo que las frecuencias utilizadas no estén muy cerca una de la otra, dependiendo de esto puede haber o no una pequeña interferencia entre los canales. Las redes de área local con topología de bus usan el mismo principio, con un cable sustituyendo a la atmósfera, debido a esto las redes que presentan éstas características son llamadas de broadband bus.

Las diferentes implicaciones de los dos métodos son tan significativas que es conveniente considerar las redes con bus banda base y con bus banda ancha por separado.

3.4.1.- BASEBAND BUS

Baseband significa que la señal no es modulada, así que la información digital es emitida como una serie de pulsos que representan ceros y unos.

Baseband en el contexto de las redes de área local, significa que las redes no usan multiplexaje por división de frecuencia o de ancho de banda sino que instantáneamente divide el intervalo de tiempo entre todos los usuarios, por lo que a cualquier tiempo dado solo un nodo puede transmitir por el bus.

Si dos o mas intentan usar en el mismo instante el bus, la información de cada uno de ellos se daña y deberá ser retransmitida. Esta técnica es multiplexaje por división de tiempo, pero la responsabilidad de localizar el intervalo de tiempo libre es distribuida entre todos los nodos de la red. La manera como estos intervalos son localizados se basa en las diferentes técnicas usadas para la transmisión en el bus banda base.

El bus es en si mismo completamente pasivo y no necesita de ningún componente activo como los convertidores, repetidores, amplificadores o moduladores. El medio, si es un cable, usualmente tiene en ambos extremos cargas eléctricas de tal manera que prevenga reflexiones de voltajes espurios que podrían interferir con la transmisión.

Cuando se necesita interconectar redes muy grandes, será necesario utilizar algún amplificador especial y repetidores, pero pueden afectar las características normales de la red, requiriendo consideraciones especiales, dependiendo de la tecnología utilizada en la transmisión y las técnicas de acceso usadas. La figura 3.6. muestra un método típico de conexión a un bus Baseband.

El cable con el tap es necesario para hacer una conexión electromagnética o eléctrica al medio de transmisión, lo que es equivalente a una antena aerea en la analogía con la transmisión de radio. Como el medio de transmisión usual para sistemas de baseband es un cable coaxial, es posible hacer que el tap no interrumpa el libre flujo del cableado.

Esto es de tomar en cuenta, porque cualquier interrupción en el bus puede alterar significativamente las características eléctricas, causando serios efectos sobre una red que esté transmitiendo muchos millones de bits por segundo. La unidad de interfase mostrada en la figura 3.6, ejecuta la tarea de convertir el flujo de datos a la forma que necesita el dispositivo conectado para transmitir sobre la red. Esto pone el dato del dispositivo conectado, en el formato correcto de transmisión, junto con la fuente apropiada y las direcciones de destino, chequeo de errores y otras informaciones de control; de esta manera se transmite por el medio en el momento correcto, retransmitiendo si se presenta una colisión con otro paquete de datos y el método de acceso usado lo demanda.

Lo más significativo de la manera en que los nodos se conectan al bus baseband, es que todo el hardware y el software para el acceso e interfase necesarios son externos al medio de transmisión, de esta manera los nodos pueden ser conectados sobre cualquier parte de la red sin afectar alguno de los otros. Los taps del cable son implementados de tal manera que introduzcan el mínimo de distorsión eléctrica a los dispositivos en donde serán conectados.

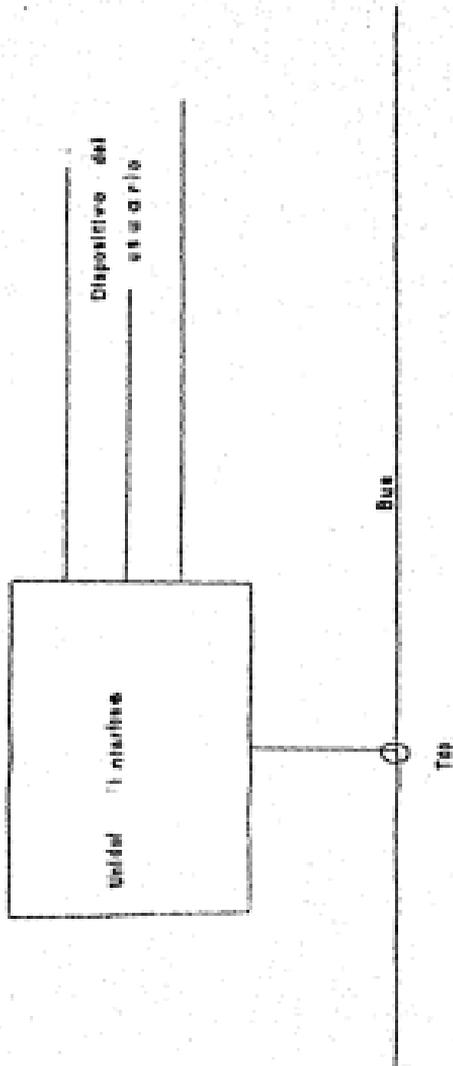


Figura 2.6.6. Implementazione per un bus

En la práctica la presencia de cada nuevo tap altera las características de transmisión levemente: por lo tanto los sistemas imponen restricciones sobre el número de taps permitidos y el lugar en donde pueden ser conectados.

Todos los dispositivos en un bus baseband escuchan todas las transmisiones sobre la red, por lo tanto la unidad de interfase tiene la tarea de captar todas las transmisiones que estén direccionadas al dispositivo al cual sirve, mientras ignora el resto. Los mensajes pueden ser emitidos fácilmente a cualquier nodo: todos ellos requieren de una dirección especial o de una bandera puesta en los campos de control de la información en el paquete, para que cualquier nodo pueda reconocerlo.

El control de acceso al bus puede ser centralizado por búsqueda o switcheo.

No obstante todos los problemas del bus baseband, es una topología de red con mucho atractivo.

Ventajas

- El medio de transmisión es totalmente pasivo.
- La adaptación de nuevos dispositivos es sencilla.
- Se puede hacer buen uso de la capacidad permitida.
- Los componentes son fáciles de conseguir.
- La instalación es sencilla, pues no hay problemas de rutas complejas.
- El sistema es adecuado para el tránsito intenso.
- Varios dispositivos de baja velocidad pueden ser conectados por medio de una sencilla unidad de interfase.

Desventajas

- Cualquier usuario con el equipo adecuado puede escuchar el medio sin ser detectado o sin interrumpir la operación de la red.
- Terminales ordinarios pueden ser conectados, pero únicamente a través de sofisticadas unidades de interfase.
- Los mensajes a veces se interfieren entre sí.
- No hay un reconocimiento automático de que se realizó una recepción.
- La longitud total del bus es limitada, usualmente alrededor de uno a dos kilómetros, pero esto depende de muchos factores.

3.4.2.- BROADBAND BUS

Como mencionamos anteriormente, un broadband bus es como las ondas de radio que viajan por la atmósfera, en la cual diferentes frecuencias son utilizadas para diferentes propósitos. En la red con topología de bus, la atmósfera es reemplazada por un cable (comúnmente coaxial); el cual transporta transmisiones de datos en radio frecuencia (RF) moduladas adecuadamente. Los transmisores y receptores que usan la transmisión de radio, son reemplazados por modems RF en una red con broadband bus.

La tecnología de broadband ha sido utilizada durante mucho tiempo en la industria de la televisión por cable, llamada CATV (antena de televisión colectiva) en los Estados Unidos. En ésta se usa un cable coaxial para transportar varios canales de televisión simultáneamente hacia muchos suscriptores de un sencillo receptor con una antena.

El cable de la red puede cubrir un amplia área, pudiendo ramificarse para no formar lazos cerrados. En CATV cada canal está localizado en una banda de frecuencia única. El equipo necesario es fácil de obtener y el cable de banda ancha puede ser dividido para permitir la transmisión de datos, video, voz y por supuesto en forma analógica ó digital.

Ventajas

- Los medios de transmisión y los dispositivos de interfase son fáciles de conseguir.
- Puede cubrir grandes distancias.
- Es fácil de extender, agregar nuevas rutas ó nuevos dispositivos.
- Es adecuada para transmisión continua en alta velocidad.
- Se pueden mezclar diferentes tipos de datos, tales como: video, datos, voz y por supuesto todo en el mismo cable.
- La instalación de la ruta que seguirá el cable es sencilla.

Desventajas

- Los modems necesarios son costosos.
- Los amplificadores de la línea ó repetidores deben ser altamente confiables.

3.5.- ARBOL

La topología de árbol es esencialmente una serie de buses conectados sucesivamente. Usualmente hay un bus central que es la columna vertebral hacia el cual se conectan un número de pequeños buses en rama, como se muestra en la figura 3.7.

La columna vertebral está conectada a divisiones adecuadas y los nodos y dispositivos finales son conectados a la red utilizando el mismo método empleado en los sistemas estándar de bus. Debido a esta forma básica, la red con topología de árbol funciona mejor con el método de banda ancha, en donde se transmiten las señales moduladas análogamente a los dos canales de frecuencia que están siendo usados, uno para la transmisión y otro para la recepción.

Los cables son divididos y los amplificadores de señal son los adecuados para un bus de banda ancha, con unos cuantos problemas ocasionados por reflexiones en la señal y pérdida de poder debida a los dispositivos extra.

El bus banda base es mucho más difícil de manipular cuando existen dispositivos extra, aún cuando se trate de simples conectores de cable que estén insertados en el cable de comunicaciones. Un ramal implicará que la señal será propagada en dos caminos diferentes, los cuales, a menos que estén perfectamente acoplados, viajarán a diferentes velocidades y serán reflejados en diferentes rutas. Los sistemas banda base que aceptan topología de árbol, generalmente operan a velocidades más bajas que las acostumbradas en un simple bus, además de necesitar de un cable diferente, puesto que el bus utiliza generalmente cable coaxial con cargas de alta impedancia acopladas en sus extremos.

El cable que más frecuentemente se emplea en topologías de árbol es el "multitwore", por medio de él, un alambre es utilizado para indicar a los otros que la red está siendo usada por uno de los nodos; en tanto que el resto son usados para transmitir por separado los datos y las señales de tiempo.

Otra técnica empleada por los buses banda base es insertar repetidores, pero limita el número permitido entre dos nodos cualesquiera. La técnica adoptada por Ethernet, el más avanzado proyecto banda base, se muestra en la figura 3.8. Un bus es designado como la columna vertebral. Los dispositivos pueden ser conectados a él de modo normal, además de los repetidores de señal, a través de los cuales las señales viajan hacia los buses ramales. No se permiten conexiones adicionales a los repetidores de los ramales. Esto significa que el número máximo de repetidores que la señal debe atravesar entre dos nodos cualesquiera es de dos. Como ejemplo de lo anterior supongamos un bus que forme la columna vertebral de la red, y que corre a través de un ducto de servicio que es accesible desde todos los pisos para cualquier edificio de oficinas. Cada piso tendrá su propio bus, el cual deberá estar conectado a través de un repetidor y solo uno al bus principal.

Aparte de las restricciones anteriores, la topología de árbol tiene las mismas ventajas y desventajas de un bus estándar.

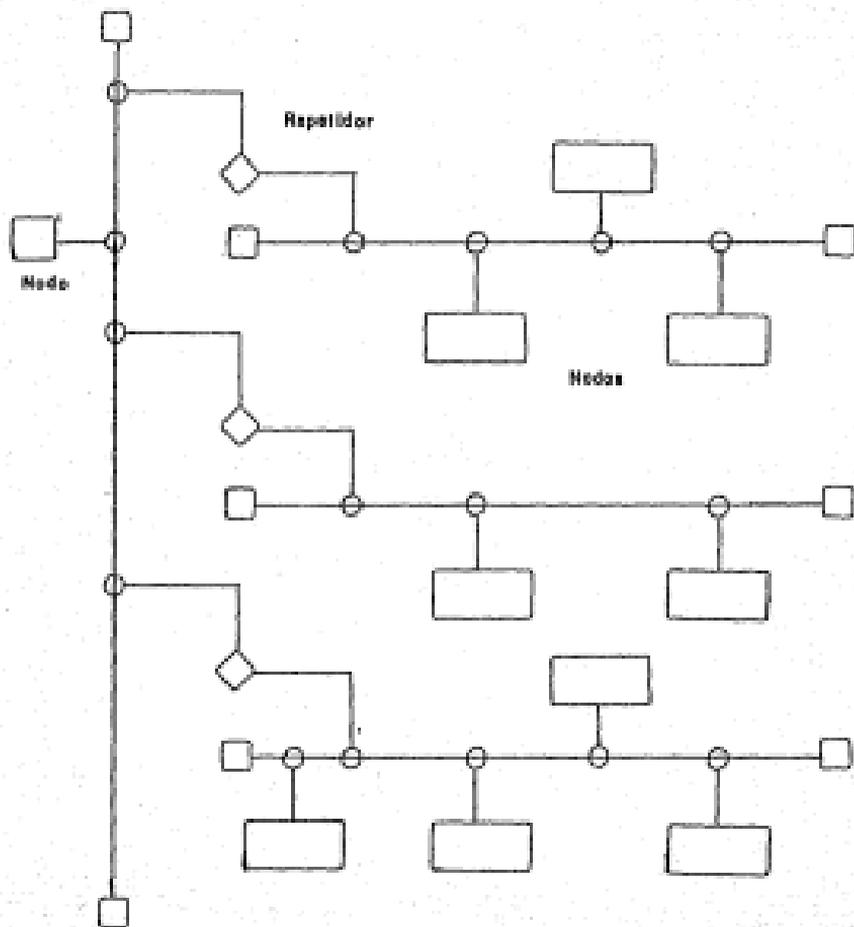


Figura 3.8 Implementación práctica en forma de árbol based on bus (Ethernet)

CAPÍTULO 4

EL VALOR DE LA RED DE AREA LOCAL DENTRO DE UNA EMPRESA

4.1.- EL VALOR PRACTICO DE UNA RED.

El tratar de evaluar el valor práctico de una red de área local presenta ciertas dificultades. Existe mucha gente que desea conocer el valor de las redes de área local. Cuando ya se han excluido los intereses propios de vendedores, la mayoría de ellos apoyados en los argumentos generales y teóricos como los que ya mencionamos. Es obviamente deseable valorar la red de área local por la experiencia que tienen los usuarios, desafortunadamente la experiencia con las redes de área local es muy limitada. Para 1982 había muchas redes instaladas en todo el mundo y la mayoría estaba dentro de las siguientes categorías:

1.- Paquetes de LAN instaladas como parte de un sistema de distribución de datos o de procesamiento de palabras.

2.- LAN hechas para el usuario, diseñadas y construidas por los mismos usuarios para aprender más acerca de la tecnología LAN.

3.- LAN (piloto) de prueba y demostración comprada e instalada por un vendedor para trabajar como una red de ejercicios, aprendizaje y evaluación.

Los paquetes de LAN son instalados por el comprador una vez visto que el sistema es de completa aplicación. Hasta 1982 la Datapoint ARCnet era el más grande vendedor de LAN's, pero los compradores se fijaban más en los sistemas de procesamiento aislados poco usuales, como las LAN.

En otros casos el sistema ha sido instalado para el procesamiento de palabras o automatización de oficinas más que el procesamiento de datos, en todos estos casos los elementos de la LAN no han sido evaluados separadamente o incluso calculados, haciendo que el éxito de la LAN sea difícil de determinar.

Las LAN construidas a petición del usuario normalmente han sido proyectadas para servir a una población real de usuarios (más que a los diseñadores de redes).

Las instalaciones de LAN (piloto) de prueba y demostración normalmente involucran un soporte adiestrado y a menudo han sido fabricadas sin los cálculos normales de costo-beneficio. Su tamaño pequeño, los usuarios eventuales y la naturaleza casi experimental del hardware los hacen apropiados para una base de conclusiones generales, interpretando la experiencia de las LAN existentes entonces, hay una considerable falta de:

- 1.- Costos precisos.
- 2.- Experiencia de uso y mantenimiento en el aspecto comercial más que en los ámbitos de investigación.
- 3.- Cooperaciones con otras tecnologías para la interconexión local.

Existen 4 razones que justifican la instalación de una LAN mismas que son dadas por los proveedores, estas son:

- 1.- Suministrar la interconexión entre máquinas compatibles.
- 2.- Suministrar la interconexión entre máquinas incompatibles.
- 3.- Proveer de recursos compartidos.
- 4.- Proveer las bases de una arquitectura de sistemas de comunicación.

Una LAN suministra las bases apropiadas para la interconexión de máquinas que producen un flujo de información intenso, aunque puede ser utilizada para otras operaciones, en su forma más básica, las LAN proveen un transporte transparente de paquetes entre máquinas, las LAN se han empleado de esta forma para reducir los costos de cableado o para simplificar las interfaces de la red, las LAN pueden ir más allá de la conexión limpia suministrando conversiones de protocolos nativos entre muchos dispositivos. Esto incrementa el valor de todos los dispositivos facilitando el intercambio de información entre ellos, ya que a menudo es conveniente suministrar a un grupo de usuarios de un solo impresor u otra pieza de hardware, por ejemplo, un solo archivo o base de datos.

Las LAN pueden dividirse en cinco grupos de acuerdo a los dispositivos de información más importantes que cada LAN puede soportar con eficiencia, estas son:

- 1.- Redes terminales.
- 2.- Redes de Microcomputadoras.
- 3.- Redes de minicomputadoras.
- 4.- Redes integradas de oficinas que contienen mini y microcomputadoras, máquinas de oficina y teléfonos.
- 5.- Redes de Mainframes.

La importancia de las ventajas de cada una de estas varía de acuerdo a la clase de LAN en cuestión.

4.1.1.- REDES DE TERMINALES (RT).

Estas redes son normalmente utilizadas para dar accesos a terminales o comúnmente entre microcomputadoras (con emulación de terminal), procesadores de palabras o transcritores de facsimiles.

Si las terminales necesitan un acceso simultáneo a la computadora, entonces el acceso puede administrarse convencionalmente por un cableado directo. Una LAN implicará que el cableado que corre sea más corto que la configuración que tendría, aunque estos pueden ser opacados por los costos de las unidades de interface RT. En la fig(4.1) se muestran los costos de soportar una población de terminales en una oficina grande de piso abierto, cuando la computadora se localiza en el mismo piso o 10 pisos más arriba. La ventaja del RT es muy grande si la computadora esta en otro piso, puesto que todos los cables necesitan manejadores de líneas (line drivers). Está claro que el RT viene a ser más barato que los cables directos cuando la penetración a una terminal es difícil.

El punto de equilibrio económico depende mucho de la posición de las terminales, de la presencia de ductos útiles, del RT en particular y de las terminales que son comparadas, también depende de la disponibilidad de una interface de alta velocidad a la computadora.

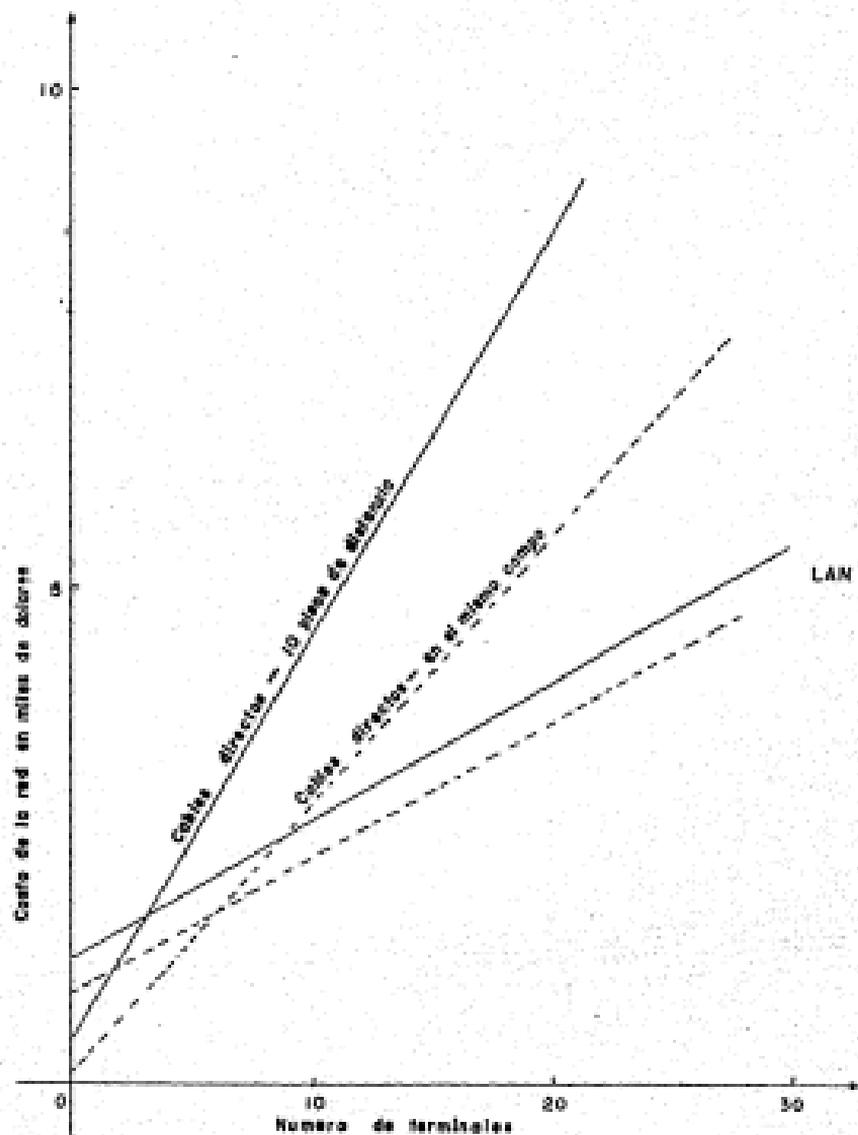


Figura 4.1 Costo de cableado directo en una LAN y de terminales (tonias)

Algunas circunstancias especiales pueden cambiar el balance entre seleccionar una RT ó cableado directo para un sitio en particular, a saber :

1.- La necesidad de circuitos seguros (usualmente obtenida por encriptación).

2.- La necesidad de conexiones no eléctricas (obtenido esto por fibras ópticas).

3.- La necesidad de que los cables pasen por áreas eléctricamente ruidosas o con irradiación magnética.

4.- La posibilidad de utilizar cables ya existentes para establecer la comunicación sin necesidad de realizar una erogación mayor, ya sea por medio de cables para telefonía, de cable coaxial o cables de otras características (afines).

Cualquiera de estas circunstancias puede tener un profundo efecto en el costo y aún en la factibilidad de ciertas opciones.

Donde la comunicación sea mediante telefonía a larga distancia y la utilización exceda una o dos horas (como es lo más probable), se incrementará el costo.

Una RT puede proveer interconexión entre dispositivos incompatibles, a través del uso de protocolos convertidores o por mapeo de todas las terminales, para una terminal virtual de la red. El uso más atractivo para la conversión de protocolos ha sido la sustitución (barata) de terminales ASCII por terminales síncronas como la terminal 3270 de IBM.

Una RT puede proveer conversión entre procesadores de palabras (aunque basados en microcomputadoras se comunican generalmente por emulación de terminales). Estas conversiones son especialmente útiles en empresas que tienen instalados un número de procesadores de palabras incompatibles.

La economía de esto depende de la frecuencia diaria con la que cada terminal usa la habilidad de compartir, entre más lo haga es menor la ventaja de compartir. En algunos casos la habilidad de compartir se puede economizar. En el caso de una interfaz telex, la renta mensual puede ser compartida a lo largo de todos los dispositivos que usa la conexión.

Muchos usuarios necesitan enviar un telex o teclear una carta ocasionalmente. Ellos se beneficiarían si la terminal con la cual comunente se comunican estuviera disponible.

4.1.2.- MICRONET (MN).

El término MICRONET (MN) se aplica a las LAN's que están constituidas exclusivamente por microcomputadoras.

Las MN facilitan una manera económica de interconectar microcomputadoras permitiendo a cada usuario instalar la máquina que se adapte mejor a sus necesidades personales sin que sea obligatorio seguir un estándar de compatibilidad.

Sin embargo, es más caro tener una MN constituida por una variedad de máquinas, que suplementaria con una sola clase de equipo.

En caso de querer interconectar equipos no compatibles es necesario realizar una conversión de protocolo a nivel de presentación (Nivel 5 según el modelo OSI).

La principal ventaja de las MN es el poder compartir discos duros, lo cual economiza, asegura la integridad de los datos, mejora la ejecución y evita la duplicación. Por lo tanto es más barato tener un disco fijo de 10 MB compartido que tener un ciento de diskettes cada uno ocupando 100 KB.

Una MN es una buena base para un sistema automatizado distribuido en una oficina. Si realmente se cuenta con pocas micros, la red se justifica, por que comparte recursos, previniendo además necesidades futuras en donde se requiera expansión ilimitada.

4.1.3.- MININET (MCM).

El término MININET (MCM) se aplica a las LAN's que tienen al menos una minicomputadora entre los dispositivos que la constituyen. Las MCM facilitan comunicaciones entre minicomputadoras y estaciones de trabajo inteligentes basadas en poderosos procesadores. Pueden soportar microcomputadoras y terminales aunque los beneficios que de ella se obtienen son modestos, como el requerir menos cable que una red convencional. Sólo se justifican si el número de nodos en el área es significativo (Más de 10) y se requiere una alta velocidad en las comunicaciones.

Las MCM permiten interconexión entre equipos mini incompatibles, presentando los mismos problemas que las MN, es decir que la interconexión será efectiva si se solucionan las diferencias de códigos, estructura de almacenamiento de archivos, etc.

Soluciones adecuadas se están desarrollando en laboratorios de investigación, pero todavía no existe una solución general a nivel comercial.

Una MCM puede compartir recursos y, en el caso de almacenamiento en disco, aventaja a minicomputadoras pequeñas. Pero en el caso de minicomputadoras grandes, éstas justifican contar con sus propias unidades de disco, las cuales tendrán una mayor velocidad de acceso que las MCM. Consideraciones similares se deberán aplicar a las impresoras. El acceso compartido a gateways de comunicaciones es ventajoso, pero la velocidad es baja cuando están constituidas por microcomputadoras.

4.1.4.- REDES INTEGRADAS DE OFICINA (RIO).

Las redes integradas de oficina (RIO) son una extensión de las MCM, soportan interconexión entre minicomputadoras lejanas entre sí, soportando también teléfonos, terminales y microcomputadoras. Las RIO ofrecen lo mismo que las MCM con la diferencia de que permiten la interconexión de dispositivos disímiles, por lo tanto las RIO requieren una mayor complejidad interna que otras LAN lo que las hace más costosas.

Por otra parte, las RIO requieren de anchos de banda considerables para soportar un gran número de teléfonos.

El término RIO indica una red en la cual todos los dispositivos conectados comparten un servicio de red de lógica sencilla en donde todos accedan el mismo bus compartido excluyendo por supuesto a las LAN de banda ancha, en las cuales los diferentes dispositivos son conectados a distintos servicios a frecuencias diferentes.

En definitiva, las RIO serán más económicas que las LAN separadas, si y solo si:

- Existe una amplia variedad de dispositivos para ser soportados.
- El lugar sea grande físicamente, lo cual incrementa el costo por concepto de cable.
- La empresa necesite mover gente y equipo de manera imprevista.
- Se cuenta con un gran número de minicomputadoras y estaciones de trabajo inteligentes.
- El lugar de la instalación no tenga ductos para cables.

Por lo tanto, la justificación de contar con una RIO dependerá de las necesidades de la empresa, resaltando que, aunque provee beneficios extra al compartir recursos, su principal utilidad son las facilidades que presenta para interconectar sistemas con diferentes arquitecturas.

4.1.5.- LAN's con MAINFRAME (LM).

El término LM se aplica a las redes que consideran la interconexión de equipos Mainframe en un área local.

Las LM serán requeridas por una empresa en el caso de que sus necesidades de procesamiento estén basadas en necesidades similares a las siguientes:

- La necesidad de utilizar equipos especializados.
- La necesidad de compartir trabajo entre computadoras grandes.
- La necesidad de conservar sus investigaciones particulares en desarrollo de software.
- La necesidad de utilizar un conjunto de equipos incompatibles en la solución de un problema, viendo el conjunto como un sólo equipo que satisfaga el requerimiento.

CAPITULO 5

PLANEACION E INSTALACION DE UNA RED DE AREA LOCAL

5.- PLANEACION E INSTALACION DE UNA RED DE AREA LOCAL.

Una vez que se ha seleccionado el proveedor de la red y el sistema, es necesario realizar un plan detallado para la configuración y así instalar el sistema. De esta manera el capítulo explicará la planeación e instalación de una LAN.

Si bien el proceso de instalación de una LAN es único, existe mucha similitud entre los diferentes tipos de LAN's. La instalación del Hardware variará de una LAN a otra (el cableado es diferente, dependiendo del área de instalación). La instalación del software no varía esencialmente, ya que la mayoría de los conceptos generales se mantienen a través de casi todas las LAN, y éstos son los que darán una uniformidad para la planeación e instalación.

Este capítulo proporciona una orientación general del proceso de instalación a decidir, dando sugerencias más uniformes.

Si planea instalar una red de tamaño moderado utilizando hardware y software que son nuevos en el mercado, se recomienda antes la construcción de una LAN experimental pequeña. Este experimento puede ayudarnos a realizar un plan detallado y con esto elegir el equipo correcto cuando se ordene el volumen total del Hardware y Software de la LAN.

Si la LAN será utilizada en operaciones de negocios esto se debe implantar como una prueba: utilizar un modelo de datos de aplicación y mantener por unas horas a un grupo de usuarios para trabajar como si éste fuera un caso real.

La fig 5.1 muestra un ejemplo de una lista de verificaciones necesarias después de haber implementado la LAN modelo. (Notando que esto es un ejemplo y que se pueden hacer de acuerdo a las propias necesidades). La instalación de una LAN inapropiadamente trae consigo muchos problemas, tales como pérdidas de dinero, molestias para los clientes y contratiempos para los empleados.

5.1.- PLANEACION E INSTALACION

La complejidad en el plan y el tiempo que tomará será de acuerdo al tamaño de la LAN. Para la planeación de una LAN de cuatro o cinco PC's serán suficientes unas pocas horas de trabajo al día, mientras que nos llevaría meses para planear un ciento de estaciones de trabajo, corriendo entre ellas diferentes aplicaciones multiusuario y enlazadas a una decena de servidores y una mainframe. Si este fuera el caso, no se debe titubear en recurrir a un consultor experimentado para que nos ayude con la planeación.

Comenzaremos la planeación e instalación de la LAN teniendo en cuenta como nivel más alto el software de aplicación: La pregunta del ¿Qué es lo que los usuarios van a hacer con el sistema? genera una lista de necesidades, las cuales deben ser entendidas correctamente para seleccionar el software tanto del sistema como para la configuración de las aplicaciones. El software del sistema indica los requerimientos del server y de las estaciones de trabajo.

ALMACENAMIENTO EN DISCO

RENDIMIENTO.

- RESPUESTA (retardo de la solicitud a una acción).
- VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA (tiempo para cargar y salvar archivos).
- CONSISTENCIA (variación en el rendimiento).

LOCALIZACION DE ARCHIVOS.

- CONVIVENCIA (facil de localizar y acceder).
- CAPACIDAD (capacidad para acceder al disco desde todas las aplicaciones).
- VOLUMEN (correcciones sobre volúmenes públicos y privados).

SERVICIO DE IMPRESION

RENDIMIENTO

- CAPACIDAD (impresión desde todas las aplicaciones).
- COLA DE IMPRESION (tiempo ocupado por la estación de trabajo mientras imprime).
- ADMINISTRACION DE TAREAS.
- COMPARTIDO (distribución de impresoras a usuarios).
- SEPARADO (diferentes características en las impresiones de los usuarios).
- FORMAS (necesario para los frecuentes cambios en los formatos de impresión).

SOFTWARE DEL SISTEMA

MEDIO AMBIENTE OPERATIVO.

- COMPRESIBLE (colidad de aprendizaje).
- FACIL DE USAR (facilidad de hacer las tareas que sean necesarias).
- FUNCIONAL (puede hacer todas las tareas que sean necesarias).
- INTEGRIDAD (comparado al usuario de PC).

SEGURIDAD.

- FUNCIONAL (deja fuera a usuarios no deseados).
- CONVIVENCIA (no incoada a usuarios autorizados).

SOFTWARE DE APLICACIONES

PROGRAMAS PERSONALES.

- CAPACIDAD (poder utilizar los programas que se necesitan en la red).
- AUTORIZACIONES (sensibilizar al usuario en la legalización de software)

FIGURA 3.1 CARACTERISTICAS A ANALIZAR EN EL PROCESO DE EVALUACION DE UNA RED

APLICACIONES DE UNA RED MULTISUARIO
COMPARTIR (cualquier problema con el acceso actual de
datos).
FUNCIONALIDAD (hace el trabajo que se pretenda).

FIGURA 3.1 (cont.) CARACTERISTICAS A ANALIZAR EN EL PROCESO
DE EVALUACION DE UNA RED.

Dos situaciones en especial requieren la ayuda de un consultor experimentado, para el funcionamiento correcto de su LAN, una es que el software de aplicación sea dado de alta de una forma correcta (trabajo de un analista de sistemas); y la otra es determinar una buena configuración tanto de software como de hardware para soportar el software de aplicación. (trabajo de un especialista en LAN's que bien puede ser el mismo analista de sistemas.)

5.2.- PLANEACIÓN DEL SOFTWARE

Antes de la instalación de la LAN, se deberá haber seleccionado el software para la LAN en base a las consideraciones que se enlistan en la fig 5.2. Sin un buen entendimiento de las aplicaciones que se van a correr no es posible planear los requerimientos de la LAN.

Los planes de hardware y software son interdependientes. Por ejemplo el número de servidores que se necesitan para soportar a las estaciones de trabajo depende del software de aplicación que corra en la LAN. Algún tipo de software puede ser dado de alta para tener poca demanda, mientras que otros paquetes utilizan a las LAN's de una forma constante.

La figura 5.3 muestra un diagrama de parte de la red desde el punto de vista de un usuario, que nos ayuda a guiarnos en la planeación de la LAN.

Y se debe tener en cuenta:

- Quiénes son los usuarios de LAN.
- Las aplicaciones de cada usuario corren en la estación de trabajo.

ASUNTO

PROBLEMAS A RESOLVER.
PROGRESOS EN LO SOLICITADO.
CONVERSION DEL SISTEMA EXISTENTE.
RECURSOS FINANCIEROS PARA ADQUIRIR EL SISTEMA.

PERSONAL

SOFISTICACION DEL USUARIO AL FINAL DE LA
COMPUTADORA.
NECESIDAD DEL USUARIO FINAL DE MODIFICAR LAS
APLICACIONES Y LA HABILIDAD DE ESTE PARA HACERLO.
** COSTUMBRE CASERA O EXTERNA EN LA DISPONIBILIDAD
PARA PROGRAMAR.
RESPONSABILIDAD EN EL MANEJO DE LA RED.

SOFTWARE

APLICABILIDAD A PROBLEMAS INMEDIATOS.
INTERFASE APROPIADA PARA EL USUARIO.
INTEGRACION CON OTRAS APLICACIONES
ACCESO COMPARTIDO A LA BASE DE DATOS A TRAVES DE LA
RED.
PROGRAMAR SEGUN LO REQUERIDO.
HABILIDAD Y NECESIDAD DE MODIFICAR EL CODIGO FUENTE

**FIGURA 5.2 CONSIDERACIONES EN LA SELECCION DEL (LOS)
PROGRAMA(S) DE APLICACIONES.**

- Que servidor se utilice en cada una de las aplicaciones y para cada estación de trabajo.

Como se observa en el diagrama, la relación es complicada. Una estación de trabajo puede ser utilizada por más de un usuario y el usuario puede utilizar más de una estación de trabajo. La estación de trabajo puede correr más de una aplicación, y una aplicación debe correr en más de una estación de trabajo. La aplicación debe usar uno o más servidores.

Para simplificar el cuadro se identifica el componente principal de la LAN y se estudia a cada uno individualmente.

- Usuario.
- Software de Aplicación.
- Software del Sistema.
- Estación de trabajo.
- Servidores.
- Conexiones.

En la fig 5.3 se muestran también periféricos, tales como unidades de disco, impresoras y modems. Que pueden considerarse como parte de las estaciones de trabajo y servidores.

Hojas de trabajo como la que se muestra en la fig.5.4 nos ayudan a mantener información de manera organizada para cada usuario de la LAN. En ella se denota nombre, log-on y clave de acceso y la aplicación que este usuario utiliza además de darnos a conocer en cuantas estaciones de trabajo corren estas aplicaciones. Con esta hoja obtendremos la configuración de cada terminal que es necesaria.

PLANIFICACION E INSTALACION DE UNA RED DE AREA LOCAL

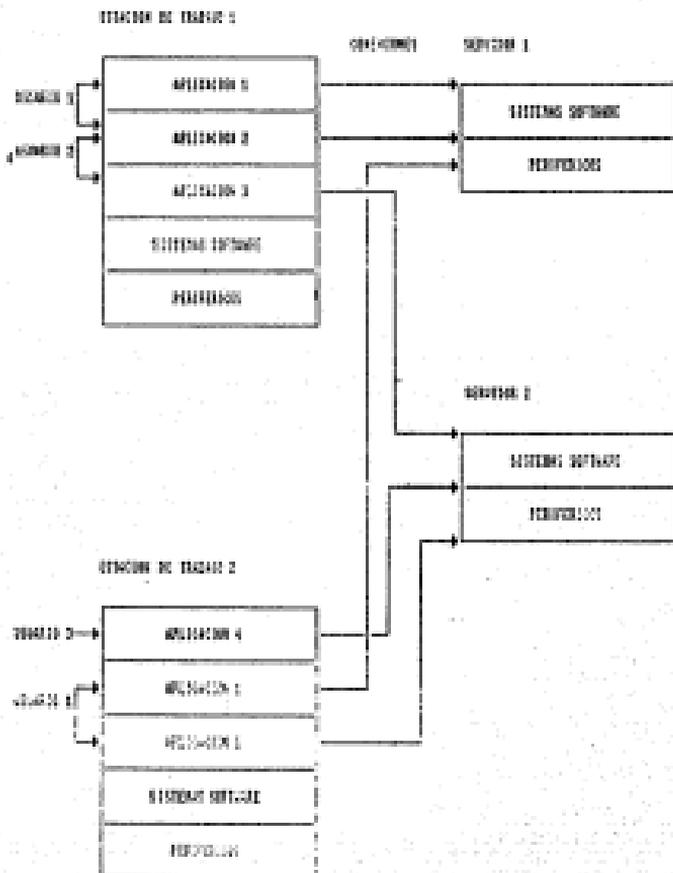


Figura 3.3. Diagrama de una LAN con tres PCs.

HOJA DE TRABAJO PARA INFORMACION DEL USUARIO

NOMBRE:.....**PRIVILEGIO DE ADMINISTRADOR DEL SISTEMA (S/N):**.....
IDENTIFICACION DE LA RED EN USO:.....**PASSWORD:**.....
(Repetir la identificación y el password para cada clave utilizada si hay más de una).

RED DE LA RED:

LISTA DE CADA APLICACION UTILIZADA POR ESTA PERSONA JUNTO CON EL NUMERO DE LA ESTACION DE TRABAJO QUE UTILIZA:

NOMBRE DE LA APLICACION	NUMERO DE LA ESTACION DE TRABAJO
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

FIGURA 3.4 HOJA DE TRABAJO PARA OBTENER LA INFORMACION DEL USUARIO.

En la fig 5.5 se muestra una hoja que nos informa acerca el software de aplicación que puede utilizarse. esta hoja, concentra características de una aplicación independiente del contexto. Por supuesto contiene un espacio reservado para revisar que tipo de DOS va a ser utilizado en la estación de trabajo este es importante para que la aplicación pueda o no correr, otro punto es el tipo de despliegue en el monitor ya sea de tipo gráfico o de textos. El requerimiento de memoria es el mínimo que se necesita para cada aplicación, se refiere a el almacenamiento en disco donde cierto tipo de aplicaciones corren desde un disco de LAN y otras desde un disco local. Algunas razones más comunes en las que se requiere almacenamiento local son las siguientes:

- Para alguna copia de protección se requiere una unidad de disco local para poder comenzar con el programa.
- Si el programa es incompatible con el software de la LAN y solo corre de una forma local.
- Programas que estan codificados para trabajar en unidades de disco tales como A: o B:
- Las consideraciones de seguridad prohíben colocar datos en los discos duros de la LAN.
- La presentación se mejora si el almacenamiento de datos y programas es de una forma local.

Las opciones de almacenamiento consideradas aqui son discos RAM, discos duros y unidades de disco flexible.

La gráfica en la fig 5.6 muestra la relación aproximada entre la carga de la red y la velocidad en el acceso de datos de las opciones anteriores.

**FORMATO CON INFORMACION
HOJA DE FORMATO DE IMPRESION
INFORMACION SOBRE LAS APLICACIONES DEL SOFTWARE**

INFORMACION GENERAL.

PROGRAMA DE APLICACIONES: _____ **VERSION # :** _____
***PROVEEDOR**

REQUERIMIENTOS DE LA ESTACION DE TRABAJO

MICROCOMPUTADORAS PROVEEDOR Y MODELO :

VERSION DEL D O S # : _____

MINUSCULAS : _____

MAYUSCULAS : _____

ADAPTADOR DE DISPLAY :

(monocromático, gráfico, especial) :

TIPO DE MONITOR :

(monocromático, compuesto por blanco y negro, compuesto por color, color compuesto de rojo, verde y negro) :

ACCESO A LA MEMORIA RANDOM:

PARTICION DE LA MEMORIA EN KILOBYTES :

SIN PARTICION DE LA MEMORIA EN KILOBYTES:

FIGURA 5.5 A INFORMACION SOBRE EL (LOS) PROGRAMA(S) DE APLICACION.

ALMACENAMIENTO EN DISCO :

DISCO UNIDAD A : ALMACENAMIENTO REQUERIDO EN KILOBYTES :

DISCO UNIDAD B : ALMACENAMIENTO REQUERIDO EN KILOBYTES :

DISCO UNIDAD C : ALMACENAMIENTO REQUERIDO EN KILOBYTES :

NUMERO DE ARCHIVOS USADOS :

IMPRESORAS :

TIPO DE IMPRESORA 1 : _____ FORMAS PARA IMPRESORA 1 :

TIPO DE IMPRESORA 2 : _____ FORMAS PARA IMPRESORA 2 :

GRAFICADOR :

TIPO DE GRAFICADOR :

MODULADOR :

TIPO DE MODULADOR :

DISPOSITIVO APUNTADOR :

(RATON, DIGITALIZADOR) :

OTROS PERIFERICOS :

FIGURA 5.3.B INFORMACION SOBRE EL (LOS) PROGRAMA(S) DE APLICACION.

REQUERIMIENTOS DEL SERVER

* VENDEDOR DE SERVER Y MODELO :

* VERSION DE D O S # :

PARTICIPACION DE MEMORIA EN KILOBYTES :

SIN PARTICIPACION DE MEMORIA EN KILOBYTES :

ALMACENAMIENTO EN DISCO :

PARTICIPACION DE SOLO LECTURA EN KILOBYTES :

PARTICIPACION DE LECTURA/ESCRITURA EN KILOBYTES:

SIN PARTICIPACION DE SOLO LECTURA EN KILOBYTES :

NUMERO DE ARCHIVOS USADOS :

IMPRESORA :

TIPO DE IMPRESORA 1 : _____ FORMAS DE IMPRESION 1 : _____
DEMANDA SOBRE LA IMPRESORA 1 (% DE CAPACIDAD) : _____

TIPO DE IMPRESORA 2 : _____ FORMAS DE IMPRESION 2 : _____
DEMANDA SOBRE LA IMPRESORA 2 (% DE CAPACIDAD) : _____

GRAFICADOR :

TIPO DE GRAFICADOR :

MODULADOR :

TIPO DE MODULADOR :

OTROS PERIFERICOS :

(repetir la información del server para cada server accesado por información).

FIGURA 5.5.C INFORMACION SOBRE EL (LOS) PROGRAMA(S) DE APLICACION.

Se pueden tomar en cuenta los siguientes puntos como referencias y ayudas.

- La velocidad de acceso en almacenamiento local es independiente de la carga de la LAN.

- Dada una velocidad igual para disco duro y unidad de disco flexible, los datos pueden ser accedidos más rápidamente de un dispositivo local que a través de la LAN aun cuando esta tenga una carga ligera.

- El acceso de datos de la LAN se vuelve más lento conforme se incrementa la carga de esta.

Un punto importante es que algunas aplicaciones están formadas por archivos que necesitan ser leídos a cada instante lo cual se refleja en tiempo, una solución podría ser que esos archivos se cargarán en un disco RAM local para así disminuir la carga a la LAN.

La impresión local puede ser necesaria si la aplicación requiere:

- Impresión inmediata.

- Una impresión especializada y que no es apropiada para otros usuarios.

De otro modo, el uso de impresoras compartidas puede cumplir las siguientes características.

- El uso de la impresora no debe ser frecuente.

- El retraso en impresiones es aceptable.

- Una impresora es demasiado costosa y debe compartirse para justificar su costo.

Los graficadores y otros dispositivos de salida pueden ser analizados como las impresoras.

El siguiente paso es determinar que tipo de servidor va a utilizar según las aplicaciones. Algunas aplicaciones requieren de servidores específicos, otra requieren características específicas tales como las que se encuentran divididas, es decir que una parte corre en el servidor y otra en la estación de trabajo.

Los servidores de disco deben ser elegidos cuando:

- Muchos usuarios utilicen un programa o un archivo de datos.
- Sólo un usuario necesita un archivo de trabajo pero desde diferentes estaciones de trabajo.
- La capacidad de este disco es mucho mayor que la capacidad del disco local.

Una vez decidido lo anterior se debe decidir si los lugares para acceso de ese server de disco serán compartidos o no compartidos, de lectura-escritura o sólo de lectura.

Si los datos son accedidos por más de un usuario a la vez se deberá almacenar como dato compartido. Los archivos compartidos pueden ser programas de aplicación, utilerías del DOS, utilerías de la LAN, y bases de datos multiusuario. Los datos que no sólo se leen sino que se pueden modificar se les daría un lugar en archivos de lectura y escritura. Los archivos no compartidos son normalmente archivos para un solo usuario tales como: archivos de datos privados, aplicaciones con licencia para un solo usuario, perfil de usuario, archivos supervisores del sistema, software bajo desarrollo.

En la hoja de trabajo de la fig 3.5 se manejan las siguientes características.

- Tomando en cuenta los requerimientos del servidor de impresión elegir entre una impresora local o una compartida.

5.2.1- SOFTWARE del SISTEMA.

El software del sistema integra el software de aplicación con el hardware de la LAN. El plan para el software del sistema se determina por el software de aplicación que va a correr, las necesidades de los usuarios que van a manejar las aplicaciones y una configuración exacta de los servidores y estaciones de trabajo que se elijan. La mayoría de las LAN actualmente manejan el sistema operativo DOS. Los detalles de cómo configurar el DOS varían de red a red.

Algunos archivos importantes del software del sistema que se pueden mencionar son : Config.Sys, Autoexec.Bat, Edline etc.

El software de la red para el server puede dividirse durante la planeación en dos partes: software operativo y utilerías para supervisar el server. El software operativo maneja peticiones de las estaciones de trabajo hacia los servidores.

Una gran parte del software de LAN controla las localidades de los discos de la red llamados volúmenes y directorios. Las principales características para agrupar archivos en volúmenes son las siguientes:

- Seguridad.
- Protección de Escritura.
- Requerimientos de software de aplicación.
- Proporcionar un almacenamiento personal.

UNA PARA REDES DE AREA LOCAL

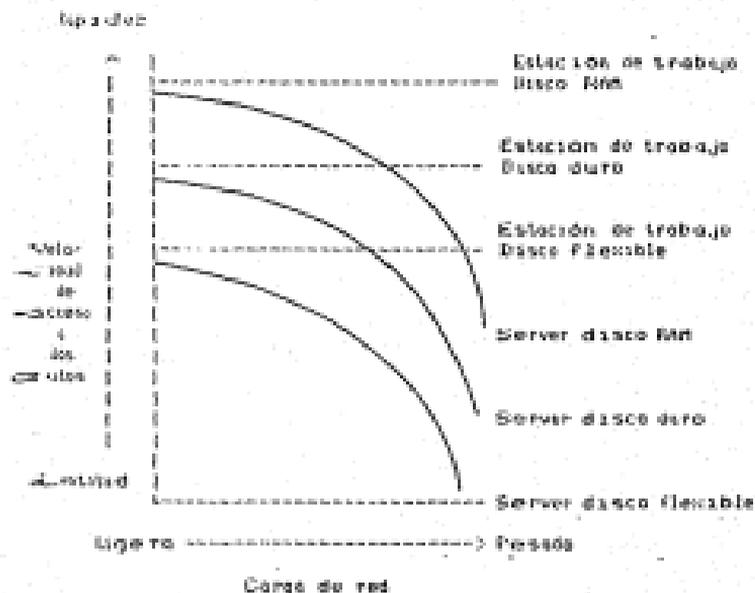


Figura 3.6. Velocidad de acceso contra carga de red

Y mezclando las características de compartido, no compartido, solo lectura, lectura-escritura, los volúmenes y directorios pueden o no tener estas características, dependiendo de las necesidades y capacidad del software del sistema.

Los requerimientos de seguridad dependen en gran medida de la sensibilidad de los datos del software de aplicación y del software de la red. Los niveles de seguridad pueden ser activados pensando en un usuario en particular o para que en un grupo determinado, todos tengan el mismo nivel de seguridad.

5.3.-PLANEACION DEL HARDWARE

Una vez entendidas las necesidades de los usuarios así como el software del sistema y software de aplicación, se puede decidir las necesidades de las estaciones de trabajo, de los servidores y las conexiones. Es necesario determinar la configuración del hardware de las estaciones de trabajo, de los servidores y el esquema de conexión para enlazarlos. Es necesario utilizar las hojas de trabajo discutidas anteriormente identificando todas las aplicaciones para cada estación de trabajo. Colectando esta información en la hoja de configuración de la terminal de trabajo se puede determinar que tipo de estación de trabajo se necesita. Y analizando todas las estaciones de trabajo, se determinará el número de servidores que se necesitan para soportar a éstas y la configuración del hardware de cada servidor. Finalmente en base a los datos de la red se observará la dependencia de comunicación entre estaciones de trabajo y servidores de la cual extraeremos el plan de cableado de la red. Normalmente este plan es el más directo y enfocado a la arquitectura de la LAN que se ha elegido.

5.4.- PLANEACION PARA ESTACIONES DE TRABAJO

La configuración de las estaciones de trabajo se determina por el software de aplicación, software del sistema que va a correr en ellas. Y las hojas de trabajo nos dirán que tipo de aplicaciones se utilizarán en cada terminal, y el analisis del software del sistema nos revelará la dependencia impuesta. En este momento se deberán combinar estos datos para determinar la configuración del hardware de las estaciones de trabajo.

Una aproximación para coleccionar la información se muestra en la figura 5.7 que identifica los principales requerimientos de hardware para cada parte de software que correrá en la estación de trabajo. Por supuesto que se puede duplicar la información cuando otra estación de trabajo tenga las mismos requerimientos. Las dos primeras características se refieren al DSS y al software requerido para la red. De cada estación de trabajo se extrae el nombre de cada aplicación. Una vez obtenida toda la información acerca de todas las aplicaciones que corren en cada estación de trabajo se deberá obtener la configuración en hardware de estas últimas. Analizando los datos de cada columna y conjuntándolos en un sumario se debe observar:

- 1.- La memoria RAM debe ser lo suficientemente grande para soportar los requerimientos de la red, cualquier programa residente, el propio sistema operativo y cualquier programa de aplicación personal.
- 2.- Algunas aplicaciones requerirán una o más unidades de disco flexible (si es caro se pueden compartir los discos). Entonces dependiendo de los requerimientos de espacio en los discos flexibles se podrán calcular las necesidades de almacenamiento.

ESTACION DE TRABAJO CONFIGURACION DE LA HOJA DE CALCULO.

REQUERIMIENTOS DE LA ESTACION DE TRABAJO POR APLICACION

APLICACION	DRIVE A:	DRIVE B:	DRIVE C:
MS-DOS	VER.: _____	VER.: _____	VER.: _____
MSD	VER.: _____	VER.: _____	VER.: _____
ARCHIVOS USADOS	TIPO DE DISPOSITIVOS	TIPO DE IMPRESORA	OTROS DISPOSITIVOS

RESUMIO DE LA ESTACION DE TRABAJO DE HARDWARE.

MEMORIA :
DISCO FLEXIBLE DRIVE (S) :
ARCHIVOS - EN CONFIG.SYS :
DISPOSITIVO (S) :
IMPRESORA (S) :
VERSION DEL DOS :
OTROS DISPOSITIVOS :
PUERTOS SERIALES :
PUERTOS PARALELOS :
SLOTS DE EXPANSION :

FIGURA 5.7 CONFIGURACION DE HOJA DE CALCULO DE LA ESTACION DE TRABAJO.

CONFIGURACION DE LA ESTACION DE TRABAJO EN EL SERVER
REQUERIMIENTOS DEL SERVER POR APLICACION.

DISCO EN USO : _____

NUMERO DE ESTACION DE TRABAJO : _____

APLICACION : _____

USO DE MEMORIA:

COMPATIBLE
R-O R/W

NO COMPATIBLE

MS-DOS RES. _____

COMPATIBLE	ARCHIVOS	IMPRESOR	%CAPACIDAD	OTROS
R-O	EN USO	TIPO	DE USO	DISPOSITIVOS

SUMARIO DE LA HOJA DE TRABAJO QUE ESPECIFICA EL HARDWARE

MEMORIA :
DISCO FLEXIBLE DRIVE (S) :
ARCHIVOS = CONFIG.SYS .:
DISPOSITIVO (S).:
IMPRESORA (S) :
VERSION DEL DOS :
OTROS DISPOSITIVOS :
PUERTOS SERIALES. :
PUERTOS PARALELOS :
SLOTS DE EXPANSION :

FIGURA 3.8 HOJA DE TRABAJO PARA CONFIGURAR EL SERVER.

- 3.- Algunas aplicaciones requieren disco duro. El tamaño mínimo necesario es igual a la suma de todos los requerimientos de espacio en disco generados por las aplicaciones.
- 4.- El número total de archivos abiertos por todo el software disponible deberá correr de manera concurrente, lo cual se indica en el archivo CONFIG.SYS.
- 5.- Para cada estación de trabajo se deberá asignar un monitor que considere el mayor número de aplicaciones. Si alguna aplicación requiere gráficas se necesitará un adaptador.
- 6.- Si alguna aplicación requiere una impresora, esta deberá ser local. Si varias aplicaciones requieren diferentes clases de impresoras, se recomienda reubicar las aplicaciones y los usuarios a lo largo de las estaciones de trabajo, de tal manera que las necesidades de impresión sean coincidentes.
- 7.- Checar la compatibilidad entre las distintas versiones del DOS para que coincida con el software de aplicación que se va a utilizar.
- 8.- Cualquier otro tipo de periféricos especiales deberá ser anotado en la última columna. Probablemente se necesitará uno de cada uno, pero habrá que asegurarse de que el seleccionado es compatible con al menos dos aplicaciones que lo requieran.
- 9.- Dependiendo del tipo de dispositivos que se conectan a la estación de trabajo, se necesitarán uno o más puertos de entrada salida, seriales o paralelos. Esta información se encuentra en la documentación de la propia estación de trabajo.

10.- Se deberá asegurar que la estación de trabajo, tenga suficientes puertos de expansión para conectar los periféricos que se requieran. Se deberá contar con los slots necesarios seriales y paralelos para conectar dispositivos especiales como el digitalizador.

5.5.- CONSTRUCCION DE UNA RED

Si se tiene una red de prueba construida y se analiza con calma este sistema, como se describe en este capítulo, la instalación será de mucha ayuda para el proyecto. Se deberá construir la red en los lugares de trabajo ya establecidos asegurándose de las funciones de cada uno de los componentes, antes de continuar con la instalación. Por ejemplo debemos estar seguros que la red funcione normalmente antes de añadir otro server a la red.

La manra en que debe ser conectada una red puede ser orientada por el vendedor de la red, pero generalmente, estos siguen una secuencia como :

- 1.- Instalar el hardware al server y a las estaciones de trabajo.
- 2.- Asegurarse que los acoplamientos funcionen solos.
- 3.- Instalar en la red tarjetas, cables e interconectarlos.
- 4.- Instalar el sistemas de software y comprobarlo.
- 5.- Instalar el sistema de software en las estaciones de trabajo y comprobar el mismo.

6.-Obtener una aplicación y probarla.

Se puede ver que la implementación es prácticamente al revés del orden en que se planeó el diseño. Se puede empezar la construcción de la red con los componentes de más bajo nivel asegurándose que cada uno de ellos trabaje y entonces utilizarlos en la base, comprobando cada nivel para asegurarse que cada uno trabaje.

5.5.1.- INSTALACION DEL SOFTWARE Y HARDWARE

Si se está seguro en la planeación de la red, puede proseguir con el cableado y al mismo tiempo colocar los servers y estaciones de trabajo. Se debe tener los cables que se necesitarán para conectar el sistema, luego verificar su conexión antes de realizar cualquier operación. Se debe extender sólo los cables necesarios para comprobarlo, se extenderán más cables cuando estemos satisfechos con el diseño.

Se debe instalar el server siguiendo las instrucciones del vendedor del server y del software de la red. Se debe conectar todos los periféricos identificados en la hoja de trabajo de el server y asegurarse de que reúnan los mínimos requerimientos para el almacenamiento en disco y memoria. Las estaciones de trabajo serán instaladas de la misma manera.

En la mayoría de los casos se puede comprobar las estaciones de trabajo viendo si funcionan solamente como una PC.

Frecuentemente se puede comprobar el server de esta manera especialmente si es una PC XT ó PC AT.

El sistema de software será instalado en el server y las estaciones de trabajo configuradas como los manuales de las hojas de trabajo lo requieran.

Las hojas de trabajo son de gran ayuda en las áreas que de otra manera serían de más trabajo supuesto tales como la ubicación de almacenamiento para volúmenes o directorios en el server, haciendo diferentes fuentes de red tales como impresoras utilizables para los usuarios finales y establecer el sistema de seguridad.

Se debe cablear el server con estaciones de trabajo y comenzar a comprobar el sistema. Los manuales de la LAN generalmente, sugerirán una forma simple de comprobación, puede ejecutarse esta, pero antes debemos asegurarnos que lo básico está funcionando luego intentar las aplicaciones. Cuando estemos convencidos que todo está bien se puede, empezar a cargar y comprobar las aplicaciones.

5.6.- DIAGNOSTICO DE PROBLEMAS

Si no marcha todo bien, se debe consultar el manual de la red y buscar la explicación de problemas comunes y la explicación de mensajes de error.

La comprobación y construcción de la red en pequeños bloques será de ayuda para localizar el punto en el cual se está deteniendo el trabajo normal de la red.

Como en muchos de los sistemas para solucionar problemas, la mitad de la solución es aislar el problema en un área reducida entonces componer la parte en falla o reemplazarla si es necesario. Una red puede tener muchas partes al extenderse a través de un gran área y puede ser fuente de problemas, algunas técnicas para aislar el problema son las siguientes:

- 1.- Asegurarte de que cada estación de trabajo y servers funcionen solos, fuera de la red.
- 2.- Comprobar la conexión de las tarjetas con los conectores en circuito cerrado.
- 3.- Comprobar los corte circuitos con un ohmetro podría existir una mala conexión entre los cables conductores de la red, los cortos circuitos pueden ser producidos por dobleses en los cables o por estrujamiento de los mismos.
- 4.- Comprobar el software de aplicación sobre un manejador de disco local e imprimir si es posible.

Debemos tratar de reducir el número de componentes del sistema, quienes trabajen con jerarquía no establecida, esto para determinarlos.

Esta técnica se puede usar tomando en cuenta los servers y las PC's estaciones de trabajo, conexiones de las tarjetas de red, cables y aplicaciones de cada paquete, usando los recursos del server con el mismo o uno similar al paquete de dudosa aplicación.

Puede ser de mucha dificultad cambiar cables que pasan a través de la pared o del techo; solo si se sospecha que existe una mala conexión por un cable magullado, se pueden cambiar las estaciones de trabajo o servers de lugar, asegurándose que en este nuevo lugar tiene una buena conexión.

CAPITULO 6

PROCEDIMIENTO DE SELECCION DE UNA RED

6.- PROCEDIMIENTO DE SELECCION DE RED DE AREA LOCAL

6.1.- METODOLOGIA.

El procedimiento que el presente trabajo propone para realizar una adecuada selección de la red de área local que se requiere para satisfacer las necesidades de administración de la información que utiliza una empresa, se basa en la utilización de un sistema de computadores desarrollado para tal fin.

Dicho sistema esta orientado para ser utilizado por distribuidores de equipo de cómputo, en particular por aquellos que se comprometen con el cliente a instalar la "mejor" red de área local para el comprador en cuestión.

El procedimiento consta de cuatro partes principales: la primera es la obtención del modelo ideal del caso de estudio, es decir, que a partir de los datos reales de una empresa, se genera un modelo ideal para realizar la evaluación, el objetivo es encontrar la red de área local que satisfaga los requerimientos de dicho modelo, por lo que las otras tres partes son los análisis cualitativo, cuantitativo y de riesgo de la red de área local que se está evaluando.

La metodología de análisis se describe a continuación.

El trabajo que engloba el estudio que se ha realizado en la presente tesis y que es en donde encuentra su aplicación práctica es en el sistema de selección de red de área local en forma automatizada, el cual pretende ser una guía de selección de la red de área local que satisfaga las necesidades de manejo automatizado de información.

Este desarrollo está orientado a ser utilizado por ingenieros de servicios o proveedores, debido a que son éstos quienes seguramente tendrán en sus manos la recomendación e inclusive la selección de la red de área local adecuada para sus usuarios ó clientes.

Por lo tanto, es conveniente anotar que, si bien el presente trabajo no es un manual de instalación de redes, aporta una metodología de selección estándar para soportar la toma de decisiones.

Con el fin de lograr el uso óptimo de los fondos y recursos de que dispone una empresa es necesario analizar, detenidamente, las propuestas de red que pretendan satisfacer los requerimientos.

Por este motivo, el Análisis constituye una parte fundamental en el proceso de la toma de decisiones sobre las diferentes alternativas de red que puedan ser generadas.

De esta manera, en cada uno de los diagnósticos que así lo ameriten, deberá llevarse a cabo el Análisis correspondiente, con la profundidad que en cada caso se requiera.

Los siguientes conceptos son básicos para comprender la forma de evaluación que aquí se presenta:

A. Tiempo o Período de Recuperación: o sea el número de años que se necesitan para recuperar la inversión inicial.

B. Valor Presente: que es el valor actual de las entradas de fondos, descontados al rendimiento mínimo aceptable, menos el valor actual de las salidas de fondos. Con este método obtenemos el rendimiento neto de la inversión.

C. Tasa Interna de rendimiento: esto es, la tasa que iguala las entradas de fondos con las salidas, considerando el factor tiempo.

A. ANTECEDENTES:

El presente análisis surge de la necesidad de uniformizar criterios de selección de redes de área local en el mercado actual, pues dicha elección generalmente es sin ningún estudio previo de las necesidades reales, lo que implica irregularidades en el proceso selectivo.

B. REQUERIMIENTOS:

Resolver satisfactoriamente las necesidades de planeación y organización de la información de una empresa "X", aprovechando el análisis de los componentes que conforman los niveles del modelo OSI.

C. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN:

En el estudio realizado se detectó que para administrar la información que utilizan las empresas es necesario automatizar el manejo de datos, de lo contrario los costos por concepto de recursos humanos se incrementan sustantivamente, para satisfacer el crecimiento del servicio, aún así resolver su oportunidad y calidad, es que no se plantea la opción de mantener una solución no automatizada.

De esta forma, las siguientes son las alternativas de solución propuestas:

1a. Alternativa: Utilizar redes de área local tipo ARCANET

2a. Alternativa: Utilizar redes de área local tipo ETHERNET

3a. Alternativa: Utilizar redes de área local tipo TOKEN-RING

D. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS:

Dicha evaluación deberá llevarse a cabo siguiendo el siguiente análisis costo/beneficio.

E. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO:

Para poder analizar la alternativa elegida en cuanto a su comportamiento financiero, a través del tiempo, debemos determinar los indicadores financieros detallados más adelante en este capítulo (e.g. período de recuperación)

ANÁLISIS DE LA EMPRESA

Se debe obtener con base en los datos reales el modelo ideal de la empresa en donde se pretende instalar la red de área local. El cual se realiza con la siguiente información y aplicando los criterios que fueron consultados para tal efecto:

DATOS

Metros cuadrados que ocupa la empresa

Niveles de construcción

Volumen de transacciones por segundo

Número de usuarios

ECUACIÓN:

$$\left(\frac{2M}{N} + (2M)^2 \right) \times 2$$

En donde:

M = Número de metros cuadrados de construcción.

N = Número de pisos.

ANÁLISIS CUALITATIVO

1) El cual es llevado a cabo tomando en cuenta la evaluación de los siguientes parámetros:

Marca

Modelo

Topología
Velocidad de transmisión
Tipo de transmisión
Número máximo de nodos
Longitud máxima del cable
Protocolo
Precio

A los anteriores parámetros se les compara con los obtenidos en el modelo idealizado de la empresa, los cuales representan los objetivos deseados y se evalúa el nivel de satisfacción individual y en conjunto.

ANÁLISIS CUANTITATIVO

1) Inversión inicial requerida: Esta inversión corresponde a la adquisición del equipo, menos el valor de rescate del equipo de desecho (máquinas de escribir por ejemplo) estimando el valor de venta, menos impuesto.

2) Extensión de la vida útil del proyecto: Consideraremos 5 años, debido a la rapidez de los cambios tecnológicos.

3) Valor de rescate o salvamento, al retirar el equipo a los 5 años: Considerando 10% de depreciación real, al tomar en cuenta la inflación y el valor futuro del dinero.

4) La tasa de rendimiento mínima aceptable: es la que ha sido establecida, como el Costo del Capital. 5 puntos arriba de la Tasa de Inflación $29\% + 5\% = 34\%$ (este 29% fue la tasa de inflación anualizada para 1989 establecida por Banco de México).

ANÁLISIS DE RIESGO

1) Los factores de riesgo: Los cuales se analizan siguiendo la estandarización proporcionada por el modelo OSI:

- NIVEL FÍSICO
- NIVEL DE ENLACE DE DATOS
- NIVEL DE RED
- NIVEL DE TRANSPORTE
- NIVEL DE SESIÓN
- NIVEL DE APLICACION
- NIVEL DE PRESENTACIÓN

Con base en estos datos podemos desarrollar cada uno de los métodos antes mencionados, de la siguiente forma:

1. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Por lo tanto el periodo de recuperación de la inversión (P.R.I.) es:

$$\text{P.R.I.} = \frac{\text{Inversión Neta}}{\text{Ingresos Anuales}}$$

Con este método no podemos concluir si es cuantiosa la utilidad, porque no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, pero sí se obtiene una buena idea de la rapidez con la que habrá de recuperarse la inversión, la cual es bastante aceptable.

iii. MÉTODO DEL VALOR PRESENTE

Este método descuenta los costos futuros y los productos, a fin de comparar el valor actual de los beneficios futuros y el valor actual de la inversión.

Con base en los flujos netos, aplicamos a cada uno el factor de descuento respectivo a la tasa de rendimiento mínimo aceptable (34%) dividiendo cada uno de los flujos entre $(1.34)^N$, donde N indica el año del flujo respectivo, obteniéndose los flujos descontados.

Con base al total de flujos descontados, se obtiene el Valor Presente Neto (VPN) al restar la Inversión Inicial:

$$VPN = \text{Valor presente neto} - \text{Inversión inicial}$$

Lo cual nos indica el valor actual de las utilidades o ahorro (si así desea llamárselo) que el proyecto producirá en los próximos 5 años.

Para reflejar más claramente este resultado se calcula el Rendimiento sobre la Inversión (R.I.) de la siguiente forma:

Valor Presente Neto

R.I. ----- %

Inversión Inicial

Este es un Rendimiento sobre la Inversión de "I" cantidad porcentual en Valor Actual.

III) METODO DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

Este método tiene como finalidad conocer la tasa de interés a la cual tendríamos que aplicar la inversión para generar los flujos de fondos obtenidos por el proyecto.

Para este método utilizamos también, los flujos de fondos obtenidos y los aplicamos a la siguiente ecuación:

$$\frac{F_1}{(1-i)^1} + \frac{F_2}{(1-i)^2} + \frac{F_3}{(1-i)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1-i)^n} - I = 0$$

En donde:

F_t = Flujo neto del año T

I = Inversión Inicial

i = Tasa interna de retorno (incógnita)

n = Número de períodos (años) considerados

y despejando (i) obtenemos la Tasa Interna de Retorno Anual).

Interpretando el resultado obtenido, se puede concluir, dependiendo del mismo, que la inversión produce rendimientos a esta tasa de interés, y que sólo sería recomendable no invertir en este proyecto si se cuenta con otra posibilidad que produzca mayores intereses.

IV. RECOMENDACION

Analizando los resultados anteriores se obtiene los siguientes indicadores:

- Tiempo de recuperación de la inversión
- Rendimiento de la inversión (basado en el valor presente)
- Tasa interna de rendimiento

III. DESCRIPCIÓN DE LOS 7 PASOS

Con el fin de poder aplicar los Métodos de Análisis es necesario llevar a cabo los siguientes pasos:

Paso 1. Determinar la inversión inicial requerida: Esta inversión inicial no será solamente el Gasto por el Equipo adquirido, sino el desembolso requerido para el año cero (llamado también flujo cero) y estará compuesto por el costo de adquisición del hardware y software de la red, por los gastos de importación (en su caso), asesoría, capacitación, y desarrollo del nuevo sistema, así como su instalación, considerando el impacto en impuestos, etc., menos los costos evitables, es decir aquellos gastos en los que ya no será necesario incurrir; además de restar también

los ingresos adicionales por el valor de salvamento del equipo que se reemplazó (en su caso).

Paso 2. Establecer la duración de la vida útil del proyecto: A partir de la definición del periodo en que funcionarán los componentes de la red, habrán de establecerse las variaciones en el movimiento de los fondos y el valor de salvamento de la misma. Este dato puede requerirse al proveedor del equipo o aplicar la experiencia propia, si se tiene, para no hacer una burda estimación.

Paso 3. Determinar el valor de rescate o salvamento: Debido a que al finalizar la vida útil del proyecto, la red de área local adquirida sigue teniendo un cierto valor, debemos considerar que en el último año se rescatará su valor de desecho. Al establecer este valor se debe considerar el año en que vaya a desecharse, ya que no es lo mismo ahora que dentro de 5 o 10 años.

Para establecerlo se recomienda suponer una depreciación del 10% anual o preguntar al fabricante sobre la posibilidad y el valor de recompra.

Paso 4. Calcular el movimiento o flujo de los fondos: este paso es el más importante de todos, ya que será la base fundamental del análisis. Para llevar a cabo este cálculo será necesario (si el caso lo amerita) requisitar los cuadros de "Análisis de Equipo y Paquetes", "Resumen de Análisis de Equipo y Paquetes", "Flujo de Efectivo" (anexo A), tomando en cuenta los costos evitables, tales como el personal que se elimina al introducir el nuevo sistema y cualquier otro

ahorro o ingreso adicional (nuevas comisiones o utilidades por un nuevo servicio, etc.).

Estos flujos, generalmente necesitan ser ajustados por depreciación, cargando a resultados anualmente el porcentaje que corresponde y teniendo en concreto un impacto del 50% en impuestos que debe ser ajustado al flujo de cada periodo.

También habrá de llevarse a cabo un ajuste de impuestos por concepto de mantenimiento a la red, rentas u otros cargos a resultados.

Esta labor de analizar el impacto de los Gastos y Ahorros deberá ser el primer punto a resolver, para lo cual deberá utilizarse el Cuadro de Análisis de Equipo y Paquetes y el Cuadro de Resumen correspondiente.

Características de los tres Métodos de Análisis considerados:

B.- Tiempo o periodo de recuperación

Con este método podemos visualizar rápidamente cuanto tiempo se requerirá para recuperar la inversión.

Para ello sólo es necesario obtener el promedio de los flujos de fondos y dividir entre éste la inversión inicial:

$$\text{T.R.} = \frac{\text{Inversión}}{\text{Promedio de Flujos}}$$

Este promedio generalmente se obtiene anualmente, pero puede ser mensual o diario; y sólo debe ser aplicado si es positivo, ya que de lo contrario no conviene aplicar ningún método sobre Flujos Negativos (es decir, siempre Pérdidas).

El principal defecto de este método es que no considera el valor del dinero en el tiempo, pero nos da una muy buena idea de la bondad de un Proyecto a Corto Plazo.

3.- Método del valor presente:

Con este método sí se toma en cuenta el valor del dinero, y lo que se hace es descontar (traer al valor presente) los flujos de fondos (beneficios menos costos) a la tasa definida anteriormente como el costo porcentual promedio.

La forma en que se descuenta cada flujo es dividiéndolo entre el factor de descuento $(1 + i)^N$, donde i es el costo porcentual promedio y N es el año al que corresponde el flujo.

Una vez calculados los flujos descontados (que deben ser anotados en el cuadro de flujo de efectivo) deben sumarse, para obtener lo que se llama valor presente de las utilidades.

A este valor presente de las utilidades se le resta la inversión obteniéndose el Valor Presente Neto, es decir las utilidades o pérdidas en valor presente.

Por último para obtener un índice que nos indique cual es el Rendimiento de la Inversión (R.I.), dividimos este valor presente neto entre la inversión:

$$R. I. = \frac{\text{Valor presente neto}}{\text{Inversión}}$$

En el caso de obtener un Valor Presente Neto negativo no tiene caso obtener el Rendimiento de la Inversión ya que no nos proporcionará información útil. Sin embargo, esto no quiere decir que no podamos usar el Valor Presente Neto para comparar con otro tipo de Inversiones que quizá obtengan peores resultados siendo indispensable escoger alguna de ellas.

Sugerimos aplicar este método para evaluar redes grandes y medianas.

C. Método de la tasa interna de retorno:

Al igual que el método del Valor Presente también en éste se considera el valor del dinero en el tiempo: sólo que en este caso la finalidad es conocer la tasa a la cual tendríamos que aplicar la inversión para generar los flujos de fondos que el proyecto en evaluación produce.

Para este método se utilizan también los flujos de fondos obtenidos en el cuadro de "Flujo de Efectivo" renglón "Neto", anexo A1, aplicándolos a la siguiente ecuación:

$$I + \frac{F_1}{(1+i)^1} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \frac{F_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1+i)^n} - I = 0$$

En donde:

- F_T = Flujo neto del año T
- I = Inversión Inicial
- i = Tasa interna de retorno (incógnita)
- n = Número de periodos (años) considerados

Debe tenerse cuidado en interpretar bien los resultados, considerando los periodos y el interés en etapas de tiempo análogas, esto es, si se habla de años debe hablarse de tasas anuales y si se habla de semestres se hablará de tasas semestrales.

Considerar los factores de riesgo:

Como último paso del Análisis de Costo/Beneficio se deben considerar los riesgos. Así como una inversión puede prometer escasas utilidades, puede también implicar riesgos importantes, como lo son un mantenimiento deficiente, la carencia de las refacciones adecuadas, la discontinuación de la línea adquirida, la posibilidad de un retraso sensible en la entrega de equipo, la no aprobación del Proyecto por parte de la empresa o el retraso por la falta de colaboración de los usuarios.

Todos estos factores deben ser considerados en el diagnóstico al evaluar consecuencias adversas (según está establecido en esta Metodología de Análisis de Alternativas), pero deben vigilarse una vez más en este estudio los riesgos correspondientes a la red de área local que se pretendan adquirir.

Por lo que respecta a los factores de riesgo, se evalúan conforme a ¿qué pasa si se presenta falla en alguno de los 7 niveles del modelo OSI?

En cuanto al Factor de Riesgo, éste siempre debe ser un valor entre 1 y 5, denotando las probabilidades de que sucedan los flujos considerados.

Debe tenerse mucho cuidado al aplicar este método ya que no es fácil definir los Factores de Riesgo.

CONCLUSIONES DE LA METODOLOGÍA:

Una vez aplicados estos 7 pasos se contará con la información necesaria para decidir si la red de área local es conveniente financieramente o no para la empresa.

Naturalmente, lo más importante será aplicar cada Paso con la profundidad que el caso requerirá y tomar la decisión final basados en la información más veraz posible, ya que, si no se cuenta con datos reales, de nada servirá el aplicar el método de análisis más sofisticado.

6.2.- FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

El presente sistema fue desarrollado en Clipper, el cual es un lenguaje que permite un eficiente manejo de bases de datos, además de que contiene utilerías que facilitan el desarrollo de los sistemas.

Así mismo, la información que contiene la base de datos correspondiente al catálogo de redes de área local, fue obtenida de una investigación de mercado realizada en el segundo semestre de 1999.

En términos generales, el sistema está constituido por catálogos (todos indexados) y programas, subdivididos en menús, reportes y pantallas.

La forma de utilizarlo es la siguiente:

Disco Flexible:

Estando apagado el equipo, se inserta el disco flexible conteniendo el sistema en el manejador de disco A, se cierra la compuerta y se enciende el equipo.

Disco Duro:

Una vez encendido el equipo, se inserta el disco flexible conteniendo el sistema en el manejador de disco A y se teclea lo siguiente:

```
C:\ND SISLAN [1-]
```

```
C:\CD SISLAN [1-]
```

C:\COPY A:*. * [(-)]

C:\SISLAN [(-)]

6.3.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

La primer pantalla es el menú de inicio y contiene las siguientes opciones:

- 1) Mantenimiento a catálogos
- 2) Captura de datos que definen a la empresa
- 3) Análisis de selección de red de área local
- 4) Red o Redes seleccionadas
- 5) Utilerías
- *) Fin

El procedimiento de inicio al seleccionar la opción 1, la cual despliega la siguiente información:

- 1) Datos propietarios
- 2) Catálogo de redes de área local
- 3) Clasificación de parámetros
- 4) Reportes
- *) Fin

Datos del propietario:

Se utiliza para dar de alta los datos del dueño del sistema, es decir, del proveedor que realizará el análisis de selección de red de área local, dichos datos son:

Nombre
Clave
Propietario
Dirección
Población
Teléfono 1
Teléfono 2
Año de adquisición
Semestre

Y cuyo propósito es únicamente para control del sistema

Catálogo de redes de área local:

Esta opción, despliega una pantalla que permite realizar los movimientos de Alta, Baja, Cambio y Consulta a las redes de área local(es) que se quiere evaluar, capturando o modificando los siguientes parámetros:

Marca
Modelo
Modelo
Topología
Tipo de cable
Velocidad de Transmisión
Número máximo de nodos
Longitud máxima
Protocolo
Tipo de transmisión

Precio

Los cuales son los parámetros mínimos necesarios a nuestro criterio, que se requieren evaluar para seleccionar una red de área local.

Clasificación de parámetros:

Así mismo, para dar seguimiento al procedimiento de evaluación, es necesario asignarle un peso a los parámetros que se utilizan en el análisis cualitativo de la red de área local, el rango de valores para asignar, debe estar comprendido entre 1 y 5, en donde "1" significa que es un parámetro que impacta poco en la decisión final y "5" se asigna a aquel parámetro que representa un aspecto fundamental en la evaluación.

Este rango es el que hemos encontrado más adecuado para realizar el análisis cualitativo, pues valores más pequeños hacen imprecisa la evaluación (bueno, regular y malo por ejemplo) y valores más grandes ocasionan que se pierda la claridad del proceso.

Reportes:

Los reportes que se obtienen en éste modelo, son los siguientes:

Impresión de datos del propietario

Impresión del catálogo de área local por clave

Impresión de los parámetros valorados

Seleccionando la opción 2 del menú principal se accesa la siguiente pantalla:

Captura de datos que definen a la empresa:

4 Es una pantalla que tiene la finalidad de dar de alta a la empresa a evaluar, así como capturar los datos reales que la caracterizan y que son los siguientes:

Área en metros cuadrados que ocupa la empresa
Número de pisos que ocupa
Horas hábiles
Número de usuarios
Número de transacciones
Tamaño de la transacción
Velocidad de captura promedio de los capturistas
Actividad principal (Captura, Desarrollo,
Transmisión de datos)

Se continúa con la opción 3 del menú principal (análisis de selección de red de área local) la cual despliega el siguiente menú:

- 1) Valoración del modelo ideal del caso de estudio
- 2) Valoración de alternativas en forma cuantitativa
- 3) Valoración de alternativas en forma cualitativa
- 4) Valoración de alternativas (Análisis de Riesgo)
- 5) Reportes
- *1 Fin

Valoración del modelo ideal del caso de estudio:

Este programa calcula el modelo ideal del caso de estudio, presentando los siguientes datos:

Área en metros cuadrados que ocupa la empresa	
Número de pisos que ocupa	
Horas hábiles	
Velocidad de transmisión mínima necesaria	(calc)
Número máximo de nodos necesarios	(calc)
Longitud máxima	(calc)
Topología recomendada	(calc)

Valoración de alternativas en forma cuantitativa:

Esta opción muestra una pantalla que contiene todos los gastos y recuperaciones, los cuáles deben ser calculados a valor presente para que la evaluación se vuelva homogénea, los parámetros cuantitativos que se consideraron son los siguientes:

- Costo
- Mantenimiento
- Vida útil
- Instalación
- Depreciación
- Valor de recuperación

Es necesario aplicar las ecuaciones que se encuentran al inicio del presente capítulo a los datos que se tienen y capturar los resultados en esta pantalla.

El sistema realizará la suma de los valores capturados por red de área local y almacenará los totales en el catálogo de redes de área local.

Las alternativas que obtengan la sumatoria más baja tendrán más posibilidades de ser seleccionadas, pues son las más económicas.

Valoración de alternativas en forma cualitativa:

En esta opción se capturan los niveles de satisfacción de los objetivos y el sistema multiplica dichos valores por el valor asignado a los parámetros en la opción 3 del menú 2 "Clasificación de parámetros", posteriormente suma el resultado y lo almacena en el catálogo de redes de área local, para ser utilizado en la última parte de la evaluación.

Los valores a capturar en esta pantalla deben estar entre un rango de "1" y "5", por las razones expuestas anteriormente.

Aquella alternativa que obtenga la sumatoria más alta es la que satisface en mayor grado los objetivos.

Valoración de alternativas (Análisis de Riesgo):

La última parte del análisis trata de evaluar los riesgos con base en ¿Qué pasa si...?, es decir, la probabilidad de que suceda una falla y la gravedad de que ocurra, aquí también los rangos de evaluación son entre "1" y "5", ya que se realiza con base la experiencia del evaluador.

En esta pantalla se muestran las redes de Área local desde el punto de vista del modelo OSI, por lo que se captura la probabilidad y la gravedad de que falle la red en alguno de los niveles. Si cualquiera de las dos ó ambas son malas, se asigna un valor de "1". El sistema multiplicará ambos valores y el resultado lo sumará, almacenándolo en el catálogo de redes de Área local. Aquella alternativa que obtenga el menor resultado en esta pantalla, será la más recomendable.

Reportes:

Los reportes que se obtienen en este módulo, son los siguientes:

- Impresión del modelo ideal
- Impresión del análisis cuantitativo
- Impresión del análisis cualitativo
- Impresión del análisis de riesgo

Seleccionando la opción 4 del menú principal se accede al siguiente menú:

- 1) Alternativa recomendada
- 2) Reporte
- *3) Fin

Alternativa recomendada:

Esta opción accede un programa que muestra por pantalla la(s) alternativa(s) de red de área local que, de acuerdo con el análisis realizado, se recomiendan para el modelo de empresa propuesto.

Reporte:

Esta opción emite un listado que contiene la(s) alternativa(s) de red de área local que, de acuerdo con el análisis realizado, se recomiendan para el modelo de empresa propuesto.

Seleccionando la opción 5 del menú principal se accede al siguiente menú:

Utilitarias

- 1) Respalda información
- 2) Recuperar información
- 3) Formatear
- 4) Directorio de A:
- *5) Fin

Respaldo información:

Permite copiar las siguientes bases de datos que constituyen al sistema de disco duro a disco flexible:

SICATESC

SICRIESG

SICTLANS

SICTPARA

SICVALDR

SIEMPRE

SIMODEL

SIPARAM

SIPROBAD

Recuperar información:

Permite copiar las bases de datos referidas en el párrafo anterior de disco flexible a disco duro.

Formatear:

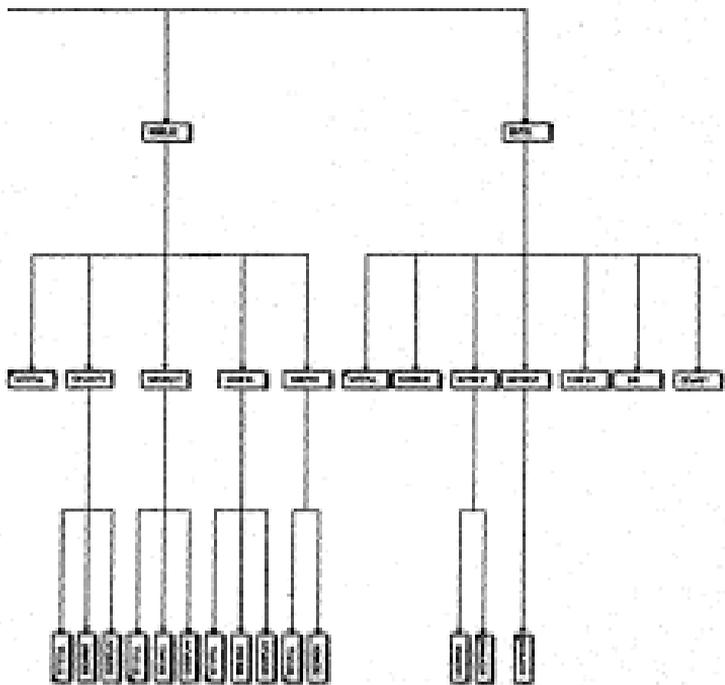
Ejecuta el comando **FORMAT** del sistema operativo.

Directorio de A:

Muestra directorio de A:, ejecutando el comando **DIR** del sistema operativo.

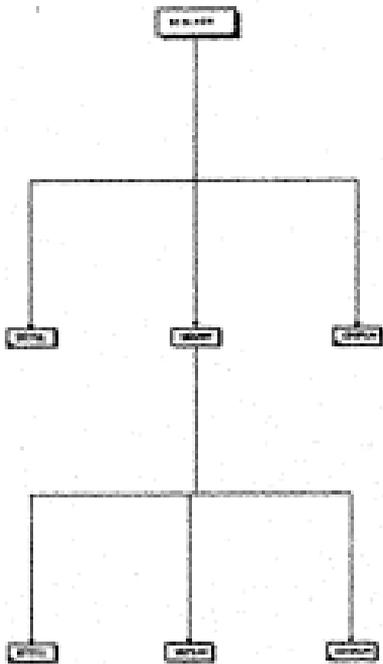
La utilidad de la opción 5 del menú principal surge de la necesidad de revisar el contenido de los discos flexibles antes de ejecutar el respaldo o la recuperación de las bases de datos, sin abandonar el medioambiente del sistema de selección de red de área local.

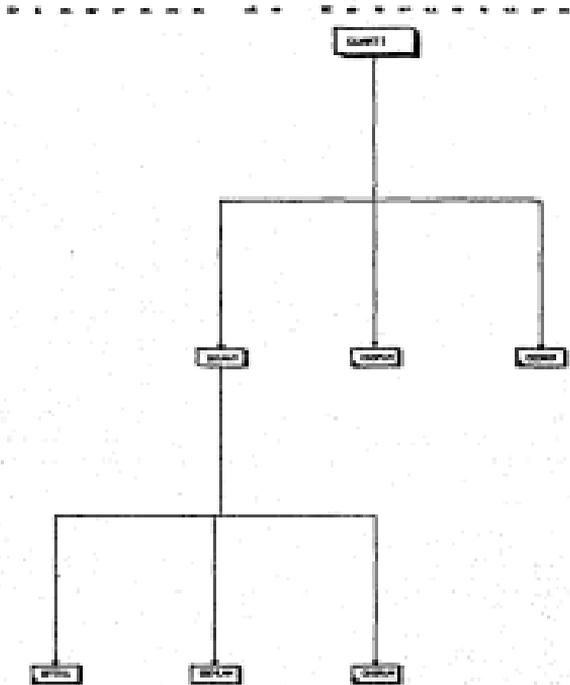
Todos los menús y pantallas cuentan con las instrucciones necesarias para su funcionamiento.

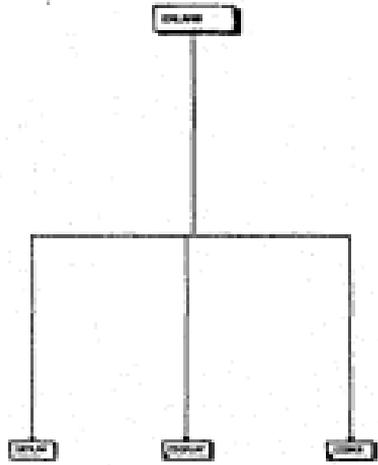


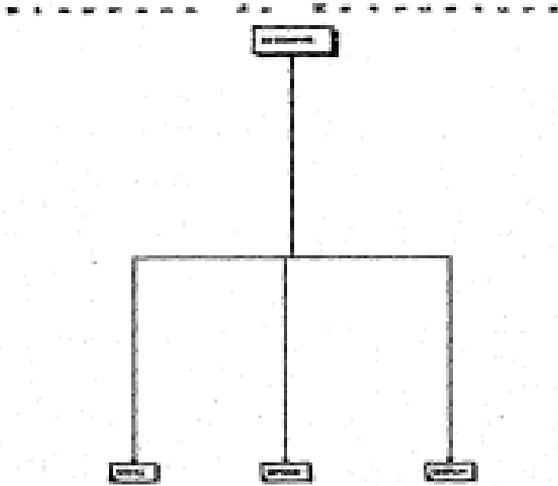
10 20 30 40 50 60

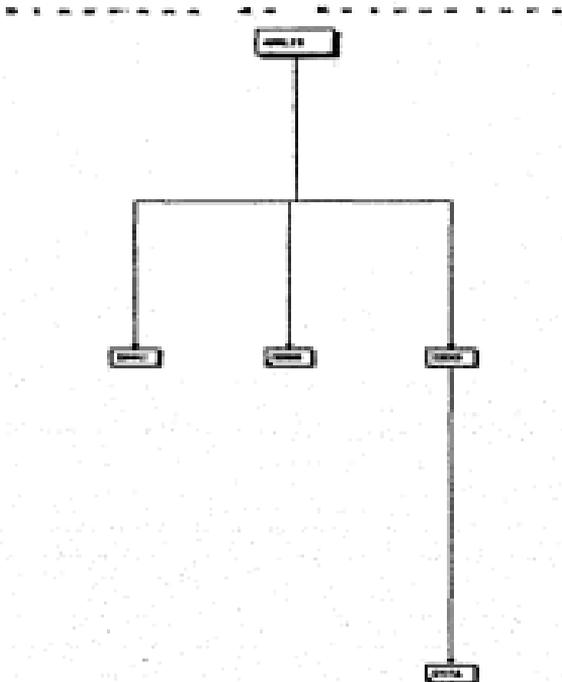
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Investigation file is complete. Subsequent file closed.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Investigation is closed after 30 or 60 days of the previous activity.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Investigation complete, but subsequent file not closed.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	File investigation error. Reinvestigation indicated.

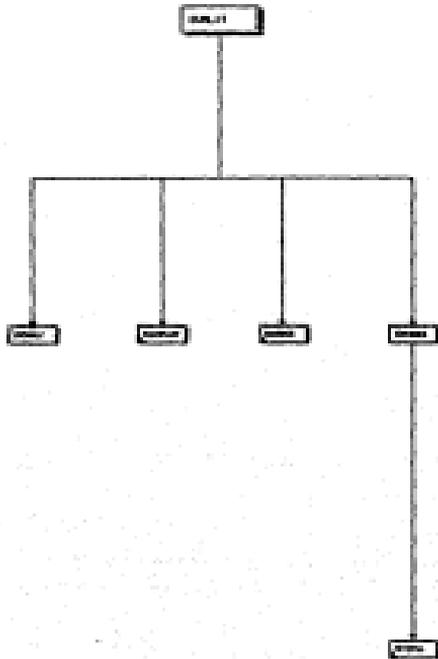


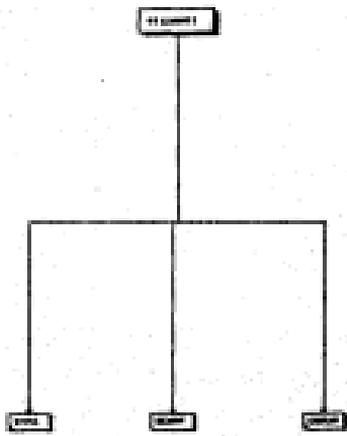


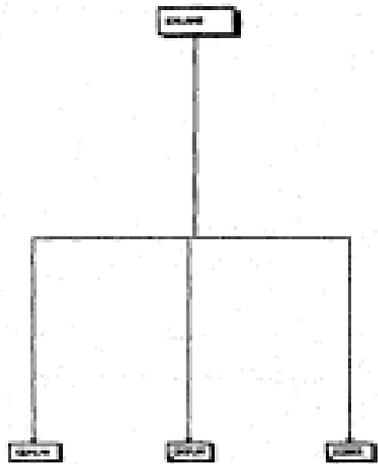


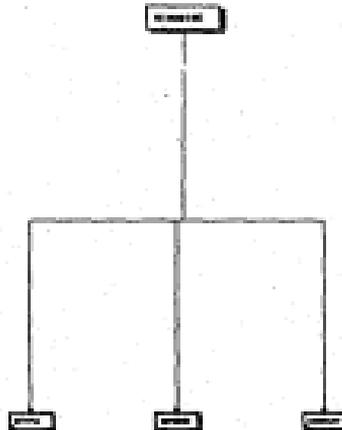










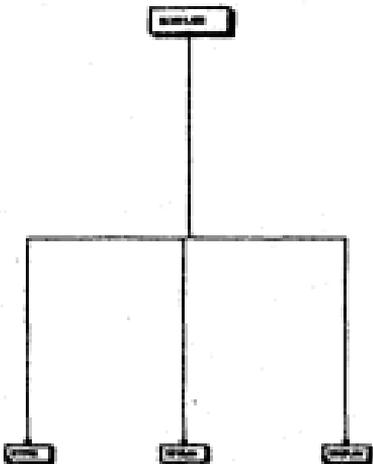


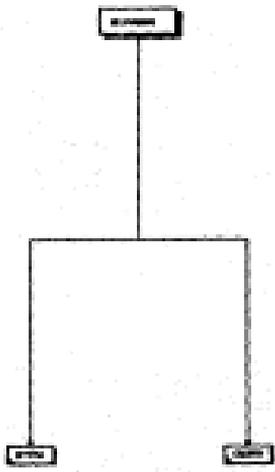


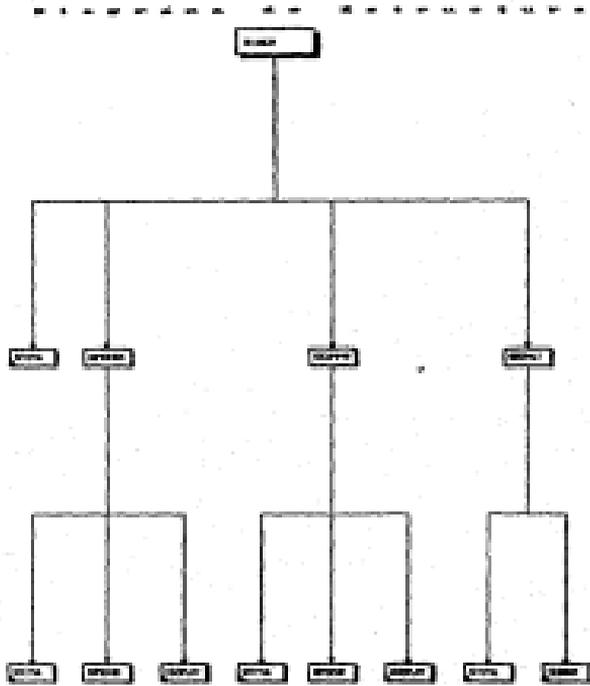
XXXX

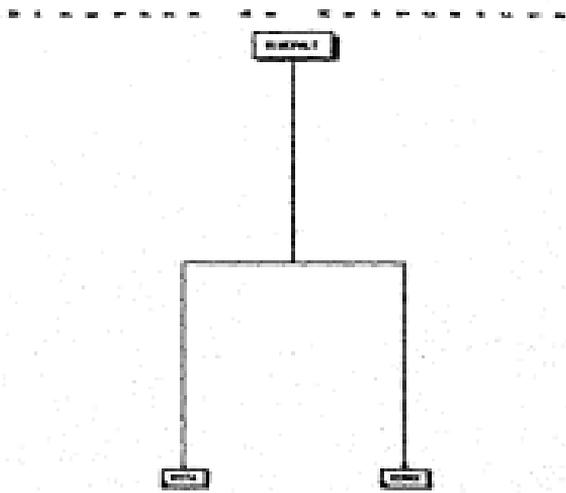


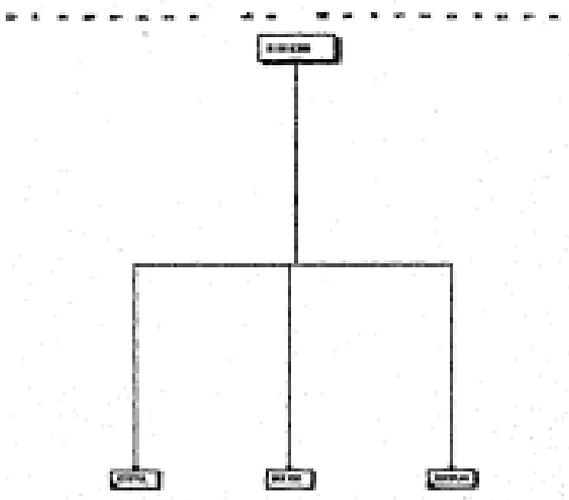
XXXX

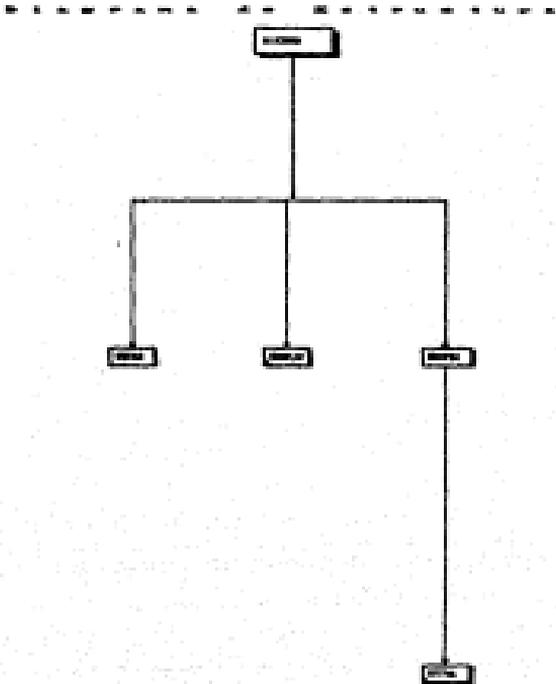


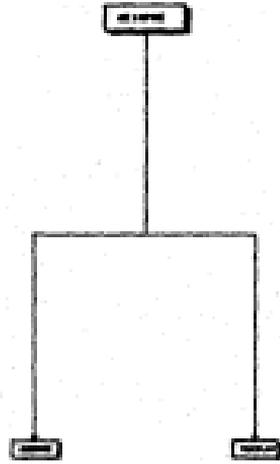


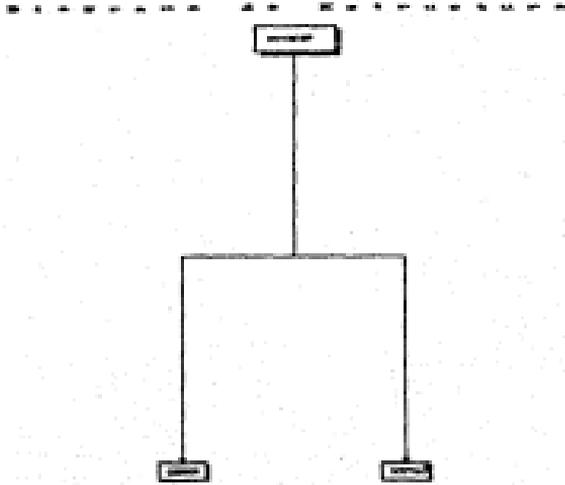










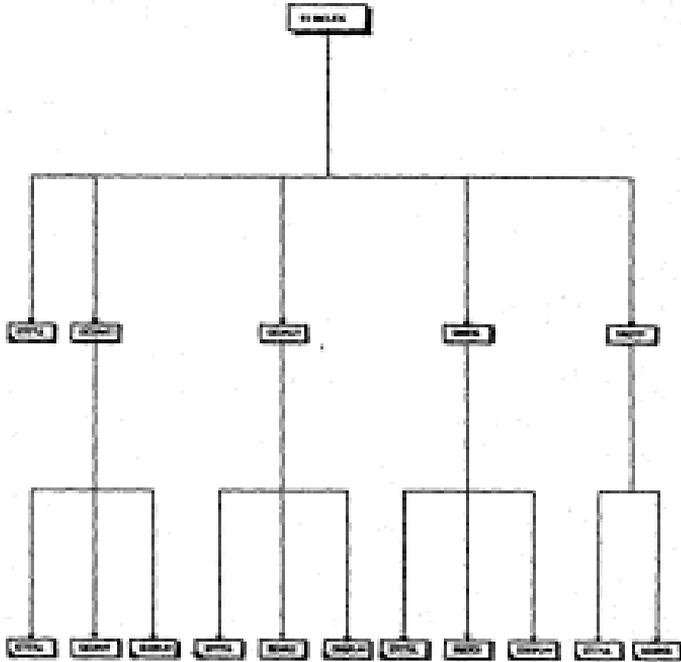


SECRET

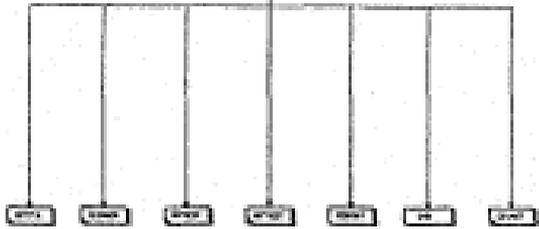


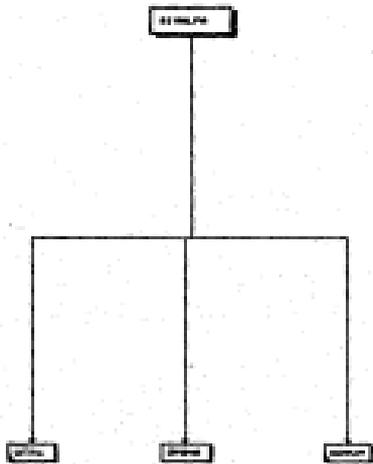
SECRET

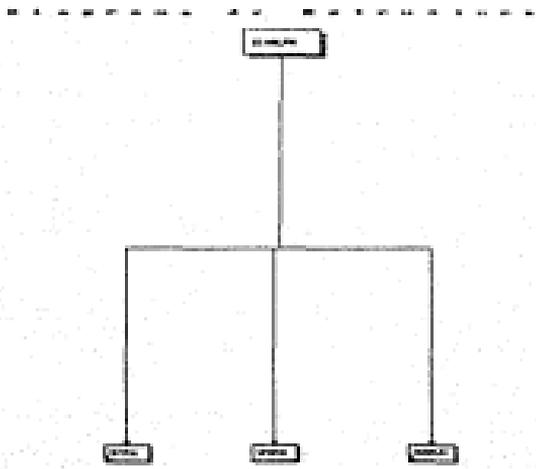
ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

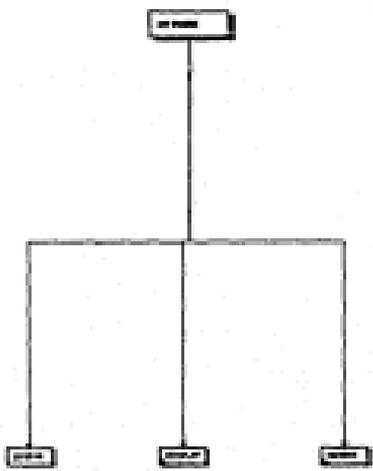


10000



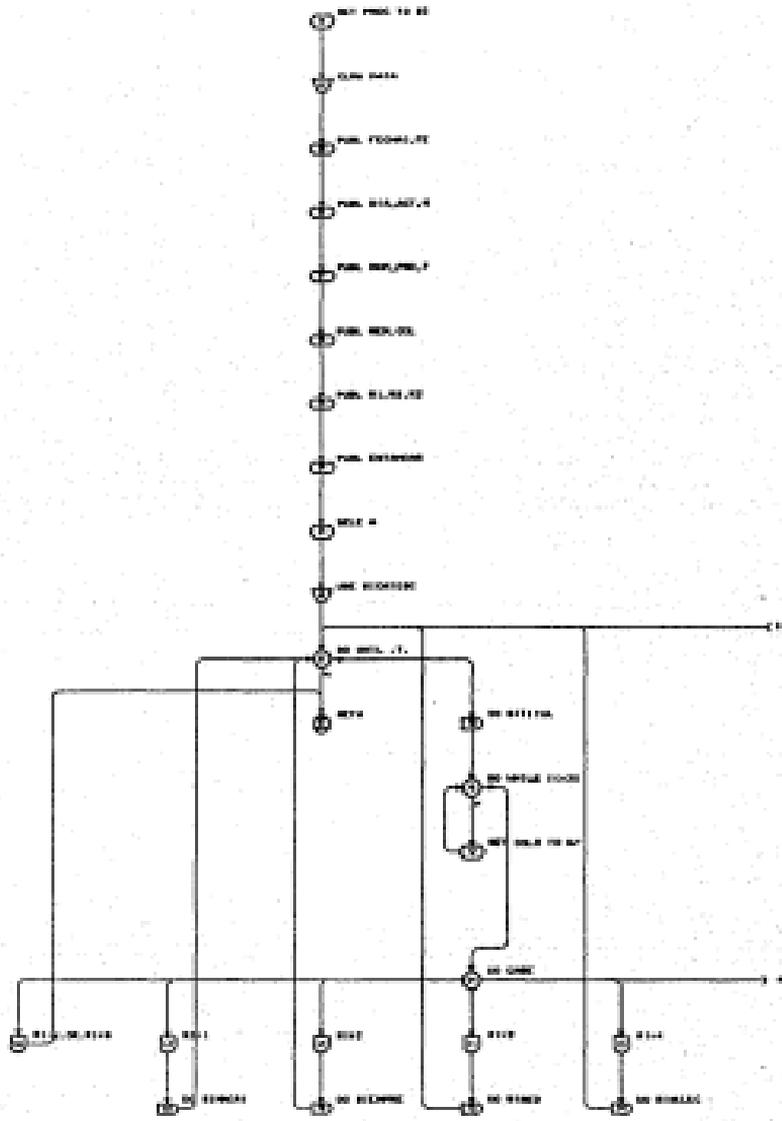




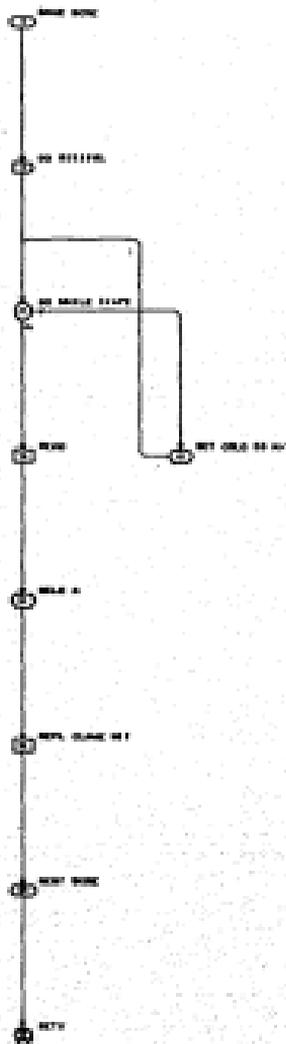


L E G E N D	
	Boundary
	Well
	Canal
	Watercourse
	Highway
	Settlement
	Watercourse
	Well
	Well
	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10
	11
	12
	13
	14
	15
	16
	17
	18
	19
	20

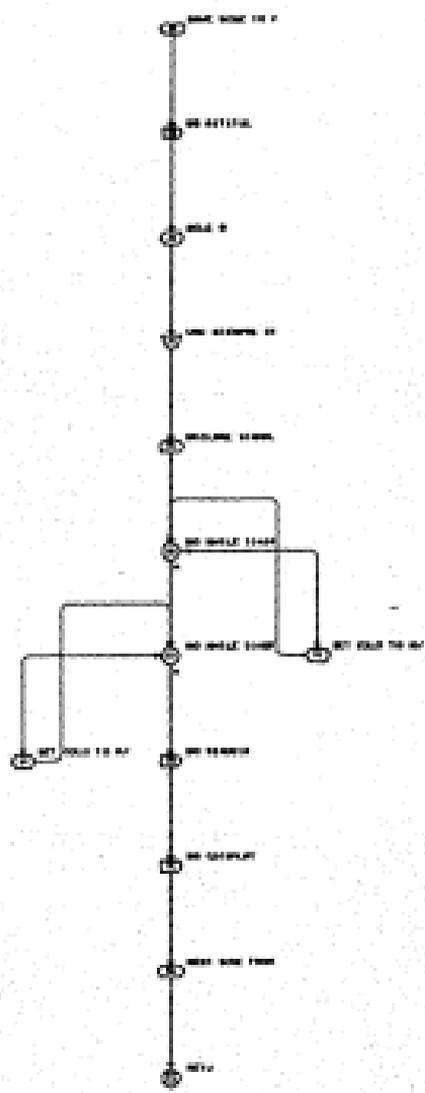
SECTION 11.00 - ELECTRICAL



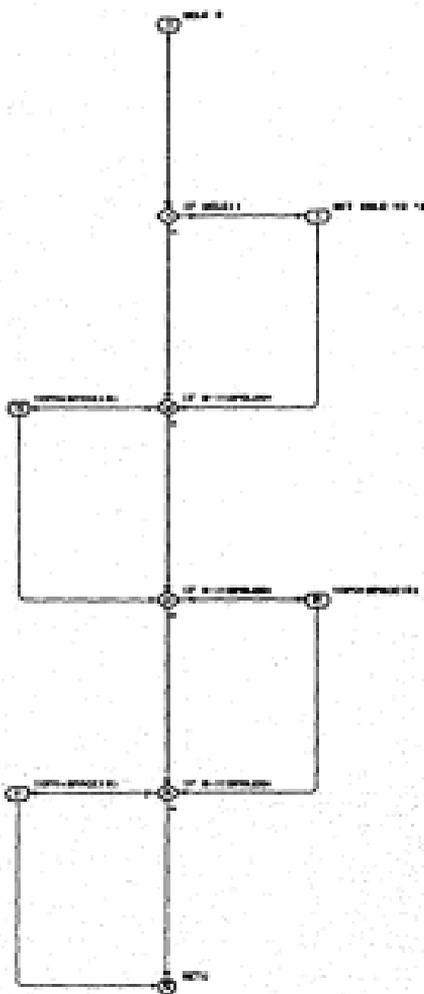




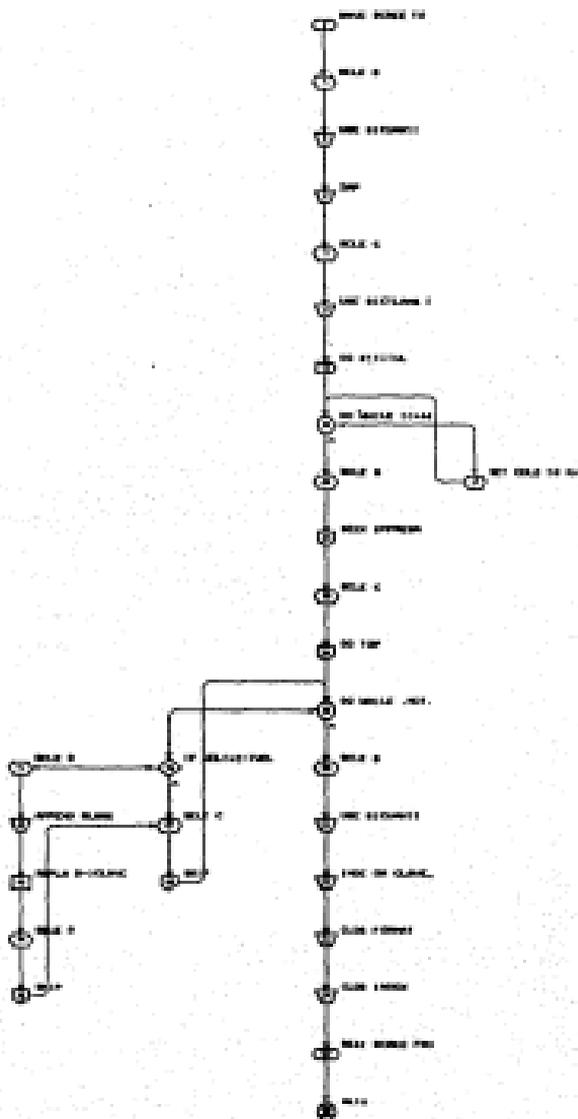
GROUNDING PLAN

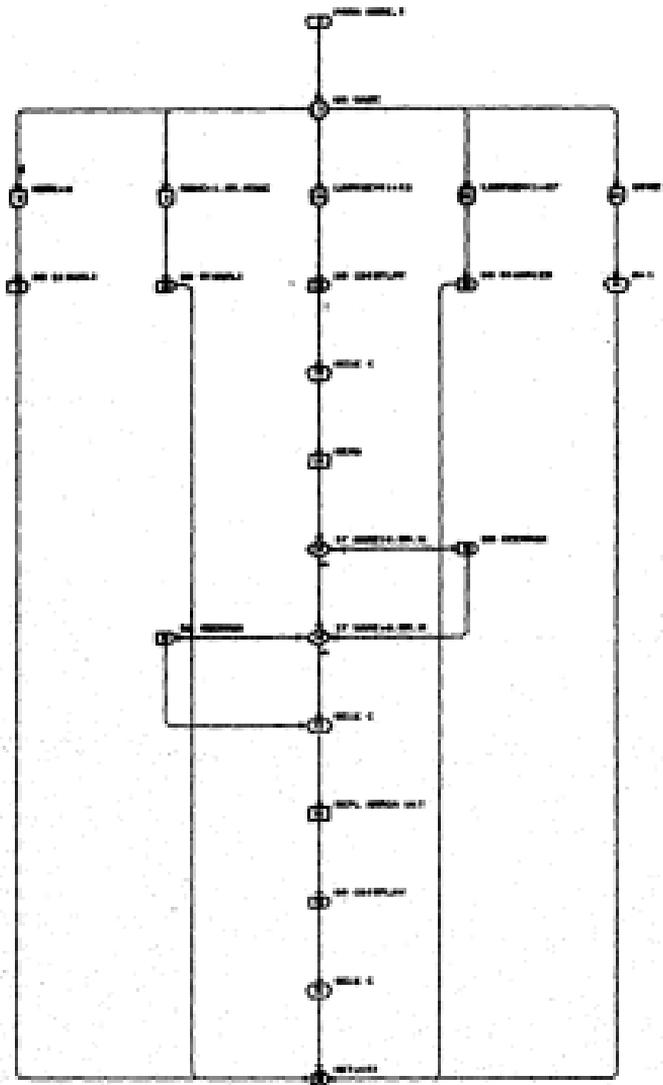


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16



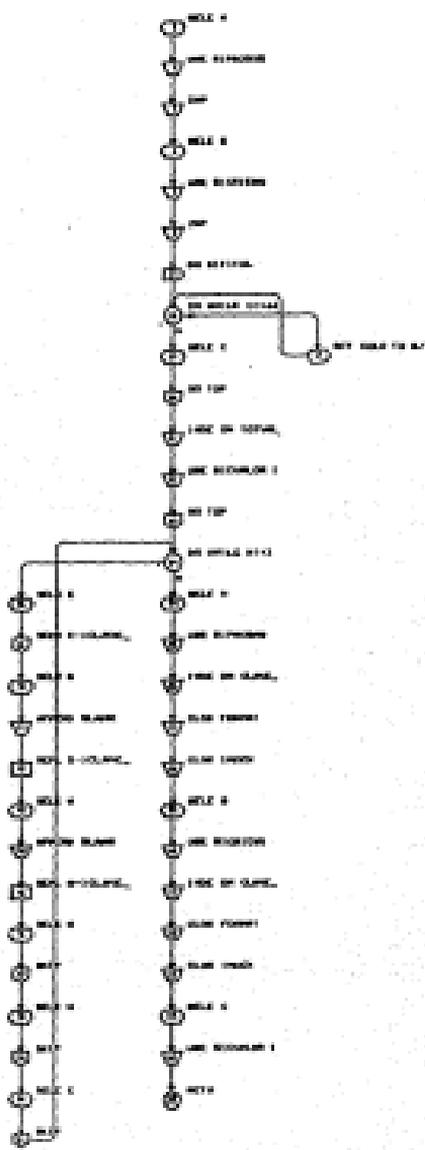
W A S H I N G T O N A N D P A C I F I C





SECTION 11.00000000

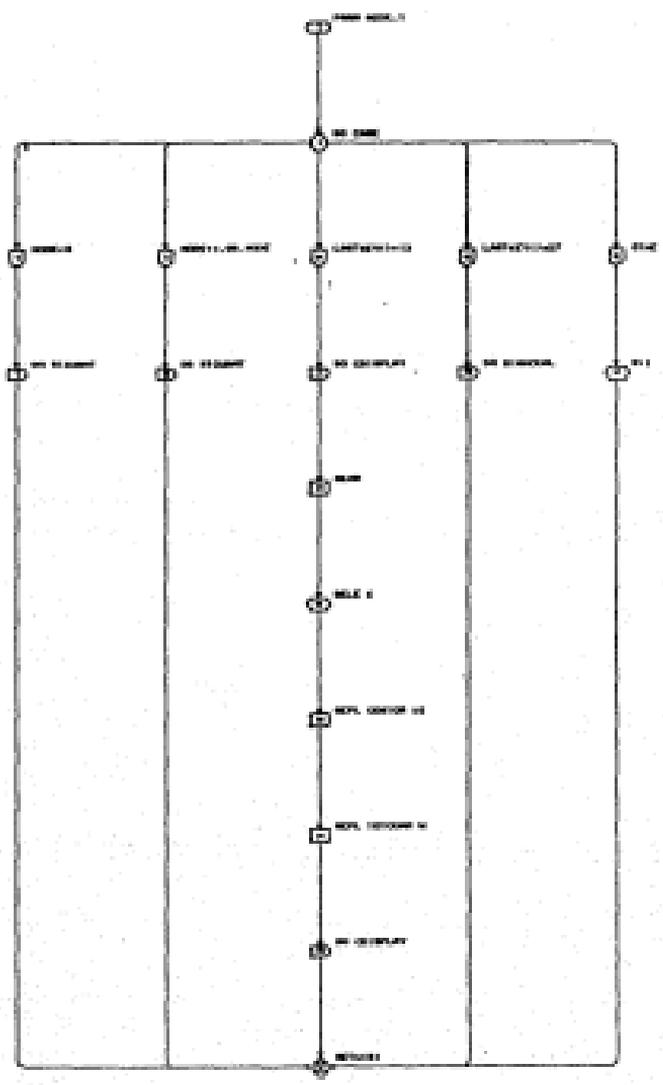




1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

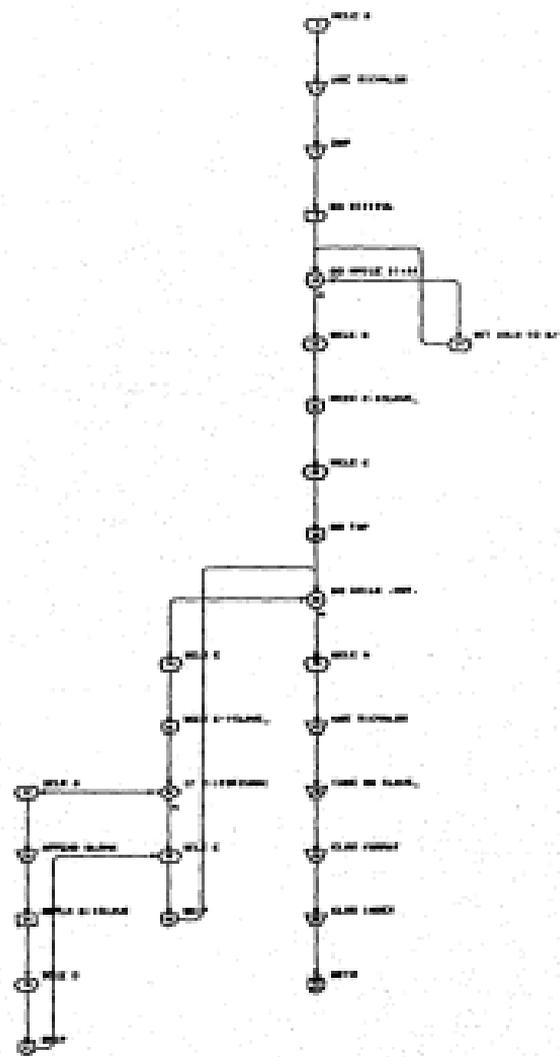


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

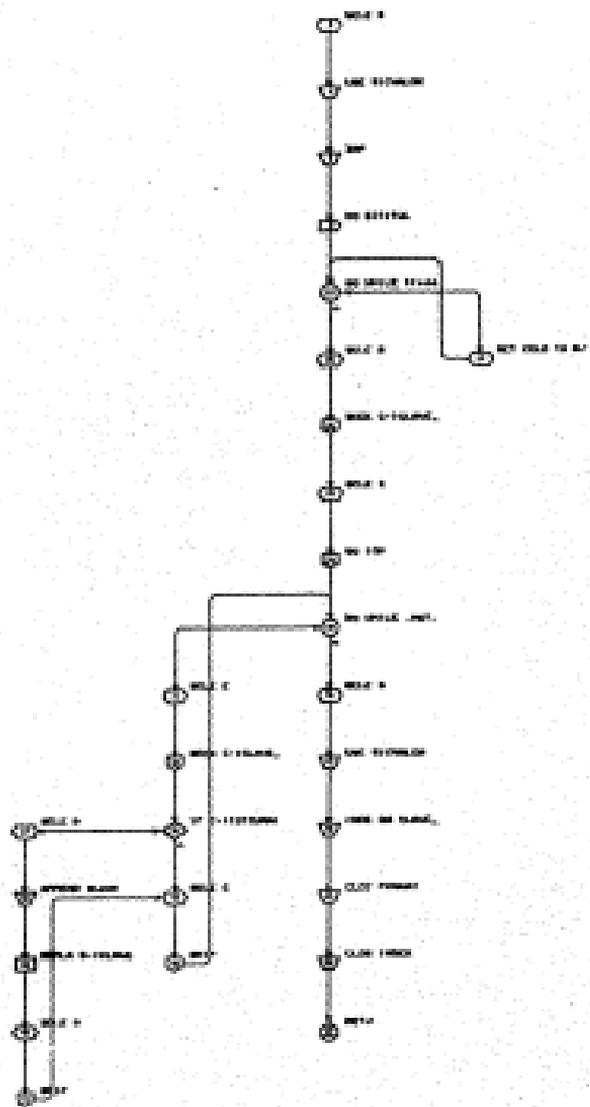


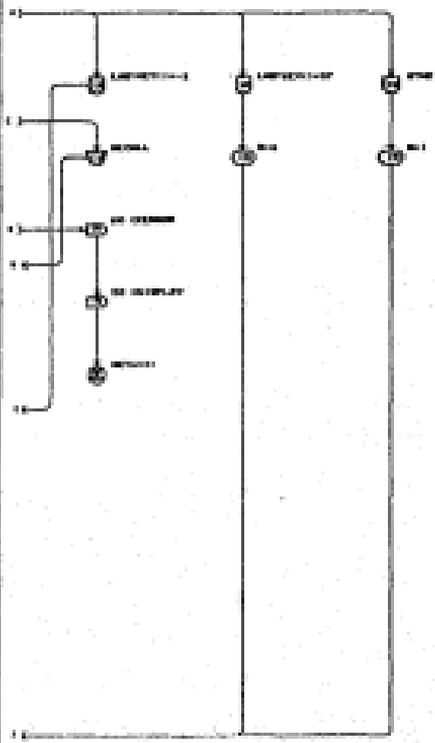


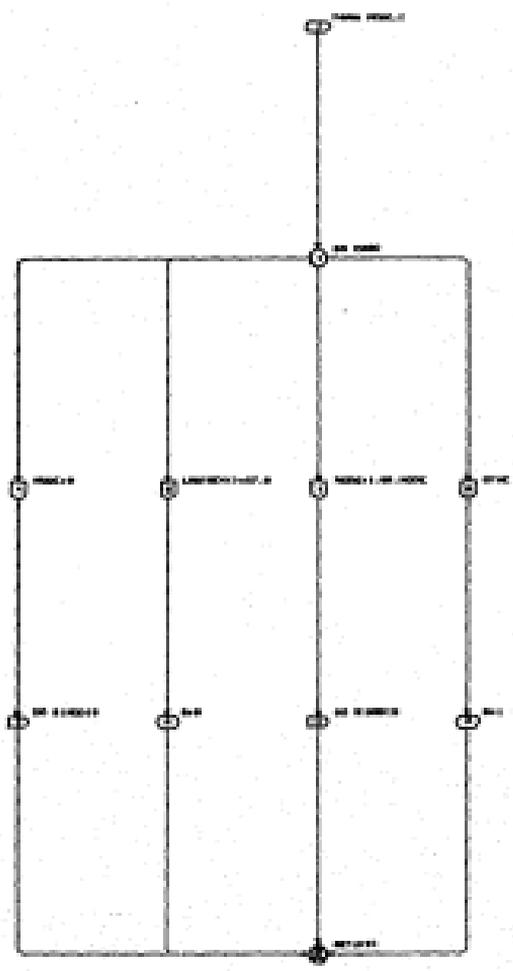
10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



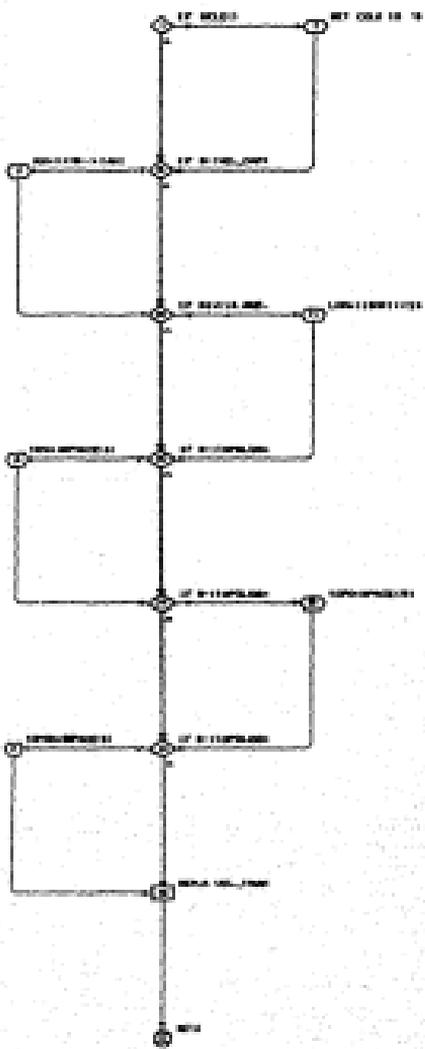
SCIENCE IN SCIENCE FOR

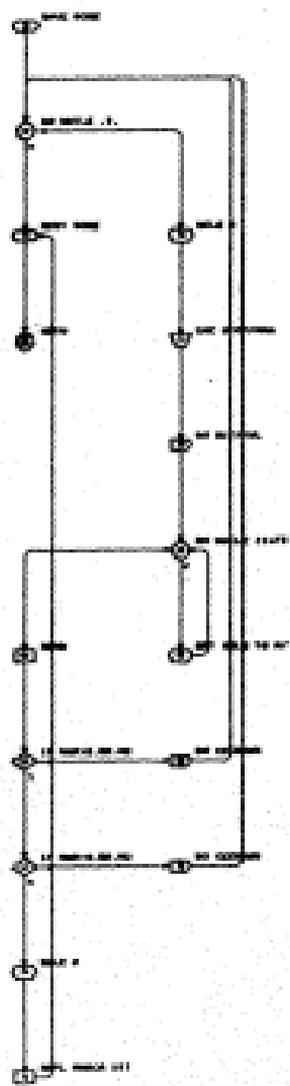




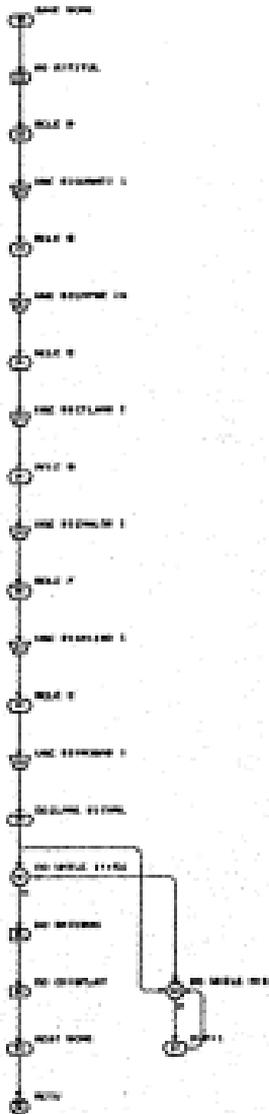


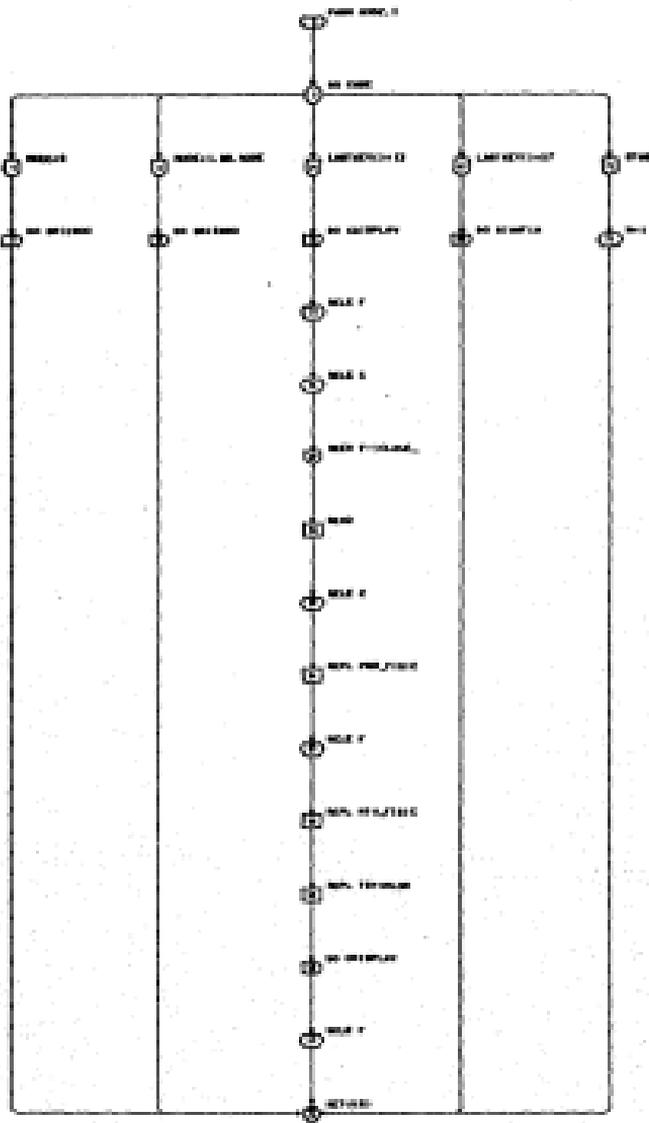
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100





10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100





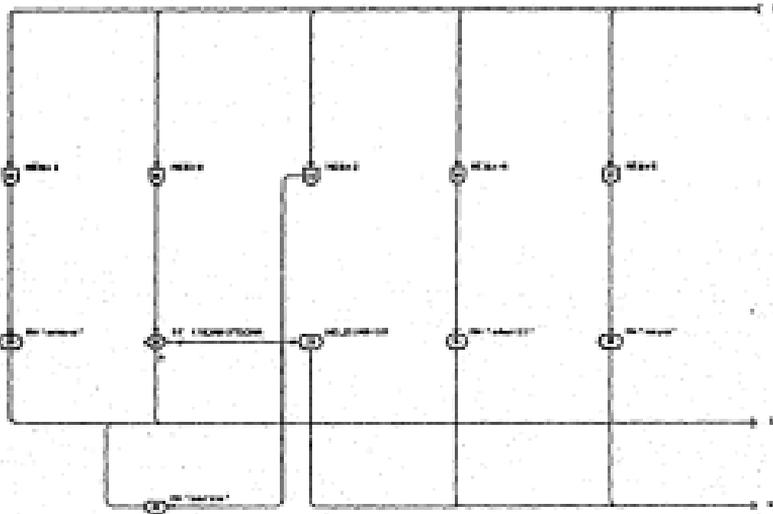
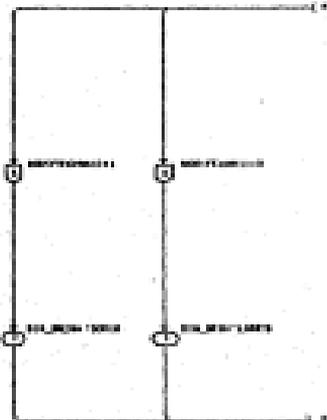
123 1000000000

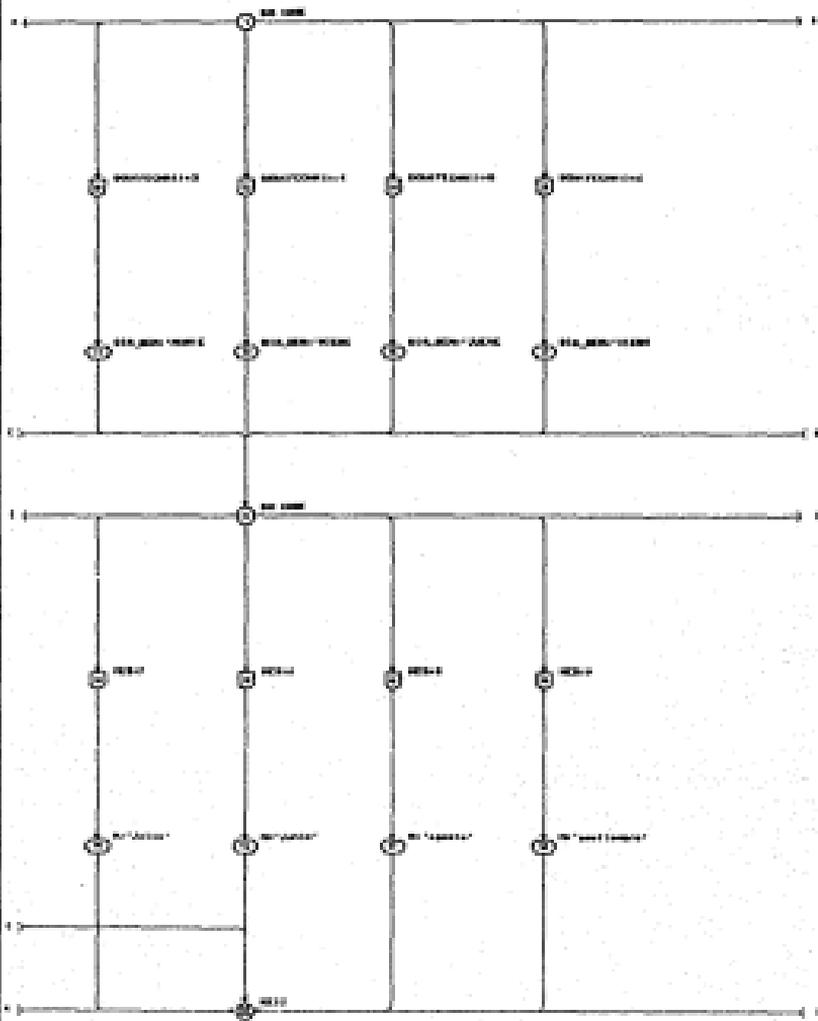
123

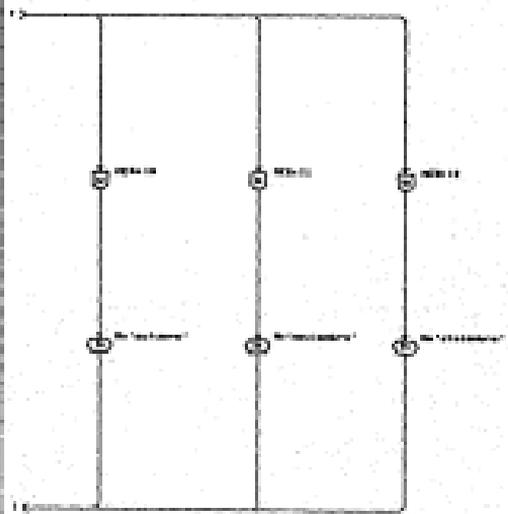
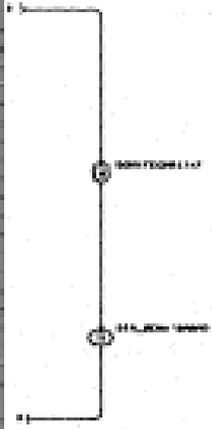
123

123

.....







12. 100% 100%

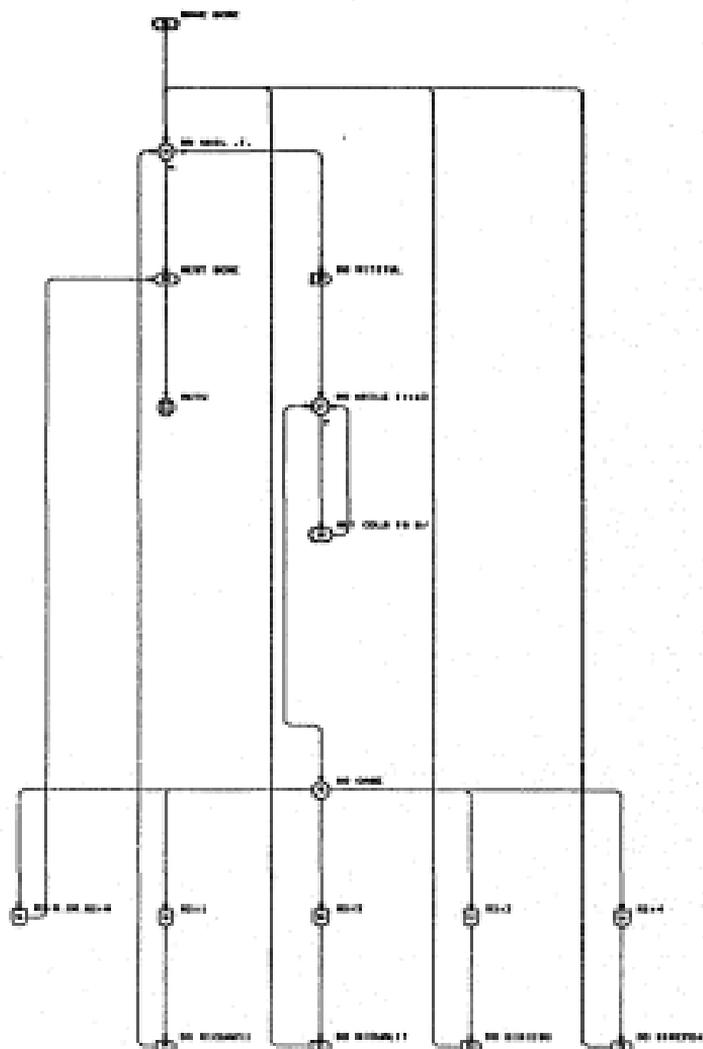
11. 100% 100%

10. 100% 100%

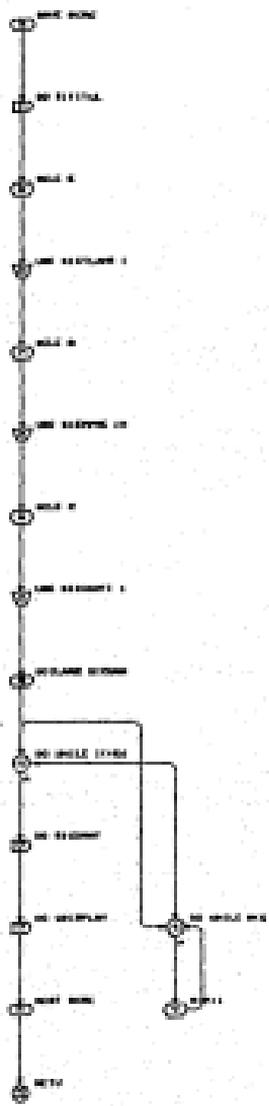
9. 100% 100%

8. 100% 100%

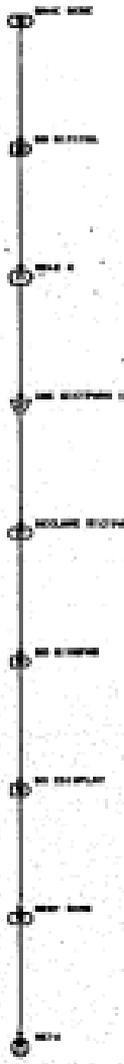
7. 100% 100%

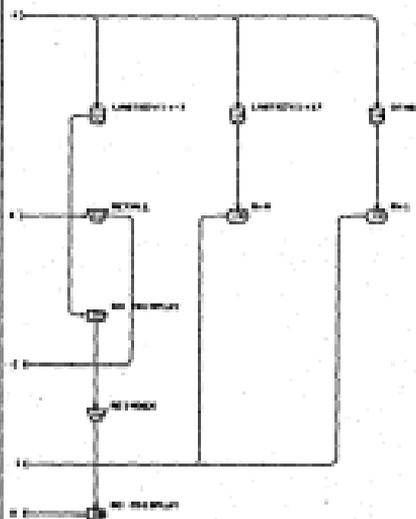


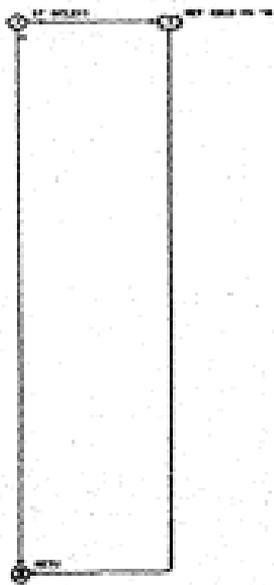
10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25



STATIONING ON STATE HIGHWAY







CAPITULO Y

CONCLUSIONES

7.- CONCLUSIONES

- El desarrollo tecnológico en el área de las comunicaciones es lo que ha transformado, entre otros factores, la economía y la sociedad mundiales.

- El manejo de la información es lo que ha motivado estos cambios.

- La toma de decisiones en una empresa depende de la integridad de la información que posee.

- El impacto final de la decisión depende de lo eficiente que sea el manejo de dicha información.

- La información es poder, siempre y cuando esté en el lugar y momento adecuados.

- Actualmente todas las empresas, pequeñas e grandes, necesitan tener un apoyo eficiente y confiable para la toma de decisiones, es decir, un correcto manejo de su información.

- La tecnología recomendada para darle a la información los atributos que exige en su manejo, es la que nos brindan las redes de área local (LANs).

- El tipo de LAN que requiere una empresa depende de las necesidades particulares.

- La selección de la mejor alternativa depende de :

El número de nodos.

La distancia entre nodos.

Dimensión del área física en donde se instalará la red.

Volumen de transacciones entre nodos.

Lapso mínimo entre la generación de la información y su llegada al punto destino.

El tipo de aplicaciones que se estén manejando.

El número de usuarios que utilizarán la red.

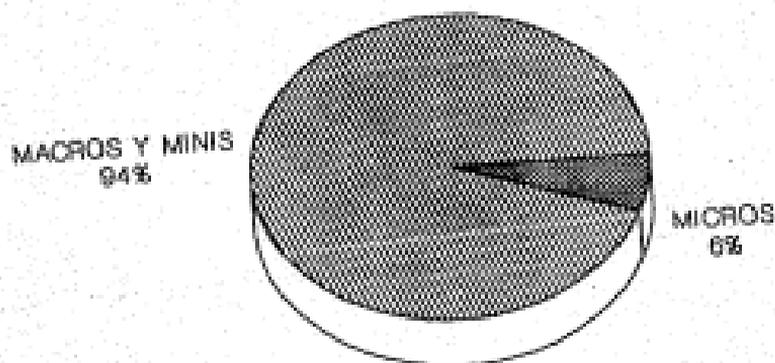
-El utilizar una LAN es menos costoso que enviar información de un lado a otro de una empresa en forma pedestre.

-La instalación de LANs se incrementa en la actualidad y el 80% de todas las empresas (grandes o pequeñas) planean comprar LANs para el año de 1990.

-Virtualmente cualquier empresa de cualquier tipo requerirá estos servicios. ¿Por qué? es simple. Des áreas comunes a todas las empresas están teniendo el "boom" de conectarse con LANs. la oferta y la demanda. En un mundo cada vez más competitivo, donde la eficiencia en la administración de la información es la diferencia entre tomar decisiones correctas que impliquen un aumento en la utilidad.

- Con base en las conclusiones anteriores podemos afirmar que el futuro de las LANs es prometedor, pues para 1993, cerca de la mitad de los profesionales en informática a nivel mundial, estarán manejando la información a través de LANs. 5 veces más que el porcentaje de la década de los 80's (Figuras 7.1, 7.2 y 7.3).

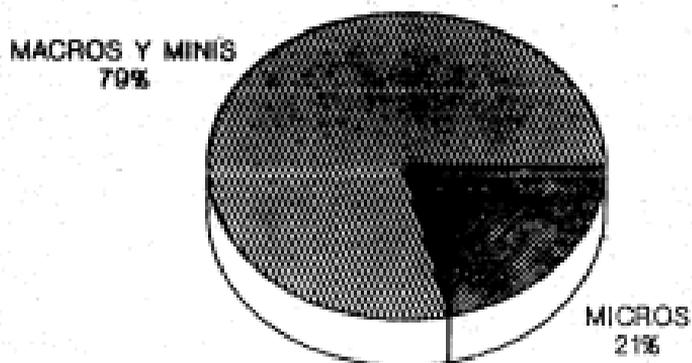
MICROS EN 1986



Nº de MICROS : 22,735,000

FIGURA 7.1

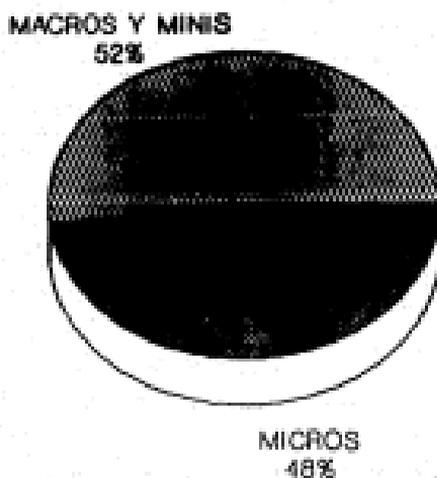
MICROS EN 1989



Nº de MICROS : 51,580,000

FIGURA 7.2

MICROS EN 1992



Nº de MICROS : 92.919.000

FIGURA 7.3

CAPÍTULO 8

GLOSARIO

B. - GLOSARIO

(A)

AdvancedNet:	Solución de red local de Hewlett Packard, basada en Ethernet.
Algoritmo:	Una secuencia finita de pasos, dirigidos a realizar una tarea específica. (método de solución).
Amplificador:	Dispositivo que "eleva" la potencia de una señal. Utilizado para prevenir la atenuación (deterioro) de las señales transmitidas.
Amplitud Modulada:	Método de añadir información a una señal electrónica, donde la amplitud de la onda se cambia para lograr la información en cuestión.
Ancho de Banda (bandwidth) :	La diferencia entre la frecuencia más alta y la más baja de un canal de transmisión, expresada en Hertz (Hz = ciclos por segundo). Una medida de la capacidad de información de un canal de transmisión. El ancho de banda varía de acuerdo con el tipo y método de transmisión.

- Ansi:** Abreviación de "American National Standards Institute". Una organización voluntaria que ayuda a definir estándares y que también representa a los E.U. en la Organización Internacional de Estándares (ISO).
- APPC:** Abreviación de "Advanced Program to Program Communication". APPC es un protocolo "peer-to-peer", definido por IBM (y ahora también parte de SAA). No está restringido a microcomputadoras ni a equipo IBM. Define un conjunto de verbos (comandos y básicos) para que dos dispositivos puedan lograr una "conversación", en la cual no existe una jerarquía manose-exclusiva. Existen ya diversas implementaciones de APPC para microcomputadoras. Bajo el léxico IBM, para que un dispositivo sea capaz de "hablar" APPC, debe tener una categoría de unidad lógica 4.2 (LUE.2) por lo que frecuentemente ambos términos son usados como sinónimos.
- APIs:** Siglas de "Application Program Interfaces". En general, todo el grupo de funciones o procedimientos, que se invocan desde un programa de aplicación, para utilizar un software de base. Por ejemplo: APIs para OS/2, APIs para un cierto gateway, etc.

Archive Server: Un server enfocado a realizar respaldos. Nombre de un producto de Novell de liberación para 1989, que integra en un equipo dedicado, el software necesario para realizar en forma automática, respaldos de uno o más servers.

ARCnet: Abreviación de "Attached Resource Computer Network". Creada por Datapoint. Transmite a 2.5 Mbits. Muy utilizada en el mundo debido a su bajo costo, gran confiabilidad y versatilidad del cableado.

ASCII: Siglas de "American Standard Code for Information Interchange". Forma estándar de codificar los caracteres en un patrón de 7 bits. El ASCII extendido utiliza 8 bits, y logra codificar en vez de 128 patrones, 256.

Asíncrona, Transmisión: Forma de transmisión que no requiere que el receptor y el transmisor mantengan en "sincronía" sus relojes. Para o cambio, se deben "colocar" bits antes y después del caracter para que el receptor lo reconozca. Es más barato que la transmisión síncrona, pero menos eficiente.

Atenuación: Reducción en la potencia de una señal eléctrica durante la transmisión, medida en decibeles. Opuesta a Sonancia. Los decibeles son medidas en escala logarítmica.

- Balun:** Del inglés "Balanced-unbalanced". Dispositivo de tamaño reducido, utilizado para poder conectar un medio balanceado (cable coaxial) con un medio no balanceado (par trenzado).
- Back-End:** En general, software o hardware que actúa sin ser visto (afuera), es decir que es transparente para el usuario. En un manejador de base de datos (DBMS) se denomina así a la parte del software que se encarga de seleccionar, ordenar, indexar y en general manejar la información. Ver Front-End.
- Baseband:** Las redes locales, de acuerdo con el uso del canal, pueden ser de tipo Baseband o Broadband. En el primer caso, todo el ancho de banda del canal, se utiliza para enviar datos, por lo que el multiplexaje se realiza por división de tiempos.
- Baudie (baud):** Medida de velocidad de transmisión de datos. La velocidad en baudios es igual al número de veces que cambia la condición de la línea por segundo. A velocidades bajas, los baudios y los bits-por-segundo, son lo mismo. Sin embargo, cuando la velocidad aumenta, por cada baudio son codificados varios bits, por lo que dejan de ser sinónimos.

- Bit de paridad:** Método sencillo para detectar errores en la transmisión. Se agrega un bit en "0" o "1" dependiendo del número de unos que tengo el patrón a enviar. (V.gr. si trabajamos paridad par y en el patrón original existían 3 unos, el bit de paridad irá en 1).
- Blindaje:** El proceso de proteger un cable con un metal alfilerado, de tal forma que las señales eléctricas ó las radiaciones magnéticas externas, no puedan interferir con la transmisión dentro del cable.
- BNC:** Conector utilizado en los extremos de los cables coaxiales (Bayonet Navy Connection).
- Boot:** Proceso de inicialización que consiste en la carga en memoria de los programas necesarios para encender la computadora. Bajo el léxico IBM, IPL (Initial Program Loader).
- Boot Remoto:** En una red, proceso de encender una estación de trabajo, haciendo el "Boot" desde el server.
- Bps:** Abreviación de "Bits por segundo", la unidad de medida de velocidad de transmisión más utilizada. En redes locales lo más frecuente es hablar de Mbits/seg (meg bits por segundo).

- BSC:** Abreviación de "Binary Synchronous Character".
Un método arcaico de transmitir datos creado por IBM en 1964.
- Bridge:** Dispositivo que permite enviar los "frames" de una red a otra.
- Broadband:** Tipo de red local en la cual el ancho de banda del bus es dividido, utilizando canales de voz, datos y video por lo que el multiplexaje se realiza por división de frecuencia.
- Brouter:** Un bridge que tiene algunas funciones de ruteador (yuxtaposición de bridge y router).

(C)

- Cable coaxial:** Un tipo de cable eléctrico en el cual un alambre sólido de metal (cobre) es cubierto por un aislante, todo lo cual a su vez, es protegido por una malla de metal cuyo eje de curvatura coincide con el del alambre, de ahí el nombre de coaxial.

Cable

- Null Modem:** Un cable RS-232 en el cual las pines 2 y 3 están invertidas, haciendo ver a las dos computadoras a las cuales conecta, como si transmitieran a través de modems.
- Caché, caching:** En computadoras muy rápidas, la memoria caché tiene como objetivo suministrarle los datos al procesador a la velocidad que los solicita

(sin retrasos). Para tal efecto, dado que la memoria caché es de menor tamaño que la RAM ordinaria, trata de "saber" que datos son los más usados. (A el porcentaje de aciertos se le llama "Hit-Ratio"). Por similitud, hacer "caching" de disco, es la tarea de tener en RAM los sectores más utilizados de disco, agilizando su manejo.

Canal: Un camino físico e lógico que permite la transmisión de información.

Carrier: (portadora) Una forma de onda continua (normalmente eléctrica) cuyas propiedades le permiten ser modulada o alterada por una segunda señal que "porta" información. La portadora en si misma no lleva información hacia que es alterada de alguna forma. Estos cambios son los que traen la información.

CCITT: Es un acrónimo para el nombre en francés "Comité Consultatif International de Telegraphique et Telephonique" del comité consultivo internacional de telegrafía y telefonía. Fija estándares internacionales en comunicaciones. Está en Ginebra, Suiza.

- Colisión:** El resultado de que dos o más estaciones intenten de usar simultáneamente un medio de transmisión (cable) común. Después de una colisión la transmisión se corrompe y hay que reintentarla.
- COS:** Siglas de "Commission for Open Systems". Comisión de diversos fabricantes americanos de computadores, cuyo objetivo es agilizar las implementaciones del modelo OSI.
- CRC:** Cyclic Redundance Check. Código de detección de errores. Se basa en realizar una división del patrón a enviar entre un número binario de X bits. El residuo de la división lo une al número. Del lado del receptor se realiza la operación contraria y se verifica si los bits han llegado correctamente.
- CSMA/CD:** Siglas de "Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection". Técnica utilizada para enviar señales dentro de una red local. El cable se utiliza por "competencia" y cuando una tarjeta detecta solo la portadora, empieza a transmitir, pero debe seguir escuchando por si ocurre alguna colisión. De ser así, requiere hacer una retransmisión.

Data Link nivel de:	Nivel 2 del modelo OSI. En este nivel se arman los "frames" y se verifican errores de transmisión (usualmente a través del CRC).
Datagrama:	Un método de transmisión en el cual las secciones de un mensaje son transmitidas en cualquier orden y el orden correcto se restablece en la estación que recibe. Usado en redes de conmutación en paquetes.
dBase:	Informalmente ha sido reconocido como el lenguaje que surge de los productos dBase-III, III-plus y dBase-IV, así como de los principales clones: Clipper, QuickSilver, Foxbase y dBase.
DB2:	Manejador de bases de datos de IBM para ambientes MVS (mainframes). Utiliza SQL y define en sí mismo un lenguaje estándar.
DCE:	Siglas de "Data Communications Equipment". En la terminología común es sinónimo de modem. Más formalmente DCE es el equipo que se coloca entre los dispositivos terminales (DTE) y la red.

Deflectómetro: Herramienta utilizada para verificar problemas en el cableado, un deflectómetro envía un pulso eléctrico al cable y espera por su reflexión. En un buen cable no hay reflexiones, lo que significa que no hay cortes ó cortos.

DIP Switch: Siglas de "Dual-in line Package". Grupo de pequeños switches que normalmente vienen en dispositivos o tarjetas para ayudar a su configuración.

Dirección: Un conjunto de números que identifican de manera única una estación de trabajo en una red, una localidad de memoria, un paquete de datos viajando a través de una red, etc.

DMA: Siglas de "Direct Memory Access". Método por el cual el procesador se "libera" de atender a cada byte que se transmite entre un dispositivo o programa y la memoria, por lo cual la transmisión se efectúa sin su atención, tan solo para iniciarla y terminarla.

DNA: Siglas de "Digital Network Architecture". Arquitectura de comunicaciones de Digital Equipment Corporation (DEC).

DTE: Siglas de "Data Terminal Equipment". Las PCs y las estaciones de trabajo son ejemplos de DTEs. Normalmente utilizados junto con DCEs.

ECMA:	Siglas de "European Computer Manufacturers Association".
EIA:	Abreviación de "Electronics Industries Association".
Emulación:	La imitación de un dispositivo otro. Típicamente, una PC actuando como una terminal de una Mini ó Mainframe.
Enrutamiento dinámico:	Forma de enrutar mensajes a través de una red (no necesariamente una LAN). Si una ruta no está disponible o está saturada, se escoge automáticamente otra ruta. Normalmente una red de conmutación de paquetes tiene enrutamiento dinámico.
Estación de trabajo :	Cualquier equipo conectado a una red, con capacidad de proceso propia.
Estación remota :	En general, nombre que se le da a las PCs que se conectan a una red local a través de modem.
Estación sin discos:	Estación de trabajo que no posee diskettes ni discos duros, y que por lo tanto forzosamente realiza un "boot remote".
Ethernet:	El estándar de tarjetas de red más conocido y sólido. Define una velocidad de transmisión de 10 Mbits/seg, utilizando un protocolo CSMA/CD.

- FAT:** File Allocation Table. Tabla de distribución de archivos del sistema operativo, que se encuentra en las primeras pistas de los diskettes y discos duros y que lleva la relación de los sectores usados por cada archivo (a través de listas encadenadas).
- FAT Indexing :** Característica de Netware 3.1 y mayores, bajo la cual cada vez que se abre cualquiera de los archivos especificados por el supervisor, Netware "carga" en memoria toda la tabla de sectores que le corresponde, agilizando con esto, las búsquedas a los bytes más alejados del inicio del archivo.
- FDM:** Siglas de "Frequency Division Multiplexing" bajo esta técnica, el ancho de banda total de un canal, se divide en varias bandas, cada una de ellas capaz de manejar una señal de información. Esto permite que diversos mensajes se envíen simultáneamente sobre el mismo medio de transmisión.

- Fibra Óptica:** Un medio de transmisión de datos que consiste de fibra de vidrio (y de plásticos). Una fuente luminosa (LEDs ó Lasers) emite un haz de luz que se va reflejando dentro del cable gracias a los diferentes grados de refracción entre el material de la fibra y una cubierta de material similar. Aunque el costo de la fibra ha bajado, todavía resulta costoso y dificultoso el instalar fibra óptica en redes locales.
- File Server:** Computadora dedicada a compartir los archivos que tiene almacenados en su(s) disco(s) entre los usuarios de una red local. El File Server puede ser un equipo especial (servers X86), una micro (AT, 386, etc.) e incluso en algunos casos una Mini.
- Físico Nivel:** El primer nivel del modelo OSI. Define las características del medio de transmisión, velocidad, forma de codificar los bits, etc.
- Frame:** Unidad de información del nivel 2. Usualmente un frame consta de tres partes: Un Header (o encabezado) que contiene información de control, direcciones fuente y destino, etc. Un campo que contiene información y un campo de CRC (verificación de errores).
- Frecuencia:** Número de ciclos por unidad de tiempo. Normalmente medida en Hertz (Hz), que son

ciclos por segundo. La Frecuencia es el inverso del período de una onda.

Front-End: En ambientes de bases de datos, es el software que le presenta la información al usuario.

Front-End Processor: Dispositivo encargado de "lidiar" con todas las comunicaciones, descargando así de trabajo al procesador central (CPU). En IBM se denomina Communication Controller.

Full Duplex: Aquella que permite la comunicación en ambos sentidos y simultáneamente.

(G)

Ganancia: Incremento en la potencia de la señal, normalmente como resultado de una amplificación.

Gateway: Dispositivo que permite conectar dos redes (locales o geográficas) con diferentes protocolos. Un Gateway cubre al menos, los protocolos de los primeros 4 niveles.

(H)

Half Duplex: Forma de transmisión en la que ambos extremos pueden transmitir pero no simultáneamente.

Handshake: Procedimiento preliminar, normalmente parte de un protocolo, para establecer una conexión.

HLLC: Siglas de "High Level Data Link Control". Protocolo estándar internacional (nivel 2) para redes X.25.

Header : la parte de un mensaje, al inicio, que contiene dirección fuente y destino, número de mensaje y posiblemente otra información.

Beats (Hz): Unidad de frecuencia, equivalente a un ciclo por segundo.

HLAPI: High Level Link APIs. APIs definidos y estandarizados por IBM (7) para escribir aplicaciones que manejen formato de datos 3270, accediendo un Mainframe.

Hub: Utilizado como sinónimo de repetidor o concentrador.

IEEE: Acrónimo de "Institute of Electrical and Electronic Engineers". El instituto de profesionistas de más peso en el mundo, el comité 802 del IEEE ha definido (y lo sigue haciendo) diversos estándares para redes locales.

IEEE 802.1: Define un algoritmo de enrutamiento de frames denominado Spanning-Tree.

IEEE 802.2: Define dentro del nivel 2, las tareas de interfase con el nivel 3 (denominado LLC: Logical Link Control).

IEEE-802.3: Basado en Ethernet, define una forma de protocolo basada en CSMA/CD. El estándar 802.3 tiene diversas variantes (cable grueso, delgado, par trenzado y broadband).

- IEEE-802.4:** Define una red de tipo Token-Bus, similar a ARCnet.
- IEEE-802.5:** Define un tipo de Hardware Token-Ring. Aunque IBM patrocinó gran parte de este comité, en última instancia, el Token Ring que IBM lanzó al mercado, es un superconjunto del 802.5.
- Integridad:** Característica de la información de manejar los datos reales.
- Interrupción:** Acto de detener la ejecución de un programa que se encontraba corriendo, para que el procesador "atienda" alguna otra tarea. Una interrupción puede tener su origen en el propio Hardware (trap) o en Software.
- IPC:** Siglas de "InterProcess Communication". Un buen sistema operativo de red, multiusuario o multitasking, debe proveer mecanismos para que dos procesos puedan enviarse datos y comandos, o simplemente señales de sincronización.
- IPX:** Protocolo "peer-to-peer", propio de Novell, que actúa en el nivel de red (3). Entre sus ventajas está el tener direcciones de tres campos: nodo, red y socket, que le permiten tener enlaces entre redes y varios procesos corriendo en algún server.

ISO: Acrónimo de "International Standard Organization". Es la Organización Internacional de Estándar que propone el modelo OSI.

(13)

Jumper: Pieza pequeña que permite unir dos pines (pins) de algún conector en el Hardware.

(14)

LAN: Local Area Network. La abreviación más común al tratar el tema de redes locales.

LANalyzer: Analizador de protocolo para Ethernet, fabricado por Excelan (división de Novell).

Layer : Palabra de origen inglés significa nivel o capa y con ella se designa cada uno de los estratos del modelo OSI.

LAC: Logical Link Control. Definido por el documento 802.2. Establece las reglas de comunicación entre el software de nivel 3 (de red) y la tarjeta de red.

Locking: Tarea de controlar la concurrencia mediante el bloqueo de ciertos bytes de información, uso de un archivo o registro (file-locking o record-locking).

Login: Acción de entrar a utilizar un Host o un server de una red. Establecer la sesión y ser reconocido como usuario.

(M)

Mainframe: Computador mayor.

MAT: Siglas de Manufacturing Automation Protocol, una red local de bus token-passing, diseñada para ambiente de fábricas.

MAU & MSAU: Multistation Access Unit. Dispositivo fundamental para el cableado de Token-Ring. Su función es cerrar el anillo entre todos los dispositivos que se le conectan.

Método de Acceso: Forma en que la tarjeta de red accesa el cable o canal de comunicación. Existen dos variantes importantes: CSMA/CD y Token-Passing.

Microsegundo: Una millonésima de segundo.

Milisegundo: Una milésima de segundo.

Modem: Dispositivo que convierte señales digitales desde una terminal o pc a una señal adecuada para transmitirse en un canal telefónico (analógico). En el otro extremo, otro modem reconvierte la señal analógica en digital, y la transmite a la computadora de ese extremo. El término se forma de Modulador/Desmodulador.

Motherboard: Es la tarjeta de circuitos principal en una computadora personal.

MTBF: Siglas de "Mean Time Between Failure". Es el tiempo promedio entre fallas, se usa para medir la confiabilidad de un equipo en horas.

Multiplexar: Enviar varias señales por un mismo medio, variando en cada una de éstas señales, algún parámetro para diferenciarla de las restantes.

Multitasking: La capacidad de un sistema operativo de realizar más de una tarea en forma simultánea.

(M)

Millonésimo de segundo: Millonésimo de segundo.

Netware: Sistema operativo de red, desarrollado por Novell Inc. Tiene diversas versiones.

Netbios: Interfase estándar (hasta hoy) para comunicar dos estaciones de trabajo en una red local. Definido por IBM en 1984-1985.

NOVELL: Uno de los principales fabricantes de productos para redes locales, primordialmente desarrollando sistemas operativos.

(O)

OSI: Acrónimo de "Open System Interconnection". Estructura lógica estándar de 7 niveles.

- Packet Switching:** Método de transmisión de datos bajo el cual, un canal solo es ocupado durante el momento de transmisión del paquete. La conmutación de paquetes (casi llamada en español) envía los diferentes paquetes provenientes de diversas conversaciones, a través de la mejor ruta.
- PAD:** Abreviación de "Packet Assembler Disassembler". Dispositivo de interfase utilizado para conectar equipo non-X.25 a dispositivos X.25 (usualmente terminales o computadoras asincrónicas hacia X.25).
- Paquete:** Unidad de información de los protocolos de nivel 3. Se diferencia del frame en que, en un paquete, la dirección destino es la final, en tanto que en el frame, la dirección destino es la del puente más cercano.
- Peer-to-Peer:** Es una comunicación de "igual-a-igual", que se establece cuando cualquiera de las dos computadoras puede iniciar una conversación, no requiriendo permiso de la "otra".
- Polling:** Literalmente, encuestamiento. Bajo esta técnica, un dispositivo, atiende a varios, a través de ir revisando a cada uno de ellos, verificando si tiene algo que transmitir o recibir.

Presentación
Nivel de : El nivel 6 dentro del modelo OSI. Sus funciones principales son realizar labores de transformación de la información : Conversión de formatos, encriptación y/o compresión.

Printer Server: Equipo (PC) enfocado a atender las colas de espera para las impresoras conectadas a él. Es útil cuando se desea compartir impresoras diferentes de aquellas que están conectadas al File-Server.

Protocolo: Conjunto de reglas convencionales, utilizadas para comunicar dos dispositivos de la misma naturaleza.

[Q]

Queue: Literalmente, cola de espera. Referido a impresoras.

[R]

Red. nivel de: El tercer nivel en el modelo OSI. Su función es cambiar las referencias de nombres de nodos, a direcciones de los mismos y definir la ruta a tomar.

Repetidor: Dispositivo que amplifica y retransmite la señal recibida.

RS-232C: Interfase estándar para conectar un DTE a un DCE, en modo serial, consta de 25 pines.

Ruteador: Dispositivo que toma un paquete (nivel 3) y lo envía a su destino por la mejor ruta.

Ruido: Señales eléctricas que distorsionan una transmisión, introduciendo errores. Puede provenir de cables de corriente, motores eléctricos, etc.

(5)

SAA: Del inglés System Application Architecture. Es un grupo de estándares definido por IBM.

SDLC: Synchronous Data Link Control. El protocolo de nivel 2, estándar en la arquitectura SNA de IBM.

Sesión, nivel de: Nivel 5 del modelo OSI. Su función es establecer la conexión entre los dos extremos de la conversación.

Síncrona Transmisión: Forma de transmisión en la que ambos extremos deben tener un mismo pulso de reloj, y con base en éste, ambos extremos conocen en que momento pueden transmitir, sin embargo es más cara que la transmisión Asíncrona.

SNA: Abreviación de System Network Architecture. La arquitectura de protocolos creada por IBM.

SQL: Del inglés Structured Query Language. El lenguaje de consulta y acceso a bases de datos más común en la actualidad. Definido como estándar por IBM, ANSI e ISO.

(f)

Tap: Conexión eléctrica que permite que las señales sean transmitidas desde y hacia un bus. Utilizados en Ethernet, también llamados "vaspíroca".

Terminador: Componente que se coloca al extremo de un cable coaxial y que consiste de una resistencia con la misma impedancia del cable.

Topología: Descripción de las conexiones físicas en una red.

Transporte nivel de: El cuarto nivel del modelo OSI. Sus principales funciones son secuenciar paquetes y verificar si han llegado todos.

Twisted-Pair: Par trenzado. Cable que se forma de dos alambres aislados, que se cruzan entre sí. Existen dos variantes básicas: blindado y no blindado.

ANNEX I

ANALISIS DE EQUIPO Y PAQUETES

RESUMEN

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NUEVO SISTEMA										
SISTEMA DESPLAZADO										
IMPACTO NETO										

IMPACTO NETO = NUEVO EQUIPO* - EQUIPO DESPLAZADO*

*IMPACTO EN IMPUESTOS

NOTAS

- SI EL IMPACTO NETO ES NEGATIVO SE CONSIDERA COMO COSTO EN EL FLUJO DE EFECTIVO, SI ES POSITIVO SE CONSIDERA COMO AHORRO.
- SOLO DEBE CONSIDERARSE EL VALOR DE DESECHO DEL SISTEMA DESPLAZADO Y DEBE INCLUIRSE COMO AHORRO DEL PROYECTO
- LOS COSTOS DEL NUEVO SISTEMA (COSTO DEL EQUIPO, RENTAS, COSTO DEL PAQUETE) DEBEN INCLUIRSE EN EL FLUJO DE EFECTIVO EN EL PERIODO QUE SE ERogan. LOS COSTOS EVITADOS POR EL NUEVO SISTEMA (SISTEMA DESPLAZADO) DEBEN INCLUIRSE EN EL PERIODO EN QUE DEBERIAN ERogARSE.
- SOLO SE CONSIDERARA EL VALOR DE DESECHO CUANDO SE TENGA LA CERTeza DE SU VALOR (CONTRATO CON PROVEEDOR).

CAPITULO 9

BIBLIOGRAFIA

B I B L I O G R A P H I A

Arthur Rowland
THE PRACTICAL GUIDE TO LOCAL AREA NETWORKS.
Editorial Osborne McGraw Hill

Peter David C.
THE DATA RING MAIN-AN INTRODUCTION TO LOCAL AREA NETWORKS.
Editorial Computing Sciences Series

Stuck H.M., Arthurs F.
COMPUTER AND COMMUNICATIONS NETWORK PERFORMANCE ANALYSIS PRIMER.

Andrew Tanenbaum
COMPUTER NETWORKS
Editorial Prentice Hall., 1989

Rigoberto Chacofas
DESIGNING AND IMPLEMENTING LOCAL AREA NETWORKS
Editorial McGraw Hill, 1984

D.K. Davies
COMPUTER NETWORKS AND THEIR PROTOCOLS
Editorial John Wiley, 1979

Olyssa D. Hack
DATA COMMUNICATIONS, NETWORKS, AND DISTRIBUTED PROCESSING
Editorial Reston, 1983

CCITT
RECOMMENDATION X.25
Genebra Suiza CCITT, 1980

CCITT
PROVISIONAL RECOMMENDATIONS X.3, X.25, X.28, X.29 ON PACKET-SWITCHED
DATA TRANSMISSION SERVICES.
Genebra Suiza CCITT, 1978

Dixon Dell
DATA COMMUNICATIONS, FACILITIES NETWORK AND SYSTEMS DESIGN

Alan Freedman
GLASARIO DE COMPUTACION
Editorial McGraw Hill, 1983

100 Communications
PC WORLD
Editorial CW Communications, marzo 1988, No. 31

NET
LAN TECHNOLOGY
Editorial NET publishing, agosto 1989, Vol. 5, No. 8