# ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

## ESCUELA DE INGENIERIA

# DISEÑO Y ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA RED DE AREA LOCAL BASADA EN PLATAFORMA DE COMPUTADORES MACINTOSH

## TOMO II

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO EN ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

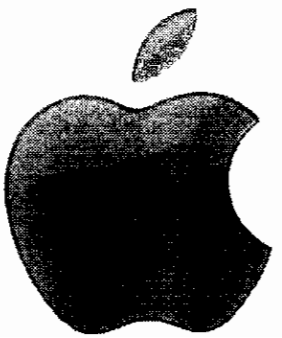
EDISON RAUL LARREA LAGLA
CLEBER ALEJANDRO SUNTAXI SANTAMARIA

DIRECTOR: ING. PABLO HIDALGO

Quito, Diciembre 2001

# CAPITULO V

## Ejemplo de diseño e implantación de una red de área local para una Empresa



# EJEMPLO DE DISEÑO E IMPLANTACION DE UNA RED DE AREA LOCAL PARA UNA EMPRESA

## 5.1 Aspectos Generales

Dentro del desarrollo del presente trabajo se han presentado las bases y el conocimiento general en el manejo de computadores Macintosh así como de su Sistema Operativo. Se ha intentado abarcar la mayor parte de conocimiento teórico sobre la manipulación y la configuración de los Macintosh para ciertas actividades. Si bien es cierto el lector no terminará siendo un experto en el manejo de un Mac si tendrá una guía útil en el conocimiento de esta plataforma.

Hasta ahora se ha hablado exclusivamente de "COMPUTADORES" y no se ha desarrollado en forma real el término de "Red" y en especial de "Red de Area Local"; cuando se detalla este tipo de conocimiento se deberá poner en práctica los conocimientos teóricos de ingeniería de redes, conocimientos que fueron adquiridos en los estudios en la carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones.

A continuación se presenta el diseño y la implantación real de una Red de Area Local en base a computadores Macintosh. Si bien es cierto los parámetros y los factores básicos son idénticos en cualquier tipo de red de computadores, en este capítulo se detallan ciertos parámetros que son considerados en el diseño práctico. Se considera una red local dada las características que determinan el hecho de ser una red en cuanto a su dimensión fisica, y debido a que estas características pueden ser aplicadas a redes de dimensiones mucho mas pequeñas.

En la actualidad las redes más usadas son las redes Ethernet 10BaseT y 100BaseT, las redes 1000BaseT se implementarán en un futuro cercano, se las nombrará y muchas veces serán usadas como punto de referencia de un posible crecimiento.

En los subsiguientes ítems se detallan puntos claros y estratégicos que deberán ser considerados para llevar con éxito la interconexión de una red.

Además se dará una breve reseña a ciertos parámetros teóricos fundamentales y de utilidad práctica en el diseño de una red de datos. Se realizará una revisión de la configuración del software de *Router* para la interconexión de dos ramales de red Apple, su análisis será breve y muy gráfico como es la mayoría de software que trabaja en la plataforma Macintosh.

## 5.2 Antecedentes

### 5.2.1 Introducción

Dentro de nuestro país existen muchas empresas que mantienen toda su infraestructura basada en la plataforma Apple, algunas de estas empresas han ido creciendo de la mano de la arquitectura de sus computadores. Es obvia la necesidad de la interconexión de estos computadores con el fin de compartir recursos e información, además en nuestros días es muy necesario un punto estratégico que es la interconexión hacia el mundo a través del acceso a Internet.

Un caso muy claro es una Empresa de Tejidos ubicada en la ciudad de Quito. A pesar de ser una empresa real cuya infraestructura de red se encuentra implementada y funcionando, en el desarrollo del presente trabajo se denominará a esta empresa como "Empresa de Tejidos". En la actualidad ésta es una empresa con dos Plantas ubicadas en diferentes sitios de la ciudad. En una de sus plantas posee alrededor de 80 terminales incluidos computadores, servidores, impresoras, etc. y en la otra de sus plantas posee alrededor de 12 terminales. La empresa BITLOGIC S.A. a través del Sr. Edison Larrea y el Sr. Alejandro Suntaxi ha sido la encargada de suministrar las soluciones en la interconexión de todos los computadores de esta Empresa. Debido a la cantidad y a la diferencia de computadores que se tiene que integrar se ha escogido esta empresa como ejemplo de modelo de solución, puesto que su interconexión abarca casi todos los principales conocimientos de una Red de Area Local con plataforma Macintosh. Toda la infraestructura de las dos plantas de la Empresa de Tejidos está basada en la plataforma

Macintosh, posee computadores de todas las generaciones de Apple, así como unos pocos PCs, mantiene una conexión hacia el Internet y acceso remoto e inalámbrico para los ejecutivos de esta empresa. Desde los primeros inicios hasta los resultados actuales se ha investigado e implantado las soluciones necesarias para esta empresa.

Es claro que la Empresa de Tejidos no es la única empresa con una "Red Local" en la cual se ha implantado una solución para su red de datos, pero si ha sido considerada como la principal pues posee todos los casos involucrados en una red de datos Macintosh.

En la mayoría de los casos se han dado soluciones más factibles para cada una de las empresas, tratando de aprovechar la mayor parte de la infraestructura ya instalada y considerando factores importantes como el rendimiento y el factor económico. Muchas de las soluciones que se han dado para estos casos han dependido del grado de crecimiento tanto en número de terminales como en requerimientos propios de cada empresa.

Un factor muy importante en el plano real de una red es su rendimiento. Entendiéndose como concepto básico y práctico al "rendimiento" como una buena velocidad en el acceso de la información de cualquier equipo terminal a la red. En el rendimiento de la red además de la velocidad de acceso existen factores como fiabilidad y estabilidad de la red. El usuario se sentirá muy satisfecho de su red cuando la velocidad de acceso a cierta información de la red de datos sea rápida, el usuario espera tener un acceso rápido al menor costo posible.

Uno de los factores más determinante en la implantación de una red es el factor económico. Por ejemplo: un mismo equipo pero de diferente fabricante puede presentar un valor no tan semejante a pesar de presentar las mismas características y el mismo rendimiento. Es necesario el conocimiento o la medida del rendimiento de un equipo que justifique el valor económico que él representa. Es necesario que exista una "balanza" pues no se puede sacrificar el rendimiento a cambio del "ahorro". No se pueden utilizar elementos de bajo costo que a la larga a lo único que llevan es a acarrerar nuevos problemas que no son parte de la solución para una infraestructura de datos. En muchos casos el valor económico se justifica plenamente con las

características del equipo, pero si estas características no son aprovechadas plenamente no existe un justificativo real para su uso, es decir se debe evitar el sobredimensionamiento de ciertos equipos para no encarecer el costo involucrado en la instalación de la red.

Por lo anotado los dos factores más importantes en el diseño e implantación de una red serán el "rendimiento" y el "costo" involucrados en la implantación de la estructura de datos. Son factores muy esenciales tanto para el usuario como para la persona que diseña la red.

### 5.2.2 Estado actual de la infraestructura de computadores

Para poder mantener una relación real del crecimiento y de la infraestructura de una red de datos es necesario conocer su estado actual en el cual se va a intervenir para instalar la estructura de red de datos. En el caso particular de la Empresa de Tejidos se anotará su infraestructura para el año de 1998 y su estado actual a Julio del 2001.

Para 1998 la Empresa de Tejidos poseía los siguientes equipos dentro de su estructura de terminales Macintosh.

**Planta A**

- 1 Servidor Mac SE
- 12 Computadores de la generación Mac Classic
- 6 Computadores Power Macintosh
- 1 Impresora Laser de Red

**Planta B**

- 3 Computadores de la generación Mac Classic

Disponían de dos Hubs de 8 puertos 10BaseT que interconectaban unos pocos terminales ubicados en una misma zona física. Además la mayoría de Macintosh Clásicos estaban interconectados en una red AppleTalk mal estructurada y realizada de una manera imprevista. No se mantenía un concepto real de una red de área local y el concepto de compartir recursos no estaba implementado. Respaldos de discos duros u otro tipo de acciones se realizaban en forma manual.

Para Junio del 2001 la Empresa de Tejidos mantiene la infraestructura de red que se indica en la Tabla 5.1, se anotan el nombre del departamento de su ubicación física dentro la las instalaciones, y el tipo de terminal para su posterior análisis.

| **Sector (Departamento)** | **Tipo de Terminal** |
|---|---|
| Productividad | Power Macintosh |
| Auditoría de Calidad 1 | Nueva Generación |
| Tejeduría A | Nueva Generación |
| Sistemas Gerencia | Power Macintosh |
| Sistemas Modem | Tránsito |
| Productividad Asistente 1 | Nueva Generación |
| Sistemas Servidor | Nueva Generación |
| Sistemas Asistente 1 | Nueva Generación |
| Auditorio | Tránsito |
| Biblioteca | Clásico Mac |
| Compras y Logística | Nueva Generación |
| Importaciones | Clásico Mac |
| Presidencia | Nueva Generación |
| Sistemas Asistente 2 | Nueva Generación |
| Importaciones | Clásico Mac |
| Compras | Nueva Generación |
| Productividad Asistente 2 | Clásico Mac |
| Recepción 1 | Impresora |
| Administración Asistente | Nueva Generación |
| Asistente de Personal 1 | Performa |
| Contabilidad 1 | Computador Pc (Windows) |

| | |
|---|---|
| Auditoría de Calidad 1 | Nueva Generación |
| Jefe de Personal | Performa |
| Secretaria Ventas por Mayor | Power Macintosh |
| Contabilidad 2 | Nueva Generación |
| Secretaria de Gerencia | Nueva Generación |
| Jefe Productividad y estadística | Nueva Generación |
| Asistente de Proyectos | Nueva Generación |
| Dirección General | Nueva Generación |
| Secretaria de Subgerencia | Nueva Generación |
| Recepción 2 | Computador PC (Windows) |
| Asistente de Personal 2 | Performa |
| Sala de Presidencia | Tránsito |
| Asistente de Personal 3 | Impresora |
| Ventas por Mayor 1 | Nueva Generación |
| Contabilidad 3 | Nueva Generación |
| Ventas por Menor 1 | Nueva Generación |
| Almacén por Mayor 2 | Nueva Generación |
| Almacén por Mayor 3 | Nueva Generación |
| Subgerencia de Ventas | Power Macintosh |
| Contabilidad 4 | Nueva Generación |
| Contabilidad 5 | Nueva Generación |
| Ventas por Menor 2 | Power Macintosh |
| Contabilidad 6 | Power Macintosh |
| Subgerencia Administrativa | Power Macintosh |
| Contabilidad 7 | Impresora |
| Jefe de Proyectos | Nueva Generación |
| Gerencia General | Power Macintosh |
| Ventas | Impresora |
| Subgerencia Admin. Servidor | Nueva Generación |
| Servicio Social | Clásico Mac |
| Auditoría Calidad 2 | Nueva Generación |
| Auditoría Calidad 3 | Nueva Generación |
| Auditoría Calidad 4 | Impresora |
| Bodega Central 1 | Power Macintosh |

| | |
|---|---|
| Diseño Gráfico 1 | Power Macintosh |
| Bodega Repuestos 1 | Nueva Generación |
| Enfermería General | Clásico Mac |
| Enfermería Dental | Clásico Mac |
| Capacitación | Tránsito |
| Diseño Gráfico 2 | Power Macintosh |
| Asociación de Trabajadores | Clásico Mac |
| Auditorio | Clásico Mac |
| Bodega de Repuestos 2 | Power Macintosh |
| Bodega Central 2 | Nueva Generación |
| Mantenimiento 1 | Computador PC (Windows) |
| Mantenimiento 2 | Power Macintosh |
| Hilatura y Tintorería | Nueva Generación |
| Mantenimiento 3 | Computador Portatil PC (Windows) |
| Recepción 3 | Clásico Mac |
| Recepción 4 | Clásico Mac |
| Contabilidad 8 | Performa |
| Contabilidad 9 | Performa |
| Gerencia General | Nueva Generación |
| Tejedoras | Performa |
| Planta B | Power Macintosh |
| Planta B | Nueva Generación |
| Planta B | Nueva Generación |
| Planta B | Nueva Generación |
| Planta B | Performa |
| Planta B | Nueva Generación |
| Planta B | Mac Classic |
| Planta B | Impresora |

**Tabla 5.1 Distribución de equipos dentro de la Empresa de Tejidos**

Si presenta un breve resumen de los cerca de 80 puntos de red a instalarse:

**Planta A**

- 2 Servidores de la Nueva Generación
- 5 Impresoras Laser de Red
- 11 Computadores de la generación Mac Classic
- 13 Computadores de la generación Power Macintosh
- 5 Computadores Performa
- 29 Computadores de la nueva generación
- 4 Computadores PCs
- 4 Puntos de red en tránsito: generalmente son puntos predeterminados en salas de reuniones o aulas, no estan conectados fisicamente un terminal pero es necesaria su instalación.

**Planta B**

- 1 Computador de la generación Mac Classic
- 1 Computador de la generación Power Macintosh
- 1 Computador de la generación Performa
- 4 Computadores de la nueva generación (iMac)
- 1 Impresora Laser de Red

Se ha dado una descripción del nombre real del departamento en el cual se desempeña y el tipo de terminal que es usado en ese punto de red. Mas adelante estos datos ayudarán para realizar una evaluación de los costos involucrados en toda la implementación de la

red. Al implementar tal o cual terminal será necesario la adquisición de una tarjeta de red, por esta razón se hace acotación sobre el tipo de terminal utilizado.

Estos datos son exactos para Junio del 2001, son datos obtenidos de las propias instalaciones de la Empresa de Tejidos, y se espera se mantendrán sin alteración alguna por cerca de 6 meses. Esta es la infraestructura real para esta fecha, pudiéndose dar ciertos cambios pequeños en ciertos terminales pero que en sí no afectarán al diseño, y al análisis de costos para el estudio de esta red.

Se ha dado un primer paso en la implementación de la red y éste es determinar la verdadera infraestructura que dispone esta empresa. Ya se tiene en claro el tipo de terminales que se dispone y hacia dónde se debe encaminar la interconexión de estos terminales.

### 5.2.3 Aplicaciones y uso de la Red

En el diseño de una red se debe considerar el objetivo la misma o la pregunta clave ¿para qué es necesaria una infraestructura de red?. Muchas veces en la respuesta está involucrada la solución. La persona que diseña la red deberá captar las necesidades del usuario para determinar las aplicaciones y uso actual y futuro que se dará a la red.

En muchas ocasiones en algunas empresas existen departamentos completamente independientes unos de otros y donde no es necesaria su interconexión. Son departamentos completamente independientes con sus propios recursos de red y que no necesitan mantener interrelación alguna. En ese tipo de situaciones es poco usada la interconexión entre departamentos o áreas. Este no es el caso de la Empresa de Tejidos, en esta empresa se necesita compartir la mayor parte de recursos y todos sus departamentos continuamente están intercambiando información o accediendo a información diaria y actualizada de sus bases de datos. No se debe olvidar que el intercambio de información así como el hecho de compartir recursos es muy común en las empresas de nuestro medio.

Una infraestructura de red permite muchísimos beneficios; en algunas empresas los usos son diferentes que en otras pero se tratará de dar un análisis de la mayor cantidad de usos que se dan a una red de datos. Dentro de la Empresa de Tejidos encontramos la mayor parte de estos usos y por lo mismo se los detalla a continuación.

### 5.2.3.1 Acceso a un Servidor o a una Impresora

La mayoría de empresas mantiene una "Base de Datos" y mediante cierta aplicación instalada en un computador central (Servidor) acceden a la información de esta base de datos. El objetivo principal es obtener información acerca de clientes o estado de facturación o aún mas mantener cierta dependencia de procesos de producción en base a materia prima. En el caso particular de la Empresa de Tejidos ellos disponen de una programa que junto a la base de datos permite a diferentes usuarios realizar las siguientes operaciones:

| | |
|---|---|
| -Facturación | -Clientes |
| -Reportes de facturación diaria | -Balances Generales |
| -Roles de Pago | -Producción diaria |

La misma situación se refleja en una impresora de alto acceso, es decir varios usuarios necesitan o están usando al mismo tiempo una impresora. El tráfico hacia esa impresora es mucho mayor que el tráfico hacia cualquier otra impresora de la red.

Si se está hablando de una base de datos de cuatro mil clientes y una facturación promedio de un cliente por minuto y la necesidad de imprimir un reporte de 100 hojas cada hora, es lógico suponer que el acceso al servidor y a la impresora o mas bien el "tráfico" hacia estos dispositivos debe ser mucho mas rápido que el acceso a cualquier otro terminal. Esta situación es determinante en el diseño de la interconexión de la red,

pues no se podrá dar igual acceso a un terminal con "poco tráfico" como por ejemplo el encargado de biblioteca, que a un terminal con alto tráfico como es el caso de los almacenes de facturación.

En base a estos criterios se debe tener muy en cuenta la interconexión de estos terminales considerando el mayor o menor acceso a la red.

**5.2.3.2 Acceso a respaldos**

En la actualidad no es novedad que todo usuario debe mantener respaldo de su información. El mismo usuario es el responsable de mantener "respaldo" de su propia información. La implementación de una red de datos facilitará al usuario realizar este proceso ya sea en forma automática o en forma manual.

En muchas situaciones de daño de un equipo es poco el valor de reposición o de reparación. Por ejemplo si una máquina presenta un daño en su disco duro relativamente es bajo el costo de reposición de este disco duro. Sin embargo el verdadero costo está centrado en la información contenida en ese disco duro, pues los archivos que contienen el trabajo invertido por varias personas durante mucho tiempo (en muchos casos años) es incalculable. Tal vez el costo de reponer un disco duro es bajo pero el costo de reposición de la información contenida en ese disco duro no tiene precio.

La mejor solución para la situación anterior es mantener respaldos actualizados de la información más importante contenida en un computador. Con el uso de la red se puede disponer de un solo dispositivo de respaldo compartido por todos los usuarios a través de la infraestructura de red. Con esto se consigue que el usuario en forma manual o automática pueda mantener un respaldo o una "segunda copia" de su información mas importante.

**5.2.3.3 Acceso a Internet**

El mundo actual está unido al Internet, todas las empresas modernas deben tener acceso a Internet, ya sea para mantener cierto grado de comunicación a través del correo electrónico o para obtener información a través de páginas Web.

Con una infraestructura de red se puede permitir a todos y cada uno de los usuarios que tengan salida hacia el exterior a través del Internet.

La velocidad de conexión dependerá del tipo de servicio que la empresa solicite a un proveedor de Internet. La administración así como la configuración dependerá del administrador o del criterio de los ejecutivos quienes dispondrán los usuarios que tendrán acceso al correo electrónico o a la navegación. Es necesario recalcar que esto se realiza a través de simples configuraciones o administraciones en el software necesario para la comunicación.

En este punto se señala que toda la teoría de IP "*Internet Protocol*" es adoptada para los Macintosh. En el diseño y configuración se deberán mantener los mismos criterios utilizados para IP en cualquier plataforma.

**5.2.3.4 Acceso Inalámbrico y Remoto**

En capítulos anteriores se detalló el objetivo de una conexión remota y de una conexión inalámbrica, así como los productos utilizados con este objetivo. Toda red actual debe ser diseñada para soportar estos dos tipos de acceso.

En una red de datos este tipo de acceso es generalmente requerido por los ejecutivos de una empresa; es decir este tipo de conexiónes son requeridas por Gerentes o Administradores que necesitan acceder en forma remota o inalámbrica a los datos de su empresa. Es necesario anotar que esta situación es de especial tratamiento pues se debe mantener un criterio " especial " para satisfacer las necesidades de este tipo de usuario.

El uso de *Airport* y de Acceso Remoto son necesarios pero no indispensables para una red de datos. Sin embargo en el diseño de una red se debe mantener o reservar un acceso para este tipo de conexiones. El diseño de esta red deberá ser tan flexible que en cualquier momento podamos incorporar este tipo de conexiones.

Cuando se detalló el estado actual de la infraestructura de computadores se anotaron puntos de red llamados de tránsito; en este tipo de puntos de red podríamos considerar puntos con este objetivo.

No es necesario un detalle especial para este tipo de puntos de red, pero si es necesario recordar que una estructura de red permitirá predisponer puntos para este tipo de servicio.

#### 5.2.3.5 Acceso a Buzón de Información

En varias circunstancias los usuarios necesitan tener acceso a la información de otros usuarios. Este objetivo se lo puede lograr en forma manual pero de forma precaria. Con el uso de una red de datos el usuario solo accede al terminal de otro usuario y adquiere la información que necesita.

Si el usuario mantiene cierto grado de seguridad hacia su computador se puede usar el llamado "buzón de información" que no es mas que un buzón o una "carpeta" a la cual tienen acceso varios usuarios y donde se puede colocar información en tránsito o para ser adquirida por el usuario que así lo desee.

En varias ocasiones el usuario de un terminal puede acceder en forma íntegra a toda la información de su terminal desde otro terminal, esto se logra gracias a que el usuario es dueño y administrador de su propio equipo.

### 5.2.4 Crecimiento del número de terminales

Un punto estratégico es la estimación del crecimiento del número de terminales. Un mal manejo o una mala apreciación en este punto puede llevar a desechar una red ya implementada. En el numeral 5.2.2. se analizó el estado actual de la infraestructura de computadores y se pudo ver el crecimiento real de los terminales para la Empresa de Tejidos. Si la red no se diseña en base al crecimiento que se mantiene a través de los años, ésta tendrá que ser reemplazada en su primer año de uso.

Un juez justo para esta situación es el diseñador de la red así como los ejecutivos de la empresa. Ellos serán los encargados de estimar el crecimiento anual o hasta donde quieren llegar en un determinado lapso de tiempo. El diseñador deberá manejar un cuidado especial en aceptar el verdadero crecimiento esperado para saber o no sobredimensionar los parámetros y diseñar la red de tal manera que sea flexible para no afectar el rendimiento de la misma.

Si se está analizando una empresa que no crecerá en su número de terminales sino mas bien renovará sus equipos conforme el tiempo transcurra, es claro que la red no deberá ser sobredimensionada de gran manera pero si deberá mantener un cierto grado de aumento en el número de terminales.

Para el caso particular se ha mantenido cierto intercambio de información entre los ejecutivos de esta empresa y las personas que van a implementar la red de datos. La Empresa de Tejidos mantiene un criterio anual en base a un presupuesto pre-establecido que permite mantener un cierto grado de exactitud en sus metas en cuanto al crecimiento de su red de computadores. En términos reales no se planifica aumentar más en la infraestructura de red, pero sin embargo se proyecta para el próximo año aumentar en por lo menos ocho terminales destinados a los departamentos de Contabilidad, Bodegas, Hilatura, Personal. Por esta razón no es necesario dejar predispuestos puntos de red sino más bien es recomendable dejar a nuestra red lista para seguir siendo ampliada con nuevos puntos de red.

### 5.2.5 Posibles necesidades futuras

Al igual que el numeral anterior esta información es de suma importancia para el diseñador de la red. La misma empresa es la encargada de suministrar esta información, y es obvio asumir que siempre se deberá estar tratando de aprovechar el equipamiento de las nuevas tecnologías en los nuevos computadores.

Por ejemplo los primeros *iMac* venían dotados de tarjetas Ethernet 10BaseT y los nuevos con tarjetas 100BaseT. En los primeros diseños de red se debieron hacer las implementaciones necesarias para que el mismo cableado y la misma infraestructura

soporte una red 100BaseT. Si se considera la teconología actual y la forma como se implementan los nuevos computadores con tarjetas de red 1000BaseT, los cambios y las futuras previsiones se deberán hacer con el propósito de implementar sobre la red una arquitectura 1000BaseT.

Para un futuro la Empresa de Tejidos planea implementar un acceso de 1000BaseT hacia su servidor. Si se considera que los costos en la implementación de este tipo de red son todavía muy altos; es necesario esperar un tiempo razonable hasta que este tipo de costos bajen y hagan posible su implementación.

El tipo de concentrador 1000BaseT que se acople y soporte conexiones 10BaseT y 100BaseT tienen un costo todavía muy alto, pero sin embargo la red de datos a implementarse podrá realizar la interconexión.

## 5.3 Alternativas de solución

### 5.3.1 Crecimiento en Red LocalTalk

Debido al crecimiento de la generación de los Mac es necesario recordar que muchas empresas tienen en su infraestructura los antiguos Macintosh dotados de un puerto serial para ser conectados en red. Este puerto estaba diseñado para ser conectado en una topología de bus a través de acopladores de impedancias denominados *PhoneNets*. Si bien es cierto la velocidad de conexión es muy baja la facilidad de su implementación permitió una amplia difusión en el mundo Mac, y en muchos casos es preferible aprovechar estos recursos propios del Mac que no se hallan en ninguna generación de los PCs. Los PCs no disponen de un puerto propio y dedicado a la conexión de redes.

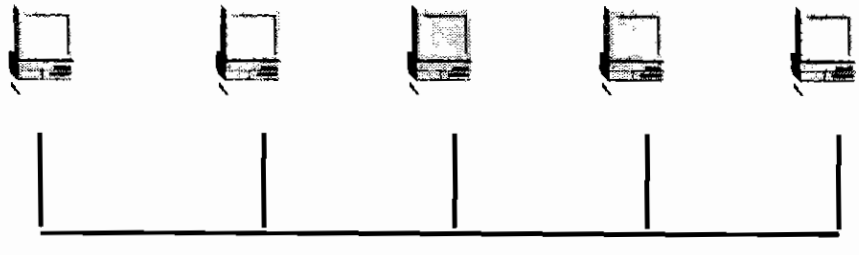


**Figura 5.1 Solución Red LocalTalk**

Por esta razón, si una empresa dispone exclusivamente de Macs de primera generación es inmediata la solución a proponer al cliente: deberá implentar una red utilizando la interconexión LocalTalk propuesta por Apple y que se observa en la figura 5.1.

El cliente deberá acomodarse a limitaciones de velocidad pues su infraestructura de computadores así lo exige, es claro que se habla de los antiguos Mac.

Bajo esta novedad muchas empresas no pueden desechar sus antiguos Mac, y cambiar completamente su infraestructura para interconectarse en una conexión Ethernet. Dependiendo de la antiguedad del equipo se deberá considerar la necesidad de la instalación de una tarjeta de red ethernet en dicho computador o mas bien conservar el equipo tal como está e interconectarlo con otros Mac que soporten conexión en LocalTalk. Muchos de los antiguos Mac siguen siendo usados pero su implementación hacia una nueva tecnología de red podría representar un costo demasiado alto.

#### 5.3.1.1 Relación Costo vs. Implementación en Redes LocalTalk

Si los costos involucrados para la implementación de un cambio en un computador son muy altos es preferible dejarlo intacto y aprovechar las características propias del computador.

Por ejemplo si la empresa dispone de un Macintosh Plus (antigua generación) cuyo costo comercial no sobrepasa los 80 USD, no se puede mantener la idea de instalar una tarjeta de red cuyo valor comercial es alrededor de 95 USD. Sin embargo la empresa no puede desechar este computador porque el uso al cual está dedicado es perfecto; es un computador en el cual perfectamente puede correr un procesador de palabra o una hoja electrónica. La mejor solución que se puede dar al cliente es mantener el uso de este computador sin la necesidad de instalar una tarjeta de red pero manteniendo su interconexión con otros Mac de igual características. Otro caso muy similar es de una Impresora Laser de la primera generación, a pesar de ser una exelente impresora solo mantiene una conexión LocalTalk y la implementación de un interfaz para conexión en Red Ethernet es demasiado alto; por lo mismo es aconsejable para el usuario conservar estos equipos e interconectarlos en una red LocalTalk entre ellos y pensar en una

interconexión global de todos estos equipos con otro ramal de red de diferentes características.

El análisis anterior lleva a una conclusión: se debe aprovechar los recursos existentes y sobrepesar el costo invertido en la interconexión hacia nuevas tecnologías de comunicación. Si hoy se dispone de un *iMac* dotado de un puerto Ethernet 10BaseT que en la práctica es un computador muy aceptable en su velocidad y en su rendimiento, se debe evaluar el costo involucrado en convertirlo o llevarlo hacia una conexión 100 BaseT o 1000BaseT. No se puede invertir un costo superior o similar al equipo para integrarlo a una red Ethernet 1000baseT, si el costo involucrado es muy alto es preferible aprovechar los recursos propios del computador y de los puertos implementados para interconectarlo con Macs de características similares, y pensar en un tipo de solución en la cual este tipo de ramal de red se acople en conjunto con otro ramal de red de características diferentes.

Para efectos prácticos se puede recomendar que si el costo involucrado en la implementación hacia otro tipo de red es cercano o superior del 15% del valor comercial del computador es recomendable no implementarlo con nueva tecnología e interconectarlo en red LocalTalk.

En esta relación Costo vs. Implementación se ha detallado sólo el costo la tarjeta de red sin considerar el costo involucrado en cableado, conectores, mano de obra, etc.; se debe suponer que si esta relación es mayor que el 15% como se anotó anteriormente es innecesario el análisis de costo de los demás factores. Sin embargo en los numerales posteriores se detallará el costo involucrado por metro de red Ethernet y el metro de red LocalTalk.

Al hablar de antiguos Mac de costo bajo estamos hablando de computadores Mac de primera generación que mantienen utilidad práctica para tal o cual usuario. Cabe recordar que en este tipo de computadores *Microsoft* desarrolló por primera vez *Microsoft Word* y *Microsoft Excel*, es decir se está hablando de Mac antiguos sobre los cuales corrió por primera vez y con gran utilidad productos *Microsoft*.

Para este ejemplo en particular se implementó este criterio para determinar si las Clásicas Macintosh podrían ser implementadas en un diferente tipo de red que no sea AppleTalk. Sobrepesando estos factores se puede dar una alternativa de solución en forma exclusiva de red AppleTalk.

### 5.3.2 Crecimiento en Red EtherTalk

Este tipo de red debe ser enfocado con un mayor esfuerzo. En la actualidad la conexión Ethernet es la más utilizada y aceptada debido a la buena velocidad de acceso que permite a los usuarios y por ser la más difundida en todos los ambientes o plataformas de computadores.

Los antiguos Mac han dado ya su mayor rendimiento en todos estos años de trabajo, solo disponen de pocos años o pocos meses de vida útil real, en este mismo campo pero no en un muy cercano futuro se encuentran los Mac de segunda generación. Por esta razón se deben aprovechar los recursos de estos Mac de segunda generación para implementarlos hacia una red Ethernet.

Una configuración de este tipo permite mantener un crecimiento real así como una flexibilidad en esta red. Con la implementación de esta red se evita las limitaciones de la red AppleTalk tanto de velocidad como de crecimiento.

Si la empresa en mención dispone de computadores Mac de segunda generación cuya implementación hacia una red Ethernet depende de una tarjeta de red es indispensable el análisis de costos para su implementación. Se debe recordar que la variedad de estos Mac es muy grande y por lo mismo su valor comercial y su rendimiento.

#### 5.3.2.1 Relación Costo vs. Implementación en Redes EtherTalk

Anteriormente se hizo una apreciación en la cual se manifestaba que si la implementación representaba un 15% del costo comercial de un computador o un valor mayor era preferible conservarlo tal como estaba.

Para computadores de segunda generación se debe mantener el mismo criterio, obteniendo como resultado que la mayoría de los Mac de segunda generación tienen un costo comercial mayor que de las antiguas Mac y por lo mismo es muy preferible implementarlos con una tarjeta de red pues la relación siempre será mucho menor que el 15%.

La solución más factible y aceptable es implementar a este tipo de computador a una red Ethernet. En muchos casos tanto de computadores de primera o segunda generación se debe medir la relación costo de implementación vs. costo comercial, sin olvidarse de los valores reales de cableado, conexión, mano de obra, etc.

Al usuario se deberá aclarar que la inversión que está realizando sobre un computador representa un costo bajo frente a los beneficios de una conexión Ethernet. Recordemos que se está inviertiendo menos de un 15% del valor comercial del computador. (similar al 12% del I.V.A.).

En estos casos es necesario enfocar nuestros esfuerzos hacia aprovechar la nueva tecnología en comunicación e implementarla en los computadores. En muchos casos por una inversión extra se puede implementar no solo una conexión lista para una red Ethernet 10 BaseT sino para una red 100BaseT. Pero aquí es necesario sobrepesar una situación ¿el usuario realmente necesita un acceso 100BaseT hacia la red?. Si solo se trata de uno o dos computadores Power Mac no existe ningún problema, pero si se dispone de un mayor número de computadores de segunda generación a los cuales se les debe integrar a la red se debe sobrepesar el hecho de interconectarlos en forma 10baseT o 100BaseT. De igual forma se debe volver al hecho de que tanto uso va a tener tal o cual usuario frente a la red.

En el caso particular dentro de la Empresa de Tejidos, un computador de segunda generación que es usado por Biblioteca no será necesario su interconexión en 100BaseT frente a otro Mac que está siendo utilizado en facturación y cuyo acceso a la red es permanente. Sería infructuosa la inversión de una tarjeta 100BaseT cuando se sabe que es un computador cuyo acceso a la red será muy bajo y poco frecuente.

Por lo anterior se puede ir sobrepesando el hecho de invertir o no en un acceso 100BaseT por parte de tal o cual usuario hacia la red.

En forma general con ciertos parámetros o ciertas preguntas como ¿qué va hacer este usuario? o ¿para que va usar este usuario la red?, ayudarán a determinar el tipo de acceso que va a tener este usuario.

En modo real la mayoría de computadores deben ser llevados a este tipo de interconexión, si se dispone de Mac de segunda generación son fácilmente implementados con un costo bajo.

### 5.3.3 Integración y crecimiento dual

Este punto se refiere a "unir" el crecimiento en los dos ambientes tanto en una red Ethernet como en una red LocalTalk. Se han manifestado los criterios en cuanto a costos para determinar si un computador es interconectado con computadores similares en los dos tipos de redes de Mac.

Se hace una consideración práctica en cuanto a costos: si el costo de implementación es alto, se lo interconecta con otros Mac en red LocalTalk y si el costo de implementación es bajo lo interconectamos con otros Mac en red Ethertalk. Se ha conseguido un gran beneficio con esta situación: disponer de dos ramales de red independientes pero cada uno en sí con características propias. Una vez obtenidos estos dos ramales se puede realizar su interconexión. Es decir se ha provechado los mayores recursos de los computadores para interconectarlos al costo más bajo posible. En la plataforma PC es imposible esta situación pues se llega a un punto crucial el cual es " el computador se conecta o no la red", es decir o lo conectamos o queda completamente aislado de los beneficios de red. Claro está que las tarjetas de red para PC son mucho mas económicas que las tarjetas de red para Macintosh.

Todo el análisis anterior se lo debe realizar cuando el número de terminales a conectarse es alto y variado. En el caso particular escogido de la Empresa de Tejidos se dispone de computadores y de usuarios en los cuales se debió aplicar todo el criterio ya anotado. Se

debe recordar o volver a revisar el estado actual de la infraestructura de computadores de esta empresa.

Debido al análisis realizado se sugiere crecer en dos ramales de red e interconectarlos a través de un computador y un software que permita realizar un "puente" o un "ruteo" entre las dos zonas de red.

Se recomienda un computador que permita mantener control sobre las conexiones; de aquí en adelante y para familiarizarse con términos Mac se conocerá a este computador como Ruteador.

#### 5.3.3.1 Solución para la integración

Para realizar la integración y el crecimiento dual de los dos ramales de la red es necesario el uso de un computador utilizado como "Ruteador". Este ruteador puede ser un computador incluso de los Mac de primera generación, pues su única función es realizar un "enrutamiento" de la información. Si este computador está "uniendo" o "puenteando" las dos zonas de red es obvio que es un computador que debe disponer de los dos puertos tanto un puerto Ethernet como un puerto LocalTalk. Si bien es cierto el costo de implementación de un puerto Ethernet puede ser alto frente al costo comercial del computador, los beneficios que brindará este computador justifican plenamente la inversión. Este es un computador que hace las veces de ruteador y nos permite unir dos zonas completas de red, logrando así el objetivo primordial de integrar todos los terminales en una sola red local. Se debe recordar que para el caso particular de la Empresa de Tejidos se necesita dejar implementando una sola red de datos que mantenga interconexión completa de todos los terminales, por lo mismo esta solución es adecuada para cumplir con el objetivo propuesto.

### 5.3.4 Absorción de Plataforma

Esta es una solución realmente fuera de la realidad Macintosh pero que sin embargo en casos completamente extremos puede ser adoptada. Aunque parece ilógico muchas empresas frente a su falta de asesoramiento en la interconexión de sus Apple han

decidido abandonar o despojarse de sus Mac y optar por utilizar la plataforma PC para desarrollar su infraestructura de red de datos. Sin duda alguna se está frente a un típico caso de absorción de plataforma en la que las Mac son desechadas por completo.

Un usuario real de Apple nunca optaría por esta solución, pues en la realidad lo que sucede es que el usuario de Mac busca asesoramiento para llevar a cabo la interconexión que necesita. Una empresa que está desarrollando su red de área local con computadores Mac lo que hace es desarrollar su infraestructura en este mismo campo, a menos que el número de terminales sea realmente bajo y los costos y problemas de implementación sean muy altos.

Si bien es cierto ésta no es una solución lógica en el desarrollo de este trabajo pero sí es una posibilidad que podría darse en determinados casos. No obstante en este mismo trabajo se ha observado que no hay razón para tomar esta decisión.

Como ya se anotó anteriormente se debe aprovechar la mayor parte de recursos propios o ya existentes en la infraestructura, y en base a ellos desarrollar e implementar una red de datos. Si los costos, beneficios, y facilidades en el manejo de la red Mac no llegan a convencer al usuario de los Mac; realmente no es un verdadero usuario de Mac.

## 5.4 Ingeniería de detalle del diseño seleccionado

Ya se han dado ciertas pautas para la interconexión de varios Mac difiriendo en modelos y "edades". Si se mencionó los anteriores parámetros es mas bien para dar una introducción para realizar la ingeniería de diseño de la red . Es decir ya hemos comenzado a armar nuestra red considerando la disposición de diferentes modelos de Mac y ese es uno de los primeros pasos a dar.

Se continuará con el ejemplo práctico que hemos escogido a través de la Empresa de Tejidos. Hasta ahora hemos determinado el estado actual de la infraestructura de sus terminales así como el uso que se dará a la red. Se ha propuesto un tipo de solución dual en dos ramales de red propios de Apple en base al tipo de terminales que dispone esta empresa.

Con los datos reales ya anotados anteriormente es necesario comenzar a calificar todos y cada uno de los elementos de nuestra red. Se dará una breve descripción de los elementos básicos de nuestra red.

### 5.4.1 Elementos de la Red

Una red de área local consta básicamente de elementos de hardware como los propios terminales, tarjetas de red, acopladores de impedancia, concentradores, cableado y conectores. La infraestructura de red esta compuesta por todos estos elementos y sin ellos sería imposible la estructura de la misma.

En el Anexo G se hace una descripción de las principales características técnicas de estos elementos de la red.

#### 5.4.1.1 Terminales

Se entiende por terminales a todo dispositivo que necesite ser conectado dentro de la red. Dentro de este grupo se pueden mencionar a computadores, impresoras, servidores, ruteadores, etc.

Cada uno de los terminales posee características propias e independientes. Existirán terminales que no disponen de puerto Ethernet pero están dotados de un puerto AppleTalk e incorporados dentro de una zona o un ramal AppleTalk. De igual manera se puede disponer de terminales con un puerto Ethernet incorporados y conectos a un ramal de red Ethernet.

Dentro de este estudio se realiza un análisis en general para "terminales" sin considerar la generación o el tipo de estos dispositivos Mac.

#### 5.4.1.2 Concentradores

Tradicionalmente conocidos como *hubs*, son dispositivos hacia los cuales se concentra o centraliza la conexión de los cables procedentes de los terminales.

Dentro de los concentradores y para efectos prácticos existen dos tipos básicos y de características diferentes: *Hubs* y *Switches*.

Un *Hub* es un concentrador "no inteligente" que mantiene transmisión *halfduplex*. Mantiene un solo bus de datos compartido por todos los puertos de salida.

Un *Switch* es un concentrador "inteligente" que mantiene transmisión *full-duplex*. Mantiene varios buses independientes compartidos por todos los puertos de salida.

En el manejo de una red y dependiendo del tráfico es necesario implementar o no el uso de un *switch*. El punto de decisión se encuentra en costo vs. redimiento y uso. En muchas ocasiones no se justifica el uso de un *switch* en una red pequeña, pero en redes con un mayor número de terminales y con un mayor tráfico es indispensable el uso de un *switch*. Mas adelante se realizará un análisis frente a la necesidad de usar o no un *switch* en reemplazo de un *hub*.

**5.4.1.3 Cableado y Conectores**

Son elementos fundamentales en una red de datos. Si un concentrador fue mal dimensionado o de malas características se lo puede reemplazar sin mucho trámite. Pero si el cable fue mal dimensionado o mal instalado es muy difícil su reemplazo, pues esto involucraría repetir la propia instalación de la red.

Dentro del manejo de la red AppleTalk se debe recordar que se tiene que evitar realizar conexiones "*daisy-chain*" entre terminales. AppleTalk (generalmente se usa como idénticos terminos AppleTalk y LocalTalk) mantiene una topología de un solo bus sobre el cual están conectados los terminales, cualquier variación de esta condición puede llevar a fallas en las conexiones y a comunicaciones erradas entre terminales. La figura 5.2 muestra la forma incorrecta o en "*daisy-chain*" para este tipo de conexiones.

Para conexiones Etherneth la norma es utilizar cable UTP Categoría 5. De manera práctica se puede mencionar que existen diferentes fabricantes de cable de este tipo, variando exclusivamente en su presentación física o en el revestimiento del mismo.

Entre las mejores marcas que han sido probadas y prestan gran eficiencia con este objetivo podemos mencionar la marca *Belden*.

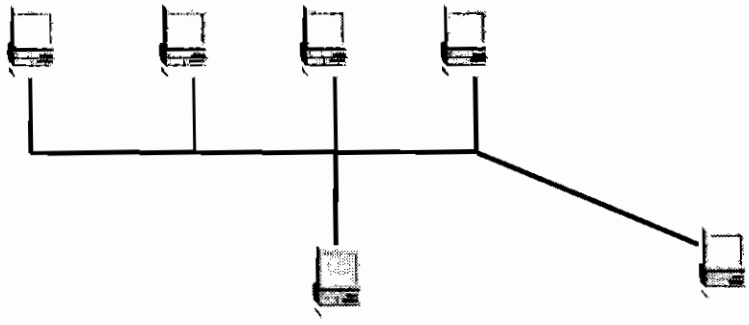


**Figura 5.2 Conexión *Daisy-chain* en Apple Talk**

La utilización de otro tipo de cable que no sea de estas características puede llevar a operaciones erróneas o a una pésima atenuación de la señal en función de la distancia, reducción de la velocidad por pérdida de datos, etc. Se debe recordar que el cableado muchas veces es olvidado y se lo ubica dentro de las instalaciones físicas de la empresa. No esta demás pero se debe recalcar el hecho de manejar con mucho cuidado el cableado, no se lo puede estirar o manejar de mala manera, o su conducción a través de las instalaciones físicas debe cumplir ciertos características propias.

Para realizar las instalaciones se pueden seguir normas preestablecidas para realizar el cableado de un edificio.(Anexo H: Normas de Cableado Estructurado).

En cuanto a "conectores" es un punto crítico de análisis y consideración. Si nos vamos al análisis de "Tecnología de materiales" con el uso de un conector tenemos en realidad el contacto físico entre dos materiales, la estructura microscópica de este material puede llevar a imperfecciones o fallas en los conectores o en la transmisón de datos. La figura 5.3 ilustra esta situación.

En realidad la superficie de contacto microscópicamente es idéntica a la de la figura 5.3. Se puede entender claramente el porque del uso de un conector de características específicas para realizar las conexiones.

Conectores que no cumplan con características de categoría 5 pueden llevar a verdaderas imperfecciones en la conexión. Un conector de mala calidad puede atenuar o deteriorar por completo la señal que llega hasta un terminal. Esto ocasiona un bajo rendimiento en la red y un funcionamiento intermitente para ese terminal donde no se ha usado el conector adecuado. Por otro lado el tiempo de vida de un conector variará dependiendo de la marca del conector utilizado. Se debe considerar cierto costo de reposición cuando se calcula el costo de mantenimiento dependiendo de los conectores utilizados.

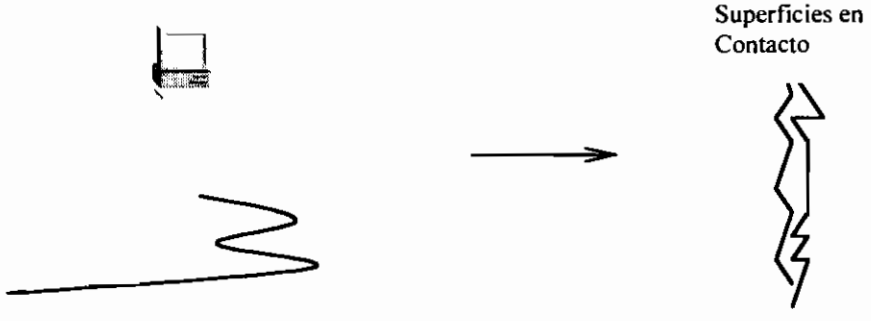



**Figura 5.3. Superficie de contacto de un Conector**

De manera práctica se debe señalar que conectores de marca *Amphenon* (AMP) son unos de los mejores y permite garantizar una perfecta conexión entre estos conectores y su acoplamiento (terminal o panel de empate. (*Patch-panel*)). Su tiempo de vida es alto y las característcas eléctricas que presenta son muy buenas.

La utilización de un buen cable y unos buenos conectores garantiza mantener un control real de la red. Si por cualquier razón se llega a detectar una falla en la transmisión de señales a través de nuestra red se puede detectar o solucionarlo fácilmente al utilizar los materiales indicados.

Como ya se dijo anteriormente un terminal, o un concentrador mal dimensionados pueden ser reemplazados fácilmentes, pero un cable de malas características involucra el cambio total de la red.

#### 5.4.1.4 Tarjetas de red

Estas tarjetas son instaladas en cada uno de los terminales que así lo requieran. Dependiendo del tipo de terminal será necesaria la utilización de diferentes tipo de tarjetas.

Para el caso particular de la Empresa de Tejidos se puede referir al Anexo G en el cual se detallan características principales de las tarjetas de red utilizadas en la implementación de una red de datos.

En el mercado nacional la mayoría de fabricantes dispone de tarjetas para Mac de buenas características. Entre los principales fabricantes se pueden mencionar *Farallon, Asanté, MaCally*, etc. Son tarjetas Ethernet de excelentes características y que son fácilmente instalables en cualquier computador Mac.

Se debe recordar que se utilizarán mayormente dos tipos de tarjetas: tarjetas de red PCI y tarjetas de red PDS. En el Anexo G se presentan en detalle características de este tipo de tarjetas.

#### 5.4.1.5 Acopladores de Impedancia

En la instalación del ramal AppleTalk es necesario el uso de *PhoneNets* en cada uno de los terminales; es decir es necesario un *PhoneNet* por cada terminal LocalTalk a ser incorporado a la red. Este *PhoneNet* no es mas que un acoplador de impedancias entre el puerto del Mac y el bus de la rama AppleTalk, son de bajo costo y existen en el mercado de diferentes fabricantes.

Dentro del estudio de una red AppleTalk se determinó la necesidad de usar "terminadores" que no son mas que resistencias que permiten acoplar impedancias en los dos extremos del ramal de la red AppleTalk. La ausencia de este tipo de terminadores puede llevar a un funcionamiento nulo de la red. Si se recuerda la teoría de acoplamiento de líneas de transmisión se observará la necesidad fundamental de acoplamiento para mantener la mayor transferencia de potencia posible. Un mal

acoplamiento deteriora esta situación y genera una pérdida de la señal a pocos metros de comenzado nuestro ramal de la red AppleTalk.

En el Anexo G se presentan las principales características de este tipo de *PhoneNets*.

### 5.4.2 Requerimientos para el diseño

Poco a poco se está armando los elementos básicos de la red, ahora queda por determinar cuál es la información que se necesita para realizar el diseño real de la red. Dentro de estos requerimientos de información se puede citar:

- Conocimiento de las necesidades del usuario.
- Conocimiento del tipo de equipo y su crecimiento proyectado.
- Futuras ampliaciones y conexiones.

#### 5.4.2.1 Conocimiento de las necesidades del usuario

Es muy importante determinar el verdadero uso que el usuario dará a la red de datos. Muchas veces será necesaria la implementación de subredes con conexión 100BaseT y en muchas ocasiones bastará con un acceso 10 BaseT, todas estas situaciones dependerán de la información que suministre el usuario en cuanto a sus necesidades por terminal.

Es necesario recordar que un punto sobredimensionado en una conexión 100BaseT repercute en el aumento del costo de la implementación, pues será necesario una tarjeta de red que cumpla con este objetivo así como su interconexión con una subred 100BaseT.

En el caso particular de nuestro ejemplo, la Empresa de Tejidos y sus ejecutivos informan de sus verdaderas necesidades en cuando a la conexión de cada uno de sus terminales.

Si se vuelve al detalle de los equipos a conectarse se puede advertir que muchos de los terminales no necesitan implementación 100BaseT.

Muchos de los usuarios no tienen un considerable tráfico de información y sus terminales son usados como terminales de procesadores de texto u hoja de cálculo. Estos usuarios generalmente están trabajando con terminales Mac de la primera generación y su interconexión debido al costo de implementación se dará a través del propio puerto del Mac. Es decir estamos haciendo la consideración de implementar una subred AppleTalk con equipos y usuarios de estas características. Ejemplo de estos usuarios son: Biblioteca, Centro Médico, Departamento Dental, Recepción, etc. Esta subred deberá ser interconectada con las demás subredes establecidas.

La mayor parte de los usuarios mantendrá un normal uso de la red. Es decir accederá a la red para realizar respaldos de su información, acceder a Internet, o simplemente para obtener información de un archivo de otro terminal. Debido a la información de la empresa se puede determinar que estos tipos de terminales mantendrán una conexión 10BaseT, siendo suficiente este tipo de interconexión para acceder a la red. Ejemplos de estos usuarios se tiene: Personal, Bodegas, Estadística, etc.

Un grupo de usuarios críticos en el acceso a la red son los que mantienen un continuo acceso a un Servidor. Estos usuarios permanentemente están ingresando u obteniendo información de una base de datos ubicada en un servidor de constante acceso. Estos tipos de terminales tienen uso hacia clientes o personas que necesitan una rápida respuesta de la red de datos. El acceso debe ser casi transparente y en muchos casos se darán tiempos de espera exclusivamente debido a la gran base de datos o al gran número de terminales accediendo al mismo dato, mas no por la propia infraestructura de red. Ejemplos de estos terminales son: Almacenes por mayor, Almacenes por menor, Gerencia de Ventas, Gerencia administrativa, Contabilidades, Contador General, etc. Es necesaria la implementación de la conexión en 100BaseT para este tipo de usuario. Es decir será necesaria la implementación de una subred 100BaseT para la interconexión entre estos equipos y el servidor.

Se debe recordar que cuando se habla de terminales se están incluyendo servidores, computadores en general o impresoras. Por lo tanto los conceptos anteriores se remiten también a este tipo de dispositivos.

#### 5.4.2.2 Conocimiento del tipo de equipo y crecimiento proyectado

Se ha analizado las necesidades del tipo de usuario, en el que las limitaciones de velocidad o acceso a la red van a depender del tipo de equipo y su tarjeta de red. Junto con la Empresa de Tejidos se han delimitado las necesidades de cada usuario, lo que a su vez limita su interconexión en cada subred así como el tipo de equipo que está manejando. Se debe considerar que la infraestructura de red no quedará estática si no mas bien cada día irá creciendo conforme se incremente el número de terminales. Si se considera que la red no crecerá mas, se puede correr el riesgo de cerrar por completo la subred ApleTalk, 10 BaseT o 100BaseT; se debe tener mucho cuidado en dar cierto grado de libertad en crecimiento a las subredes o en el peor de los casos con pequeñas modificaciones lograr la implementación de nuevos equipos a la red.

La Empresa de Tejidos ha manejado su mayor grado de crecimiento en los últimos años y para este año en adelante piensa crecer en uno o dos computadores por cada área de trabajo. Es decir esto da la magnitud de los puertos que se deberá sobredimensionar en cada concentrador. Mejor aún se deberá dar la facilidad de crecer en un nuevo concentrador para aquellas áreas en donde se concentre el mayor grado de crecimiento. Más adelante se hará un análisis de la interconexión de varios concentradores.

#### 5.4.2.3 Futuras ampliaciones y conexiones

Una vez que se ha determinado las necesidades de cada usuario y se ha establecido el tipo de equipo y el crecimiento proyectado, se puede determinar hacia donde se puede ir creciendo en cada uno de los terminales dependiendo de su interconexión. Por ejemplo si se dispone de un equipo interconectado en una red AppleTalk, se puede suponer que si sus necesidades así lo exigen se lo podrá interconectar en un ramal 10BaseT o peor aún llevarlo a una interconexión 100BaseT.

Se debe recordar que la infraestructura física de la empresa en estudio irá creciendo poco a poco. Se está presuponiendo un crecimiento de por lo menos seis terminales para el siguiente año.

Las necesidades futuras se determinan luego de intercambiar diferentes criterios con los ejecutivos de la empresa. El intercambio de opiniones en los criterios de crecimiento por parte del diseñador y de la empresa pueden llevarnos a obtener el mejor criterio en el crecimiento de su estructura.

### 5.4.3 Dimensionamiento de hardware y software

En este punto se detallará la estructura física de las instalaciones de la Empresa de Tejidos y su interconexión. En la implementación física y real se obtendrán muchas dificultades en la forma y lugares de acceso para la instalacion física del cableado.

Antes de realizar un dimensionamiento completo de los elementos de la red, es necesario un análisis de la ubicación física de ellos y la determinación de cómo interconectarlos; solo haciendo este tipo de detalle se podrá conocer la verdadera solución que se dará a la interconexión de la red local.

#### 5.4.3.1 Ubicación física de los equipos

Para este objetivo se debe realizar un análisis de la verdadera ubicación física de los equipos dentro de las instalaciones de la Empresa de Tejidos. Para ello se puede realizar un pequeño "mapa" o "plano" de la ubicación de los terminales de red.

La utilización de los planos arquitectónicos de las instalaciones ayudan de gran manera a llevar a cabo la implementación física de la estructura de la red de datos. Los planos pueden ser utilizados para mantener la ubicación física real de cada uno de los puntos de red, y se debe intentar marcar la ubicación real de los puntos de red a instalarse.

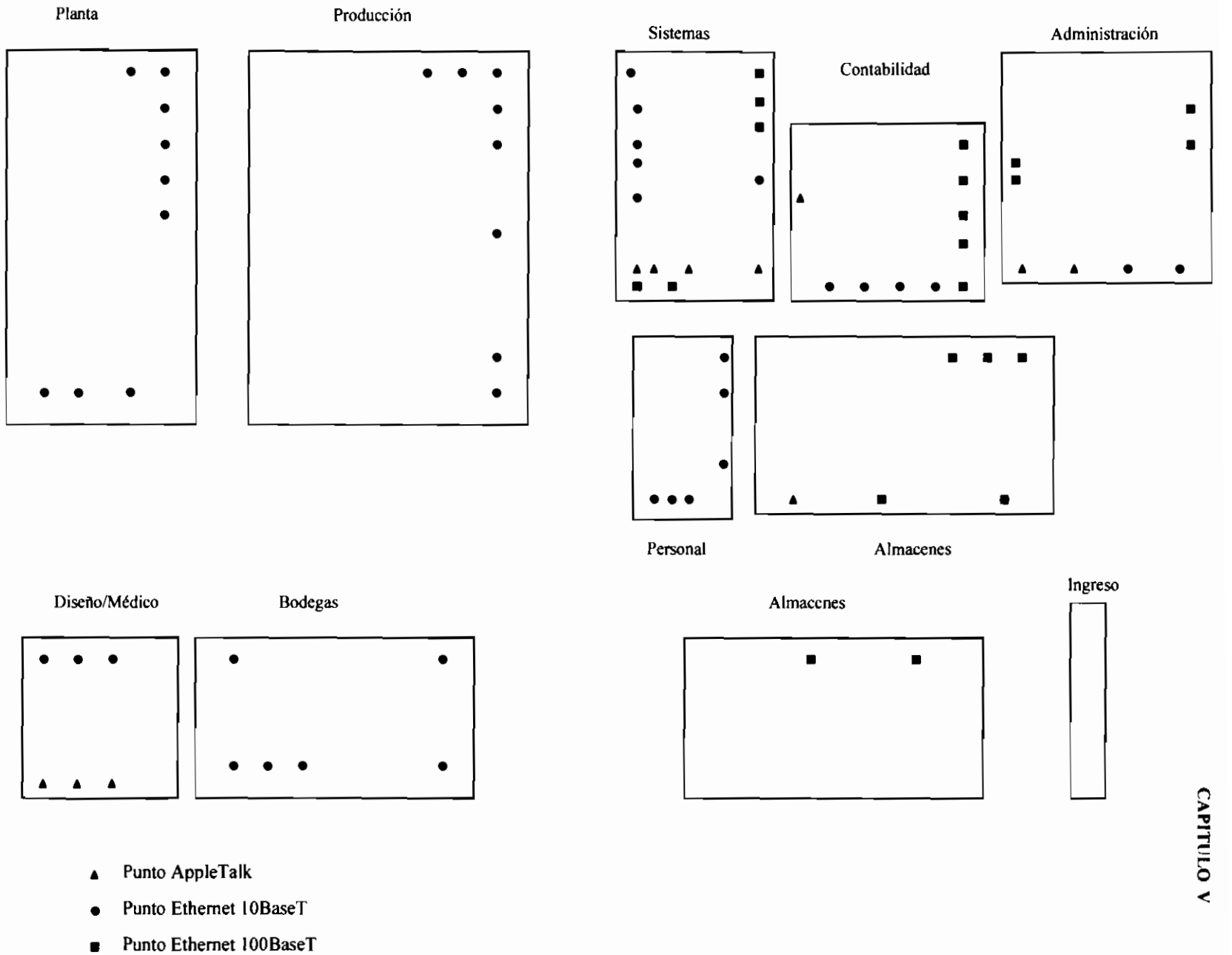



**Figura 5.4 Diagrama de la distribución física de los equipos**

En la figura 5.4 se puede visualizar un diagrama de bloques que nos permite una mejor apreciación de la estructura de red a implantarse.

Si bien es un diagrama esquemático en esta figura se visualiza todos los terminales a interconectarse. Se han determinado dos puntos estratégicos en la concentración de equipos. Estos dos puntos son en el área de Sistemas y el área de Gerencia Administrativa. En estos dos lugares físicamente será necesaria la instalación de los concentradores para todos y cada uno de los equipos.

Hasta ahora se tienen dos parámetros importantes en el diseño de la red. Se tiene información del número de terminales, de sus requerimientos de conexión y su ubicación física dentro de las instalaciones de Empresa de Tejidos. Estos factores ayudarán lo suficiente para conocer los requerimientos de hardware necesarios en la interconexión.

### 5.4.3.2 Necesidades de hardware

Con el establecimiento del número de terminales se puede realizar un estimado real de las necesidades de hardware para la implementación de la red. En la Tabla 5.2 se puede apreciar el número de máquinas totales así como sus necesidades de tarjetas de red. En este cuadro se ha determinado el lugar de ubicación, tipo de red, su necesidad de tarjeta o no y el promedio de metros de cable necesarios para su interconexión. Este cuadro se encuentra realizado en base a la estructura determinada en los ítems 5.2.2 (Tabla 5.1) y se encuentran actualizados a Junio del 2001.

| | **Tipo de Red** | | | **Tarjeta de Red** | | **Distancia** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sector (Departamento)** | **AppleTalk** | **Ether 10BT** | **Ether 100BT** | **Si** | **No** | **Metros cable** |
| Productividad | | x | | xi | | 15 |
| Auditoría de Calidad 1 | | x | | | x | 12 |
| Tejeduría A | | x | | | x | 10 |
| Sistemas Gerencia | | | x | xi | | 20 |
| Sistemas Modem | | x | | | x | 15 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Productividad Asistente 1 | | x | | | x | 15 |
| Sistemas Servidor | | | x | | x | 1 |
| Sistemas Asistente 1 | | | x | | x | 4 |
| Auditorio | | x | | | x | 16 |
| Biblioteca | x | | | | x | 20 |
| Compras y Logística | | x | | | x | 25 |
| Importaciones | x | | | | x | 12 |
| Presidencia | | | x | | x | 20 |
| Sistemas Asistente 2 | | | x | | x | 4 |
| Importaciones | x | | | | x | 12 |
| Compras | | x | | | x | 20 |
| Productividad Asistente 2 | x | | | | x | 25 |
| Recepción 1 | | x | | | x | 12 |
| Administración Asistente | | x | | | x | 25 |
| Asistente de Personal 1 | | x | | xp | | 15 |
| Contabilidad 1 | | x | | | x | 15 |
| Auditoría de Calidad 1 | | x | | | x | 25 |
| Jefe de Personal | | x | | xp | | 20 |
| Secretaria Ventas Mayor | | x | | xi | | 15 |
| Contabilidad 2 | | x | | | x | 10 |
| Secretaria de Gerencia | | x | | | x | 15 |
| Jefe Productividad Estadí. | | x | | | x | 30 |
| Asistente de Proyectos | | x | | | x | 30 |
| Dirección General | | | x | | x | 25 |
| Secretaria de Subgerencia | | x | | | x | 30 |
| Recepción 2 | | x | | | x | 40 |
| Asistente de Personal 2 | | x | | xp | | 20 |
| Sala de Presidencia | | | x | | x | 30 |
| Asistente de Personal 3 | | x | | | x | 25 |
| Ventas por Mayor 1 | | x | | | x | 25 |
| Contabilidad 3 | | | x | | x | 20 |
| Ventas por Menor 1 | | | x | | x | 30 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Almacén por Mayor 2 | | | x | | x | 30 |
| Almacén por Mayor 3 | | | x | | x | 30 |
| Subgerencia de Ventas | | | x | xi | | 30 |
| Contabilidad 4 | | | x | | x | 15 |
| Contabilidad 5 | | | x | | x | 15 |
| Ventas por Menor 2 | | x | | xi | | 25 |
| Contabilidad 6 | | | x | xi | | 30 |
| Subgerencia Administrat | | x | | xi | | 5 |
| Contabilidad 7 | | | x | | x | 15 |
| Jefe de Proyectos | | | x | | x | 20 |
| Gerencia General | | | x | xi | | 35 |
| Ventas | | x | | | x | 40 |
| Subger. Admin. Servidor | | | x | | x | 2 |
| Servicio Social | x | | | | x | 10 |
| Auditoría Calidad 2 | | x | | | x | 15 |
| Auditoría Calidad 3 | | | x | | x | 20 |
| Auditoría Calidad 4 | | x | | | x | 25 |
| Bodega Central 1 | | x | | xi | | 8 |
| Diseño Gráfico 1 | | x | | | x | 10 |
| Bodega Repuestos 1 | | x | | | x | 15 |
| Enfermería General | x | | | | x | 10 |
| Enfermería Dental | x | | | | x | 10 |
| Capacitación | | x | | | x | 25 |
| Diseño Gráfico 2 | | x | | | x | 15 |
| Asociación Trabajadores | x | | | | x | 10 |
| Auditorio | x | | | | x | 15 |
| Bodega de Repuestos 2 | | x | | xi | | 50 |
| Bodega Central 2 | | x | | | x | 10 |
| Mantenimiento 1 | | x | | | x | 25 |
| Mantenimiento 2 | | x | | xi | | 25 |
| Hilatura y Tintorería | | x | | | x | 30 |
| Mantenimiento 3 | | x | | | x | 10 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Recepción 3 | x | | | | x | 10 |
| Recepción 4 | x | | | | x | 25 |
| Contabilidad 8 | | x | | xp | | 15 |
| Contabilidad 9 | | x | | xp | | 15 |
| Gerencia General | | x | | | | 25 |

**Tabla 5.2 Terminales y necesidades de interconexión**

**Nota:**

xi indica la necesidad de una tarjeta de red PCI

xp indica la necesidad de una tarjeta de red PDS.

Con la ayuda de esta tabla se puede determinar una gran cantidad de elementos de Ia red.

La Tabla 5.3 brinda información resumida acerca de las necesidades en la implementación de la red.

| Descripción | Cantidad |
|---|---|
| Tarjetas de Red PCI10BT | 7 |
| Tarjetas de Red PDS | 5 |
| PhoneNets | 11 |
| Metros cable 8 hilos | 1300 metros |
| Metros cable 4 Hilos | 170 metros |
| Tarjetas de Red PCI100BT | 4 |

**Tabla 5.3 Resumen de las necesidades de hardware**

Con esta lista de requerimientos se puede determinar los elementos necesarios que se va a utilizar para la implementación de la red de datos. Se tiene una lista de requerimientos para la instalación física de los terminales hacia los concentradores. No se ha determinado la forma cómo se dimensionarán los concentradores ni su cantidad, de ésta situación se hará referencia en un ítem más adelante.

Dentro de la implementación se necesitarán muchos más elementos o materiales para la instalación pero estos se harán referencia en el análisis de costos del proyecto. En el cuadro anterior se hace referencia a los elementos de hardware.

### 5.4.3.3 Necesidades de software

En los capítulos anteriores se detalló la facilidad de interconexión de los Mac entre sí. Realmente no existe un "software" primordial o necesario para la interconexión de los Mac. Todos y cada uno de los Sistemas Operativos vienen incorporados con "AppleShare" que permite la interconexión de los Mac entre sí. Con la configuración básica de nombre para cada equipo y abriendo el sofware de AppleShare se puede observar los Mac conectados a la red.

Como se detalla en la implementación de subredes será necesaria la interconexión de un ramal Appletalk con los ramales Ethertalk, por lo que es necesario la utilización de un "software" denominado "*Router*" que nos permite llevar la interconexión de Zonas Ethernet con Zonas LocalTalk. Este software deberá ser instalado en un computador que disponga los dos puertos tanto el Ethernet como el LocalTalk.

Anteriormente la Empresa de Tejidos ya disponía de una infraestructura de red AppleTalk , pero como se anotó anteriormente será necesaria la implementación de la "unión" entre las zonas de red ya existentes y las zonas a implementarse.

Sin duda alguna y para la época actual ésta empresa tiene la necesidad de interconectarse con el exterior a través del Internet. Para esto y con el fin de mantener un grado de control y manejo de direcciones IP se propone la administración de la red a través de un sofware denominado AppleShare IP.

Esta es una aplicación nueva y se ha implementado en el transcurso de este año. Anteriormente no era necesaria la instalación de este software y la administración y configuración de la red se la realizaba a través del propio software de comunicación de Mac.

AppleShare IP debe ser utilizado en un terminal que mantendrá las características de Servidor. Con este software se obtiene servicios de conexión a Internet, administración de usuarios, correo electrónico, acceso remoto, *Airport*, etc.

Haciendo un resumen se puede aclarar que: se necesitará un "*Router*" si necesita integrar diferentes ramales de red, ningún software de red si solo se quiere interconectar entre Macs, y AppleShare IP si se necesita interconexión con el exterior manejando direcciones IP.

El software de *Router* es de dominio público y no representa un valor extra para nuestro usuario. Si se implementa AppleShare IP tiene un costo igual que cualquier otro programa de administración de red.

En el análisis de costos se hará mención al valor involucrado en la adquisición de este tipo de programa.

### 5.4.4 Interconexión de Subredes

Ya se habló anteriormente de mantener independencia entre varias subredes de la red de datos. Es decir se tratará de dividir a la red en varias subredes que mantengan características semejantes de conexión. Una subred básica será la red AppleTalk, una segunda subred los terminales interconectados en Ethernet con conexión 10BaseT y una tercera subred los terminales interconectados en red Ethernet 100BaseT. Debido a la distancia física de ciertos terminales también se establecerá una cuarta subred con los equipos muy distantes, no se considera otra subred sino mas bien un ramal extra para ayudarnos con la distancia física entre los distintos ramales.

#### 5.4.4.1 Interconexión de Concentradores

Un *Hub* es un concentrador no inteligente en el que mientras el bus de datos se encuentra ocupado no puede realizarse otra transmisión.

Un *Switch* es un concentrador inteligente que mantiene transmisión *FullDuplex*. Es decir este es un concentrador que puede ocupar el bus de datos a pesar de que este se encuentre ocupado. Además son dispositivos inteligentes capaces de direccionar el tráfico por buses de menor tráfico.

**a) Utilización de Switches y *Hubs***

Para esto se debe señalar ciertos puntos primordiales en la interconexión de varios terminales con una estructura de red Ethernet. La figura 5.5 nos indica la típica forma de conectar un concentrador o *Hub* con varias máquinas.

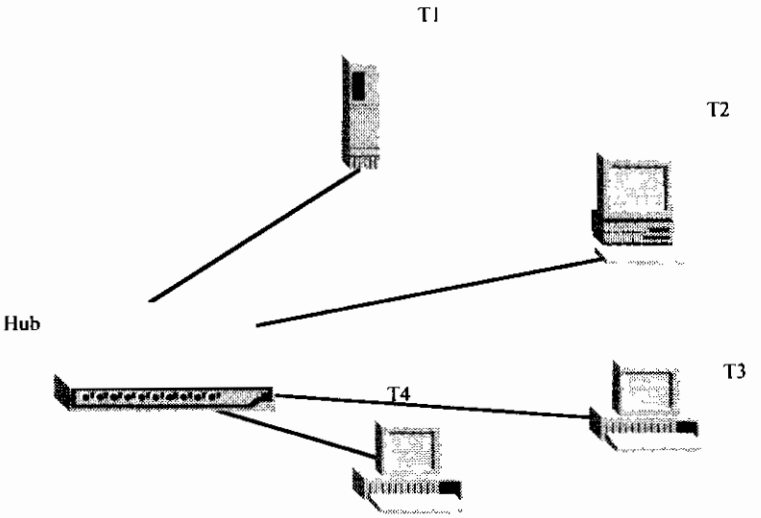



**Figura 5.5 Interconexion de terminales con HUB**

En este caso tenemos varios terminales conectados a un *hub*. Si este *hub* es 10BaseT la conexión se realizará en 10BaseT; es decir cada vez que cada terminal realice su transmisión o recepción la realizará a la velocidad correspondiente. En este caso se está usando un dispositivo no inteligente como el *hub* y que mantiene un funcionamiento "*HalfDuplex*". Si analizamos todo como un solo conjunto podemos determinar que a pesar de que cada terminal recibe y transmite a 10BaseT el bus de datos mantendrá un cierto limitante conforme aumente el número de máquinas en tráfico de información. La figura 5.6 ilustra claramente esta situación.

Si el tráfico de información es muy bajo no existe ningún problema y para el usuario es transparente el hecho de que un Hub sea *halfduplex*. Supóngase que el tráfico es tan alto

que siempre todas las máquinas están tratando de acceder al bus de datos; en ese caso se debe aliviar de alguna forma este tráfico; una forma normal de conseguir ésto es con el uso de un "*SWITCH*". El *switch* va a permitir no solo manejar una transmisión "*Fullduplex*" sino además usar un dispositivo inteligente que mantiene un enrutamiento de la información por un bus de datos de menor tráfico.

En la figura 5.6 podemos observar que en el caso de los *hubs* cuando todas las máquinas quieren transmitir no lo podrán hacer y tendrán que esperar que el bus de datos se encuentre libre. La figura 5.7 nos ilustra la situación contraria pues mantenemos diferentes buses de datos y cada uno de ellos manteniendo una relación *fullduplex*.

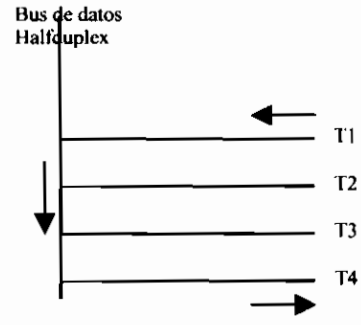



**Figura 5.6 Conexión a través de un *Hub***

Como se ve en la figura 5.6 la información solo se transmite y recibe cada vez que el bus de datos está libre. Como existe un solo bus de datos, el bus de datos podrá estar saturado en el momento que todos los terminales quieran acceder al bus.

Si el bus de datos es no solo un bus sino varios buses, el problema de tráfico es solucionado por completo como lo indica la figura 5.7

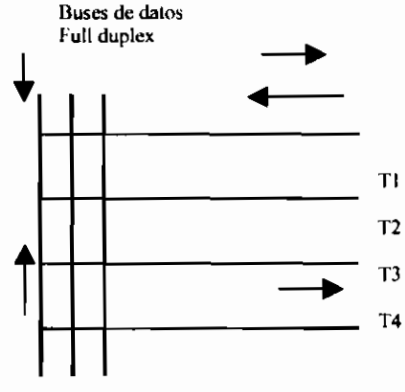



**Figura 5.7 Conexión a través de un *Switch***

Al incluir un *switch* a manera de concentrador lo que se consigue es que las máquinas tengan acceso independientemente si otra máquina se encuentra ocupando o no el bus de datos. Esto gracias a que interiormente el *switch* posee varios buses de datos brindando una transmisión *Full Duplex*. Si se considera que T1 es un servidor y que T2 y T3 son terminales queriendo acceder al servidor, el acceso es mucho mas rápido pues se da acceso extra a este servidor. El costo involucrado en un *switch* es mas alto que el de un *hub*, y su uso se debe justificar. La figura 5.7 nos da la muestra de un acceso a través de un *switch*, en el que se tiene un mejor rendimiento cuando el tráfico de información es alto y constante, caso contrario se obtendrán idénticos resultados que con la utilización de un *hub*.

**b) Interconexión de Concentradores**

Varios concentradores, ya sean éstos *hubs* o switches, pueden ser conectados a manera de "cadena" uno a continuación de otro. Con ésto se puede lograr aumentar un mayor número de máquinas conectadas con diferentes concentradores. En forma general todos los concentradores presenta un puerto llamado "*Up-Link*" con este objetivo. La figura 5.8 ilustra esta situación.

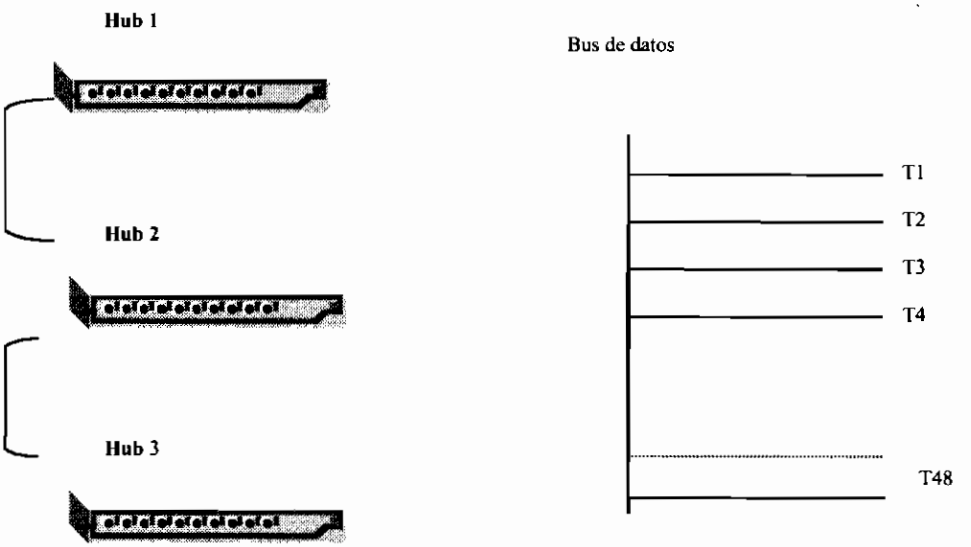



**Figura 5.8 Interconexión de *Hubs***

La interconexión anterior es muy útil pero no es "óptima" cuando el tráfico de información es alto. La figura 5.8 muestra que todos los *hubs* tienen o comparten un mismo bus de datos. Es decir si cada *hub* tiene 16 puertos, los tres *hubs* estarían soportando la comunicación de 48 terminales. Bajo lo anotado anteriormente los 48 terminales estarían esperando que se desocupe el bus de datos para poder acceder al mismo. Si el tráfico es muy alto se tendrá mucho retardo y por lo mismo bajo rendimiento de la red. La inmediata solución es el uso de un *switch*, con el que se podrá independizar cada bus de datos de cada hub con las correspondientes máquinas interconectadas a esos *hubs*. La figura 5.9 illustra esta situación.

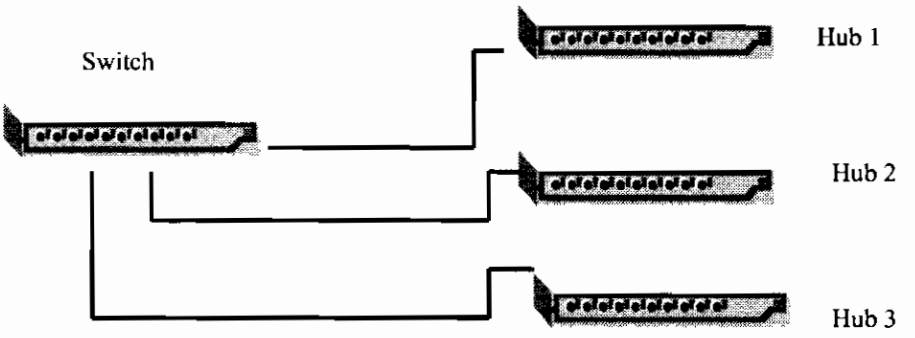



**Figura 5.9 Conexión *Switch-Hubs***

Con la utilización del switch hemos logrado dar nuevas salidas para nuestro tráfico. Para el ejemplo de la figura 5.9 tenemos 18 terminales tratando de acceder al bus de datos. Con el uso del switch mantenemos la estructura de la figura 5.10, mediante la cual se disponen de diferentes buses como si fueran uno solo.

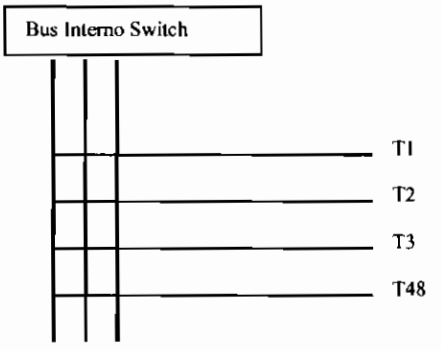



**Figura 5.10 Buses a través de Switch**

### 5.4.4.2 Definición de Ramales

Con las aclaraciones anteriores y por el alto número de terminales a conectar se puede elaborar ciertos ramales o subredes de acuerdo a las características de conexión de los terminales que conforman estos ramales. Para el caso presente en total se tiene cerca de 70 terminales a conectarse de los cuales se han establecido los siguientes tipos de subredes:

- Contabilidad: son terminales que constantemente están accediendo al servidor. Se encuentra ubicados en una misma zona física y deben tener acceso 100BaseT.

- Almacenes: son terminales en los que se incluyen impresoras que deben mantener un enlace 100BaseT y estan ubicados en zonas físicas un poco distantes.

- Administración 1: son todos los terminales orientados hacia administración pero que deben mantener un enlace 100BaseT, no se encuentran ubicados en zonas idénticas.

- Administración 2: terminales ubicados en diferentes zonas físicas con un menor tráfico que las máquinas de Administración 1 y deberán mantener un enlace de 10BaseT.

- Personal: terminales ubicados en la planta baja por cuya ubicación y tipo de conexión se los agrupará en un solo concentrador. Mantendrán un enlace 10BaseT.

- Sistemas 1: es un departamento de administración del sistema computacional y de la infraestructura de red. A este sector se han asignado además de los computadores del área de Sistemas varios terminales ubicados en la misma zona física. Deberán mantener un enlace 10/100 BaseT y por su distribución física deberán ser el punto de enlace con ramales Ethernet mas distantes.

- Sistemas 2: terminales ubicados en una zona física continua a Sistemas y mantienen un enlace 10BaseT.

- Hilatura: son terminales físicamente ubicadas en la zona mas lejana de la Planta, necesitan un enlace 10BaseT y por la distancia serán interconectados en un *hub* ubicado en el centro de concentración de ellos.

- Centro Médico: son terminales que pertenecen al departamento médico y se ha nombrado así a todo el ramal AppleTalk. Estan en una misma zona física y estan conectados en un ramal de AppleTalk.

- Bodegas: en este sector se han destinado los departamentos con este nombre y los departamentos de Diseño Gráfico. Están en una misma zona física y deberán mantener un enlace 10BaseT.

Bajo estas definiciones se puede observar la figura 5.11 donde se ilustra la forma como se interconectan todos y cada uno de los terminales.

#### 5.4.4.3 Justificación de los ramales de Red

La figura 5.11 indica cómo van a ser interconectados los equipos. La utilización de *switches* ya fue explicada anteriormente y en este caso particular se escogieron dos *switches* debido a que se tienen dos puntos de alta concentración de terminales. Estos dos puntos son puntos estratégicos en el diseño, pues alrededor de ellos se irán desarrollando cualquier nuevo punto de red. Para "aliviar" el tráfico hacia estos puntos solo bastará con la utilización de *hubs* y su interconexión.

En enlace entre *switches* deberá ser de la mayor velocidad posible pues en este enlace se conectarán todos los ramales de red. Por lo mismo estos *switches* han sido escogidos 10/100BaseT pues además permitirán el enlace entre hubs de distinta velocidad. A los puertos de los *switches* van conectados los hubs que mantienen el tráfico de los distintos ramales o zonas que ya se anotó anteriormente. Es necesario recalcar que debido alto tráfico existente hacia los servidores éstos irán conectados en puertos directos del *switch*.

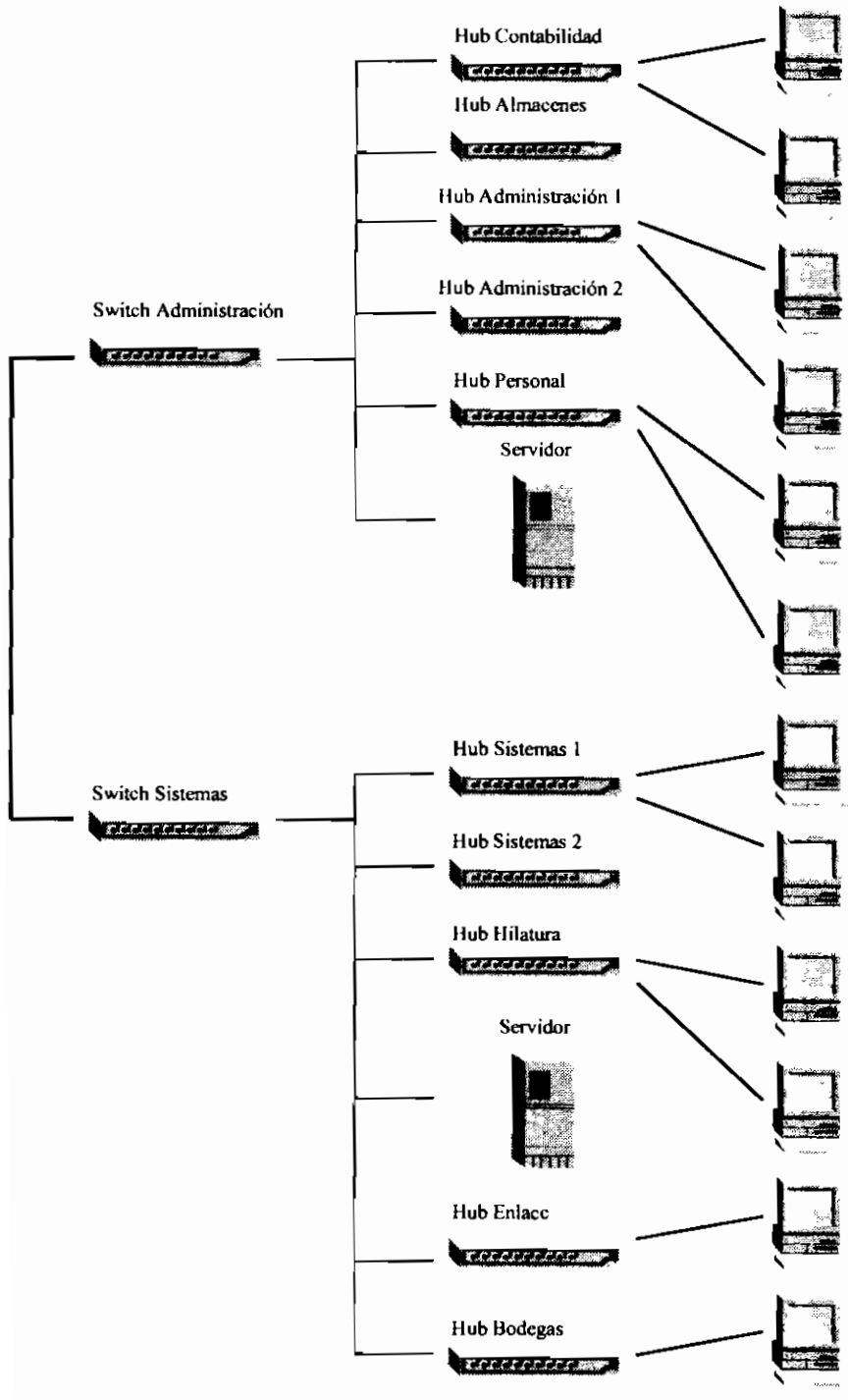



**Figura 5.11 Conexión de switches y hubs**

Por último cabe recalcar que la distancia existente entre el *switch* de Sistemas y el último *hub* de Bodegas sobrepasa los límites permitidos para un transmisión Ethernet por lo que a manera de repetidor se instala un *hub* conectado en Up-link que se lo denominá "*Hub* Enlace". Es obvio que en este hub también podrán ser instalados varios puntos de red si éstos fueran los requerimientos del usuario.

### 5.4.5 Requerimientos de infraestructura

Se han analizado los elementos reales de la red y los elementos que serán utilizados en su interconexión. Se ha hablado de conectores, cableado, *hubs, switches, router*, servidores pero no hemos visto las necesidades reales para su ubicación e instalación física.

Para poner en marcha la instalación física de la red de datos se necesita ciertos aspectos que deberá cumplir el usuario. Como se anotó será necesario la instalación de dos *switches* en dos lugares estratégicos de mayor concentración de ramales de red. Estos *switches* estarán ubicados en la Zona de Administración y en la Zona de Sistemas. En estos mismos puntos y alrededor de ellos se encuentran ubicados los ramales de red que ya se definieron anteriormente.

Para la instalación física de la red se necesita los siguientes elementos:

- Dos lugares físicos con la suficiente ventilación y facilidad de acceso para ubicar los *switches*. Estos lugares deberán estar en los sitios ya indicados y deberán disponer de : toma eléctrica polarizada, facilidad de acceso, suficiente ventilación, ingreso restringido para la mayoría del personal.

- Lugares físicos en cada uno de los ramales ya definidos donde se realizará la instalación de los *hubs* correspondientes a esos ramales. Se debe recordar que estos lugares deberán cumplir normas elementales en su ubicación. Está por demás recalcar que se deberá disponer de toma eléctrica para los *hubs*, y un sitio de fácil acceso para el administrador y de acceso restringido para el personal.

- Entrega por parte de la Empresa de Tejidos los planos estructurales de sus instalaciones para determinar la forma mas fácil y conveniente del cableado hacia cada uno de los terminales.

- Facilidad de acceso a todos y cada uno de los departamentos, oficinas, bodegas, corredores, etc. con el fin de realizar las instalaciones necesarias del cableado.

- Una persona del área Sistemas que sea la encargada de supervisar el trabajo a realizarse.

- Conocimiento por parte de todo el personal sobre la instalación de la red, para evitar molestias durante la instalación así como demoras en la instalación mientras el usuario necesite su lugar de trabajo.

Estos son los requerimientos mínimos y básicos, no solo para la Empresa de Tejidos sino para cualquier otro tipo de empresa. Estos requerimientos son indispensables y sin ellos no se puede llevar adelante el proyecto.

## 5.4.6 Modo de configuración y administración de la Red

### 5.4.6.1 Instalación física de la red de datos

La infraestructura de red LAN va a manejar exclusivamente datos a través de su estructura física. La instalación física del cableado sigue muchas normas y reglas que se deberán cumplir en toda su instalación. Si se maneja conceptos básicos y se trata de apegarse a normas reales de "Cableado estructurado"[1] los resultados que se obtendrán serán muy buenos. Con la instalación física del cableado se debe seguir el objetivo fundamental de cubrir las necesidades y requisitos de todos los posibles usuarios, permitir las modificaciones y ampliaciones necesarias para soportar cualquier servicio de transmisión de datos actual o a futuro.

[1] Anexo H: Normas de Cableado Estructurado

Como se indica se tratará de apegarse en una gran medida al concepto de cableado estructurado, considerando que en la Empresa de Tejidos ya se encuentra instalada una infraestructura de red de voz.

En este punto se pide respetar normas básicas de instalación de cables. Muchas ocasiones el éxito de una interconexión depende de este parámetro. Para efectos prácticos se ha observado que una mala manipulación del cable o un mal uso ha llevado a su destrucción o resquebrajamiento incluso en el mismo momento de su instalación.

Dentro de las instalaciones de la empresa en estudio no se ha mantenido un concepto estricto de "cableado estructurado" pero si se ha mantenido ciertos parámetros esenciales que se los debe respetar dentro de lo que es la instalación física de la red.

#### 5.4.6.2 Configuración de los terminales

Se debe recordar que se esta trabajando con plataforma Macintosh, y que el objetivo principal es su intercomunicación a través de una red LAN. Ya se ha logrado mantener la infraestructura física de red y se necesita configurar los equipos para tenerlos listos y preparados para que puedan entrar en marcha.

#### 5.4.6.3 Configuración del *Router*

En los anteriores capítulos se nombró el uso y empleo del software de *Router* en la implantación de una red Macintosh con el objeto de unir o "entrelazar" dos zonas de red de características diferentes y se propuso que en este último capítulo se realizaría una breve revisión de este software, por lo que a continuación se detalla la forma de configurarlo.

**a) Instalación del software**

Este software es fácilmente descargable de la propia página Web de Apple y consta simplemente de dos extensiones que se ubican en la Carpeta del Sistema, y una aplicación que se instala directamente en la carpeta *Apple Menú Items* del mismo Sistema Operativo. Este software permanece inactivo mientras no se realice una

operación que cambie este estado inactivo. La figura 5.12 muestra la ventana de presentación de este software y su estado inactivo.

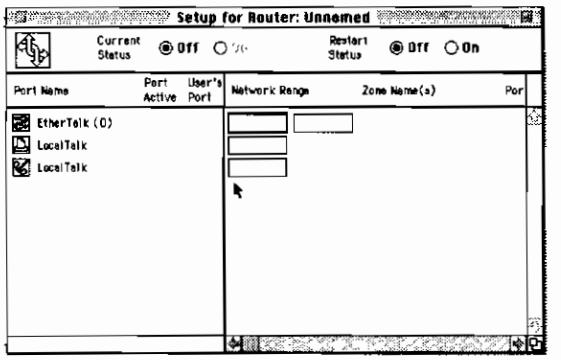



**Figura 5.12 Presentación inactiva del software *Router***

**b) Configuración del software de *Router***

Como se aprecia en la figura 5.12 el software permanece inactivo, y en este estado se debe realizar la configuración de los puertos. Lo que se va a conseguir con este software es lograr interconectar dos o mas zonas de red que están conectadas a un mismo terminal donde se ha instalado el software de *Router*.

El *network range* es un valor cualquiera que el usuario debe colocar con el objeto de diferenciar entre los distintos puertos a configurarse, y que deberá ser colocado en cada uno de los puertos que se desee interconectar.

Cuando se activa cada uno de los puertos debemos denominar el nombre de las zonas que colocamos en estos puertos. En forma general se usará "Zona Ethernet" para la zona de red que esta conectada a este puerto y se denominará Zona Local Talk para el ramal de red que comparte el puerto de red AppleTalk. La figura 5.13 nos ilustra esta situación.

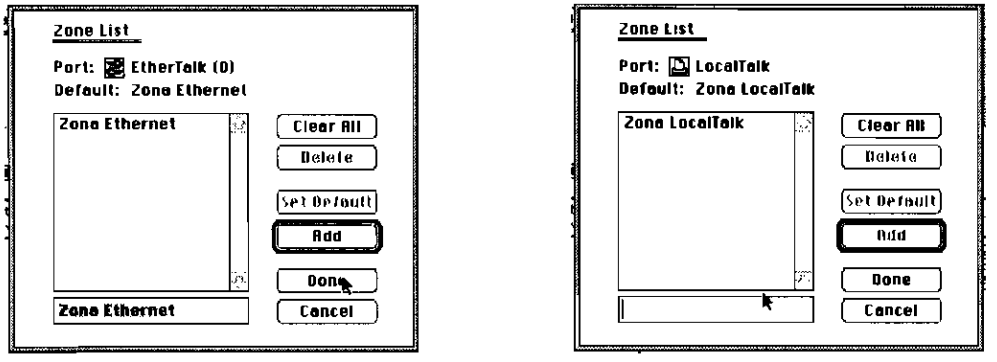



**Figura 5.13 Denominación de Zonas en el *Router***

Se debe recordar que hemos establecido nombres a cada una de las zonas de la red. Cada vez que se realice un requerimiento de red a través de AppleShare obtendremos claramente estas dos zonas de red.

Una vez configuradas las zonas de red, debemos cambiar a un estado activo el software de red y reiniciar el equipo para activar que el *Router* entre en funcionamiento. La figura 5.14 nos detalla el estado de operación normal del software de red de *router*.

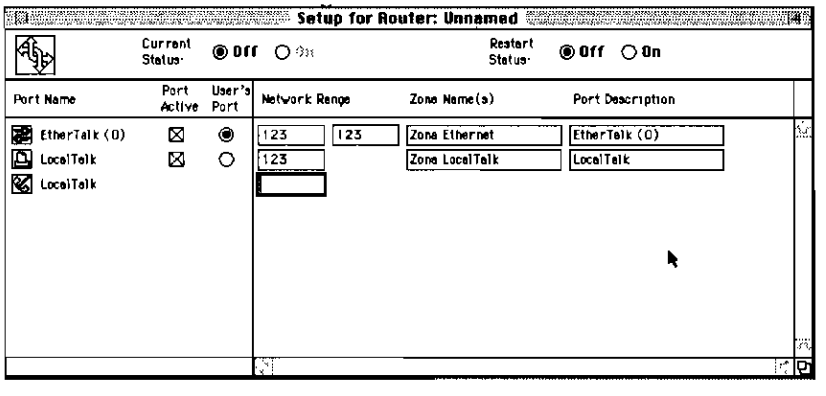



**Figura 5.14 Estado normal de Operación de *Router***

El software anterior una vez inicializado delimita la totalidad de la red en dos zonas plenamente independientes y con dos nombres diferentes y definidos. Esto permite observar en el software de AppleShare de las máquinas conectadas a cada una de las subredes con dos zonas gráficas muy definidas. En la figura 5.15 se puede apreciar como el software de AppleShare en todas y cada una de las máquinas de la red aparece de manera diferente pues está interactuando con el sotware de *Router*. Como se aprecia

en esta figura cada una de las máquinas tiene acceso a las máquinas conectadas en cada una de las zonas. Si se presenta una dificultad en la conexión no se detectarán las zonas y el sofware de AppleShare no presentará las dos zonas establecidas.

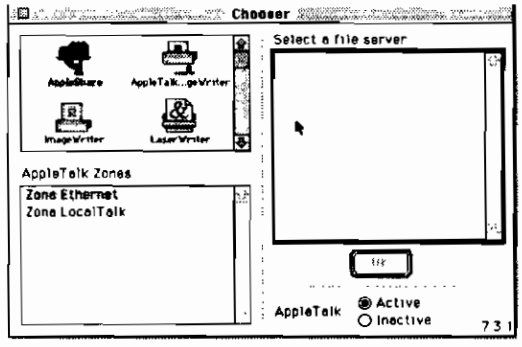



**Figura 5.15 Software de AppleShare en todos los terminales**

Es lógico pensar que para interconectarse con las máquinas de la Zona Ethernet debemos solicitar la Zona Ethernet y para interconectarnos con las máquinas en la zona LocalTalk debemos solicitar la Zona LocalTalk, esta situación se ilustra en la figura 5.16.

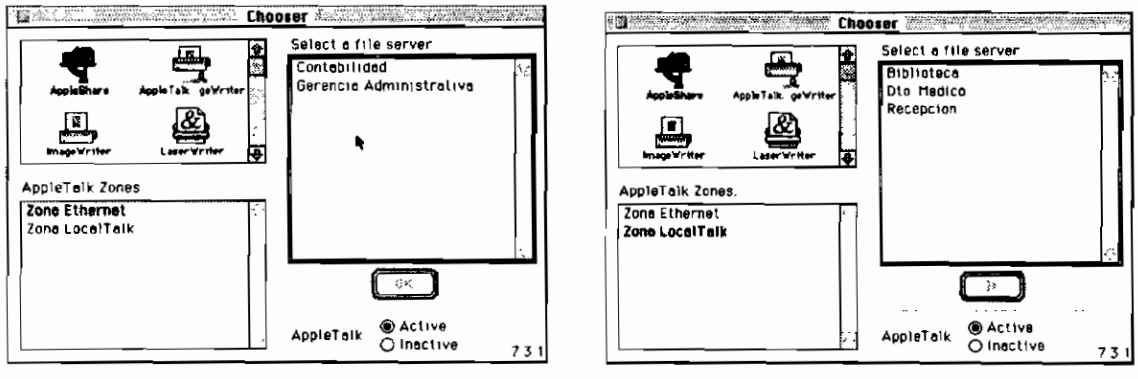



**Figura 5.16 Software de AppleShare en funcionamiento**

Como se puede observar se ha conseguido entrelazar los dos tipos de red de Apple en una sola vía a través de un software sencillo de configurar. Recuérdese que el usuario mismo decide colocar a esta zonas con los nombres de Zona Ethernet y Zona LocalTalk, si estos nombres no se adaptan a las necesidades del usuario pueden ser fácilmente

reconfiguradas obteniéndose en la ventana de AppleShare de todos los terminales los nombres de las zonas que el usuario ha designado.

Las ventanas de la figura 5.16 son las ventanas que aparecerán en todos y cada uno de los terminales que están interactuando con toda la red que está dividida en dos ramales o dos zonas. Si fuera el caso también se puede realizar la configuración del tercer puerto del Macintosh como una tercera zona de red, con lo que en las ventanas mencionadas anteriormente se tendría tres zonas idénticas a las anteriores pero con los nombres escogidos por el usuario.

Un mal funcionamiento del equipo donde se ha instalado el software de *Router* definitivamente llevará a un colapso de la red, pues no se tendrá la integración total de la red. Sin embargo todas las zonas de manera independiente deberán presentar un correcto funcionamiento.

**5.4.6.4 Configuración de servidores**

Al iniciar este capítulo se observó en el estado actual de la infraestructura que la Empresa de Tejidos dispondrá de dos servidores como tal.

Uno de los terminales servidor es mas bien alejado del esquema de configuración de servidor, pues no es mas que un servidor con un programa y una base de datos a la cual están accediendo varios terminales clientes a través del software de red de Macintosh. Este servidor no es de mayor interés en su configuración, pues basta con la instalación de dicho programa y cada uno de los usuarios accederán a esta base datos.

Este servidor mas bien deberá ser configurado como cualquier otro terminal y lo que sí deberá establecerse es un acceso directo hacia el *switch*.

El otro servidor es un servidor propio de Macintosh en el cual podrá ser instalado el software para la administración de la red. Para el tiempo actual y bajo las necesidades propias de conexión es indispensable la instalación del Software Apple Share IP. Este software dará las sugerencias de comunicación para cada una de las máquinas.

Este software de administración no es mas que un administrador de AppleShare para cada uno de los terminales clientes. Puede prestar además servicios de Servidor de Correo electrónico, Servidor de Internet, Servidor para comunicación con plataforma Windows,etc. Su funcionamiento, así como su operación fue analizada en los anteriores capítulos.

Dependiendo del uso o aplicación hacia el cual va orientado el AppleShare se requerirá o no la configuración de un número IP en cada terminal.

AppleShare Server es un programa muy fácil de administrar permitiendo gran facilidad en la creación de usuarios, grupos, privilegios y restriciones de acceso. Su interfaz sigue manteniendo la filosofía gráfica de los Macintosh y es un software incluido en los modelos de servidores Macintosh que se hallan disponibles en el mercado.

**5.4.6.5 Crecimiento de direcciones IP**

Si bien es cierto el software de Macintosh es propio y no necesita la determinación de un número IP para su comunicación, pero para muchas aplicaciones IP será indispensable otorgar cierta asignación de dirección IP a los terminales. La transferencia de información no será a través del protocolo IP sino del propio de Apple, el protocolo AppleTalk. Esta necesidad de asignación de IP surge por el hecho de mantener cierta conexión o salida hacia el exterior a través de una línea externa.

Si se necesita que un equipo salga o mantenga conexión hacia el exterior se debe trabajar con el software de Administración de red de Macintosh: el AppleShare IP con la asignación debida de una dirección IP.

Se entiende que el conocimiento teórico de IP es el mismo tanto para Macintosh como para PC o cualquier otra plataforma. La forma, estructura y crecimiento de IP se lo realizará en base a este conocimiento que está fuera del alcance de este trabajo.

### 5.4.7 Puesta en marcha de la Red

Una vez establecida la configuración tanto en los terminales como en el servidor y en el *router* el siguiente paso es la real puesta en marcha de los equipos.

Si todo se realizó correctamente al encender el computador y con la toma de red instalada el proceso de chequear las máquinas es muy fácil y transparente.

De manera práctica y a manera de recomendación es preferible ubicarse en un punto de concentración de terminales. En este caso particular se tienen dos puntos estratégicos tanto en el area de Sistemas como en area de Administración, en los que se concentran todo el cableado de las instalaciones. Si en uno de estos terminales, solicitamos el software de Red de Macintosh (AppleShare) y se chequean los usuarios se puede observar como se publican o aparecen cada uno de ellos (figura 5.17).

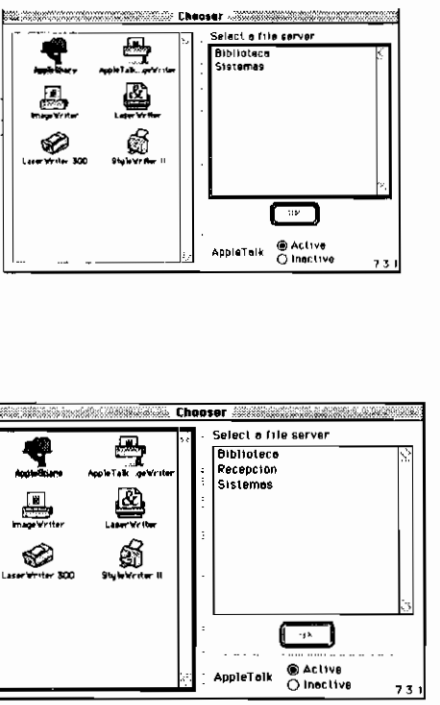



**Figura 5.17 Publicación de equipos en la Red**

Como se observa cada una de las máquinas han sido publicadas, tienen acceso a la red y de igual forma los usuarios de la red hacia esa máquina. Podría darse el caso de no

observar en el AppleShare tal o cual máquina, esta situación se puede deber a que el usuario ha sido configurado de tal manera de tener acceso a la red pero que él sea un usuario transparente para el resto de usuarios.

Si se tiene clara la forma como se diseña y se arma la red es fácil hallar la solución para un posible mal funcionamiento de un terminal. Si algún terminal no tiene acceso en la red se deberán tomar las acciones correctivas del caso. Generalmente si la estructura de red de datos está implementada de la forma como se ha señalado es muy fácil la solución de estos problemas, por ejemplo :

- No aparecen las dos zonas AppleTalk y Ethertalk: seguramente se debe a un mal funcionamiento del *Router* que no ha logrado ponerse en marcha correctamente. En este caso no se logran entrelazar las dos zonas pero cada una independientemente debe presentar un correcto funcionamiento.

- En el software de red de Mac (AppleShare) no aparece ningun terminal: es un error exclusivo de este punto. Se debe chequear su conexión al *hub* y el cableado hacia este terminal.

- En el AppleShare no aparece un grupo de terminales: seguramente el *hub* hacia el cual están conectados estos terminales se encuentra apagado o tiene algun problema de conexión hacia su respectivo *switch*.

Como se ve en estos ejemplos es relativamente fácil la detección de un problema presentado en la interconexión de los equipos. Si se dispone del diseño claro y lógico la solución del problema es inmediata.

Con este tipo de pruebas se puede determinar que todos y cada uno de los terminales han ingresado a red. Con sólo ubicarse en un punto de la red se puede observar la interconexión entre todos los terminales.

En una red Macintosh es inmediata la respuesta de la red a una solicitud de AppleShare para determinar los terminales disponibles en red. Para efectos prácticos la respuesta es automática e imperceptible al usuario, cuando el usuario no detecta automáticamente su

red sino en forma "no automática" (mas de 0.5 segundos) ese punto de red o la estructura total de red mantiene algún tipo de problema. Se deben tomar las medidas correctivas necesarias para solucionar este problema.

Dentro de lo que es la evaluación de la red se puede trabajar con un software que permita realizar tanto "pings" como otros comandos típicos en el manejo de IP. En el Anexo J se puede ver características de este software.

## 5.5 Evaluación de la Red

Se ha conseguido la interconexión de los terminales y se ha formado la red LAN. Si bien es cierto la plataforma Mac brinda muchos beneficios al tratar de evaluar una red de datos, también es cierto que de alguna manera se debe demostrar la calidad de la Red de datos instalada.

Si existe un parámetro de comparación anterior o una red anterior ya conectada, la evaluación de la red es inmediata al hacer un llamado al AppleShare (software de red de Apple) y compararlo con la antigua transmisión de datos. Este es un factor muy "manual" pero sin embargo funciona dentro de los usuarios Mac, una red bien estructurada responde inmediatamente a un llamado de AppleShare, si existe el menor retardo en esta respuesta se puede suponer una mala estructura en la red de datos. Sin embargo existen diferentes programs disponibles en el mercado que permiten una evaluación un poco mas profesional de la estructura de red, no se ha llegado a este punto la evaluación pues el costo involucrado en este tipo de programas es demasiado alto.

### 5.5.1 Estabilidad y confiabilidad de la Red

La estructura de Red es estable en el tiempo, pues los materiales a usarse están diseñados para un promedio de vida útil de 7 años. La red a implantarse presenta un punto de desequilibrio que radica en un mal funcionamiento del *Router*. Bajo esta condición no se podrán interconectar completamente todos los terminales y se dispondrá

de dos zonas de red funcionando perfectamente por sí solas pero sin su integración completa. Bajo este parámetro la red no presenta ningún problema en su confiabilidad. Dada la estructura implementada, la falla de uno de los concentradores pone en un mal funcionamiento a los terminales conectados a ese concentrador sin afectar la estructura global de toda la red. Se debe recordar que la Zona LocalTalk presentará los problemas típicos de una estructura en bus; si por cualquier razón se interrumpe el bus se pierde la estructura y se corre el riesgo de perder la comunicación en todo el bus de datos.

### 5.5.2 Velocidad de transferencia de archivos

La estructura de red propone una red de área local 10/100 BaseT. En horas pico de acceso a la red se puede pensar que todos los terminales están tratando de acceder a la red, si observamos la figura 5.11 los *switches* permiten desahogar o manejar un tráfico de información tan alto.

Cada uno de los terminales de los *hubs* tienen limitada su velocidad al hecho de estar o no ocupado el bus de su *hub*, sin limitarse al hecho de que en otro hub exista tráfico de información. Por lo mismo la velocidad de transferencia dependerá del tráfico existente entre los dos *switches*.

### 5.5.3 Seguridad de Acceso

La seguridad de acceso en el interior y desde el interior de nuestra red está proporcionada por el software de Administración de la Red que en este caso es AppleShare IP. En el análisis de este software se indicó las facilidades que proporciona el mismo.

Cabe recodar que se pueden realizar subredes IP de manera que la red interna sea transparente para los usuarios externos que sólo van a detectar el terminal de salida. La teoría y el funcionamiento de IP es idéntico en cualquier plataforma y por lo mismo las seguridades de acceso están dadas por las propias facilidades que da IP con este objetivo.

## 5.6 Posibles migraciones de la red

### 5.6.1 Interconexión con otras redes LAN

La red puede ser interconectada con redes de iguales características o características similares. Para este ejemplo particular se puede considerar como dos redes LAN independientes, las redes tanto de la Planta A como la red de la Planta B. En la práctica se encuentran interconectadas a través de acceso remoto y esta interconexión se la realiza a través del software ya mencionado en los anteriores capítulos.

Para la interconexión con otras redes LAN de otro tipo se necesita que la otra LAN disponga levantados los servicios para protocolo AppleTalk. Este podría ser el caso particular de Windows NT, que dispone entre sus servicios el uso de este protocolo. Una vez levantado este servicio es inmediata la intercomunicación con la red Macintosh.

En el diseño de la red Mac no se ha discriminado el hecho de la interconexión con los terminales PC que se disponen en la infraestructura de la red de la Empresa. En forma práctica en cada uno de éstos se encuentra instalado el software llamado PC/MAC LAN, cuya configuración y uso se vio en el capítulo anterior a manera de un ejemplo práctico.

### 5.6.2 Futuro crecimiento

La estructura de la Empresa de Tejidos no será estática y mas bien siempre tenderá a seguir creciendo con el tiempo, para lo cual la red deberá estar preparada. El aumento del número de terminales irá de la mano del aumento de nuevos concentradores y de su interconexión con los concentradores ya existentes. Ya sea que se aumente el número de terminales Mac como el número de terminales PC, el diseño y la estructura ya existente está lista para soportar este nuevo crecimiento.

El diseño realizado, así como los materiales utilizados aseguran un funcionamiento de la red sin problemas durante cinco años. El mantenimiento constante y las medidas correctivas del caso hacen suponer un promedio real de la estructura de red por cerca de 10 años.

Bajo los criterios actuales y dado el correcto funcionamiento de la estructura de la red de la Empresa de Tejidos se está preparando su segunda red de datos a ubicarse en la ciudad de Puembo. Este proyecto es en un futuro cercano de tres años, pero su diseño y planificación se lo esta realizando a partir de este momento. Manteniendo los mismos criterios empleados en este diseño se ha comenzado a realizar el diseño de esta segunda estructura de red de área local.

### 5.6.3 Visión a futuro en la transmisión de datos

En los últimos modelos de Macintosh se está implementando tarjetas de red Ethernet 10/100/1000 BaseT , suponiéndose que las futuras generaciones de Macintosh mantendrán una comunicación dentro de una LAN a una velocidad de 1000BaseT.

La red ya instalada soportará un crecimiento en este campo, pues bastará con la colocación de los concentradores que soporten y manejen este tipo de transmisión para continuar integrando los nuevos modelos a la red. Es obvio que será necesaria la interconexión entre estos concentradores y los ya existentes en la estructura establecida.

Si se especula respecto del futuro en la transmisión de datos y con los antecedentes de la forma como ha ido creciendo la integración de los computadores, nos atrevemos a pensar que la transmisión será cada vez mas rápida, y los nuevos modelos entrarán en desuso en un menor tiempo que el actual.

Existe la teoría que todos los computadores en un futuro cercano serán simple terminales accediendo a un gran servidor de datos a través de una línea telefónica, donde se podrá trabajar con nuestros archivos y guardarlos en este mismo servidor. No se requerirán programas extras pues los recursos necesarios para el trabajo de cada persona se los tomará directamente de la red de datos.

Por otro lado que la transmisión inalámbrica cada vez entra con mayor fuerza en el desarrollo de la tecnología, por tanto los esfuerzos y las investigaciones se encaminan al aumento de velocidad y a la reducción de costos en la transmisión de datos a través de esta vía.

## 5.7 Análisis de Costos

Este es uno de los puntos mas críticos en el desarrollo de cualquier proyecto. El costo involucrado en cualquier proyecto debe justificar plenamente los beneficios de la implementación de un proyecto. Si el costo involucrado es demasiado alto frente a los beneficios de la inversión, el proyecto no se justifica. En la medida de lo posible se necesitará realizar varias opciones para poder realizar una comparación entre beneficios y costos de diferentes empresas.

### 5.7.1 Costos por equipo para integración a la red

En este punto se analizan los costos involucrados en dejar listo un terminal para su integración a la red. No se considera ningún otro tipo de costo. Es decir se verá el costo individual y total de las tarjetas de red para toda la infraestructura de red. En el literal 5.4.3.2. se analizó las necesidades de hardware en cuanto a este punto. De este tabla (Tabla 5.3) se pueden obtener los siguientes resultados tabulados en la Tabla 5.4.

| Descripción | Número Total | Costo Unitario | Costo Total |
|---|---|---|---|
| | | USD | USD |
| Tarjetas Red PCI 10BaseT | 7 | 85 | 595 |
| Tarjetas Red PDS 10BaseT | 5 | 75 | 375 |
| Tarjetas Red PCI 100BaseT | 4 | 175 | 700 |
| Adaptadores Ethernet-LocalTalk | 3 | 145 | 435 |
| Adaptadores PhoneNet | 11 | 12 | 132 |
| | | | |
| **TOTALES USD** | | **492** | **2237** |

**Tabla 5.4 Costos de Integración para los equipos**

### 5.7.2 Costos de interconexión

En este ítem se analiza el costo de interconectar todos los equipos; es decir se dará el costo involucrado en el cableado y en los equipos que permitirán interconectar todos los

terminales. Se ha mantenido este concepto pues es más fácil el análisis de costo si se independizan los pasos a seguir en el desarrollo del proyecto.

Se ha tratado de mantener cierto orden en el diseño del proyecto. Primero se identificó la infraestructura ya existente, luego se analizaron las necesidades por equipo para dejarlo listo para su inclusión en la red y luego se determinó la forma y los requerimientos para interconectar estos terminales. De idéntica forma se procede con el análisis de costos, ya se ha determinado el costo de dejar listos los equipos para su inclusión en la red, ahora se procede al análisis del costo de interconectar estos equipos una vez que se encuentren listos. Debe recordarse que anteriormente se estableció las necesidades de hardware involucrados en toda la estructura de red.

No se debe dejar de lado que se está analizando todo como una solo estructura, no se ha discriminado entre terminales PCs, o terminales de Planta A o terminales de Planta B. Se está abarcando todo como un solo entorno de análisis y lo que se necesita es mantener un costo comercial que represente la implementación de la red.

Cuando se analizó la infraestructura existente se determinó que la empresa en estudio ya disponía de dos *hubs* dentro de su estructura. Estos *hubs* son de 16 y 8 puertos de 10 BaseT. Bajo este concepto no se los incluirá en el análisis de costos. En el ítem 5.4.3.2 se analizaron las necesidades de hardware (Tabla 5.3) y en base a esto se puede establecer el siguiente dimensionamiento:

| **Descripción** | **Cantidad** | **Costo Instalación Metro** | **Costo Total** |
|---|---|---|---|
| | **Metros** | **USD** | **USD** |
| Cableado Ethernet | 1300 | 4 | 5200 |
| Cableado Apple Talk | 200 | 1.8 | 360 |
| Switch 8p 10/100BAset | 2 | 195 | 390 |
| Hub 8p 10BaseT | 3 | 85 | 255 |
| Hub 8p 100BaseT | 3 | 115 | 345 |
| Hub 16p 10BaseT | 1 | 160 | 160 |
| | | | |
| **TOTAL USD** | | **560.8** | **6710** |

**Tabla 5.5 Costos de Interconexión**

### 5.7.4 Costo de infraestructura física

Se han visto los costos involucrados en dejar listos todos los equipos para su integración a la red de área local así como los costos de su interconexión y los equipos para realizar la interconexión. Para determinar el valor total del proyecto es necesario detallar el resto de costos necesarios en la infraestructura para la instalación total del proyecto.

| Descripción | Cantidad | Costo Unitario | Costo Total |
|---|---|---|---|
| | | USD | USD |
| Canaletas 0.5" | 100 | 2.5 | 250 |
| Canaletas 1" | 40 | 1.3 | 52 |
| Canaletas 2" | 20 | 1 | 20 |
| Racks | 9 | 45 | 405 |
| Patch Panel | 10 | 95 | 950 |
| Soportes | 2 | 120 | 240 |
| Sujetadores | 100 | 0.8 | 80 |
| Barras de Silicon | 400 | 0.1 | 40 |
| Pistolas de Silicon | 5 | 1.5 | 7.5 |
| Cintas de Amarre | 50 | 0.05 | 2.5 |
| Bandejas de Sujeción | 9 | 32 | 288 |
| | | | |
| **TOTAL** | | | **2335** |

**Tabla 5.6 Costos de Infraestructura física**

La Tabla 5.6 presenta un resumen de los costos involucrados en la implementación de la estructura física.

### 5.7.4 Costo de instalación y mantenimiento de la red

Se ha establecido los costos comerciales que se deberán realizar para llevar adelante el proyecto. Con el detalle de los costos anteriores se puede llegar a determinar el costo total de la inversión.

Bajo estos parámetros de análisis se puede establecer el costo total de la implementación de la estructura de red. En este caso se realizará completamente el trabajo. Se proporcionará al cliente todos los elementos requeridos, es decir en el valor

total del proyecto se incluye el valor de todas las tarjetas de red, así como la instalación física de la red , su configuración y puesta en marcha.

| Descripion del Costo | **Valor USD** |
|---|---|
| Costo total de la Integración de los equipos | 2237 |
| Costo total de interconexión | 6710 |
| Costo de Infraestructura | 2335 |
| | |
| **TOTAL** | **11282** |

**Tabla 5.7 Costo total de la implementación**

El costo total del proyecto para Julio del 2001 es de 11282 USD. El usuario sólo proporcionará las facilidades para el ingreso a las instalaciones. Se repite que el costo involucra todos y cada uno de los recursos necesarios para la implementación de la red. El proyecto total involucra la instalación total de la infraestructura del proyecto, en que se incluyen costos de instalación, implementación, configuración, y puesta en marcha de toda la estructura de la Red de Area Local.

En este análisis de costos no se ha incluido el valor del *software* necesario para la implementación de la red de datos. Como ya se dijo anteriormente el software de *Router* es de dominio público y no tiene costo, pero AppleShare IP tiene un costo de 1200 USD. Si el usuario desea mantener su software original debe incluir en el costo total el costo de este programas.

Una vez que la red ya está en marcha y funcionando, se debe suponer un costo adicional. La red funcionará perfectamente pero se le debe dar un grado de mantenimiento donde se involucre un costo de mantenimiento físico de la red y el costo de solución de problemas con el transcurso del tiempo.

Estos costos se sobreentenderán son independientes del derecho de "Garantía" por el trabajo realizado. La implementación de la red tiene una garantía de un año. Se debe entender como garantía a cualquier "defecto de fábrica" o "mal funcionamiento" propio de los elementos electrónicos que podrían interferir en el buen funcionamiento de la

estructura de datos. Un mal uso o mala manipulación por parte del usuario no esta cubierta por las condiciones de garantía.

Se debe mantener en buen estado la estructura de la red a través de un correcto mentenimiento. Se deberá considerar que el usuario debe tomar su decisión hacia cual tipo de solución quiere dirigirse. Bajo las condiciones de Garantía el usuario puede hacer el uso de la opción de un contrato de mantenimiento, una vez terminado el año de garantía propuesto en la implementación de la red de datos

**Opción A**

Las personas encargadas de la instalación y puesta en marcha de la red brindarán el mantenimiento correspondiente a la infraestructura de red de datos durante un año bajo el concepto de "Contrato Anual de Mantenimiento Preventivo", a ejecutarse partir del segundo año de instalada la red y cuando haya terminado el tiempo de garantía de la misma. Se debe considerar que la garantía inicial se ejecutará a partir de la entrega de la red de datos y esta garantía es de un año. Se considera un solo año pues en la implementación de la red se abarcaron la instalación de equipos y dispositivos electrónicos que disponen de solo un año de garantíapor parte de los fabricantes.

Bajo este concepto lo que generalmente se usa es manejar un 10% del costo de la infraestructura de red de datos para dar el soporte de mantenimiento anual. Es conveniente aclarar que no es lo mismo brindar un servicio de Mantenimiento a una empresa que dispone de un departamento de Sistemas con una estructura ya establecida que brindar el mismo servicio a una empresa en la cual no se dispone siquiera de una persona encargada de la infraestructura de Sistemas o peor aún de un departamento de Sistemas. Por lo mismo se mantiene un concepto del 6% del costo de toda la estructura de datos en el caso de que la empresa disponga de un Departamento de Sistemas.

Por esta anotación el costo involucrado en este mantenimiento y bajo esta opción para la Empresa de Tejidos será de:1100 USD anuales. Se realizará un "Contrato de Mantenimiento" preventivo bajo el cual se realizarán tres visitas al mes para chequear el buen funcionamiento de la red y se brindará la solución a cualquier problema de la red en un plazo máximo de 48 horas, luego de identificado el problema. Tanto los gastos de

reinstalación, si éstos fueran necesarios, así como los gastos de mantenimiento corren por cuenta del usuario. Bajo estas cláusulas generales y otras mas[2] se establecerá una relación de trabajo para ralizar el mantenimiento de la estructura de red.

**Opción B**

En esta opción se propone que una de las personas del Departamento de Sistemas sea la encargada de mantener un adecuado mantenimiento de la estructura de red de datos. Si el departamento de Sistemas necesita la contratación de una nueva persona el mantenimiento de la red deberá ser exclusivo para esta persona. Si es necesaria la capacitación en la estructura, administración y configuración de la red de datos para esa persona el costo de esta capacitación será de 300USD. Por lo mismo el costo del mantenimiento anual será la suma del costo mensual del sueldo de esta persona mas su capacitación si así fuera el caso.

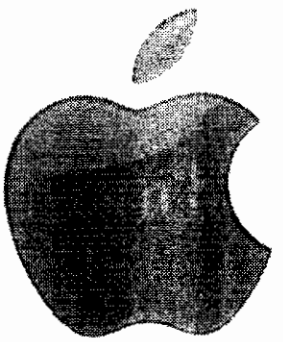
La decisión queda a cargo del usuario y en caso que se desee la solución de un problema de gran envergadura y que necesite de asesoramiento, las personas encargadas de la instalación inicial cobrarán el costo de 30 USD por cada hora de servicio técnico dentro de la solución del problema presentado.

Cabe anotar que el valor de servicio técnico solo incluye la "mano de obra" y no los materiales utilizados en la solución del problema.

[2] Anexo I: Modelo de Contrato de Mantenimiento

# CAPITULO VI

## Conclusiones y Recomendaciones



# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se ha realizado una descripción de las principales características de la plataforma Macintosh y de la implementación de una red de área local en base a esta plataforma. No se ha querido realizar un análisis profundo y detallado de toda la estructura de esta plataforma sino mas bien brindar un conocimiento práctico y claro de la misma. En este tratamiento se han topado temas que por sí solos serían objeto de un estudio similar o mucho mayor que sin embargo se hallan fuera del alcance del presente trabajo. Recordemos que se han nombrado temas que abarcan gran cantidad de teoría y que se ha supuesto en muchos casos el completo dominio de esta teoría.

Luego de culminado el proyecto, podemos sacar en claro las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- En nuestro país existen muchas empresas que mantienen su estructura en base a plataforma Macintosh y que necesitan implementar una red de área local. Si bien es cierto el ambiente PC es muy difundido, los Macintosh están ocupando un lugar importante en el mercado nacional. Hace algunos años, el uso de la plataforma Macintosh no era muy extensa, debido especialmente al costo de los equipos y a la falta de conocimiento tanto de su software como de su hardware. En la actualidad la reducción de los costos así como el performance y el diseño atractivo de los nuevos Mac han llevado a lograr que su uso y su difusión sea mayor cada día .

- El Sistema Operativo de la plataforma Macintosh es demasiado sencillo en su uso. La interfaz gráfica que nos ofrece este tipo de computador hace muy amigable su manejo. En forma general el usuario trata de realizar lo que quiere hacer en su computador y no lucha con su propio sistema operativo. La interfaz gráfica se la ha mantenido durante años desde los inicios hasta los últimos modelos de computadores. La concepción de un equipo así como su uso y su

manejo esta desarrollado por personas que mantienen una ideología completamente diferente a la idea de "computador" que todos hemos mantenido por años.

- Los monopolios de software han sido muy evidentes incluso dentro de esta plataforma. En todos los modelos actuales de Apple viene incluido software de Microsoft para la integración al Internet como parte del propio sistema operativo. Es decir se mantiene un cierto monopolio o un alto deseo de difundir los programas desarrollados por Microsoft. Se recuerda que Microsoft desarrolló por primera vez Word y Excel dentro de la plataforma Macintosh y bajo un interfaz gráfica. Los sistemas operativos actuales como Windows 98 o Windows 95 de los PC han sido una pésima copia del sistema operativo de Mac que los produjo desde hace mucho tiempo y en los primeros computadores de sus generaciones.

- Una de las ventajas mas claras en un computador Apple es su casi completa inmunidad hacia la mayor parte de virus desarrollados en los últimos tiempos. Son conocidos los daños causados por muchos virus actuales, es conocida su difusión a través del Internet y sus consecuencias a empresas gigantes con perdidas económicas irreparables. Estos tipos de virus atacan archivos de registro, archivos .sys o .ini, los Macintosh mantienen una estructura completamente diferente en su sistema operativo y por lo mismo no son afectados por este tipo de virus. Esto involucra una gran ventaja frente a otras plataformas. También existen virus que afectan a la plataforma Mac, pero la mayoría son casi inofensivos o su presencia es muy reducida.

- Resulta importante conocer de otras soluciones para el diseño y la implementación de una red de datos, a parte de la ya conocida y muy difundida plataforma Windows. A través del presente trabajo, se ha dado a conocer una solución totalmente compatible con las necesidades de los usuarios tanto de grandes como de pequeñas empresas para el manejo de la información, tan importante en nuestros días. La plataforma Macintosh siempre ha estado a la vanguardia en desarrollo tanto de hardware como de software, para satisfacer las necesidades de los usuarios. Por lo tanto, si se trata del diseño de una red de

datos de área local, debemos elegir entre varias opciones, entre ellas y como recomendación, la plataforma Apple Macintosh.

- En la actualidad, el hablar de redes de computadores, es lo más generalizado, existiendo inclusive redes de datos caseras; pero en el caso de redes de mayor magnitud tanto en el manejo de información como en dimensiones físicas, es decir redes empresariales y redes de área local, se ha observado que el software que ha dominado en la administración y control de la red, ha sido Novell Netware y últimamente Windows NT; sin embargo y con la elaboración del presente trabajo, se ha podido conocer de una nueva opción para el manejo de una red de área local, esto es AppleShare IP, que tiene inclusive la posibilidad de transmitir voz a través de la red, sin necesidad de agregar hardware adicional, puesto que los computadores Macintosh, desde sus primeros modelos, disponen de tarjeta de sonido y micrófonos incorporados. Otro servicio interesante y que en la actualidad recién se está dando a conocer en la plataforma PC, es el acceso remoto a terminales e impresoras, utilizando la red telefónica actual, existiendo este servicio en la plataforma Mac desde los años 80.

- Si se analizan las redes de datos basadas en plataforma Windows, es imprescindible la utilización de un servidor de características particulares, como son arreglo de discos, unidades de respaldo, memoria y velocidad convenientes, para de esta manera administrar de una manera aceptable el manejo de información; en la plataforma Macintosh, cualquier terminal puede ser un servidor de archivos o de impresión, puesto que tienen todas las características para realizar dichas funciones, prefiriendo claro está los computadores que sean más rápidos y que tengan una buena cantidad de memoria y un disco duro de tamaño aceptable, es decir, si se diera el caso muy difícil por cierto, de que el terminal que hace las veces de servidor llegara a sufrir algún daño, bien podría ser reemplazado por otro que tenga similares o incluso menores características; esto no podría suceder en la red de PCs, puesto que inclusive habría que instalar el software administrador de red en el terminal que va a reemplazar al servidor. En conclusión, una red de datos basada en plataforma Macintosh, es más segura y confiable, pudiendo "levantarse" una red en menos tiempo que en una basada en Windows NT.

- Hablando de la administración y control de una red de área local, se observa que en la mayoría de empresas que disponen de una red de este tipo, es necesaria la contratación de un profesional en la instalación y manejo del software de redes, por ejemplo Windows NT, y se ha observado casos que en una red existente, al agregar un nuevo computador con un nuevo sistema operativo, por ejemplo Windows Millenium Edition, resulta bastante complicado agregar dicho terminal a la red, lográndose luego de un considerable tiempo y trabajo por parte del administrador de la red; en términos generales, el manejo de AppleShare en plataforma Mac, es sumamente sencilla, no importando incluso la versión de sistema operativo de los terminales, así que el agregar uno o varios terminales a la red solo es cuestión de minutos.

- Debido a la monopolización del software para administración de redes por parte de Microsoft, lamentablemente otras soluciones de software para redes no han podido difundirse como lo ha hecho por ejemplo Windows NT; entre estos está el software AppleShare IP, el mismo que como se ha podido analizar en el presente trabajo, es una muy buena opción para el manejo y administración de una red de datos de área local.

- El desarrollo de la computación en nuestro país recién está despegando, es por esto que la mayoría de empresas no dispone todavía de una red de datos, y en las que existen lamentablemente dependen de un profesional para la administración de la red, esto no sucede en las empresas que tienen una red de datos basada en plataforma Macintosh, puesto que si un usuario maneja y conoce aceptablemente el sistema operativo de su computador, está en capacidad inclusive de manejar el software administrador de red AppleShare IP.

- Hace algunos años, la plataforma Macintosh era utilizada principalmente en lo que tiene que ver con diseño gráfico; en la actualidad y con las capacidades que poseen los computadores Mac, sus aplicaciones se han incrementado, y debido a que los precios de los computadores ya no son tan altos como antes, se pueden encontrar computadores Mac en todos los ámbitos profesionales, desde educación parvularia hasta edición de vídeo, pre-prensa, etc. Es por esto que

resulta importante el presente trabajo porque constituye una introducción a la plataforma Macintosh.

- En el pasado, la imposibilidad de interconectar computadores Mac y PCs, era otro motivo para la poca difusión de la plataforma Mac, hoy en día existen varias soluciones de hardware y software para poder interconectar inclusive redes Mac a redes PC, y aprovechar todos los terminales y periféricos que constan en cada tipo de red. Es así como en la actualidad, se ha podido observar que debido al costo y diseño de los computadores Mac, se han agregado varios terminales a una red PC ya existente; y también se ha observado que se agregan terminales PC (dedicados a realizar tareas de contabilidad, por ejemplo) a una red de computadores Macintosh dedicados a diseño gráfico.

- El Internet está tomando auge en los actuales momentos, así como en el pasado las empresas realizaban toda una campaña de diseño gráfico para darse a conocer, en la actualidad se habla de páginas Web, que pueden ser publicadas para ser visitadas a nivel mundial. La plataforma Macintosh es una de las preferidas para la elaboración y diseño de páginas Web, por su facilidad, desempeño y calidad de gráficos; es por esto que bien se podría recomendar la utilización de computadores Macintosh y agregarlos sin ningún inconveniente a las redes PC ya existentes en las distintas empresas de nuestro medio.

- El Costo/Beneficio de la inversión es un punto un poco grave en su análisis pues medir o relacionar el costo de la inversión frente a los beneficios otorgados por una estructura de datos es un parámetro difícil de cuantificar. Sin embargo existen distintas fórmulas matemáticas dentro de la Evaluación de Proyectos que pueden ayudar a "medir" factores que indicarán el beneficio obtenido de este proyecto.

- Es imposible compartir todos los recursos de la empresa sin la instalación de una estructura de red de datos. Es necesaria y obligatoria la instalación de un red LAN para poder estar a la par de los avances tecnológicos y de software en administración y control de contabilidad, por ejemplo.

- No se puede aislar completamente un tipo de terminal con otro tipo de terminal, sino mas bien se debe enfocar hacia una integración total de todos los terminales y su funcionamiento en conjunto.

- Mediante la implementación de una red de área local, se pueden reducir costos en lo que tiene que ver con compartir recursos que antes de la red, eran utilizados por una sola persona.

- Un gran beneficio es mantener un respaldo de información de un disco duro. Si se diera el caso de el daño de un disco duro el costo de reposición es insignificante frente al costo real de la información que puede involucrar años de trabajo de una o varias personas. El costo de mantener un respaldo de la información es insignificante frente a la inversión.

# BIBLIOGRAFIA

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS


**a.** http://www.anixter.com/la/solution/cabling/X3011301

**b.** http://www.powerlink-net.com/IEEE/tsld001.htm

**c.** http://www.kiliwa.cicese.mx/rllamas/CableEstr/CablEst.html

**d.** http://www.apple.com

**e.** http://www.apple.com.ec

**f.** http://www.maqueros.com

**g.** http://www.macrumors.com

**h.** http://www.support.apple.com

**i.** http://www.techinfolibrary.com

**j.** http://www.sustworks.com

**k.** http://www.miramarsystem.com/support/driver.html

**l.** http://www.cisco.com/cpress/cc/td/cpress/fund/ith2nd

**m.** Winn L. Rosch, LA BIBLIA DEL HARDWARE, Editorial Jackson A. 1998

**o.** Triviño Vargas, Ivan Marcelo, " ESTANDAR INTERNACIONAL ISO/IEC 11801 Cableado Estructurado", Memoria para optar al título de Ingeniero de Ejecución en Electrónica, Universidad Austral de Chile. 1996.

p. CCITT Rec 1.362 B-ISDN ATM Adaptation Layer (AAL) functional description. Geneva 1991

q. Frame Relay in Public Networks. M Irfan Ali IEEE – Communications Magazine – March 1992

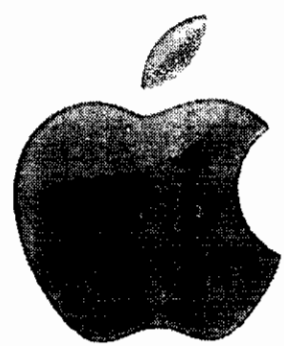
r. ATM Internetworking. Anthony Alles. Cisco Systems Inc, Marzo 1995

s. Rafael Llamas Contreras, " El Standard TIA/EIA 568-A", 1998

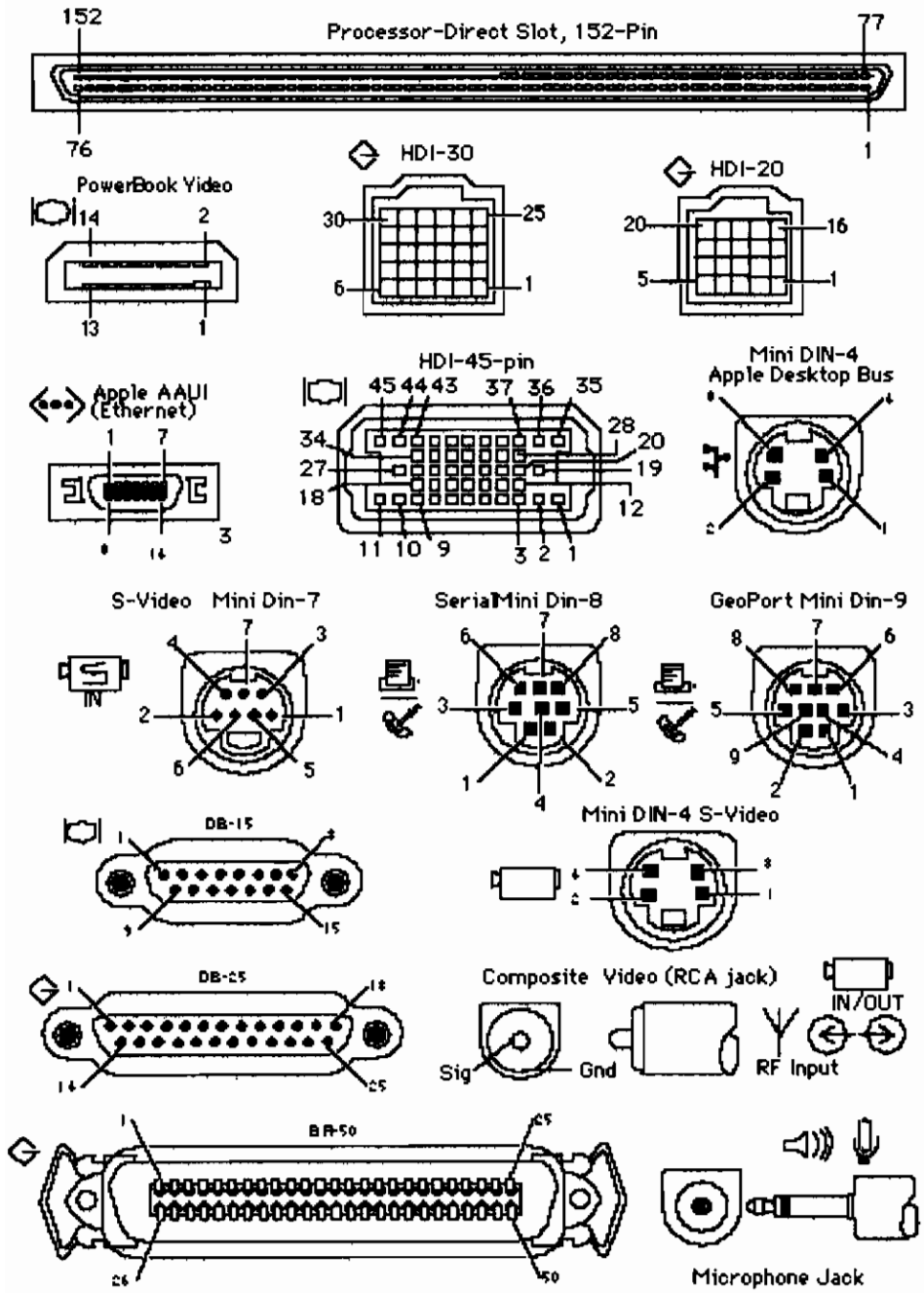
t. William Sánchez G, " Cableado Estructurado", Universidad de los Andes, 2000

# ANEXO A

## Puertos incorporados en computadores Macintosh

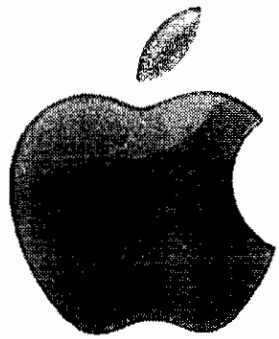


# PUERTOS INCORPORADOS EN LOS MACINTOSH



# ANEXO B

## Características principales de los Macintosh



# CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS MACINTOSH

**Descripción:** Nombre del tipo de terminal
**Fi:** Fecha de introducción al mercado
**Fd:** Fecha descontinuación
**Vm:** Velocidad del microprocesador
**Mmn:** Memoria RAM mínima
**Mmx:** Memoria RAM máxima
**Ml:** Memoria en tarjeta lógica
**Tm:** Tipo de memoria
**Ns:** Número de slots de expansión

| Descripción | Fi | Fd | Vm | | Mmn | Mmx | Ml | Tm | Ns |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Macintosh 128K"" | 1/24/84 | 10/1/85 | 68000 | 8MHz | 0.125MB | 0.125 MB | 0.125 MB | n/a | 0 |
| Macintosh 512K"" | 9/10/84 | 4/14/86 | 68000 | 8MHz | 0.5 MB | 0.5 MB | 0.5 MB | n/a | 0 |
| Macintosh XL"" | 1/1/85 | 8/1/86 | 68000 | 5MHz | 0.5 MB | 2 MB | none | Lisa cards | 2 |
| Macintosh Plus"" | 1/16/86 | 10/15/90 | 68000 | 8MHz | 1 MB | 4 MB | none | 30-pin SIMM | 4 |
| Macintosh 512Ke"" | 4/14/86 | 9/1/87 | 68000 | 8MHz | 0.5 MB | 0.5 MB | 0.5 MB | n/a | 0 |
| Macintosh SE"" | 3/2/87 | 8/1/89 | 68000 | 8MHz | 1 MB | 4 MB | none | 30-pin SIMM | 4 |
| Macintosh II"" | 3/2/87 | 1/15/90 | 68020 | 16MHz | 1 MB | 20 MB | none | 30-pin SIMM | 8 |
| Macintosh IIx"" | 9/19/88 | 10/15/90 | 68030 | 16MHz | 1 MB | 32 MB | none | 30-pin SIMM | 8 |
| Macintosh SE/30"" | 1/19/89 | 10/21/90 | 68030 | 16MHz | 1 MB | 32 MB | none | 30-pin SIMM | 8 |
| Macintosh IIcx"" | 3/7/89 | 3/11/91 | 68030 | 16MHz | 1 MB | 128 MB | none | 30-pin SIMM | 8 |
| Macintosh IIci"" | 9/20/89 | 2/10/93 | 68030 | 25MHz | 1 MB | 128 MB | none | 30-pin SIMM | 8 |
| Macintosh Portable"" | 9/20/89 | 10/21/91 | 68000 | 16MHz | 1MB | 8 MB | 1 MB | Portable | 1 |
| Macintosh IIfx"" | 3/19/90 | 4/15/92 | 68030 | 40MHz | 4 MB | 128 MB | none | 64-pin SIMM | 8 |
| Macintosh Classic"" | 10/15/90 | 9/14/92 | 68000 | 8MHz | 1 MB | 4 MB | 1 MB | 30-pin SIMM | 2 |
| Macintosh IIsi"" | 10/15/90 | 3/15/93 | 68030 | 20MHz | 1 MB | 17 MB | 1 MB | 30-pin SIMM | 4 |
| Macintosh LC"" | 10/15/90 | 3/23/92 | 68020 | 16MHz | 2 MB | 10 MB | 2 MB | 30-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Classic II"" | 10/21/91 | 9/13/93 | 68030 | 16MHz | 2 MB | 10 MB | 2 MB | 30-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Quadra 700"" | 10/21/91 | 3/15/93 | 68040 | 25MHz | 4 MB | 20 MB | 4 MB | 30-pin SIMM | 4 |
| Macintosh Quadra 900"" | 10/21/91 | 5/18/92 | 68040 | 25MHz | 4 MB | 256 MB | none | 30-pin SIMM | 16 |
| Macintosh PowerBook 100"" | 10/21/91 | 8/3/92 | 68000 | 16MHz | 2 MB | 8 MB | 2 MB | PB1xx | 1 |
| Macintosh PowerBook 140"" | 10/21/91 | 8/3/92 | 68030 | 16MHz | 2 MB | 8 MB | 2 MB | PB1xx | 1 |
| Macintosh PowerBook 170"" | 10/21/91 | 10/19/92 | 68030 | 25MHz | 2 MB | 8 MB | 2 MB | PB1xx | 1 |
| Macintosh LC II"" | 3/23/92 | 3/15/93 | 68030 | 16MHz | 4 MB | 10 MB | 4 MB | 30-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Quadra 950"" | 5/18/92 | 10/14/95 | 68040 | 66MHz | 4 MB | 256 MB | none | 30-pin SIMM | 16 |
| Macintosh PowerBook 145"" | 8/3/92 | 6/7/93 | 68030 | 25MHz | 2 MB | 8 MB | 2 MB | PB1xx | 1 |
| Macintosh Performa 200"" | 9/14/92 | 10/18/93 | 68030 | 16MHz | 2 MB | 10 MB | 2 MB | 30-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 430"" | 4/12/93 | | 68030 | 16MHz | 4 MB | 10 MB | 4 MB | 30-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 600 and 600CD"" | 9/14/92 | 10/18/93 | 68030 | 32MHz | 4 MB | 68 MB | 4 MB | 30-pin SIMM | 4 |
| Macintosh PowerBook 160"" | 10/19/92 | 8/16/93 | 68030 | 25MHz | 4 MB | 14 MB | 4 MB | PB1xx | 1 |
| Macintosh PowerBook 180"" | 10/19/92 | 5/1/94 | 68030 | 33MHz | 4 MB | 14 MB | 4 MB | PB1xx | 1 |
| Macintosh PowerBook Duo 210"" | 10/19/92 | 10/21/93 | 68030 | 25MHz | 4 MB | 24 MB | 4 MB | Duo | 1 |
| Macintosh PowerBook Duo 230"" | 10/19/92 | 7/18/94 | 68030 | 33MHz | 4 MB | 24 MB | 4 MB | Duo | 1 |
| Macintosh IIvi"" | 10/19/92 | 2/10/93 | 68030 | 16MHz | 4 MB | 68 MB | 4 MB | 30-pin SIMM | 4 |
| Macintosh IIvx"" | 10/19/92 | 10/21/93 | 68030 | 32MHz | 4 MB | 68 MB | 4 MB | 30-pin SIMM | 4 |
| Macintosh Color Classic"" | 2/10/93 | 5/16/94 | 68030 | 16MHz | 4 MB | 10MB | 4 MB | 30-pin SIMM | 2 |
| Macintosh LC III"" | 2/10/93 | 2/14/94 | 68030 | 25MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Centris 610"" | 2/10/93 | 10/21/93 | 68LC040 | 20MHz | 4 MB | 68 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Centris 650"" | 2/10/93 | 10/21/93 | 68040 | 25MHz | 4 MB | 132, 136 M | 4, 8 MB | 72-pin SIMM | 4 |
| Macintosh Quadra 800"" | 2/10/93 | 3/14/94 | 68040 | 33MHz | 8 MB | 136MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 4 |
| Macintosh PowerBook 165c"" | 2/10/93 | 12/1/93 | 68030 | 33MHz | 4 MB | 14 MB | 4 MB | PB1xx | 1 |
| Macintosh Performa 450"" | 4/12/93 | | 68030 | 25MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh LC 520"" | 6/28/93 | 2/2/94 | 68030 | 25MHz | 4 MB | 36 MB | 4M B | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh PowerBook 145B"" | 6/7/93 | 7/18/94 | 68030 | 25MHz | 4 MB | 8 MB | 4 MB | PB1xx | 1 |
| Macintosh PowerBook 180c"" | 6/7/93 | 3/14/94 | 68030 | 33MHz | 4 MB | 14 MB | 4 MB | PB1xx | 1 |
| Macintosh Centris 660AV"" | 7/29/93 | 10/1/93 | 68040 | 25MHz | 4 MB | 68 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Quadra 840AV"" | 7/29/93 | 7/18/94 | 68040 | 40MHz | 4 MB | 128 MB | none | 72-pin SIMM | 4 |
| Macintosh PowerBook 165"" | 8/16/93 | 7/18/94 | 68030 | 33MHz | 4 MB | 14 M B | 4 MB | PB1xx | 1 |
| Macintosh LC 475"" | 10/21/93 | 7/15/96 | 68LC040 | 50MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Quadra 605"" | 10/21/93 | 10/17/94 | 68LC040 | 25MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Quadra 610"" | 10/21/93 | 7/18/94 | 68040 | 25MHz | 4 MB | 68 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Quadra 650"" | 10/21/93 | 9/12/94 | 68040 | 33MHz | 4 MB | 132, 136 M | 4, 8 MB | 72-pin SIMM | 4 |
| Macintosh Quadra 660AV"" | 10/1/93 | 9/12/94 | 68040 | 25MHz | 4 MB | 68 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 460"" | 10/18/93 | | 68030 | 33MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Performa 475"" | 10/18/93 | | 68LC040 | 50MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Performa 550"" | 10/18/93 | | 68030 | 33MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh PowerBook Duo 250"" | 10/21/93 | 5/1/94 | 68030 | 33MHz | 4 MB | 24 MB | 4 MB | Duo | 1 |
| Macintosh PowerBook Duo 270c"" | 10/21/93 | 5/1/94 | 68030 | 33MHz | 4 MB | 32 MB | 4 MB | Duo | 1 |
| Macintosh LC 550"" | 2/2/94 | 3/23/95 | 68030 | 33MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh LC 575"" | 2/2/94 | 4/3/95 | 68LC040 | 66MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh PowerBook Duo 280"" | 5/16/94 | 11/14/94 | 68LC040 | 66MHz | 4 MB | 40 MB | 4 MB | Duo | 1 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Macintosh PowerBook Duo 280c"" | 5/16/94 | 1/27/96 | 68LC040 | 66MHz | 4 MB | 40 M B | 4 MB | Duo | 1 |
| Macintosh Performa 275"" | 10/1/93 | | 68030 | 33MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Performa 400"" | 9/14/92 | 10/18/93 | 68030 | 16MHz | 4 MB | 10 MB | 4 MB | 30-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 405"" | 4/12/93 | | 68030 | 16MHz | 4 MB | 10 MB | 4 MB | 30-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 410"" | 10/18/93 | | 68030 | 16MHz | 4 MB | 10 MB | 4 MB | 30-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 466"" | 10/18/93 | | 68030 | 33MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Performa 467"" | 10/18/93 | | 68030 | 33MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Performa 476"" | 10/18/93 | | 68LC040 | 50MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh TV"" | 10/25/93 | | 68030 | 32MHz | 4 MB | 8 M B | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh PowerBook 520"" | 5/16/94 | 6/10/95 | 68LC040 | 50MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | PB5xx | 1 |
| Macintosh PowerBook 520c"" | 5/16/94 | 9/16/95 | 68LC040 | 50MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | PB5xx | 1 |
| Macintosh PowerBook 540"" | 5/16/94 | 10/17/94 | 68LC040 | 66MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | PB5xx | 1 |
| Macintosh PowerBook 540c"" | 5/16/94 | 8/26/95 | 68LC040 | 66MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | PB5xx | 1 |
| Macintosh PowerBook 150"" | 7/18/94 | 10/14/95 | 68030 | 33MHz | 4 MB | 40 MB | 4 MB | Duo | 1 |
| Macintosh LC 630"" | 7/18/94 | 4/3/95 | 68LC040 | 66MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Quadra 630"" | 7/18/94 | 4/17/95 | 68040 | 33MHz | 4 MB | 36 MB | 4 M B | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Performa 630 and 630CD"" | 7/1/94 | | 68LC040 | 66MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Performa 635CD"" | 7/1/94 | | 68LC040 | 66MHz | 5 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Performa 636 and 636CD"" | 7/1/94 | | 68LC040 | 66MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Performa 637CD"" | 7/1/94 | | 68LC040 | 66MHz | 8 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Performa 638CD"" | 7/1/94 | | 68LC040 | 66MHz | 8 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Performa 575"" | 2/1/94 | | 68LC040 | 66MHz | 5 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Performa 577"" | 2/1/94 | | 68LC040 | 66MHz | 5 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Performa 578"" | 2/1/94 | | 68LC040 | 66MHz | 8 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Color Classic II"" | 10/21/93 | | 68030 | 33MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Performa 250"" | 2/1/93 | 5/1/94 | 68030 | 16MHz | 4 MB | 10 MB | 4 MB | 30-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6110CD"" | 11/1/94 | | 601 | 60MHz | 8 MB | 72 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6112CD"" | 11/1/94 | | 601 | 60MHz | 8 MB | 72 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6115CD"" | 11/1/94 | | 601 | 60MHz | 8 MB | 72 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6117CD"" | 11/1/94 | | 601 | 60MHz | 8 MB | 72 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6118CD"" | 11/1/94 | | 601 | 60MHz | 8 MB | 72 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Workgroup Server 80"" | 3/22/93 | 10/17/94 | 68040 | 66MHz | 8 MB | 136 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 4 |
| Workgroup Server 95"" | 3/22/93 | 4/17/95 | 68040 | 66MHz | 8 MB | 256 MB | none | 30-pin SIMM | 16 |
| Workgroup Server 6150"" | 4/25/94 | 4/17/95 | 601 | 60MHz | 8 MB | 72 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Workgroup Server 8150"" | 4/25/94 | 4/17/95 | 601 | 80MHz | 8 MB | 264 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 8 |
| Workgroup Server 9150"" | 4/25/94 | 4/17/95 | 601 | 80MHz | 8 MB | 264 M B | 8 MB | 72-pin SIMM | 8 |
| Macintosh Duo MiniDock"" | 10/19/92 | 8/5/95 | none | n/a | n/a | n/a | none | n/a | 0 |
| Macintosh Duo Dock"" | 10/19/92 | 7/15/95 | none | n/a | n/a | n/a | none | n/a | 0 |
| PowerBook Duo Dock II"" | 5/16/94 | 5/25/95 | none | n/a | n/a | n/a | none | n/a | 0 |
| Macintosh SE FDHD"" | 8/1/89 | 10/15/90 | 68000 | 8MHz | 1 MB | 4 MB | none | 30-pin SIMM | 4 |
| Macintosh Performa 560"" | 1/1/94 | | 68030 | 33MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Performa 520"" | 6/28/93 | | 68030 | 25MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh LC 580"" | 4/3/95 | | 68LC040 | 66MHz | 8 MB | 52 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh LC 630 DOS Compatible"" | 4/3/95 | 4/13/96 | 68LC040 | 66MHz | 12 MB | 52 MB | 8MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Workgroup Server 6150/66"" | 4/3/95 | | 601 | 66MHz | 16 MB | 72 MB | 8M B | 72-pin SIMM | 2 |
| Workgroup Server 8150/110"" | 4/3/95 | 4/22/96 | 601+ | 110MHz | 16 MB | 264 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 8 |
| Workgroup Server 9150/120"" | 4/3/95 | 5/18/96 | 601 | 120MHz | 16 MB | 264 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 8 |
| Macintosh LC III+"" | 10/18/93 | 2/14/94 | 68030 | 33MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Macintosh Quadra 610 DOS Compatible"" | 2/28/94 | 6/13/94 | 68040 | 25MHz | 4 MB | 68 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 580CD"" | 5/1/95 | | 68LC040 | 66MHz | 8 MB | 52 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 640CD DOS Compatibl | 5/1/95 | | 68LC040 | 66MHz | 8 MB | 52 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5200CD"" | 5/1/95 | | 603 | 75MHz | 8 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| PowerBook Duo Dock Plus"" | 5/15/95 | | none | n/a | n/a | n/a | none | n/a | 0 |
| Macintosh Performa 588CD"" | 4/13/95 | | 68LC040 | 66MHz | 8 MB | 52 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5210CD"" | 5/1/95 | | 603 | 75MHz | 8 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5220CD"" | 5/1/95 | | 603 | 75MHz | 8 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6200CD"" | 5/1/95 | | 603 | 75MHz | 8 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Workgroup Server 60 (50/25 MHz)"" | 10/1/93 | 10/17/94 | 68040 | 50MHz | 8 MB | 68 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 4 |
| Macintosh PowerBook 550c"" | 5/30/95 | | 68040 | 66MHz | 12 MB | 36 MB | 4 MB | PB5xx | 1 |
| Macintosh Performa 631CD"" | 7/17/95 | | 68LC040 | 66MHz | 8 MB | 52 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6116CD"" | 7/17/95 | | 601 | 60MHz | 8 MB | 72 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5215CD"" | 7/17/95 | | 603 | 75MHz | 8 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6216CD"" | 7/17/95 | | 603 | 75MHz | 8 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6218CD"" | 7/17/95 | | 603 | 75MHz | 16 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6220CD"" | 7/17/95 | | 603 | 75MHz | 16 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6230CD"" | 7/17/95 | | 603 | 75MHz | 16 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh PowerBook 190/66"" | 8/28/95 | 6/15/96 | 68LC040 | 66MHz | 4 MB | 36, 40 MB | 4, 8 MB | PB53xx | 1 |
| Macintosh PowerBook 190cs/66"" | 8/28/95 | | 68LC040 | 66MHz | 4 MB | 36, 40 MB | 4, 8 MB | PB53xx | 1 |
| Macintosh PowerBook Duo 2300c/100"" | 8/28/95 | | 603e | 100MHz | 8 MB | 56 MB | 8 MB | Duo | 1 |
| Macintosh PowerBook 5300/100"" | 8/25/95 | | 603e | 100MHz | 8 MB | 64 MB | 8 MB | PB53xx | 1 |
| Macintosh PowerBook 5300cs/100"" | 8/25/95 | 8/3/96 | 603e | 100MHz | 8 MB | 64 MB | 8, 16 MB | PB53xx | 1 |
| Macintosh PowerBook 5300c/100"" | 8/25/95 | | 603e | 100MHz | 8 MB | 64 MB | 8, 16 MB | PB53xx | 1 |
| Macintosh PowerBook 5300ce/117"" | 8/25/95 | | 603e | 117MHz | 32 MB | 64 MB | 16 MB | PB53xx | 1 |
| Macintosh Performa 6214CD"" | 8/28/95 | | 603 | 75MHz | 8 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6300CD"" | 10/16/95 | | 603e | 100MHz | 16 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5300CD"" | 10/17/95 | | 603e | 100MHz | 16 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6205CD"" | 8/28/95 | | 603 | 75MHz | 8 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6210CD"" | 10/12/95 | | 603 | 75MHz | 16 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5320CD"" | 11/14/95 | | 603e | 120MHz | 16 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 630CD DOS Compatibl | 5/1/95 | | 68LC040 | 66MHz | 8 MB | 52 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6290CD"" | 1/27/96 | | 603e | 100MHz | 8 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh PowerBook 500 with PowerPC"" | 8/26/95 | | 603e | 100MHz | 8 MB | 40 MB | 8 MB | PB5xx | 1 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Workgroup Server 7250/120"" | 2/26/96 | | 601 | 120MHz | 16 MB | 256 MB | none | 168-pin DIMM | 4 |
| Workgroup Server 8550/132"" | 2/26/96 | | 604 | 132MHz | 24 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Network Server 500/132"" | 2/26/96 | | 604 | 132MHz | 32 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Network Server 700/150"" | 2/26/96 | | 604 | 150MHz | 32 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Macintosh Performa 6310CD"" | 2/14/96 | | 603e | 100MHz | 16 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Workgroup Server 60"" | 7/26/93 | 10/17/93 | 68040 | 40MHz | 8 MB | 68 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 4 |
| Macintosh Performa 6320CD"" | 4/22/96 | | 603e | 120MHz | 16 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5260CD"" | 4/15/96 | | 603e | 100MHz | 8 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5400CD"" | 4/22/96 | | 603e | 120MHz | 16 MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5270CD"" | 4/15/96 | | 603e | 100MHz | 8 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5410CD"" | 4/22/96 | | 603e | 120MHz | 16 MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5420CD"" | 4/22/96 | | 603e | 120MHz | 16 MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6400/180"" | 8/5/96 | | 603e | 180MHz | 16MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6400/200"" | 8/5/96 | | 603e | 200MHz | 16 MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6260CD"" | 6/19/96 | | 603e | 100MHz | 8 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5400/160"" | 8/5/96 | | 603e | 160MHz | 16 MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5400/180"" | 8/5/96 | | 603e | 180MHz | 16 MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Network Server 700/200"" | 9/14/96 | | 604e | 200MHz | 48 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Workgroup Server 8550/200"" | 9/14/96 | | 604e | 200MHz | 32 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Macintosh PowerBook 1400cs/117"" | 10/1/96 | 7/14/97 | 603e | 117MHz | 12 MB | 64 MB | 12, 16 M | PB1400 | 1 |
| Macintosh PowerBook 1400c/117"" | 10/1/96 | 7/14/97 | 603e | 117MHz | 32 MB | 64 MB | 16MB | PB1400 | 1 |
| Macintosh Performa 6360"" | 10/1/96 | | 603e | 160MHz | 16 MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5260/120"" | 10/1/96 | | 603e | 120MHz | 16 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh PowerBook 1400c/133"" | 10/1/96 | | 603e | 133MHz | 16 MB | 64 MB | 16 MB | PB1400 | 1 |
| Macintosh Performa 5440"" | 11/12/96 | | 603e | 180MHz | 16 MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5430"" | 11/12/96 | | 603e | 160MHz | 16 MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6420"" | 11/12/96 | | 603e | 200MHz | 24 MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Macintosh Performa 6410"" | 11/12/96 | | 603e | 180MHz | 16 MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Macintosh Performa 5280"" | 11/12/96 | | 603e | 120MHz | 16 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Macintosh PowerBook 3400c/180"" | 2/17/97 | | 603e | 180MHz | 16 MB | 144 MB | 16 MB | PB 3400 | 1 |
| Macintosh PowerBook 3400c/200"" | 2/17/97 | | 603e | 200MHz | 16 MB | 144 MB | 16 MB | PB 3400 | 1 |
| Macintosh PowerBook 3400c/240"" | 2/17/97 | | 603e | 240MHz | 16 MB | 144 MB | 16 MB | PB 3400 | 1 |
| Macintosh PowerBook 2400c/180"" | 5/8/97 | | 603e | 180MHz | 16 MB | 48 MB | 16 MB | SO DIMM | 1 |
| Macintosh PowerBook 1400cs/133"" | 5/19/97 | | 603e | 133MHz | 16 MB | 64 MB | 16 MB | PB1400 | 1 |
| Macintosh PowerBook 1400c/166"" | 7/14/97 | | 603e | 166MHz | 16 MB | 64 MB | 16 MB | PB1400 | 1 |
| Workgroup Server 7350/180"" | 4/21/97 | | 604e | 180MHz | 48 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Workgroup Server 9650/233"" | 4/21/97 | | 604e | 233MHz | 64 MB | 768 MB | none | 168-pin DIMM | 12 |
| Twentieth Anniversary Macintosh"" | 6/1/97 | | 603e | 250MHz | 32 MB | 128 MB | none | 168-pin DIMM | 2 |
| Workgroup Server 9650/350"" | 8/5/97 | | 604e | 350MHz | 64 MB | 768 MB | none | 168-pin DIMM | 12 |
| Macintosh PowerBook 1400cs/166"" | 10/15/97 | | 603e | 166MHz | 16 MB | 64 MB | 16 MB | PB1400 | 1 |
| Macintosh PowerBook 2400c/240"" | 4/7/98 | | 603e | 240MHz | 16 MB | 80 M B | 16 MB | SO-DIMM | 1 |
| iMac (5 Flavors, 266 MHz)"" | 1/5/99 | 4/15/99 | G3 | 266MHz | 32 MB | 128 MB | none | SO-DIMM | 2 |
| PowerBook G3 Series (bronze keyboard, 33 | 5/1/99 | | G3 | 333MHz | 64 MB | 384 MB | none | SO-DIMM | 2 |
| PowerBook G3 Series (bronze keyboard, 40 | 5/7/99 | | G3 | 400MHz | 64 MB | 384 MB | none | SO-DIMM | 2 |
| iBook"" | 7/21/99 | | G3 | 300or366MHz | 32 or 64 M | 160 MB | | SO-DIMM | 1 |
| Power Mac G4 - AGP Graphics"" | 9/15/99 | | G4 | 350,400,450,500 | 64 MB | 1.5 GB | none | PC100 DIMM | 4 |
| Power Macintosh 6100/60"" | 3/14/94 | 1/3/95 | 601 | 60MHz | 8 MB | 72 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Power Macintosh 7100/66"" | 3/14/94 | 1/3/95 | 601 | 66MHz | 8 MB | 136 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 4 |
| Power Macintosh 8100/80"" | 3/14/94 | 1/3/95 | 601 | 80MHz | 8 MB | 264 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 8 |
| Power Macintosh 6100/60AV"" | 3/14/94 | 9/12/94 | 601 | 60MHz | 8 MB | 72 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Power Macintosh 7100/66AV"" | 3/14/94 | 1/3/95 | 601 | 66MHz | 8 MB | 136 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 4 |
| Power Macintosh 8100/80AV"" | 3/14/94 | 1/3/95 | 601 | 80MHz | 8 MB | 264 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 8 |
| Power Macintosh 8100/110"" | 11/3/94 | 8/5/95 | 601+ | 110MHz | 16 MB | 264 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 8 |
| Power Macintosh 7100/80"" | 1/3/95 | 1/6/96 | 601 | 80MHz | 8 MB | 136 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 4 |
| Power Macintosh 7100/80AV"" | 1/3/95 | 8/5/95 | 601 | 80MHz | 8 MB | 136 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 4 |
| Power Macintosh 8100/100"" | 1/3/95 | 10/14/95 | 601 | 100MHz | 8 MB | 264 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 8 |
| Power Macintosh 8100/100AV"" | 1/3/95 | 8/5/95 | 601 | 100MHz | 8 MB | 264 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 8 |
| Power Macintosh 6100/66"" | 1/3/95 | 10/14/95 | 601 | 66MHz | 8 MB | 72 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Power Macintosh 6100/66AV"" | 1/3/95 | 4/3/95 | 601 | 66MHz | 8 MB | 72 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Power Macintosh 700"" | 3/14/94 | 5/15/95 | 601 | 50MHz | 4 MB | 20 MB | 4 MB | 30-pin SIMM | 4 |
| Power Macintosh 800"" | 3/14/94 | 5/15/95 | 601 | 66MHz | 8 MB | 136 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 4 |
| Power Macintosh 900"" | 3/14/94 | 5/15/95 | 601 | 50MHz | 4 MB | 256 MB | none | 30-pin SIMM | 16 |
| Power Macintosh 950"" | 3/14/94 | 5/15/95 | 601 | 66MHz | 4 MB | 256 MB | none | 30-pin SIMM | 16 |
| Power Macintosh C610"" | 3/14/94 | 5/15/95 | 601 | 40MHz | 4 MB | 68 MB | 4M B | 72-pin SIMM | 2 |
| Power Macintosh Q610"" | 3/14/94 | 5/15/95 | 601 | 50MHz | 4 MB | 68 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Power Macintosh C650"" | 3/14/94 | 5/15/95 | 601 | 50MHz | 4 MB | 132, 136 MI | 4, 8 MB | 72-pin SIMM | 4 |
| Power Macintosh Q650"" | 3/14/94 | 5/15/95 | 601 | 66MHz | 4 MB | 132, 136 MI | 4, 8 MB | 72-pin SIMM | 4 |
| Power Macintosh 475/605"" | 11/3/94 | 3/2/96 | 601 | 50MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Power Macintosh 630"" | 11/3/94 | 3/2/96 | 601 | 66MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Power Macintosh 575"" | 11/3/94 | 3/2/96 | 601 | 66MHz | 4 MB | 36 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 1 |
| Power Macintosh 5200/75 LC"" | 4/3/95 | 4/13/96 | 603 | 75MHz | 8 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Power Macintosh 580"" | 4/3/95 | 3/2/96 | 601 | 66MHz | 4 MB | 52 MB | 4 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Power Macintosh 6100/66 DOS Compatible" | 1/3/95 | 5/18/96 | 601 | 66MHz | 8 MB | 72 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 2 |
| Power Macintosh 8115/110"" | 2/23/95 | | 601+ | 110MHz | 8 MB | 264 MB | 8 MB | 72-pin SIMM | 8 |
| Power Macintosh 6200/75"" | 5/1/95 | | 603 | 75MHz | 8 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Power Macintosh 9500/120"" | 5/1/95 | 5/18/96 | 604 | 120MHz | 16 MB | 768 MB | none | 168-pin DIMM | 12 |
| Power Macintosh 9500/132"" | 5/1/95 | 7/13/96 | 604 | 132MHz | 16 MB | 768 MB | none | 168-pin DIMM | 12 |
| Power Macintosh 8500/120"" | 8/8/95 | | 604 | 120MHz | 16 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 7500/100"" | 8/8/95 | 5/18/96 | 601 | 100MHz | 8 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 7200/90"" | 8/8/95 | 5/18/96 | 601 | 90MHz | 8 MB | 256 MB | none | 168-pin DIMM | 4 |
| Power Macintosh 7200/75"" | 8/8/95 | 3/16/96 | 601 | 75MHz | 8 MB | 256 MB | none | 168-pin DIMM | 4 |
| Power Macintosh 5300/100 LC"" | 8/28/95 | | 603e | 100MHz | 16 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Power Macintosh 9515/132"" | 10/2/95 | | 604 | 132MHz | 8 MB | 768 MB | none | 168-pin DIMM | 12 |
| Power Macintosh 8515/120"" | 1/11/96 | | 604 | 120MHz | 32 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 7215/90"" | 1/11/96 | | 601 | 90MHz | 16 MB | 256 MB | none | 168-pin DIMM | 4 |
| Power Macintosh 5400/120"" | 4/15/96 | | 603e | 120MHz | 16 MB | 136 MB | 8MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Power Macintosh 5260/100"" | 4/15/96 | | 603e | 100MHz | 16 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Power Macintosh 7200/120"" | 4/22/96 | | 601 | 120MHz | 8 MB | 256 MB | none | 168-pin DIMM | 4 |
| Power Macintosh 7600/120"" | 4/22/96 | | 604 | 120MHz | 8 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 8500/132"" | 4/22/96 | | 604 | 132MHz | 16 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 8500/150"" | 4/22/96 | | 604 | 150MHz | 16 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 9500/150"" | 4/22/96 | 8/3/96 | 604 | 150MHz | 8 MB | 768 MB | none | 168-pin DIMM | 12 |
| Power Macintosh 7200/120 PC Compatible" | 4/22/96 | | 601 | 120MHz | 8 MB | 256 MB | none | 168-pin DIMM | 4 |
| Power Macintosh 8200/100"" | 4/22/96 | | 601 | 100MHz | 8 MB | 256 MB | none | 168-pin DIMM | 4 |
| Power Macintosh 8200/120"" | 4/22/96 | | 601 | 120MHz | 16 MB | 256 MB | none | 168-pin DIMM | 4 |
| Power Macintosh 9500/180MP"" | 8/5/96 | | two 604e | 180MHz | 32 MB | 768 MB | none | 168-pin DIMM | 12 |
| Power Macintosh 9500/200"" | 8/5/96 | | 604e | 200MHz | 16 MB | 768 MB | none | 168-pin DIMM | 12 |
| Power Macintosh 8500/180"" | 8/5/96 | | 604e | 180MHz | 16 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 7600/132"" | 8/3/96 | | 604 | 132MHz | 8 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 6300/120"" | 6/27/96 | | 603e | 120MHz | 16 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Power Macintosh 5400/180"" | 10/1/96 | | 603e | 180MHz | 16 MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Power Macintosh 6400/200"" | 10/1/96 | | 603e | 200MHz | 16 MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Power Macintosh 5260/120"" | 10/1/96 | | 603e | 120MHz | 16 MB | 64 MB | none | 72-pin SIMM | 2 |
| Power Macintosh 4400/160"" | 11/7/96 | | 603e | 160MHz | 16 M B | 96 MB | none | 168-pin DIMM | 3 |
| Power Macintosh 9600/200"" | 2/17/97 | | 604e | 200MHz | 32 MB | 768 MB | none | 168-pin DIMM | 12 |
| Power Macintosh 8600/200"" | 2/17/97 | | 604e | 200MHz | 32 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 7600/200"" | 2/17/97 | | 604e | 200MHz | 32 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 7300/200"" | 2/17/97 | | 604e | 200MHz | 32 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 7300/180"" | 2/17/97 | | 604e | 180MHz | 16 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 4400/200"" | 2/17/97 | | 603e | 200MHz | 16 MB | 160 MB | none | 168-pin DIMM | 3 |
| Power Macintosh 9600/200MP"" | 2/17/97 | | two 604e | 200MHz | 32 MB | 768 MB | none | 168-pin DIMM | 12 |
| Power Macintosh 7300/166"" | 2/13/97 | | 604e | 166MHz | 16 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 5400/200"" | 2/17/97 | | 603e | 200MHz | 24 MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Power Macintosh 5500/225"" | 2/17/97 | | 603e | 225MHz | 32 MB | 128 MB | none | 168-pin DIMM | 2 |
| Power Macintosh 6500/225"" | 2/17/97 | | 603e | 225MHz | 32 MB | 128 MB | none | 168-pin DIMM | 2 |
| Power Macintosh 6500/250"" | 2/17/97 | | 603e | 250MHz | 32 MB | 128 MB | none | 168-pin DIMM | 2 |
| Power Macintosh 9600/233"" | 2/17/97 | | 604e | 233MHz | 32 MB | 768 MB | none | 168-pin DIMM | 12 |
| Power Macintosh 7220/200"" | 2/17/97 | | 603e | 200MHz | 16 MB | 160 MB | none | 168-pin DIMM | 3 |
| Power Macintosh 6500/275"" | 4/4/97 | | 603e | 275MHz | 32 MB | 128 MB | none | 168-pin DIMM | 2 |
| Power Macintosh 6500/300"" | 4/4/97 | | 603e | 300MHz | 64 MB | 128 MB | none | 168-pin DIMM | 2 |
| Power Macintosh 7300/180 PC Compatible" | 4/4/97 | | 604e | 180MHz | 32 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 4400/200 PC Compatible" | 4/4/97 | | 603e | 200MHz | 32 MB | 160 MB | none | 168-pin DIMM | 3 |
| Power Macintosh 7220/200 PC Compatible" | 4/4/97 | | 603e | 200MHz | 32 MB | 160 MB | none | 168-pin DIMM | 3 |
| Power Macintosh 8600/250"" | 8/5/97 | | 604e | 250MHz | 32 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 8600/300"" | 8/5/97 | | 604e | 300MHz | 32 MB | 512 MB | none | 168-pin DIMM | 8 |
| Power Macintosh 9600/300"" | 8/5/97 | | 604e | 300MHz | 64 MB | 768 MB | none | 168-pin DIMM | 12 |
| Power Macintosh 9600/350"" | 8/5/97 | | 604e | 350MHz | 64 MB | 768 MB | none | 168-pin DIMM | 12 |
| Power Macintosh 6300/160"" | 10/1/96 | | 603e | 160MHz | 16 MB | 136 MB | 8 MB | 168-pin DIMM | 2 |
| Power Macintosh 5500/250"" | 9/1/97 | | 603e | 250MHz | 32 MB | 128 MB | none | 168-pin DIMM | 2 |
| Power Macintosh G3 Mini Tower"" | 11/15/97 | 1/1/99 | G3 | 266MHz* | 32 MB | 384 MB | none | 168-pin DIMM | 3 |
| Power Macintosh G3 Desktop "" | 11/15/97 | 1/1/99 | G3 | 266MHz* | 32 MB | 192 MB | none | 168-pin DIMM | 3 |
| Macintosh PowerBook G3"" | 11/15/97 | | G3 | 250MHz | 32 MB | 160 MB | 32 MB | PB G3 | 1 |
| Power Macintosh G3 All-In-One"" | 4/3/98 | 1/1/99 | G3 | 233/266 | 32 MB | 384 MB | none | 168-pin DIMM | 3 |
| Macintosh Server G3"" | 3/2/98 | | G3 | 233/266* | | | | | |
| PowerBook G3 Series 12.1' (233, 250 MHz) | 10/1/98 | | G3 | 233/250 | 32 MB | 192 MB | none | 144pin SDRAM | 2 |
| PowerBook G3 Series 13.3' (233,250, 292)"" | 9/1/98 | | G3 | 233/250 | 32 MB | 192 MB | none | 144pin SDRAM | 2 |
| PowerBook G3 Series 14.1' (233, 250, 292 M | 9/1/98 | | G3 | 233/250/292 | 32 MB | 192 MB | none | 144pin SDRAM | 2 |
| iMac (Bondi Blue, 233 MHz)"" | 8/15/98 | | G3 | 233MHz | 32 MB | 128 MB | none | SO-DIMM | 2 |
| PowerBook G3 Series 14.1' (233, 266, 300 M | 9/1/98 | | G3 | 233/266/300 | 32 MB | 192 MB | none | 144pin SDRAM | 2 |
| PowerBook G3 Series 12.1' (233 MHz)"" | 10/1/98 | | G3 | 233 | 32 MB | 192 MB | none | 144pin SDRAM | 2 |
| Power Macintosh G3 (Blue and White)"" | 1/5/99 | 8/27/99 | G3 | 350,400,450MHz | 64 MB | 1 GB | none | PC100 DIMM | 4 |
| iMac (5 Flavors, 333 MHz)"" | 4/15/99 | 10/7/99 | G3 | 333MHz | 32 MB | 128 MB | none | SO-DIMM | 2 |
| iMac/iMac DV (Slot Loading CD-ROM )"" | 10/4/99 | | G3 | 350or400MHz | 64 MB | 512 MB | none | PC100 DIMM | 2 |
| Power Mac G4 - PCI Graphics"" | 9/15/99 | 12/31/99 | G4 | 350,400MHz | 64 MB | 1 GB | none | PC100 DIMM | 4 |
| PowerBook G3 (FireWire) "" | 2/15/00 | | G3 | 400,500MHz | 64 MB | 512 MB | none | PC100 SO-DIM | 2 |
| iMac (Summer 2000) "" | 7/19/00 | | G3 | 350,400,450,500 | 32 MB | 1 GB | none | PC100 DIMM | 2 |
| Power Mac G4 (Gigabit Ethernet) "" | 7/19/00 | | G4 | 400,450,500 | 64 MB | 1.5 GB | none | PC100 DIMM | 4 |
| Power Mac G4 Cube"" | 7/19/00 | | G4 | 450 | 64 MB | 1.5 GB | none | PC100 DIMM | 3 |

# ANEXO C

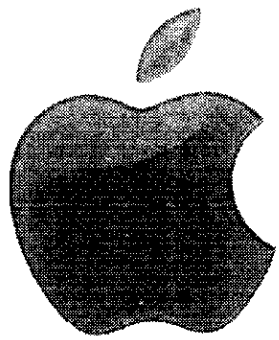
## Conceptos Extras:

Módulos de memoria

Tecnología PCI

Tecnología AGP

Procesadores RISC



# MODULOS SIMM Y DIMM

## Módulos SIMM

Los *SIMM' s* (del inglés "*Single Inline Memory Modules*") se suministran en múltiplos de 2, es decir, 1,2,4,8,16,32, etc; miden aproximadamente 2,5 por 12,5 cm y se introducen en conectores especiales de la placa lógica (también denominada placa madre, placa principal o placa base).

**Especificación**: Los *SIMM' s* comunes de 30 pines son los de 1MB-1x8, 4MB-4x8 (sin paridad) y 1MB-1x3, 1MB-1x9, 4MB-4x9 (con paridad); los tipos comunes de SIMM de 72 patillas son de 4MB-1x32, 8MB-2x32, 16MB-4x32 (sin paridad) y 4MB-1x36, 8MB-2x36, 16MB-4x36 (con paridad). "1x32" es una parte de la especificación del SIMM, también denominada "arquitectura" porque indica el diseño del *SIMM* según el número de chips de que dispone y la densidad de los mismos. Al multiplicar los 2 números, se obtiene el número total de megabits y al dividirlo después por 8 (en los SIMMs sin paridad) o por 9 (en los *SIMM's* con paridad) se obtiene el tamaño en megabytes. También se distinguen visualmente por disponer de una muesca en el centro del extremo del conector.

**Velocidad:** La mayoría de SIMMs son de 70ns, que es la velocidad estándar; "ns" es la abreviatura de nanosegundo, es decir, el espacio de tiempo que equivale a la 10^-9 parte de un segundo (mil millones de nanosegundos constituyen un segundo), y hace referencia a la velocidad a la que funciona la memoria. Cuanto más rápida es la memoria, más cuesta,hay computadores antiguos que requieren memoria más lenta, de 100ns o 120ns por ejemplo.

## *SIMM* con "paridad"

Con o sin paridad: La mayoría de ordenadores Macintosh utilizan *SIMM's* sin paridad (x8, x32), mientras que los PCs suelen utilizarlos con paridad (x9, x36). Últimamente, no obstante, se tiende al uso de *SIMM's* sin paridad en muchas placas Pentium (como las de Intel) dadas las escasas probabilidades de error en la memoria -pueden pasar años

antes de que ocurra el primero. Si se produce un error con un *SIMM* sin paridad, el usuario no lo percibe a no ser que afecte a los archivos del ordenador o los datos de salida, etc. En cambio, si se detecta un error en un *SIMM* con paridad, el ordenador deja de funcionar, perdiéndose los datos con los que estaba trabajando. Otro tipo de módulos son los de ECC ("comprobación y corrección de errores") utilizados en servidores de gama alta, capaces por sí mismos de revisar y corregir los errores.

**_SIMM_ de "paridad lógica" o "generador lógico"**

Es importante saber que existe otro tipo de SIMM que se denomina "de paridad lógica" que, aunque a menudo se anuncia y se vende como si fuese de paridad, en realidad no lo es. Cuando estos *SIMM's* se conectan a la placa del sistema, pasan por ser *SIMM's* con paridad, sin seguir ningún método para la comprobación de errores. Su calidad es inferior y son incompatibles con muchos tipos de placa (especialmente de primeras marcas), pese a lo cual se venden como *SIMM's* de paridad más económicos. También se han comercializado otros tipos de *SIMM* sin marca, pero a menudo no funcionan o no dan el resultado esperado, especialmente si se utilizan con placas de mayor calidad y rendimiento, como por ejemplo las de Apple, Compaq, HP, IBM, Gateway, etc. Por ello, para mayor seguridad, se debe usar siempre *SIMM's* de los principales fabricantes.

Las especificaciones sobre la configuración de memoria de que dispone el computador y la que puede llegar a tener se encuentran en la documentación que lo acompaña. Para consultar las configuraciones de memoria mínima y máxima de un ordenador concreto, se debe disponer del manual (en el caso particular de Macintosh el Anexo B es una buena guía para esta situación).

En la práctica y con el fin de ampliar la memoria *RAM* de un computador el usuario puede comprobar por si mismo, retirando la cubierta y examinando los conectores de los *SIMM's*. Para saber que debe adquirir, observe si los conectores de los *SIMM's* están ocupados o no y si la placa del sistema puede contener *SIMM's* de diversos tamaños. Si todos los conectores están ocupados, deberá retirar algunos de *los SIMM's* y reemplazarlos por unidades de mayor densidad.

Por ejemplo, un ordenador Quadra 650 con 16MB de memoria dispone de 8 MB que no se pueden extraer y de un SIMM de 8 MB situado en uno de los cuatro conectores. Para añadir memoria, puede colocar módulos en cualquier combinación de 4, 8, 16 ó 32 MB en los tres conectores que quedan libres.

Otros ordenadores son menos flexibles, como por ejemplo el Performa 575, con 4MB que no pueden extraerse de la placa del sistema y un conector que acepta SIMMs de 4, 8, 16 ó 32 MB. Si el conector ya contiene un *SIMM*, para ampliar el ordenador hay que extraerlo y reemplazarlo por uno de más densidad.

Para ampliar la placa del sistema de un ordenador PC 386 ó 486 que disponga de dos filas enteras con 4 SIMMs de 30 pines cada uno, extraiga una de las filas e inserte cuatro *SIMM*'s de mayor densidad.

La cantidad de memoria necesaria depende de los programas. El sistema operativo Windows '95 necesita un mínimo de 8 MB de RAM, aunque funciona mejor con 16 ó 32 MB. Consulte Memoria para Windows95. Si se amplía la memoria de un Pentium de 16 MB a 32MB, el rendimiento mejorará substancialmente con cualquier sistema operativo.

La memoria *RAM* es la que va a conservar los datos mientras tengamos encendido el ordenador y de su cantidad y calidad dependerá en buena parte el rendimiento del sistema en conjunto. Hoy en día , la memoria está a un precio bastante asequible y sería bueno empezar con 16 MB, subiendo a 32 si vamos a trabajar con un entorno gráfico. Para hacer animaciones en tres dimensiones o edición de vídeo necesitará cantidades muy superiores (a partir de 64 Mb).

***SIMM***: significa *Single In line Memory Module* (Módulo de Memoria de una Sóla Línea) y es la memoria más barata de las actualmente disponibles. El inconveniente es que para instalarla en la placa base debemos colocar los módulos por parejas del mismo tipo. Así, si queremos poner 16 MB, deberemos colocar dos módulos de 8. Dentro de este tipo de memoria están la memoria *FPM* y la *EDO*.

**FPM (*Fast Mode Page* : Página de Modo Rápido)** : Actualmente ya no se fabrica y sólo la podremos encontrar en ordenadores Pentium de segunda mano. El tiempo de acceso de este tipo de memoria es de 70 nanosegundos. Algunos modelos de Mac utilizan este tipo de memoria.

**EDO (*Extended Data Output* : Salida de Datos Extendida):** Actualmente es el estándar en memorias. Esta memoria permite que se haga una nueva lectura antes de que la anterior se haya completado y su tiempo de acceso es de entre 40 y 60 nanosegundos. Por supuesto, cuanto más conocida sea la marca de la memoria, más rápida será. Esta memoria se dejará de fabricar pronto. Los módulos SIMM van de 4 a 32 Mb de capacidad.

**Módulos DIMM**

***DIMM*** significa *Dual In line Memory Module* y está llamada a ser la sucesora de los módulos *SIMM*. A diferencia de los anteriores, los módulos *DIMM* se pueden colocar de uno en uno en cualquier combinación (uno de 32 Mb y otro de 16, por ejemplo). Al igual que antes , tenemos dos subtipos :

***EDO:*** Igual que la correspondiente en *SIMM*, con el mismo tiempo de acceso. En formato DIMM es un poco más cara, y poco útil porque es más conveniente llenar los zócalos de este formato con otro tipo de memoria.

**SDRAM (*Synchronous Dinamic RAM* :** RAM Sincrónica Dinámica. (la traducción es un tanto desafortunada .). Es la última maravilla de la técnica. En este caso la memoria va sincronizada con la velocidad del bus de la placa. El tiempo de acceso llega a ser de entre 10 y 15 nanosegundos y hay módulos de hasta 64 MB. Evidentemente, es más cara. De todas formas y lo normal es poner memoria *SDRAM*. Se puede encontrar de 66 y 100 MHz y aunque tu placa actual lleve bus de 66, es mejor comprar la de 100, para poder reutilizarla en una futura ampliación. Además, la de 100 MHz es más barata.

Los módulos *DIMM* van de 16 a 128 Mb de *RAM*

Bueno, ahora viene lo interesante. Actualmente, las placas base de Pentium suelen llevar 4 zócalos para SIMM y 1 ó 2 zócalos DIMM pero hay un problema: no podemos llenarlos todos a la vez . Tendremos que elegir entre llenar todos los *SIMM* y dejar vacíos los *DIMM* o llenar 2 de los *SIMM* y el/los zócalos *DIMM* para tener en cualquier caso 128 MB.

Debido al problema de tener que poner los módulo SIMM por parejas, si compramos un computador con 16 Mb de *RAM* (dos *SIMM* de 8 Mb) cuando queramos ampliarla sólo podremos poner otros 64 MB (en dos *SIMM* de 32) por lo que deberíamos preguntar si se recomprarían los módulos anteriores (o se tendrá que venderlos independientemente) para poder llegar a completar los 128 MB. Además, hay placas que no soportan determinadas combinaciones de *SIMM* y *DIMM* tienen lo que se llama memoria flexible que consiste en usar parte de la memoria *RAM* como memoria de la tarjeta gráfica con lo que un ordenador con 32 MB de RAM se quedaria en 30 (si se lo configura para que la tarjeta tenga 2 MB). La tarjeta nunca puede tener menos de 1 MB. Computadores que tienen esta característica son los IBM Aptiva, los Compaq Presario y algunos Tay .

## PCI (*Peripheral Component Interconnect*)

La Interconexión de Componente Periférico (*Peripheral Component Interconnect,* PCI) es un sistema de interconexión entre un microprocesador y los dispositivos conectados a él en el cual las ranuras de expansión están ubicadas muy cerca entre sí para operar a alta velocidad.

Al usar una *PCI*, un ordenador puede soportar las nuevas placas *PCI* al tiempo que continúa soportando otros tipos de slots de expansión. Diseñado por Intel, el *PCI* original era similar al bus local *VESA*. Sin embargo, *PCI* 2.0 ya no es un bus local y está diseñada para ser independiente del diseño del microprocesador. Se sincroniza con la velocidad de reloj del microprocesador en el rango de 20 a 33 Mhz..

La *PCI* está ahora instalada en la mayoría de los nuevos ordenadores de sobremesa, no sólo aquéllos basados en el procesador Pentium de Intel, sino también aquéllos basados en el PowerPC. PCI transmite 32 bits a la vez en una conexión de 124-pines (los pines

adicionales son para la alimentación de corriente y la tierra) y 64 bits en una conexión ce 188-pines en una implementación expandida. *PCI* usa todas las rutas activas para transmitir señales tanto de dirección como de datos, enviando la dirección en un ciclo del reloj y los datos en el siguiente. Se pueden enviar estallidos de datos que comiencen en una dirección en el primer ciclo y una secuencia de transmisiones de datos en una determinada cantidad de ciclos sucesivos[1].

La arwuitectura Peripheral Component Interconnect (PCI) se ha convertido en el método más comunmente utilizado para extender los PCs y los MACs con adaptadores adicionales. Los sistemas operativos de Microsoft, Windows y MacOS utilizan la infraestructura básica PCI para obtener información sobre los dispositivos adjuntos al bus PCI. La capacidad de PCI de proporcionar tal información le convierte en una parte integral de la arquitectura Plug and Play.

Para garantizar compatibilidad con Windows y Mac, todas las tarjetas PCI, bridges y dispositivos deben satisfacer los requerimientos definidos en la especificación *PCI Local Bus Specification, Revision 2.1* (PCI 2.1) o posterior, e implementar además los campos Subsystem ID y Subsystem Vendor ID definidos en PCI 2.2 (esto es, el Subsystem ID ECN a PCI 2.1)

## *AGP (Accelerated Graphics Port)*

El interfaz *Accelerated Graphics Port* (A.G.P.) es una nueva especificación de bus que permite gráficos de alto rendimiento, especialmente de 3D, y prestaciones para DVD. AGP tiene su propio bus dedicado, pudiendo ser la ubicación del hardware de gráficos tanto en la placa madre como en una tarjeta adicional (conector especial). Este bus dedicado permite :

- Un acceso de alta velocidad a la memoria del sistema: 533 MB/s frente a 133 MB/s del bus *PCI.*

---

[1]*La biblia del hardware de Winn L. Rosch*, Editorial Jackson.]. Ron White. *How Computers Work,* ZD Press, 1995.
*Última actualización: 7/3/99.*

- Utilización temporal de la memoria del sistema.

- Reducir el tráfico en el bus *PCI*, permitiéndo dedicarlo a otros usos.

Ahora los usuarios de PCs y de MACs pueden experimentar el tipo gráficos 3D y vídeo que anterioramente solamente se encontraba en worstations con un coste de $20,000 o más. Intel tiene ahora soluciones de Puerto Acelerador de Gráficos que permitiran a los usuarios entregar de forma rápida y competitiva rendimiento gráfico 3D y de video en sus próximos diseños de computación.

La implementación AGP de Intel está optimizada para lograr un rendimiento definitivo de los nuevos procesadores que han sido creados. Dar 3D y video de movimiento completo interactivo estaba reservado a computadoras de alto nivel que cuestan decenas de miles de dólares o aún más. La combinación de los AGP sets de Intel, , junto con el procesador Pentium II, o el PwerPC pone 3D y vídeo de movimiento completo al alcance de los usuarios de PCs. Y de MACs.

Es una innovación de Intel que promete evolucionar la arquitectura del computador desde el limitado ancho de banda de los sistemas de hoy dia basados en PCI, a la potencia y el rendimiento del 'Visual Connected PC'. Ahora es el tiempo para que esto suceda.

Los nuevos modelos de computadores pueden entregar el rendimiento necesario para obtener gráficos de calidad arcadia, títulos de referencia 3D, vídeo interactivo, aplicaciones avanzadas CAD/CAM de modelado sólido, una visualización extraordinaria de datos 3D y nuevas aplicaciones 3D VRML para el hogar y el mundo de los negocios.

Las aplicaciones de gráficos 3D que estan apareciendo imponen rigurosos requeimientos en las plataformas, incluyendo rápidos calculos geométricos, presentaciones más sofisticadas, y más detalles en la textura. Pero mientras el procesador está capacitado para gestionar los incrementos de geometría, y la próxima generación de controladores gráficos puede soportar una amplia gama de efectos de

presentación, copiar el tamaño creciente de los mapas de texturas se ha convertido en un grave problema.

Un problema es el tamaño de la memoria local de vídeo usada por los controladores gráficos. Típicamente esta memoria se encuentra en el rango de 2 a 4 Mbytes. Sin embargo, las aplicaciones 3D que usan más de 20 Mbytes para un solo mapa de textura estan empezando a aparecer. la memoria de vídeo puede expandirse para acomodarse a estas demandas, pero es una solución terriblemente cara y no es escalable.

Un segundo punto es el ancho de banda soportado por el bus PCI. Los controladores gráficos necesitan llevar los mapas de textura desde la memoria del sistema hasta su RAM local. Como los mapas de textura estan aumentando de tamaño, el bus PCI está empezando a ser un cuello de botella. El problema es aún más agudo para las aplicaciones de vídeo con movimiento completo. Si añadimos a la explosión de dispositivos de alta velocidad, tales como drives Ultra DMA y adaptadores LAN 100 Mb/s, este ataque al bus PCI, es fácil ver cuán congestionado está empezando a encontrarse el bus PCI.

La tecnología de Puerto Acelerador de Gráficos mejora el rendimiento del sistema entregando una via de alta velocidad entre el controlador gráfico del PC y la memoria del sistema. Esta via permite al controlador gráfico ejecutar mapas de textura directamente de la memoria del sistema en lugar de ponerlas en modo caché en su limitada memoria local de vídeo Esto tambien ayuda a acelerar el flujo de vídeo decodificado desde la CPU al controlador gráfico.

Las aplicaciones 3D se ejecutaran más rápidamente cuando se elimina la necesidad de texturas caché en la memoria de vídeo local. ¿ Cómo de rápido ? Hasta 12.6 veces de más frames por segundo, de acuerdo con las últimas comparaciones de rendimiento en las pruebas Ziff-Davis 3D.

Minimizando la necesidad de memoria de vídeo, AGP ayuda a los fabricantes a controlar el costo de sus nuevos diseños de computadores.

El tráfico de vídeo viaja a través del bus AGP a la pantalla del usuario.

Los sistemas tienen más estabilidad cuando el tráfico de gráficos y vídeo de uso intensivo de ancho de banda son eliminados del bus PCI.

Y solamente la implementación de AGP de Intel pueden darle esas ventajas en los nuevos computadores.

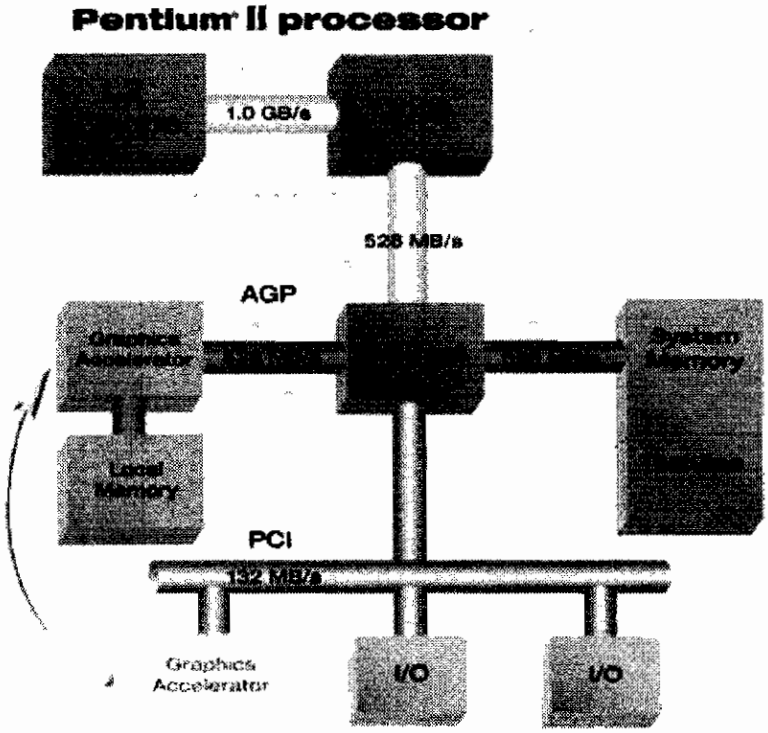



**Figura C.1 Diagrama de la arquitectura AGP**

## Procesadores RISC

**Introducción:**

A lo largo de la historia de la industria de los ordenadores, la tendencia mayormente adoptada para conseguir un aumento de prestaciones, ha sido el incremento de la complejidad de las instrucciones. Es lo que se ha denominado "computación con conjuntos de instrucciones complejas" o CISC (*Complex Instruction Set Computing*).

Sin embargo, la tendencia actual, se esfuerza en conseguir procesadores con conjuntos de instrucciones de complejidad reducida o RISC (*Reduced Instruction Set Computing*). La idea es que un conjunto de instrucciones poco complejas son simples, y por tanto de más rápida ejecución, lo que permite crear un código más "aerodinámico".

Tanto la tecnología CISC como la RISC son acreditadas a IBM, aunque sus antecesores bien pueden ser John VonNeumman (inventor del primer programa de ordenador almacenado, y que promovía la velocidad inherente a conjuntos de instrucciones reducidas), Maurice Wilkes (padre de la microprogramación y de muchos conceptos de los diseños RISC), y Seymour Cray (primeros supercomputadores, empleando principios RISC).

En 1975, IBM inició el desarrollo de un controlador para un sistema de conmutación telefónica, que aunque fue abandonado, sirvió como punto de partida para el desarrollo de una CPU con tecnología ECL, corazón del sistema 801, precursor del IBM PC RT.

Los inicios de la tecnología RISC también surgen en el ambiente académico, ya que en 1980, la Universidad de Berkeley (California), el Dr. David A. Patterson inició un proyecto denominado RISC I, que obtuvo resultados en tan solo 19 meses, seguido por RISC II, SOAR (*Smalltalk on a RISC*) y SPUR (*Symbolic Processing on a RISC*). El resultado directo, además de la educación en la ingeniería y los fundamentos del diseño de microprocesadores, fue la creación de una máquina que fuese capaz de mayores velocidades de ejecución a menores velocidades de reloj y que requiriese menores esfuerzos de diseño.

Casi simultáneamente, en la Universidad de Stanford, el Dr. John Hennesy inició también un proyecto de implementación RISC, denominado MIPS, seguido por el sistema MIPS-XMP, enfocados hacia el proceso simbólico, demostrando las capacidades de velocidad de la arquitectura RISC.

Ambos profesores se vieron envueltos rápidamente, en proyectos de productos comerciales, y en concreto, Hennesy fue uno de los fundadores de MIPS Computer Systems, mientras Patterson actuaba de asesor durante el desarrollo del primer SPARC.

Por otro lado, durante las pasadas décadas, el multiproceso, como medida de incrementar drásticamente las prestaciones de los sistemas a un coste razonable, se ha visto reducido al ámbito de los computadores de "alto nivel", en parte debido a los bajos niveles de integración del silicio, y a la falta de software que facilitase la ejecución paralela de las aplicaciones.

Las ventajas de los procesadores RISC, especialmente las ligadas a los sistemas abiertos (léase UNIX), los hacen plataformas ideales para explorar los puntos fuertes de los sistemas multiprocesadores.

**Tecnología RISC:**

La comparación que antes se realizó realizado entre CISC y RISC es algo simple, ya que no es sólo una cuestión de diferencias en el conjunto de instrucciones, puesto que es fundamental resaltar el mejor uso y aprovechamiento de los recursos del silicio, es decir, menor tiempo de diseño y empleo de menor número de transistores, lo que redunda en menor número de errores de diseño y menor tiempo de ejecución para instrucciones individuales.

Las características comunes a todos los procesadores RISC, fuente de sus capacidades de altas prestaciones, son:

**Modelo de conjunto de instrucciones Load/Store (Cargar/Almacenar).** Sólo las instrucciones Load/Store acceden a memoria; las demás operaciones en un RISC, tienen lugar en su gran conjunto de registros. Ello simplifica el direccionamiento y acorta los tiempos de los ciclos de la CPU, y además facilita la gestión de los fallos de páginas (*page faults*) en entornos de memoria virtual. Además, permite un elevado nivel de concurrencia a consecuencia de la independencia de las operaciones de *Load/Store* de la ejecución del resto de las instrucciones.

**Arquitectura no destructiva de tres direcciones.** Los procesadores CISC destruyen la información que existe en alguno de los registros, como consecuencia de la ejecución normal de instrucciones; esto es debido a su arquitectura de dos direcciones, por la cual el resultado de una operación sobrescribe uno de los registros que contenía a los

operandos. Por contra, las instrucciones RISC, con tres direcciones, contienen los campos de los dos operandos y de su resultado. Por lo tanto, tanto los operandos origen como el destino, son mantenidos en los registros tras haber sido completada la operación. Esta arquitectura "no destructiva" permite a los compiladores organizar las instrucciones de modo que mantengan llenos los conductos (*pipelines*) del chip, y por tanto reutilizar los operandos optimizando la concurrencia.

**Instrucciones simples, de formato fijo, con pocos modos de direccionamiento.** Las instrucciones simples reducen de manera muy significativa el esfuerzo para su descodificación, y favorecen su ejecución en pipelines. Las instrucciones de longitud fija, con formatos fijos, implican que los campos de códigos de operación (opcodes) y de los operandos están siempre codificados en las mismas posiciones, permitiendo el acceso a los registros al mismo tiempo que se está descodificando el código de operación. Todas las instrucciones tienen una longitud equivalente a una palabra y están alineadas en la memoria en límites de palabra (*word boundaries*), ya que no pueden ser repartidas en pedazos que puedan estar en diferentes páginas.

**Ausencia de microcódigo.** El microcódigo no se presta a la ejecución en ciclos únicos, ya que requiere que el hardware sea dedicado a su interpretación dinámica. La programación en microcódigo no hace que el software sea más rápido que el programado con un conjunto de instrucciones simples. Todas las funciones y el control, en los procesadores RISC, están "cableados" (*hardwired*), para lograr una máxima velocidad y eficiencia.

**Ejecución en conductos (*pipelined*).** Las instrucciones simples, de formato fijo y ciclo único permiten que las diferentes etapas de los ciclos de ejecución (búsqueda o fetch, descodificación, ejecución, y escritura del resultado o result write-back) para instrucciones múltiples, se puedan realizar simultáneamente, de un modo más simple y eficaz.

**Ejecución en ciclos únicos (*single-cycle*).** El resultado directo de los conjuntos de instrucciones que ofrecen los procesadores RISC, es que cada instrucción puede ser ejecutada en un único ciclo de la CPU. Esto invalida la creencia de que las microinstrucciones en microcódigo, creadas para ser ejecutadas en un solo ciclo de

procesador, son más rápidas que las instrucciones del lenguaje ensamblador. Ya que el caché esta construido partiendo de la misma tecnología que el almacenamiento de control del microprograma, una única instrucción puede ser ejecutada a la misma velocidad que una microinstrucción. La ejecución en ciclos únicos también simplifica la gestión de las interrupciones y los conductos (*pipelines*).

**Conceptos de multiproceso**

La industria informática, ha tenido siempre un objetivo primordial, repetido a lo largo de toda su cadena (fabricantes de semiconductores, fabricantes de sistemas y usuarios): la búsqueda de la velocidad. Para alcanzar este objetivo se han invertido ingentes cantidades de recursos, hasta alcanzar los límites físicos del silicio.

Obviamente, la velocidad va ligada a las prestaciones, y por lo general, la primera ha sido la principal medida para decidirse por un sistema u otro. Sin embargo, por muy evidente que parezca, y dados los límites físicos de los semiconductores, las prestaciones pueden no estar forzosamente ligadas a la velocidad. Hoy es posible construir sistemas, que aún teniendo procesadores más "lentos" que otros, ofrezcan unas prestaciones significativamente superiores. Son los sistemas multiprocesador, que como su denominación indica, incorporan varios procesadores para llevar a cabo las mismas funciones.

No es un concepto nuevo, ya que los "minicomputadores" construidos por compañías como NCR, Sequent y Stratus, ya empleaban varios nodos de proceso como alternativas económicas a otros productos de otras compañías. Sin embargo, aquellos sistemas aún duplicaban recursos caros del sistema, como memoria y dispositivos de entrada/salida, y por tanto, confinaban a los sistemas multiprocesador al mundo de los sistemas de alto nivel.

Ahora, y en gran medida gracias a los procesadores de arquitectura RISC, el soporte multiprocesador es una solución integrada y fácilmente disponible en estaciones de trabajo de sobremesa, que resuelve, a través de hardware VLSI, los complejos problemas de compartición de recursos (memoria compartida) de aquellas primeras máquinas.

Evidentemente, estas mejoras en el hardware, para ser funcionales, requieren importantes desarrollos en el software, y de hecho, muchos sistemas operativos admiten extensiones multiproceso (Match, SCO, Solaris, System V, etc.), que proporcionan paralelismo "en bruto" (asignando múltiples tareas a múltiples procesadores) a nivel del sistema operativo.

Las aplicaciones escritas para facilitar el paralelismo en su ejecución, incrementan significativamente las prestaciones globales del sistema; esto es lo que se denomina multi-enhebrado (multithreading), que implica dividir una sola aplicación entre varios procesadores. Sin embargo, los desarrolladores de software y programadores de aplicaciones sólo han comenzado a explorar las vastas posibilidades de incremento de prestaciones que ofrecen los sistemas con capacidades reales de proceso en paralelo.

El multiproceso no es algo difícil de entender: más procesadores significa mas potencia computacional. Un conjunto de tareas puede ser completado más rápidamente si hay varias unidades de proceso ejecutándolas en paralelo. Esa es la teoría, pero otra historia es la práctica, como hacer funcionar el multiproceso, lo que requiere unos profundos conocimientos tanto del hardware como del software. Es necesario conocer ampliamente como están interconectados dichos procesadores, y la forma en que el código que se ejecuta en los mismos ha sido escrito para escribir aplicaciones y software que aproveche al máximo sus prestaciones.

Para lograrlo, es necesario modificar varias facetas del sistema operativo, la organización del código de las propias aplicaciones, así como los lenguajes de programación.

Es difícil dar una definición exacta de un sistema multiprocesador, aunque podemos establecer una clasificación de los sistemas de procesadores en:

-SISD o secuencia única de instrucciones y datos (*Single Instruction, Single Data*): una sola secuencia de instrucciones opera sobre una sola secuencia de datos (caso típico de los ordenadores personales).

-SIMD o secuencia única de instrucciones y múltiple de datos (*Single Instruction, Multiple Data*): una sola secuencia de instrucciones opera, simultáneamente, sobre múltiples secuencias de datos (array processors).

-MISD o múltiples secuencias de instrucciones y única de datos (*Multiple Instruction, Single Data*): múltiples secuencias de instrucciones operan, simultáneamente, sobre una sola secuencia de datos (sin implementaciones útiles actualmente).

-MIMD o múltiples secuencias de instrucciones y datos (*Multiple Instruction, Multiple Data*): múltiples secuencias de instrucciones operan, simultáneamente, sobre múltiples secuencias de datos.

Los sistemas multiprocesadores pueden ser clasificados con mayor propiedad como sistemas MIMD. Ello implica que son máquinas con múltiples y autónomos nodos de proceso, cada uno de los cuales opera sobre su propio conjunto de datos. Todos los nodos son idénticos en funciones, por lo que cada uno puede operar en cualquier tarea o porción de la misma.

El sistema en que la memoria está conectada a los nodos de proceso establece el primer nivel de distinción entre diferentes sistemas multiprocesador:

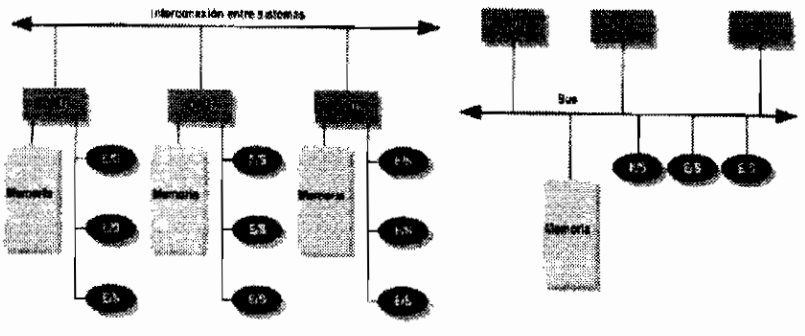
*Multiprocesadores de memoria distribuida* (*distributed-memory multiprocessors*), también denominados multiprocesadores vagamente acoplados (loosely coupled multiprocessors). Se caracterizan porque cada procesador sólo puede acceder a su propia memoria. Se requiere la comunicación entre los nodos de proceso para coordinar las operaciones y mover los datos. Los datos pueden ser intercambiados, pero no compartidos. Dado que los procesadores no comparten un espacio de direcciones común, no hay problemas asociados con tener múltiples copias de los datos, y por tanto los procesadores no tienen que competir entre ellos para obtener sus datos. Ya que cada nodo es un sistema completo, por si mismo (incluso sus propios dispositivos de entrada/salida si son necesarios), el único límite práctico para incrementar las prestaciones añadiendo nuevos nodos, esta dictado por la topología empleado para su interconexión. De hecho, el esquema de interconexión (anillos, matrices, cubos, ...), tiene un fuerte impacto en las prestaciones de estos sistemas. Además de la complejidad

de las interconexiones, una de las principales desventajas de estos sistemas, como es evidente, es la duplicación de recursos caros como memoria, dispositivos de entrada/salida, que además están desocupados en gran parte del tiempo.

*Multiprocesadores de memoria compartida* (*shared-memory multiprocessors*), también llamados multiprocesadores estrechamente acoplados (tightly coupled multiprocessors). Son sistemas con múltiples procesadores que comparten un único espacio de direcciones de memoria. Cualquier procesador puede acceder a los mismos datos, al igual que puede acceder a ellos cualquier dispositivo de entrada/salida. El sistema de interconexión más empleado para estos casos, es el de bus compartido (shared-bus). Tener muchos procesadores en un único bus tiene el inconveniente de limitar las prestaciones del sistema a medida que se añaden nuevos procesadores. La razón es la saturación del bus, es decir, su sobre utilización; en un sistema de bus compartido, se deriva por la contienda entre los diferentes dispositivos y procesadores para obtener el control del bus, para obtener su utilización.

Es evidente, que los sistemas actuales tienden al uso de arquitecturas de memoria compartida, fundamentalmente por razones de costes, a pesar del problema de la contienda por el bus. Los tres fuentes fundamentalmente responsables de dicha disputa son la memoria (cada CPU debe usar el bus para acceder a la memoria principal), la comunicación (el bus es usado por los "bus masters" para la comunicación y coordinación), y la latencia de la memoria (el subsistema de memoria mantiene al bus durante las transferencias de datos, y en función de la velocidad a la que la memoria puede responder a las peticiones, puede llegar a ser un factor muy significativo).

**Distinción entre sistemas multiprocesador**




Arquitectura ligeramente acoplada

Arquitectura estrechamente acoplada

**Figura C.2 Distinción entre sistemas multiprocesador**

**Los sistemas de memoria caché y el multiproceso**

Los sistemas de memoria multinivel (caché) son un esfuerzo para evitar el número de peticiones realizadas por cada CPU al bus. Los caches son pequeñas y rápidas (y por tanto caras) memorias, que hacen de tampón (buffer) entre la CPU y la memoria externa, para mantener los datos y/o instrucciones. Se basan en el principio de la "localidad", lo que significa que, dada la fundamental naturaleza secuencial de los programas, los siguientes datos o instrucciones requeridas, estarán localizadas inmediatamente a continuación de las actuales.

Los datos contenidos en la memoria caché se organizan en bloques denominados líneas. Las líneas son cargadas en el caché como copias exactas de los datos situados en la memoria externa. Para referenciar a los datos de la memoria caché, se emplean marcas (tags) que identifican a cada línea. Las marcas o tags emplean una porción de la dirección física de los datos, para compararla con la dirección física solicitada por la CPU. Cuando existe una coincidencia exacta de la dirección y de otros cualificadores (estado, privilegio, contexto, etc.), se dice que ha tenido lugar un acierto (hit) de caché; en caso contrario, tiene lugar un fallo (miss) del caché, y en ese caso, los datos han de ser recuperados desde la memoria.

El empleo de memoria caché se ha popularizado, como medida para acelerar el tiempo de acceso a la memoria principal, incluso en los sistemas monoprocesador, evitando así, según se incrementa la velocidad de los propios procesadores, aumentar la velocidad de dicha memoria, y por tanto encarecer el sistema.

La forma en que la memoria es actualizada por los caches locales puede tener un gran impacto en las prestaciones de un sistema multiprocesador. Básicamente hay dos métodos:

Escritura continua (*write-through*). Requiere que todas las escrituras realizadas en el caché actualicen asimismo los datos de la memoria principal. De esta forma, la memoria

principal siempre tiene la última copia de los datos, y por tanto no hay nunca ninguna incoherencia con el caché. El inconveniente es que se producen frecuentes accesos a memoria, especialmente superfluos cuando el software está modificando las mismas secciones de datos repetidamente (por ejemplo ejecutando bucles).

Copia posterior (*copy-back*). Es un sistema mucho más eficiente, aunque también más complejo de implementar. En este caso, la CPU puede modificar la línea de caché sin necesidad de actualizar inmediatamente la memoria principal. Los datos sólo son copiados a la memoria principal cuando la línea de caché va a ser reemplazada con una nueva. Ello no solo minimiza el tráfico del bus, de vital importancia para el resto de los procesadores, sino que también libera al procesador de la tarea de escribir en la memoria principal. Sin embargo, este sistema, en una arquitectura de bus compartido, implica un nuevo nivel de dificultad, denominado coherencia o consistencia (*coherency* o consistency); dado que cada caché puede tener una copia de los datos existentes en la memoria principal, el desafío es asegurar que los datos permanecen iguales entre todos los caches. Hay dos métodos para mantener cada línea de caché idéntica a las demás:

Escritura radiada (*write-broadcast*), que requiere que la CPU que modifica los datos compartidos actualice los otros caches, para lo cual escribe en el bus la dirección de los datos, y los datos mismos, de modo que todos los dispositivos interesados (otras CPU's) los capturen. Esto asegura que cada línea de caché en el sistema es una copia exacta de las demás.

Escritura invalidada (*write-invalidate*), impide a una CPU modificar los datos compartidos en su caché hasta que otros caches han invalidado sus copias. En cuanto otros caches invalidan sus líneas, el caché modificado tiene la única copia; de este modo, se garantiza que un sólo caché escribe una línea compartida en un momento dado. Tiene la ventaja de conservar el ancho de banda del bus ya que los datos modificados no tienen que ser enviados a otros caches.

Ambos sistemas requieren que los caches sean capaces de identificar peticiones en el bus que afecten a sus datos, lo que se realiza con una técnica conocida como "sondeo del bus" (bus snooping). Cada caché compara las direcciones de las peticiones en el bus compartido con los datos en su propio cache, usando las marcas (tags).

Este sistema requiere un acceso concurrente a las marcas (tags) del caché por parte del bus del sistema y del bus del procesador. Sin dicho acceso concurrente, el procesador no podría acceder al caché durante las operaciones de sondeo del bus (que tienen que tener prioridad de acceso a las marcas, para poder mantener la coherencia del caché). El resultado son frecuentes atascos del procesador y consecuentemente, bajo rendimiento.

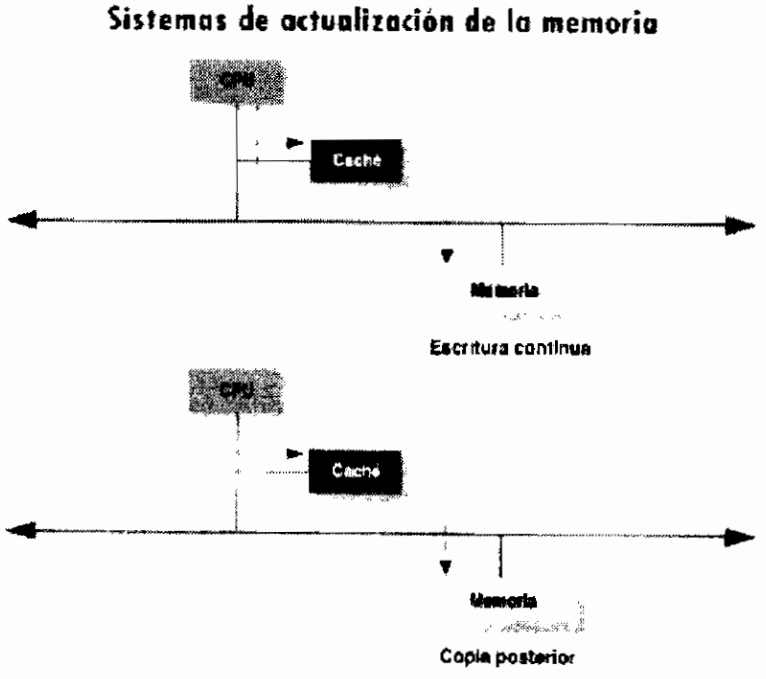



**Figura C.3 Sistemas de actualización de la memoria**

A su vez, hay varios protocolos asociados con el sondeo del bus para el movimiento de los datos y los mensajes entre los caches:

Intervención indirecta de los datos (*indirect data intervention*). Es el método más simple de intercambio de datos entre procesadores, aunque también el menos eficiente. La 1ª CPU hace una petición de datos, que es sondeada por la 2ª; tiene lugar un acierto de sondeo (snoop hit) si dichos datos están en el caché de la 2ª CPU, entonces esta obtiene el control del bus e indica a la 1ª que lo reintente más tarde. La 2ª CPU escribe los datos de su caché a la memoria, y la 1ª CPU obtiene el control del bus de nuevo, reiniciando la petición. Los datos son ahora suministrados por la memoria.

Intervención directa de los datos (*direct data intervention*). Los datos son suministrados directamente por la 2ª CPU a la 1ª. Este mecanismo es aplicable fundamentalmente a los sistemas con sistemas de cache de copia posterior (*copy-back*). Aunque pueden evitar muchos ciclos comparados con la intervención indirecta, la memoria principal permanece inconsistente con el caché, y debe de ser actualizada cuando la línea de caché es vaciada.

Reflexión a memoria (*memory reflection*) con intervención directa. La memoria captura los datos que han sido depositados en el bus, mientras son enviados a la CPU solicitante. Si la línea de caché no ha sido modificada antes de que tenga lugar la última transacción de intervención de datos, no es necesario escribir a la memoria, con lo que se conserva el ancho de banda. Esta actualización del cache solicitante y la memoria puede tener lugar en un mismo y único ciclo de reloj.

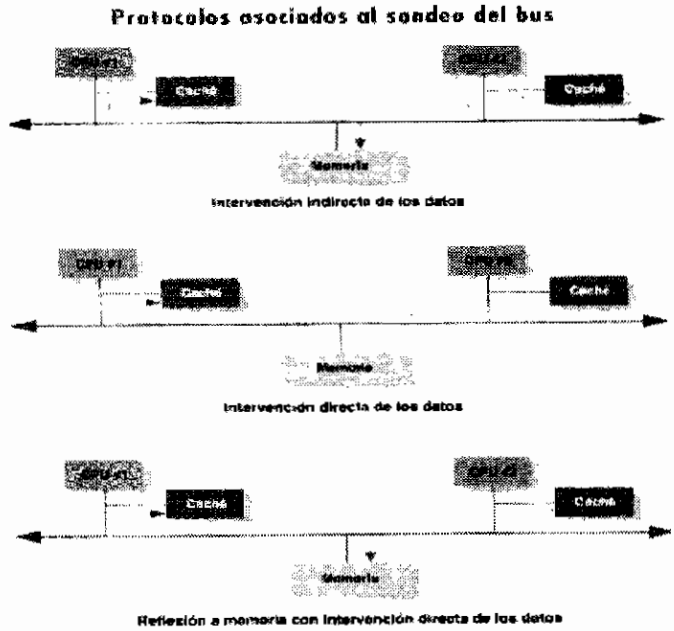



**Figura C.4 Protocolos asociados al sondeo de Bus**

## RISC frente a CISC

Existen varios mitos que contraponen las ventajas de la tecnología RISC frente a la CISC, que es importante descalificar:

Los procesadores RISC ofrecen peor soporte para los lenguajes de alto nivel o HLL (High Level Language) que lo CISC. Esta creencia se argumenta en que un conjunto de instrucciones de "alto nivel" (CISC) es mejor soporte para lenguajes de alto nivel. Sin embargo, la característica fundamental de los lenguajes de alto nivel, implica que el programador sólo interacciona con el ordenador a través del propio lenguaje de alto nivel (programación, depuración, mensajes del sistema, etc.), por lo que todos los problemas a "bajo nivel", deben de ser transparentes y desconocidos para el. Por ello, son de nulas consecuencias para el programador y los lenguajes de alto nivel, como se implementan las funciones, en función del tipo de CPU.

Es más complicado escribir compiladores RISC que CISC. Dado que los procesadores CISC tienen un mayor número de instrucciones y modos de direccionamiento, existen por tanto más formas de hacer la misma tarea, lo que puede confundir tanto al compilador como al que lo escribe. Por ello, subjetivamente es posible escoger una forma de hacerlo poco adecuada, por el tipo de instrucciones o por el tiempo de ejecución que requieren. En cambio, en un procesador RISC, hay menos opciones, por lo que el compilador es más simple, aunque se genere, habitualmente, un 20-30% más código; a cambio, se consigue un incremento de la velocidad de hasta un 500%.

Un programa es más rápido cuanto más pequeño. La velocidad a la que un programa puede ser ejecutado no depende en absoluto de su tamaño, sino del tiempo de ejecución de cada una de sus instrucciones. Dado que las instrucciones RISC son más rápidas, y admiten mejor los pipelines, puede haber mayor paralelismo y simultaneidad en la ejecución de pequeñas secciones de código. Dichas secciones de código pueden ser ejecutadas en una fracción del tiempo que requiere una sola instrucción CISC.

**Conclusión**

No es un hecho meramente académico, sino puramente comercial y económico. La "era RISC" ha alcanzado a todos los fabricantes de semiconductores: AMD, Intel, MIPS, Motorola, ROSS, ...; y todos ellos son productos usados por fabricantes de ordenadores y estaciones de trabajo: Apple, DEC, HP, IBM, SUN, etc. y sus correspondientes clónicos.

El tiempo de diseño de estos productos se reduce sensiblemente, lo que disminuye su coste final, y por tanto, se incrementan sus expectativas, al poder llegar al mercado en un tiempo más adecuado, y con menos posibilidades de errores.

Además, son globalmente más eficaces, de menores dimensiones y más bajo consumo, ofreciendo siempre claras ventajas técnicas frente a los más avanzados CISC.

Actualmente, las estaciones de trabajo RISC multiprocesadoras de mayor éxito, se basan en diferentes versiones de la tecnología SPARC: superSPARC e HyperSPARC.

Esta claro que el futuro pertenece a los RISC y a los sistemas multiprocesador, a no ser que la física y la electrónica logren superar las barreras tecnológicas para incrementar muy por encima de las cotas actuales, las velocidades y prestaciones de una única CPU.

También cabe esperar, y por que no, la pronta aparición de otras tecnologías que compitan con CISC y RISC.

Toda esta información ha sido tomada de una publicación de Unix Systems (Autor: Jordi Palet, : Unix Systems, Abril 1995).

# ANEXO D

# Conceptos Extras de

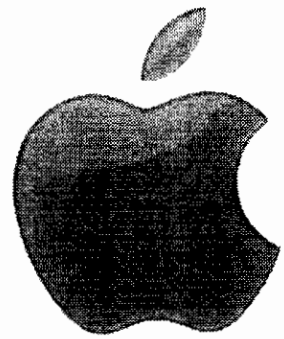
# AppleShare I.P.

AppleShare Registry API

Common Gateway Interface

Common Internet File System

Internet Remote Printing White Paper



# D.1 APPLESHARE REGISTRY API

## D.1.1 *Using the AppleShare IP Web & File Server Control API*

### Server Additions - AppleShare IP Web & File

You're probably quite familiar with Mac OS APIs, functions, and controls. You've probably also run across AppleShare, and you've likely also used an AppleShare IP File Server. But I'll bet you didn't know that key pieces of AppleShare functionality are accessible to developers through a number of APIs. In this article, we'll only talk about the Web & File Server, but you can find out about other APIs, such as the AppleShare Registry and User Authentication Modules, by perusing the AppleShare IP SDK.

In this article, I'll go through the process of writing a simple little application (called a "server addition") that allows the user to control the W&F Server, and displays some server statistics. As I proceed, I'll pursue the occasional diversion that may inspire you but isn't directly related to the server addition I'm concocting here.

To use the code presented in this article, you'll need an AppleShare IP Web & File Server, and a copy of the latest version of the AppleShare IP SDK, which is available on the Mac OS SDK CD and on the Apple Developer web pages. While a few of these calls work with Macintosh File Sharing, the basic peer-to-peer version of AppleShare that ships with Mac OS (sometimes called Personal File Sharing), this article is focussed on the much more extensive developer API suite that is available under the full W&F Server.

## D.1.2 Give Me Server Control

Although it is technically correct to view the Web & File Server as an application, in reality, when the server is installed on a machine it alters and extends the behavior of several parts of Mac OS. Once W&F is on a machine, you can control and monitor the server using API calls, just as you can make Mac OS API calls, whether the server is

"serving" or not (although most calls are not useful when the server is not running and will simply return errors). In ASIP 6.1, there are roughly 29 API calls you can make, ranging from starting the server, to sending messages to connected users. You can also ask the server to tell you when things happen, such as when a user has connected or disconnected. The AppleShare Web & File Server also supports WebStar plugins.

The Server Control API consists of various parameter blocks used to set and retrieve information from the server. While it would take a lot of space to detail each of the various calls and parameters in this article, I've provided a brief summary in Table 1.

**Table D.1: Server Control Calls & Command Constants**

| | | |
|---|---|---|
| SCStartServer | = 0 | // Start the server |
| SCShutDown | = 2 | // Shut down the server |
| SCCancelShutDown | =3 | // Stop a shut down in progress |
| SCDisconnect | = 4 | // Disconnect a list of users |
| SCPollServer | = 5 | // Status: starting/running/shutting down |
| SCGetExpFldr | = 6 | // Info about a shared folder or volume |
| SCGetSetupInfo | = 7 | // Get configuration info |
| SCSetSetupInfo | = 8 | // Change configuration info |
| SCSendMessage | = 9 | // Send message to user or users |
| SCGetServerStatus | = 10 | // Time of last server change |
| SCInstallServerEventProc | = 11 | // Installs a server event handler |
| SCRemoveServerEventProc | = 12 | // Removes a server event handler |
| SCGetServerEventProc | = 13 | // Retrieve a server event handler |
| SCServerVersion | = 14 | // Version of AppleShare |
| SCSetCopyProtect | = 16 | // Make file copy protected |
| SCClrCopyProtect | = 17 | // Make file unprotected |
| SCDisconnectVolUsers | = 18 | // Disconnect users from volumes |
| SCGetUserNameRec | = 19 | // Retrieve connected user information |
| SCGetUserMountInfo | = 20 | // How a user is using a volume |
| SCWakeServer | = 21 | // Starts a server that has been paused |
| SCSleepServer | = 22 | // Pauses the server |
| SCGetCacheStats | = 23 | // Cache size, utilization, hitcount |
| SCResetCache | = 31 | // Empty the file cache |
| SCGetExtUserNameRec | = 35 | // Additional user information |
| SCServiceStateInfo | = 38 | // Individual service states (FTP, etc.) |
| SCGetPlugInInfo | = 41 | // Info about user's installed plugins |

Interestingly, the W&F Server's user interface is actually a separate application from the server, and it communicates with the server using these very same calls. Not all of the information available from these calls is exposed in the current user interface, and the possibilities for writing a server addition that displays additional information to the user are fairly wide-ranging - you could even replace the server's user interface entirely if you choose!

The application I'll be presenting is necessarily simplistic - just a modal dialog with a few bits of information and controls in it - but it provides a good foundation on which you could write a more advanced application, with more information and control organized as you see fit.

## D.2 COMMON GATEWAY INTERFACE

### D.2.1 Overview

The Common Gateway Interface (CGI) is a standard for interfacing external applications with information servers, such as HTTP or Web servers. A plain HTML document that the Web daemon **retrieves** is **static**, which means it exists in a constant state: a text file that doesn't change. A CGI program, on the other hand, is **executed** in real-time, so that it can output **dynamic** information.

For example, let's say that you wanted to "hook up" your Unix database to the World Wide Web, to allow people from all over the world to query it. Basically, you need to create a CGI program that the Web daemon will execute to transmit information to the database engine, and receive the results back again and display them to the client. This is an example of a *gateway*, and this is where CGI, currently version 1.1, got its origins.

The database example is a simple idea, but most of the time rather difficult to implement. There really is no limit as to what you can hook up to the Web. The only thing you need to remember is that whatever your CGI program does, it should not take too long to process. Otherwise, the user will just be staring at their browser waiting for something to happen.

### D.2.2 Specifics

Since a CGI program is executable, it is basically the equivalent of letting the world run a program on your system, which isn't the safest thing to do. Therefore, there are some security precautions that need to be implemented when it comes to using CGI programs. Probably the one that will affect the typical Web user the most is the fact that CGI programs need to reside in a special directory, so that the Web server knows to execute the program rather than just display it to the browser. This directory is usually under direct control of the webmaster, prohibiting the average user from creating CGI programs. There are other ways to allow access to CGI scripts, but it is

up to your webmaster to set these up for you. At this point, you may want to contact them about the feasibility of allowing CGI access.

If you have a version of the NCSA HTTPd server distribution, you will see a directory called /cgi-bin. This is the special directory mentioned above where all of your CGI programs currently reside. A CGI program can be written in any language that allows it to be executed on the system, such as:

* C/C++
* Fortran
* PERL
* TCL
* Any Unix shell
* Visual Basic
* AppleScript

It just depends what you have available on your system. If you use a *programming language* like C or Fortran, you know that you must compile the program before it will run. If you look in the /cgi-src directory that came with the server distribution, you will find the source code for some of the CGI programs in the /cgi-bin directory. If, however, you use one of the *scripting languages* instead, such as PERL, TCL, or a Unix shell, the script itself only needs to reside in the /cgi-bin directory, since there is no associated source code. Many people prefer to write CGI scripts instead of programs, since they are easier to debug, modify, and maintain than a typical compiled program.

## D.3 COMMON INTERNET FILE SYSTEM

**Abstract**

This chapter introduces you to Common Internet File System (CIFS) concepts. You will learn what features affect you most and how your Windows NT network will be improved when you put these features to use.

### D.3.1 REVIEWING THE CIFS BACKGROUND

CIFS, the Common Internet File System, is essentially SMB adapted to the Internet. This may seem odd to some, because SMB works just fine over the Internet. Indeed, many people use it every day. So if it ain't broke, why fix it?

Many problems are associated with using SMB across the Internet, and CIFS is designed to resolve them. In fact, most of the SMB traffic that crosses the Internet today has already integrated some of the feature set of CIFS into it. The fact is, SMB was designed for use in local area network environments. Because of this, security was very weak. CIFS addresses the security weaknesses of SMB by adding encryption and more secure authentication capabilities.

CIFS also adds a more flexible naming schema, allowing the user to name a CIFS file server using the computer name, a DNS entry, or an IP address. These features are already built into Windows NT and Windows 98. As you can imagine, it would be very difficult to connect to systems across the Internet using standard NetBIOS names–either an entry would have to be added to the LMHOSTS file every time a system was accessed or someone would have to manage a global WINS system.

SMB, as a LAN protocol, was not designed to work over slow dial-up links. It has some bad habits that do not work well over dial-up links, such as minimal support for client-side caching, a tendency to open and close a file for multiple writes, and no ability to connect to a different server according to the geographical location.

Together, SMB and these additional features make up the standard called CIFS. It is one of many standards currently being proposed for Internet file sharing, the most notable competitor being Sun's WebNFS (covered briefly later in this chapter). Those who use SMB file sharing currently will find themselves migrating to CIFS whether they like it or not–NT 5.0 will support it exclusively. Fortunately, CIFS is backward compatible with the aging SMB protocols.

The previous paragraphs gave you an overview of CIFS, but the value of this book is in the details. The next section contains all these juicy details, describing the intricacies of CIFS and how it will affect your environment. This information is what you need to effectively design networks that will use the Common Internet File System, both the current version and future releases.

### D.3.2 DEFINING THE CIFS FEATURE SET

I have already hinted at the features that make up the CIFS standards. This section will cover these features in greater detail. I will give you an understanding of the CIFS features you are already using, as well as the features you may look forward to in future releases of Windows operating systems.

#### Flexible File Locking

A powerful feature of CIFS is the ability for multiple users to access the same file simultaneously. Depending on the implementation of the protocol, several users may even *update* different parts of a single file at the same time.

Key to the concept of CIFS file locking is the idea of *opportunistic locks*. These locks ensure that no client reading a file caches information about the file that is out of date and that no two clients update the same portion of a file at the same time. As you can see, file locking works closely with the CIFS caching mechanisms described in the next section. The client's role in opportunistic locking is to request the conservative opportunistic lock required and to follow the directives provided by the server (for example, to break an existing opportunistic lock). The server's role is to monitor the

opportunistic locks on all files within the file system, track who has locked what, and notify clients when an opportunistic lock must be broken for whatever reason.

Opportunistic locks are commonly referred to as *oplocks*. (Well, perhaps they're not "commonly" referred to anywhere in the world besides my office. Nonetheless, that's what I'm going to call them.) There are three different flavors of oplocks: exclusive, batch, and level II.

### D.3.3 EXCLUSIVE OPLOCKS

Exclusive oplocks are quite simple. A single client opens a file and nobody else can touch it. This allows the client to update and cache however it sees fit, but it restricts anyone else from using that same file. Exclusive oplocks are the most efficient locking method when a client is performing extensive updates to a file. The server has the right to refuse a request from a client for an exclusive oplock, and it will do so if anyone else is accessing the file.

If another client attempts to access a file that has an exclusive oplock, the server may choose to break the exclusive oplock and allow the sharing of the file. To do this, the server notifies the client that has locked the file that it should send any updates that it has cached to the file. Further, because someone else may update the file, the client must empty any read cache. Once the updates are performed and the file is completely synchronized, the exclusive oplock is broken and the server may grant the request to the second client.

### D.3.4 BATCH OPLOCKS

Traditionally, SMB file sharing has been inefficient when only small portions of a file are read at a time. Batch oplocks help to relieve this problem. Instead of opening a connection, reading data, closing the connection, reopening the connection, reading data, closing the connection, reopening the connection, and so on, the client may keep the same connection open and perform several reads at once.

The client may also choose to use read-ahead caching by anticipating the need for the next several lines of a file and reading them before they are actually required. These lines are likely to be transmitted in the same packet, reducing the total load on the network and increasing the perceived response time.

The disadvantage to batch oplocks appears when several clients wish to access the same file simultaneously. They may have to contend with locking conflicts, which are much less likely when a file is opened and closed for each access. To limit the effect of this problem, the server has the capability to notify a client with a batch oplock on a file that it must break the oplock. Thus, it will revert to the more pessimistic form of accessing the file–opening and closing the connection each time the file must be accessed.

### D.3.5 LEVEL II OPLOCKS

On the public Internet, it is customary for many users to view the same file simultaneously. HTTP is well suited to this type of access because, traditionally, it is a read-only protocol and files are not kept open for an extended amount of time. Therefore, clients will never run into the problem of contention.

However, one of the problems encountered as file sharing moves onto the public Internet is the frequency of file updates. Additionally, users may keep files open for an extended amount of time. For example, if a user opens a file in Word, it may be kept open for the entire period that the user is working on the file. However, that same file may be opened in Netscape Navigator and only need to remain open long enough to transmit it across the internetwork.

Level II oplocks help to relieve these problems. Level II oplocks allow multiple clients to gain read access to the same file simultaneously. Theoretically, there can be no contention because no client may attempt to update the file. Therefore, all clients may read the identical file without concern for its becoming outdated.

This works well in theory, but the majority of clients (such as Microsoft Word) open a file by requesting read/write access to it, even if the file is opened strictly for read access. This heralds back to the day of standalone PCs, when applications never needed to be concerned about sharing their files with others. However, in the modern world, a single file on a network share may be accessed by dozens of people within a corporate network simultaneously. So how can CIFS help to ensure that applications do not request more privileges to a file than they actually require?

The level II oplocks built into CIFS enable the server to limit the client applications to read-only access when that is all they really need (regardless of what they request). Essentially, the client will still request read/write access when opening a file, but the server will respond with a message saying, "You don't really need write access, do you? Others may want to share that file too, you know." Assuming the client supports level II oplocks, it may choose to settle for read access, allowing other clients to read the file simultaneously.

Suppose a client actually *does* intend to write to a file, but several others already have level II oplocks to read the file. CIFS takes this into account. As part of the level II oplock functionality, CIFS can notify the read-only clients that their oplock has been broken. This allows the end user to modify a file that others are currently viewing and to rest assured that they will be notified of the changes and will not attempt to simultaneously update the file.

**Robust Caching**

To reduce the amount of traffic generated on the Internet and wide area networks, CIFS supports more robust caching than SMB ever did. This caching ensures that files remain synchronized while generating the least amount of network traffic possible. Several different forms of caching may be used, depending on how a file is being accessed.

Read-ahead caching allows a CIFS client to read a file across a network only once, though it may be accessed many times. The first time the file is read, the client will

store the information in memory in case it needs to be used later. Read-ahead caching works well but can cause problems if the file on the server is updated–the client that caches the file will no longer have an accurate copy. CIFS takes this into account; read-ahead caching is considered a form of "safe caching" as long as all clients are accessing the file for reads only.

Write-behind caching speeds updates to a file by not transmitting them from the server to the client immediately–these updates are stored on the client and transmitted at a later time. This type of caching is considered "safe caching" as long as only a single client has requested write access to the file. Indeed, no clients may even request read access to a given file (or portion of the file) and still allow write-behind caching to be safe.

These caching mechanisms are implemented in the client portion of the conversation. It is strictly up to the client to determine when to cache and when to query the server for a portion of the file. However, the CIFS protocol builds in a communications mechanism that allows the server to notify the clients how many users are accessing a file and what type of accesses are being made. Using this information, the CIFS client is capable of making an informed decision about what caching mechanism should be used. Per the protocol, the client should only make use of caching that is considered "safe" at any given point in time.

To clarify this point, consider an organization with a CIFS file server located on the Internet. Bob, a user in the Atlanta office, wishes to view an accounting form located on the file server. Because he is the only user accessing the file at that time, the CIFS client on his computer uses safe read-ahead caching. However, one of the accountants in the New York office needs to update this file. The server knows that Bob's computer may need to be informed that someone is trying to update the file so that it can use a less optimistic form of caching–so it notifies Bob's CIFS client that writes may be occurring to the file. The accountant is able to update the file but cannot use write-behind caching because a user is currently reading the file; all updates must be sent immediately to the server.

Besides being cached on a per-access basis, files accessed using CIFS may be cached much as HTTP proxies cache information from other Web servers. To aid in this, CIFS enables servers to notify clients when a file is changed. This allows the client either to requery the file or to mark it as bad, so as not to inadvertently use an outdated version of a file.

**Fault Tolerance**

Fault tolerance is key to any scalable protocol, and CIFS has a robust set of fault-tolerant features implemented at both the client and server sides. Because the Internet is an unreliable network, file connections may come and go depending on the state of dial-up connections and leased lines. CIFS clients are capable of losing a connection to a file that is being read or modified and then automatically reopening the same file once the connection is reestablished.

The DFS protocols also provide for fault tolerance within CIFS. Because multiple servers may be listed as sources for a given network share, the client is capable of choosing a server that is still functioning if one or more of the alternates have failed. This feature will become easier to maintain when Windows NT 5.0 is released because it includes the ability to replicate files between servers, ensuring that duplicate copies of files remain duplicated.

**Distributed File Services: DFS**

When information on a network is tied to a specific server, this fact seriously limits the scalability of that network. Indeed, it may become necessary to move the files, rename the server, or replace the server. This has always been a problem with traditional SMB file sharing; normally, a client establishes a connection to a network share that resides on a specific server. If the file moves to a different server, the user must manually establish another network connection. If the user wishes to access files on a different server, another connection must be established.

To work around these problems, CIFS includes a feature called the distributed file system. DFS is not a new concept, but it is new to Microsoft networking. DFS allows for a single network share to act as the root of a network file system that may span many servers in many different locations. The client is allowed to access files on any of these servers, but the user never has to know that they are located in different places.

More information on DFS and Microsoft's implementation of DFS is provided in the next chapter.

**Flexible Naming**

SMB is bound to the NetBIOS naming scheme. NetBIOS names do not work well on the Internet for many reasons, as described in Chapter 10, "NetBIOS: Friend or Foe," Chapter 11, "WINS," and Chapter 12, "DNS." CIFS is more flexible than traditional SMB traffic because it allows for open addressing of servers. Therefore, the DNS namespace, which is typically much better suited for use on the Internet, may be used. Several different naming methods are supported. Most of these are already supported within Windows NT 4.0: traditional NetBIOS naming, DNS hostnames, and IP addresses. When a client references a server using the DNS name, the hostname is separated, padded to 16 characters, and submitted to the server as a NetBIOS name. Clients that attempt to access a CIFS server using the IP address create a session using the generic name "*SMBSERVER." Standard NetBIOS names merely need to be converted to uppercase before being submitted.

You'll notice that NetBIOS names are still relied upon within the CIFS protocol itself. While this may prove to be a limitation in the future, the ability for the clients to initiate sessions without explicit knowledge of the CIFS server's NetBIOS name greatly increases the flexibility of the protocol. This functionality is already present in Windows NT 4.0, Windows NT 5.0, and Windows 98. However, flexible name resolution is not available in MS-DOS or earlier versions of the Windows operating systems.

## D.4 INTERNET REMOTE PRINTING WHITE PAPER

### Introduction

From the very beginning days of computers, there has been a need to print jobs from one location to another remote location. For example, many companies have the need to print sales order acknowledgments from the home office computer in New York to a branch office in Chicago. Until now, remote printing could be quite expensive due to telephone line costs, particularly when international communications is required, and also quite complex. However, with the advent of the Internet, which provides very low-cost worldwide communications, there is now an alternative. This paper discusses a new way to handle remote printing applications simply and economically by using the Internet as the transport mechanism.

### D.4.1 Traditional Methods of Remote Printing

In the past, remote printing has been handled in one of the following ways:

* Dedicated leased lines (see figure 1). In this case, a dedicated leased telephone line connects the computer to the remote printers. This is basically the same technology used back in the 1960s by the IBM 2780 and 3780 remote job entry stations, which allowed mainframe computers to print jobs on a line printer at a different site. In many cases, multiplexers are used to allow more than one remote printer at a single location to be connected over a single leased line. Although this approach is relatively simple to implement and manage, it can be quite expensive due to the recurring monthly charges for the leased line, especially if the leased line is used exclusively for printing.

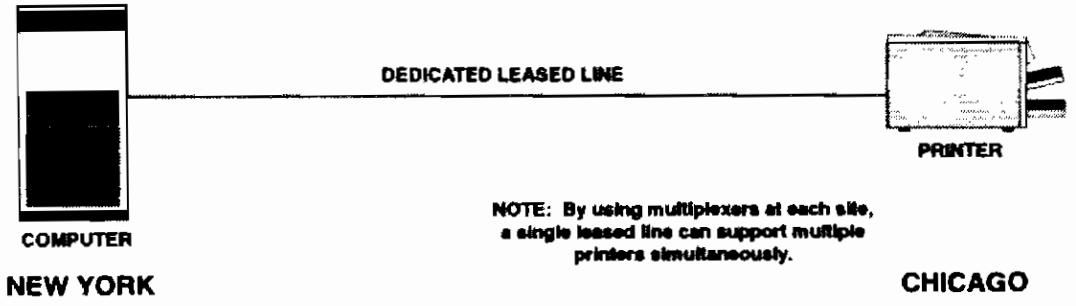



Figure 1

Using a Dedicated Leased Line for Remote Printing

* Dial-up telephone lines (see figure 2). If the printing requirement is relatively light, then dial-up lines can be used instead of leased lines to access remote printers. In this case, the sender dials the remote printer each time he wishes to print a job. Although this is OK for occasional usage, it can become quite expensive for more intensive printing applications due to the telephone line costs.

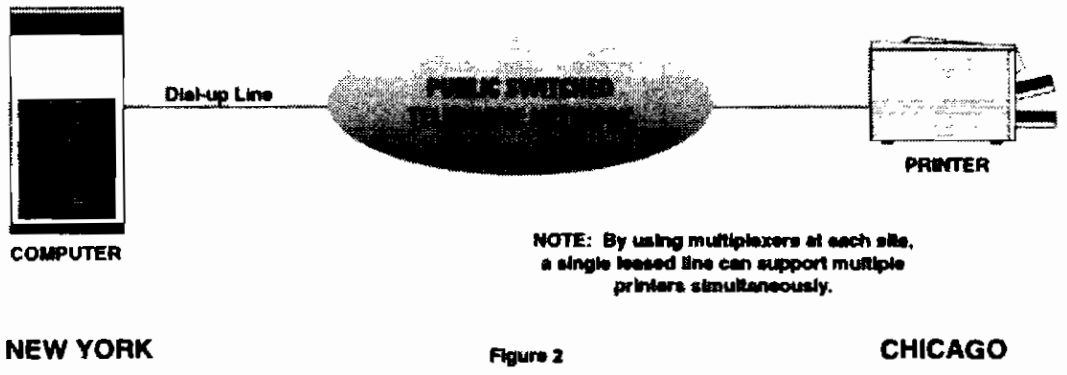



Figure 2

Using a Dial-Up Line for Remote Printing

* Extended LAN (see figure 3). Many larger organizations connect LANs at different locations via high-speed routers or bridges, typically in conjunction with dedicated leased lines. Remote printing traffic can share the dedicated leased line along with computer-to-computer communications and other traffic. From a software point of view, this basically makes the entire network look like a single LAN. This approach is an extension of the dedicated leased line approach mentioned previously, with the major difference being that the leased line is connected to the LAN rather

than to a single host computer. Since there is a single logical LAN, devices at either site can share resources like printers anywhere on the extended network, assuming that they have the appropriate privileges. The process is further simplified by directory services such as Novell's Novell Directory Services (NDS), Banyan StreetTalk, and the new Lightweight Distributed Access Protocol (LDAP), since they allow printers to be accessed anywhere on the network without regard to physical location or which file server the printer is attached to. However, an extended LAN requires a significant amount of time from the network manager for setup and maintenance, and it is not well-suited for applications that require communications between two different companies.

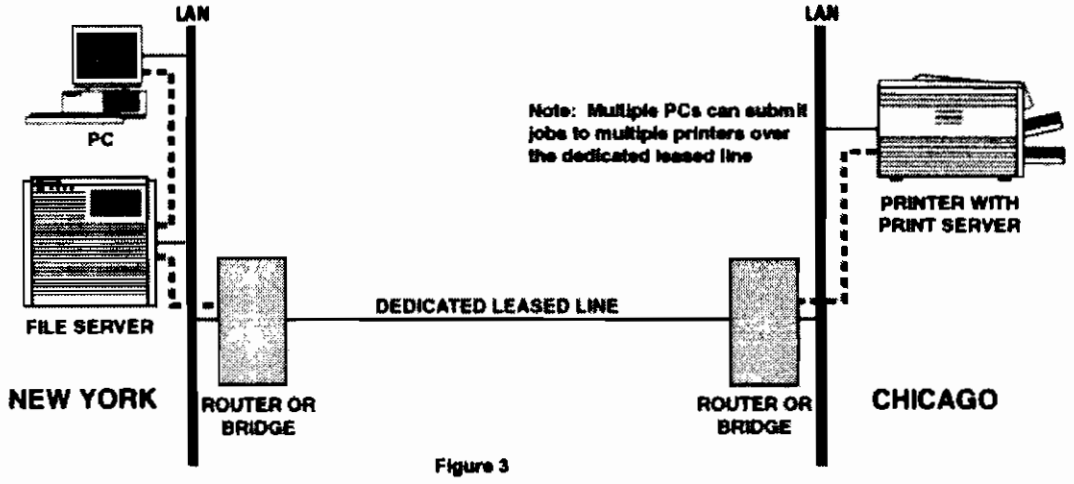



Figure 3

Using an Extended LAN for Remote Printing

### D.4.2 Internet E-mail Approach to Remote Printing

The latest way to handle remote printing is to use Internet E-mail technology as shown in figure 4. In this approach, the sending PC is configured with a special software driver that converts print jobs into E-mail messages. At the receiving end, the printer is equipped with a print server that has special firmware for receiving E-mail print jobs. The printing process is transparent to the user and to the application programs, so no special procedures or training is required. The following is a more detailed description of how this process works (see figure 5):

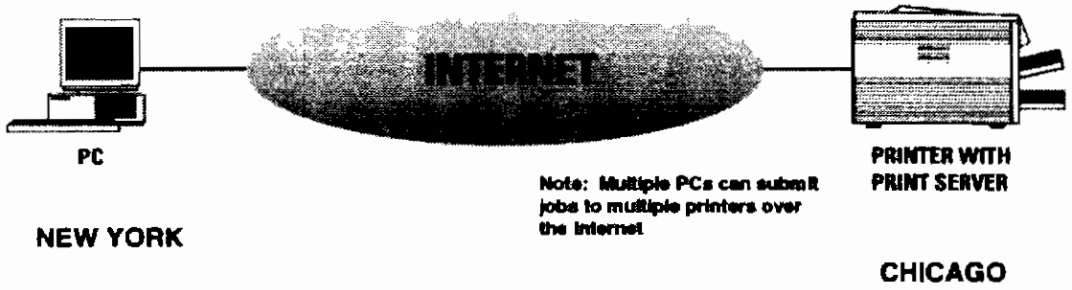



Figure 4

Internet E-mail Remote Printing Concept

The latest way to handle remote printing is to use Internet E-mail technology as shown in figure 4. In this approach, the sending PC is configured with a special software driver that converts print jobs into E-mail messages. At the receiving end, the printer is equipped with a print server that has special firmware for receiving E-mail print jobs. The printing process is transparent to the user and to the application programs, so no special procedures or training is required. The following is a more detailed description of how this process works (see figure 5):

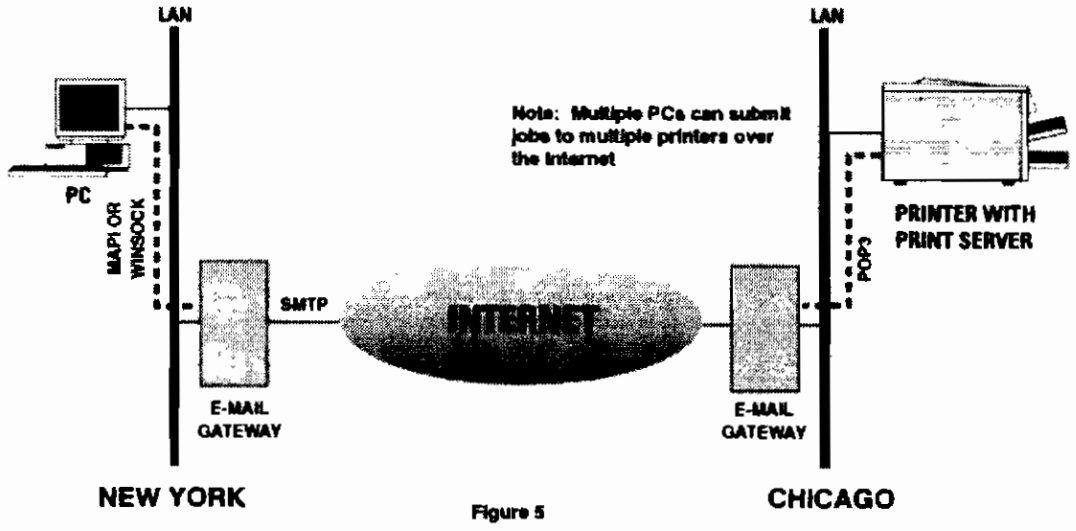



Figure 5

Internet E-Mail Remote Printing Details

* The E-mail printing software installation program creates a virtual port on the PC. This port looks to the operating system software like a standard PC port (for

example, LPT1). Both the sending PC and the remote print server must be configured with valid E-mail addresses.

* Using standard Windows 95 printer setup methods, the user creates a local printer that uses this virtual port instead of the standard LPT1 port. Any standard printer driver (for example, the HP LaserJet 5Si driver or the Lexmark Optra driver) can be used with this virtual port. As with any printer, this new printer can be selected as the default printer, or it can be chosen from the print manager utility or the pop-up print menu in the application program.

* The user then prints a job to this printer in the normal manner from his application program. For example, he could print a document from Microsoft Word by selecting File from the menu bar and then Print from the menu.

* The job is then sent from the application program to the printer driver and then to the virtual port (see figure 5). The virtual port software takes the print job, MIME encodes it (MIME is the standard for encoding E-mail attachments on the Internet), puts the appropriate E-mail headers on it, and sends it out to the local E-mail gateway as an E-mail message. The method for actually transmitting the document from the PC can be one of the following:

- MAPI (Messaging API). MAPI is the standard API (application program interface) used by many popular E-mail software packages. If the PC is configured to use one of these E-mail packages, the E-mail remote printing will operate transparently with no need to configure additional protocol support (that is, there is no need to add TCP/IP support on the PC).

- WINSOCK. WINSOCK is the standard Windows API that is used for TCP/IP communications. If the PC is already configured for TCP/IP, this would be the preferable method.

* The E-mail server receives the E-mail from the PC and transmits to the E-mail server at the receiving end using the SMTP (Simple Mail Transport Protocol) and TCP/IP protocols. Note that the E-mail server must support these protocols in order to work over the Internet (virtually all E-mail packages either include or optionally support this capability).

* The E-mail server at the receiving end then receives the e-mail print job and processes it as a normal E-mail message.

* The receiving print server then retrieves the E-mail message from the E-mail server using the POP3 (Post Office Protocol 3) and TCP/IP protocols, decodes the attachment, and prints it out on the printer. When the job has been printed, the receiving print server can optionally send an acknowledgment E-mail back to the sender using SMTP and TCP/IP. If the sender is communicating via a dial-up Internet Service Provider (ISP), then the process is even simpler from the sender's point of view because the ISP takes care of the E-mail server functions. As shown in figure 6, the PC sends a print job using WINSOCK to a Point-to-Point (PPP) TCP/IP dial-up connection to the ISP, which then forwards it over the Internet to the receiving end. An application for such a dial-up ISP connection would be a laptop user in the field sending documents back to the home office for review. For example, as shown in figure 6, a salesman could send a print job from his hotel room in Toledo to the corporate office in Chicago using a dial-up ISP connection.

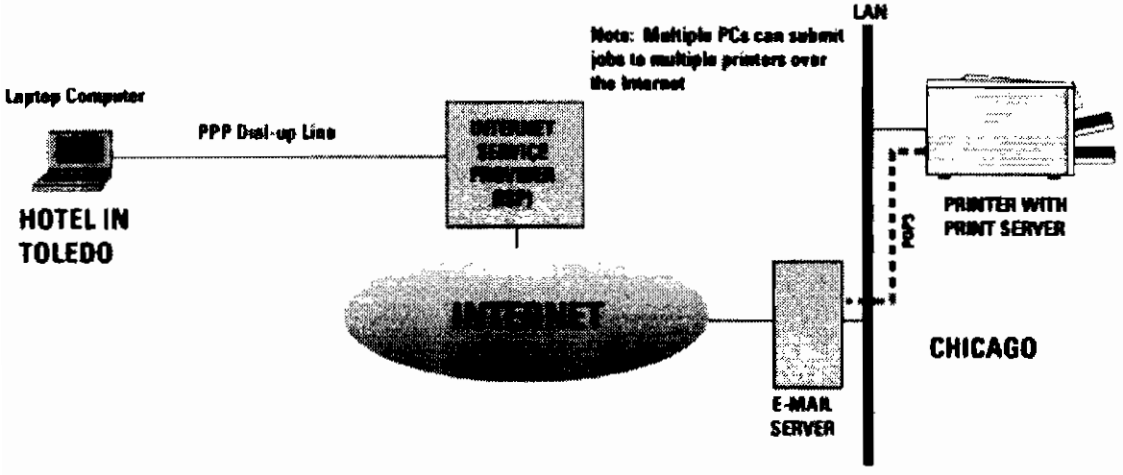



Figure 6

Internet E-mail remote printing via a dial-up ISP connection

### D.4.3 Advantages of Internet E-mail Remote Printing

Internet E-mail remote printing has the following advantages compared to other methods:

* Transmission costs may be substantially less than other methods. This is because Internet access costs are extremely low, and there are no incremental charges based on distance. The cost savings compared to dedicated leased lines or dial-up lines can easily justify the additional software and equipment costs for remote Internet printing within a very short period of time, especially if international communications is involved.

* It eliminates the need for the network manager to configure the remote printer. With conventional extended LANs, the network manager (or a user with privileges) must configure the remote printers, since this would normally involve configuring the name server or hosts file, and configuring print queues on the file server. With the E-mail approach, any E-mail user can easily send jobs to remote printers, with little or no network manager involvement required in most cases (the major task for the network manager is to assign valid E-mail addresses).

* It simplifies communications between two companies. Whereas an extended LAN or dedicated leased line may be practical within a given company, such approaches will not usually work if two different companies are involved. This is because of security issues, problems in allocating costs, and management responsibilities.

* The receiving printer does not have to be on-line when the job is sent. This is particularly advantageous if:

- One or both of the communicating sites is using a dial-up Internet Service Provider (ISP). Many sites only connect to their dial-up ISP on a predefined schedule (for example, once every hour); in these cases, it is difficult to guarantee that there will be a connection available when the sender tries to print a job.

- There are problems with the receiving printers. If this is the case, the message is simply stored until the printer is available.

* It eliminates problems with Internet firewalls. Since E-mail messages pass through most firewalls, there is no need special firewall configuration required.

* It can potentially offload the printing traffic from the main leased line. If the leased line is heavily utilized for LAN-to-LAN or computer-to-computer traffic, then using the E-mail remote printing approach (possibly via a dial-up ISP connection) could free up some bandwidth on the leased line. Most organizations today already have an Internet connection, either directly or via an Internet Service Provider (ISP), so there are little or no incremental communications costs for Internet E-mail remote printing.

* The technology is available today from companies like TROY XCD, Inc., and has also been demonstrated by major printer manufacturers like Panasonic.

### D.4.4 Remote Printing Applications

Internet E-mail remote printing applications include:

* Printing. Obviously, the Internet E-mail remote printing concept will be useful in any organization where it is necessary to print from one location to another.

* Replacement of leased and dial-up lines. If leased or dial-up lines are being used exclusively for printing, replacing them with the Internet E-mail remote printing approach is a "no-brainer". The cost of Internet access is so low that the payback is very quick, especially when printing to international locations.

* Fax replacement. This is particularly useful for sending PC documents that contain graphics from one location to another. The old ways of doing this would be either:

  - Print out the document, take it to a fax machine, and then fax it to the remote user

  - Or open an E-mail application program, encode the document as an E-mail attachment, and send the message to the remote user, who will then need to decode the attachment, open up the appropriate application program (assuming that he has this application), and print it out on a local printer.

With Internet E-mail remote printing, the sender would simply print the document to the virtual printer, and the job would automatically be printed out at the remote site. As an added benefit compared to conventional faxing, the documents can be printed out at a much higher resolution (600 dpi or even 1200 dpi, compared to about 200 dpi maximum for a fax) and, if the printer supports it, can be printed out in color.

* Remote Proofing. In the graphics design field, there is a need to send a pre-production version of a concept (for example, a mock-up of an advertisement or catalog) to a customer for approval. In the past, this was difficult because:

- Fax machines do not have sufficient quality and cannot print out in color

- FedX shipments require one day. If a customer wants to make changes to the proof, such shipments could waste several days.

* The end customer probably doesn't have the sophisticated software (for example, QuarkXpress or PageMaker) that the designer has. This makes it impractical to E-mail the document as an attachment to a conventional E-mail message, since the customer cannot not open the document to print it. Although it would be possible to save the document as an encapsulated PostScript or PRN file before sending it to the customer, these approaches still require a fair amount of work on the part of the customer in order to print the document (he must unencode the attachment, exit Windows to the DOS prompt, and use the DOS PRINT command to print out the document).

* Applications where it is not desirable to allow the recipient to modify the contents of the document, such as legal documents. In these applications, it is not desirable to send a normal E-mail message with an attachment, since the document could be modified by the recipient.

### D.4.5 Drawbacks of Internet E-mail Remote Printing

The one potentially significant drawback of Internet E-mail remote printing is that it is not real-time. That is, the job will not necessarily be printed as soon as it is sent out. Instead, depending on the E-mail systems used, it may take minutes or (in the case where one or both sites are on a dial-up ISP connection) even an hour or two to reach the destination. For most applications, this is not critical. However, there are a few where this could be a problem:

* Applications that require bidirectional communications. The sender must know the characteristics of the remote printer. This limitation is primarily a consideration with regards to fonts, because the remote printer has no way of telling the sending application program what kind of fonts it has available. This is not typically a problem for Windows applications, which are not usually bidirectional. However, if the Internet E-mail remote printing approach is used with Macintosh applications, the printer driver on the Macintosh must send false font information to the printer (a process known as "spoofing"). Generally the driver will assume a certain minimum set of fonts will be stored on most printers; if the font requested by the applications program is not in this set, the driver will force the application to download that font as part of the print job.

* Applications that require immediate delivery. As mentioned previously, E-mail is not real-time, so the delivery time is not guaranteed.

A second problem is that standards for Internet E-mail remote printing have not been finalized. Since there is no official standard for Internet E-mail remote printing, both the sending PC and the receiving print server must use technology from the same vendor. Fortunately, however, this is not a major obstacle since these components are easily upgraded in the field when the standards are finalized.

### D.4.6 Other Remote Printing Approaches

A proposed alternative to E-mail remote printing is the Internet Printing Protocol (IPP), which is being proposed as a new standard by the Printer Working Group, an alliance of printer manufacturers and other printer-related companies. This approach, which is based on the World Wide Web HTTP protocol, has some of the benefits of E-mail the approach, such as ease of use and low cost, plus the added benefit of real-time capability. In addition, it has many printer management features, such as the ability to determine whether the printer is out of paper. In many ways, IPP is more of a replacement for traditional printing methods such as lpr/lpd rather than as a competitor for E-mail remote printing.

IPP's real-time capability means that it can be used with applications that require bidirectional communications, and for applications that require immediate delivery. However, it also has some drawbacks, namely:

* The receiving printer must be available when the sender wants to print a job. As mentioned previously, this could be a problem is either site is connected to a dial-up ISP or if the receiving printer is temporarily not operational.

* There are potential issues with Internet firewalls. Although an objective of IPP is to deal with firewalls, it is still more complex than the E-mail method of printing. This issue makes it less feasible for applications like proofing that involve communications between different companies.

* Configuration of the receiving end can be more complex. The E-mail approach simply requires the assignment of an E-mail address, but the IPP approach requires that the remote print server be configured as a web server. In all likelihood, the network manager would need to be involved in the setup of an IPP-based print server.

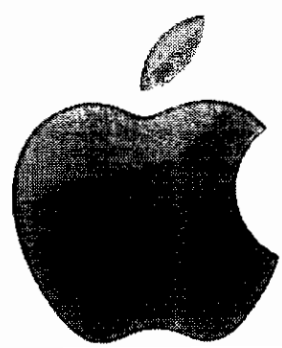
* As of the date of this document (April 1997), there are no commercially-available IPP solutions.

### D.4.7 Summary

Remote printing applications will be handled in the future by either the extended LAN approach or by Internet-based methods like Internet E-mail and IPP-based remote printing. Each has benefits and drawbacks, so it is likely that all three methods will thrive during the coming years. On the other hand, the use of dedicated leased lines and dial-up lines for printing applications should decline sharply due to their cost disadvantages.

# ANEXO E

## Protocolos de Internet y RFC



# PROTOCOLOS DE INTERNET

## Protocolo BOOTstrap - BOOTP

BOOTP es un borrador de protocolo de Internet. Su status es recomendado. Las especificaciones de BOOTP se pueden encontrar en los RFC 951-Bootstrap y RFC 1497-Extensiones de la información de los distribuidores de BOOTP.

Además hay actualizaciones de BOOTP que lo permiten interoperar con DHCP ( *Dynamic Host Configuration Protocol*). Estas se describen en el RFC 1542 - Aclaraciones y extensiones para el protocolo Bootstrap que actualiza a los RFC 951 y RFC 1533 - Opciones y extensiones de DHCPs, que desfasa al RFC 1497. Dichas actualizaciones de BOOTP son estándares propuestos con status electivo.

Las LANs hacen posible usar host sin disco como estaciones de trabajo, "routers" concentradores de terminales, etc. Los host sin disco requieren de algún mecanismo para el arranque remoto sobre una red. El protocolo BOOTP se utiliza para efectuar arranques remotos en redes IP. Permite que una pila de IP mínima sin información de configuración, típicamente almacenada en la ROM, obtenga información suficiente para comenzar el proceso de descargar el código de arranque necesario. BOOTP no define como se realiza esta descarga, pero habitualmente se emplea TFTP (ver también TFTP("*Trivial File Transfer Protocol*") como se describe en el RFC 906 - Carga en Bootstrap usando TFTP.

El proceso BOOTP implica los siguientes pasos:

1.El cliente determina su propia dirección hardware; esta suele estar en una ROM del hardware.

2.El cliente BOOTP envía su dirección hardware en un datagrama UDP al servidor. El contenido completo de este datagrama se muestra en Figura 1 Formato de mensaje de BOOTP. Si el cliente conoce su dirección IP y/o la dirección del servidor, debería usarlas, pero en general los clientes BOOTP carecen de configuración IP en absoluto. Si

el cliente desconoce su dirección IP, emplea la 0.0.0.0. Si desconoce la dirección IP del servidor, utiliza la dirección de broadcast limitado(255.255.255.255). El número del puerto UDP es el 67.

3.El servidor recibe el datagrama y busca la dirección hardware del cliente en su fichero de configuración, que contiene la dirección IP del cliente. El servidor rellena los campos restantes del datagrama UDP y se lo devuelve al cliente usando el puerto 68. Hay tres métodos posibles para hacer esto:

- Si el cliente conoce su propia dirección IP(incluida en la solicitud BOOTP), entonces el servidor devuelve directamente el datagrama a esa dirección. Es probable que la caché de ARP en la pila de protocolos del servidor desconozca la dirección hardware correspondiente a esa dirección IP. Se hará uso de ARP para determinarla del modo habitual.

Si el cliente desconoce su propia dirección IP(0.0.0.0 la solicitud BOOTP), entonces el servidor se ocupa de averiguarla con su propia caché de ARP. El servidor no puede usar ARP para resolver la dirección hardware del cliente porque el cliente no sabe su dirección IP y por lo tanto no puede responder a una petición ARP. Es el problema de la pescadilla que se muerde la cola. Hay dos soluciones posibles:

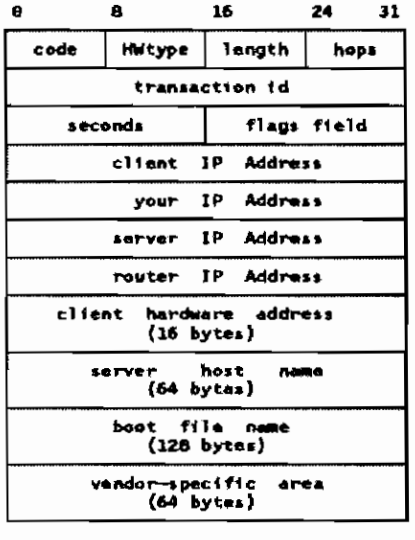



**Figura E.1 Formato de mensaje BOOTP**

* Si el servidor tiene un mecanismo para actualizar directamente su propia caché ARP sin usar ARP, lo utiliza y envía directamente el datagrama.

* Si el servidor no puede actualizar su propia caché, debe enviar una respuesta en forma de broadcast.

1. Cuando reciba la respuesta, el cliente BOOTP grabará su dirección IP(permitiéndole responder a peticiones ARP) y comenzará el proceso de arranque.

En la figura E.1 (Formato de mensaje de BOOTP ) se puede observar:

*Code.*- Indica una solicitud o una respuesta

1 Request

2 Reply

*Hwtype.*- El tipo de hardware, por ejemplo:

1 Ethernet

6 IEEE 802 Networks

*Length.*- Longitud en bytes de la dirección hardware. Ethernet y las redes en anillo usan 6, por ejemplo.

*Hops.*- El cliente lo pone a 0. Cada "router" que retransmite la solicitud a otro servidor lo incrementa, con el fin de detectar bucles. El RFC 951 sugiere que un valor de 3 indica un bucle.

*Transaction ID.*- Número aleatorio usado para comparar la solicitud con la respuesta que genera.

*Seconds.*- Fijado por el cliente. Es el tiempo transcurrido en segundos desde que el cliente inició el proceso de arranque.

*Flags Field.*-El bit más significante de este campo se usa como flag de broadcast. Todos los demás bits deben estar a 0; están reservados para usos futuros. Normalmente, los servidores BOOTP tratan de entregar los mensajes BOOTREPLY directamente al cliente usando unicast. La dirección de destino en la cabecera IP se pone al valor de la dirección IP fijada por el servidor BOOTP, y la dirección MAC a la dirección hardware del cliente BOOTP. Si un host no puede recibir un datagrama IP en unicast hasta saber su propia dirección IP, el bit de broadcast se debe poner a 1 para indicar al servidor que el mensaje BOOTREPLY se debe enviar como un broadcast en IP y MAC. De otro modo, este bit debe ponerse a cero.

*Client IP adress.*- Fijada por el cliente. O bien es su dirección IP real , o 0.0.0.0.

*Your IP Address.*- Fijada por el servidor si el valor del campo anterior es 0.0.0.0

*Server IP address.*- Fijada por el servidor.

*Router IP address.*- Fijada por el "router" retransmisor si se usa retransmisión BOOTP.

*Client hardware address.*- Fijada por el cliente y usada por el servidor para identificar cuál de los clientes registrados está arrancando.

*Server host name.*- Nombre opcional del host servidor acabado en X'00'.

*Boot file name.*-El cliente deja este campo vacío o especifica un nombre genérico, tal como "router", indicando el tipo de archivo de arranque a usar. El servidor devuelve el nombre completo del fichero o bien el de un fichero de arranque adecuado para el cliente. Su valor tiene como terminador a la secuencia X'00.

*Vendor-specific area.*- Área específica del distribuidor(opcional). Se recomienda que el cliente llene siempre los cuatro primeros bytes con un "magic cookie" o galleta mágica. Si el cookie específica de un distribuidor no se usa, el cliente debería utilizar 99.130.83.99 seguido de una marca de fin(255) y fijar los bis restantes a cero. Remitirse al RFC 1533 para más detalles.

Una restricción a este esquema es el uso del broadcast limitado para las solicitudes BOOTP; requiere que el servidor esté en la misma subred que el cliente. La retransmisión BOOTP es un mecanismo para que los "routers" transmitan solicitudes BOOTP. Es una opción de configuración disponible en algunos "routers". Ver el RFC 951 para más información.

Una vez que el cliente BOOTP ha procesado la respuesta, puede proceder con la transferencia del fichero de arranque y ejecutar el proceso de arranque completo. Ver el RFC 906 para la especificación de como se hace esto con TFTP. El proceso de arranque completo reemplaza la pila mínima de IP usada por BOOTP y TFTP por una pila IP normal transferida como parte del fichero de arranque, que contiene la configuración correcta para el cliente.

**DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*)**

DHCP es un protocolo propuesto como estándar. Su status es electivo. Las especificaciones actuales de DHCP se pueden encontrar en los RFC 1541 - DHCP("Dynamic Host Configuration Protocol") y RFC 1533 - Opciones de DHCP y extensiones de los distribuidores de BOOTP.

DHCP proporciona un entorno de trabajo para pasar información de configuración a hosts en una red TCP/IP. DHCP se basa en el protocolo BOOTP, añadiendo la capacidad de asignar automáticamente direcciones de red reutilizables y opciones de configuración adicionales. Los elementos participantes en DHCP pueden interoperar con los de BOOTP(RFC 1534).

DHCP consta de dos componentes:

1.- Un protocolo que entrega parámetros de configuración específicos de un host de un servidor DHCP al host.

2.- Un mecanismo para reservar direcciones de red para los hosts.

IP requiere la configuración de muchos parámetros dentro del software de implementación del protocolo. El uso de un sistema de asignación de direcciones distribuidas basado en un mecanismo de consulta/defensa, para descubrir direcciones de red que ya están en uso, no garantiza direcciones de red unívocas porque puede que los host no sean siempre capaces de defender sus direcciones de red.

DHCP soporta tres mecanismos para la asignación de direcciones IP:

1.- Asignación automática

DHCP asigna al host una dirección IP permanente.

2.- Asignación dinámica

DHCP asigna una dirección IP por un periodo de tiempo limitado. Una red así se denomina arrendamiento. Este es el único mecanismo que permite la reutilización automática de direcciones que ya no son necesitadas por los hosts a los que estaban asignadas.

3.- Asignación manual

La dirección del host es asignada por el administrador de red

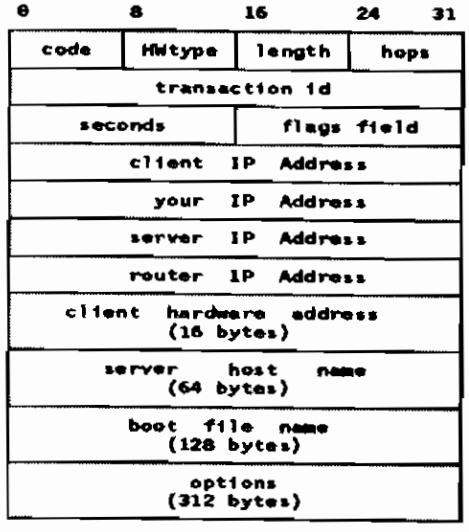



**Figura E.2 Formato del mensaje DHCP**

El formato del mensaje DHCP se muestra en la figura C.2

*Code.*-Indica solicitud o respuesta

1 Request

2 Reply

*HWtype* .- El tipo de hardware, por ejemplo:

1 Ethernet

6 IEEE 802 Networks

*Length* .-Longitud en bytes de la dirección hardware. Ethernet y las redes en anillo usan 6, por ejemplo.

*Hops.*- El cliente lo pone a 0. Cada "router" que retransmite la solicitud a otro servidor lo incrementa, con el fin de detectar bucles. El RFC 951 sugiere que un valor de 3 indica un bucle.

*Transaction ID.*- Número aleatorio usado para comparar la solicitud con la respuesta que genera.

*Seconds* .- Fijado por el cliente. Es el tiempo transcurrido en segundos desde que el cliente inició el proceso de arranque.

*Flags Field* .- El bit más significante de este campo se usa como flag de broadcast. Todos los demás bits deben estar a 0; están reservados para usos futuros. Normalmente, los servidores DHCP tratan de entregar los mensajes DHCPREPLY directamente al cliente usando unicast. La dirección de destino en la cabecera IP se pone al valor de la dirección IP fijada por el servidor DHCP, y la dirección MAC a la dirección hardware del cliente DHCP. Si un host no puede recibir un datagrama IP en unicast hasta saber su propia dirección IP, el bit de broadcast se debe poner a 1 para indicar al servidor que el mensaje DHCPREPLY se debe enviar como un broadcast en IP y MAC. De otro modo, este bit debe ponerse a cero.

*Client IP adress* .- Fijada por el cliente. O bien es su dirección IP real , o 0.0.0.0.

*Your IP Address* .-Fijada por el servidor si el valor del campo anterior es 0.0.0.0

*Server IP address* .-Fijada por el servidor.

*Router IP address* .- Fijada por el "router" retransmisor si se usa retransmisión BOOTP.

*Client hardware address* .- Fijada por el cliente y usada por el servidor para identificar cuál de los clientes registrados está arrancando.

*Server host name* .- Nombre opcional del host servidor acabado en X'00'.

Nombre del fichero de arranque .- El cliente o bien deja este campo vacío o especifica un nombre genérico, como "router" indicando el tipo de fichero de arranque a usar. En la solicitud de DHCPDISCOVER se pone al valor nulo. El servidor devuelve el la ruta de acceso completa del fichero en una respuesta DHCPOFFER. El valor termina en X'00'.

*Options* .-Los primeros cuatro bytes del campo de opciones del mensaje DHCP contienen el cookie(99.130.83.99). El resto del campo de opciones consiste en parámetros marcados llamados opciones. Remitirse al RFC 1533 para más detalles.

**Almacén de parámetros de configuración**

DHCP permite un almacenamiento persistente de los parámetros de red de los clientes. El modelo de almacenamiento persistente en DHCP consiste en que el servicio DHCP almacena una entrada con un valor y una clave para cada cliente, donde la clave es un identificador único, por ejemplo un número IP de subred y un identificador único dentro de la subred, y el valor contiene los parámetros de configuración del cliente.

**Asignando un nueva dirección de red**

Esta sección describe la interacción del cliente servidor cuando el cliente no conoce su dirección de red. Se asume que el servidor DHCP tiene un bloque de direcciones de red con el que puede satisfacer peticiones de nuevas direcciones. Cada servidor mantiene

además una base de datos local y permanente de las direcciones asignadas y de los arrendamientos.

1.- El cliente hace un broadcast de un mensaje DHCPDISCOVER en su subred física. El mensaje DHCPDISCOVER puede incluir algunas opciones como sugerencias de la dirección de red, duración del arrendamiento, etc.

2.-Cada servidor puede responder con un mensaje DHCPOFFER que incluye una dirección de red disponible y otras opciones de configuración.

3.-El cliente recibe uno o más mensaje DHCPOFFER de uno o más servidores. Elige uno basándose en los parámetros de configuración ofertados y hace un broadcast de un mensaje DHCPREQUEST que incluye la opción identificadora del servidor para indicar qué mensaje ha seleccionado.

4.- Los servidores reciben el broadcast de DHCPREQUEST del cliente. Los servidores no seleccionados utilizan el mensaje como notificación e que el cliente ha declinado su oferta. El servidor seleccionado vincula al cliente al almacenamiento persistente y responde con un mensaje DHCPACK que contiene los parámetros de configuración para el cliente. La combinación de las direcciones hardware y asignada del cliente constituyen un identificador único de su arrendamiento y las usan tanto el cliente como el servidor para identificar cualquier arrendamiento al que se haga referencia en un mensaje DHCP. El campo "your IP address" en los mensaje DHCPACK se rellena con la dirección de red seleccionada.

5.- El cliente recibe el mensaje DHCPACK con parámetro de configuración. Realiza un chequeo final de estos parámetros, por ejemplo con ARP para la dirección de red asignada, y registra la duración del arrendamiento y el cookie de identificación de éste especificado en el mensaje DHCPACK. En este punto, el cliente está configurado. Si el cliente detecta un problema con los parámetros en el mensaje DHCPACK, envía un mensaje DHCPDECLINE al servidor y reinicia el proceso de configuración. El cliente debería esperar un mínimo de diez segundos antes de reiniciar este proceso para evitar un exceso de tráfico en la red en caso de que se produzca algún bucle.

Si el cliente recibe un mensaje, reinicia el proceso de configuración.

6.- Puede elegir renunciar a su arrendamiento enviando un mensaje *DHCPRELEASE* al servidor. El cliente especifica el arrendamiento al que renuncia incluyendo sus direcciones hardware y de red

**Reutilizando una dirección de red previamente asignada**

Si el cliente recuerda y desea usar una dirección de red previamente asignada se llevan a cabo los siguientes pasos:

1.- El cliente hace un broadcast de un mensaje *DHCPREQUEST* en su subred. Este mensaje incluye la dirección de red del cliente.

2.- Los servidores que conozcan los parámetros de configuración del cliente le responden con un mensaje *DHCPACK.*

3.- El cliente recibe el mensaje *DHCPACK* con parámetros de configuración. Efectúa un último chequeo de estos y registra la duración del arrendamiento y el cookie de identificación de este, especificado en el *DHCPACK*. En este punto, el cliente está configurado.

Si el cliente detecta algún problema con los parámetros en el *DHCPACK*, envía un mensaje *DHCPDECLINE* al servidor y reinicia el proceso de configuración solicitando una nueva dirección de red. Si el cliente recibe un mensaje *DHCPNAK*, no puede reutilizar la dirección que solicitó. En vez de eso debe pedir una nueva dirección reiniciando el proceso de. El cliente puede elegir renunciar a su arrendamiento de la dirección de red al enviar un mensaje *DHCPRELEASE* al servidor. Identifica el arrendamiento al que renuncia con el cookie de identificación.

**Nota:** Un host debería usar DHCP para readquirir o verificar su dirección IP y sus parámetros de configuración siempre que cambien los parámetros de su red local, por ejemplo en el arranque del sistema o después de una desconexión de la red local, ya que la configuración de esta puede haber cambiado sin que lo sepa el host o el usuario.

Para más información, remitirse a los RFCs mencionados anteriormente.

## RARP("Reverse Address Resolution Protocol")

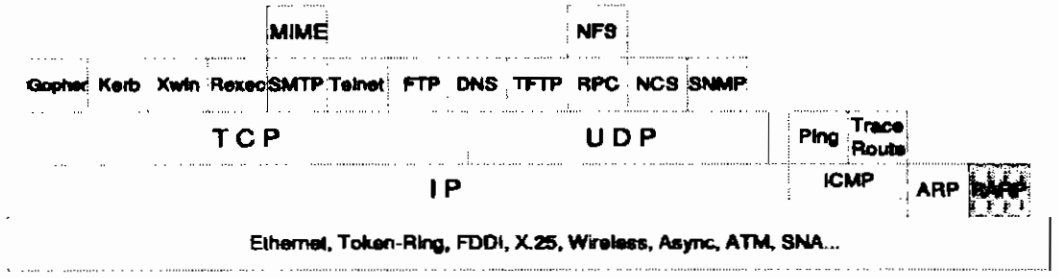



**Figura E.3 RARP (*Reverse Address Resolution Protocol*)**

### Descripción de RARP

El protocolo ARP es un protocolo estándar específico de redes. Su status es electivo.

Algunos hosts, como por ejemplo estaciones de trabajo sin disco, desconocen su propia dirección IP cuando arrancan. Para determinarla, emplean un mecanismo similar al ARP, pero ahora el parámetro conocido es la dirección hardware el host y el requerido su dirección IP. La diferencia básica con ARP es el hecho de que debe existir un "servidor RARP" en la red que mantenga una base de datos de mapeados de direcciones hardware a direcciones de protocolo.

### Concepto de RARP

El cálculo de direcciones inversas se efectúa del mismo modo que en ARP. Se usa el mismo formato de paquete.

Una excepción es el campo "operation code" que ahora toma los siguientes valores:

3 para la petición RARP

4 para la respuesta RARP

Y, por supuesto, cabecera "física" de la trama indicará ahora que RARP es el protocolo de nivel superior (8035 hex) en vez de ARP (0806 hex) o IP (0800 hex) en el campo EtherType. El mismo concepto de RARP genera algunas diferencias:

* ARP asume sólo que cada host conoce el mapeado entre su propia dirección hardware y de protocolo. RARP requiere uno o más hosts en la red para mantener una base de datos con los mapeados entre direcciones de red direcciones de protocolo de modo que serán capaces de responder a solicitudes de los host clientes.

* Debido al tamaño que puede tomar esta base de datos, parte de las funciones del servidor suelen implementarse fuera del microcódigo del adaptador, con la opción de una pequeña caché en el microcódigo, que sólo es responsable de la recepción y transmisión de tramas RARP, estando el mapeado RARP en sí a cargo del software que se ejecuta en el servidor como un proceso normal.

* La naturaleza de esta base de datos también requiere algún software para crear y actualizar la base de datos manualmente.

* En caso de que haya múltiples servidores RARP en la red, el cliente RARP sólo hará uso de la primera respuesta RARP que reciba a su broadcast, y desechará las otras.

**TFTP(*Trivial File Transfer Protocol*)**

El protocolo TFTP es un protocolo estándar siendo su número STD el 33.Su status es electivo y se describe en el RFC 1350 - El protocolo TFTP(Revisión 2).

La transferencia de ficheros en TCP/IP es una transferencia de datos de disco a disco, en oposición, por ejemplo, al comando *SENDFILE de VM*, una función que en el mundo de TCP/IP se considera de correo, en la que envías a los datos al buzón de alguien(el lector en el caso de VM).

TFTP es un protocolo extremadamente trivial para la transferencia de ficheros. Se implementa sobre la capa UDP(User Datagram Protocol) y carece de la mayoría de las características de FTP. La única cosa que es capaz de hacer es leer/escribir un fichero de/en un servidor.

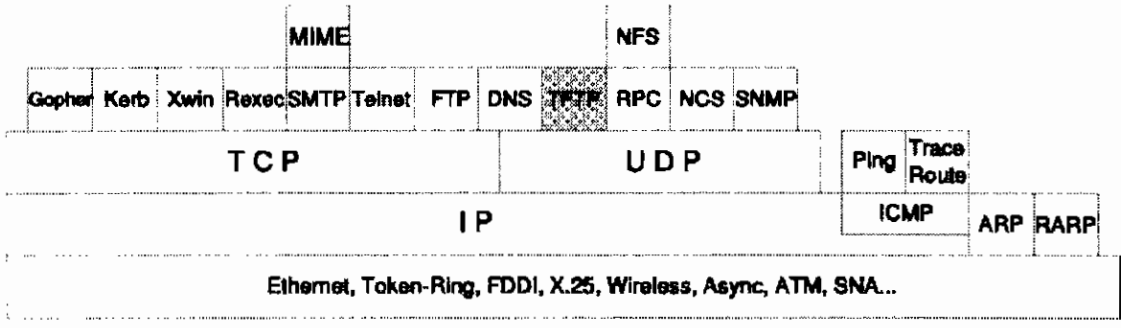



**Figura: E.4 TFTP(*Trivial File Transfer Protocol*)**

TFTP cs un protocolo extremadamente trivial para la transferencia de ficheros. Se implementa sobre la capa UDP(User Datagram Protocol) y carece de la mayoría de las características de FTP . La única cosa que es capaz de hacer es leer/escribir un fichero de/en un servidor.

**Nota:** No dispone de medios para la autentificación de usuarios: es un protocolo inseguro.

**Uso**

El comando:

*TFTP* <nombre del host> : conduce al *prompt* interactivo en el que se pueden introducir subcomandos:

*Connect* <host> : especifica el identificador del host de destino

*Mode* <ascii/binary> : especifica el tipo del modo de transferencia

*Get* <remote filename> [<nombre del fichero local>] :recupera un fichero

*Put* <remote filename> [<nombre del fichero local>] : almacena un fichero

*Verbose* : Activa o desactiva el modo "verbose", en el que muestra información adicional durante la transferencia del fichero.

*Quit* : salir TFTP

Para una lista completa de estos comandos, consulta tu guía de usuario del TFTP particular que estés usando.

**Descripción del protocolo**

Cualquier transferencia comienza con una solicitud para leer o escribir un fichero. Si el servidor concede la solicitud, se abre la conexión y el fichero se envía en bloques consecutivos de 512 bytes(longitud fija). Los bloques del fichero se numeran correlativamente, comenzando en 1. Cada paquete de datos debe ser reconocido mediante un paquete de reconocimiento antes de que se envíe el siguiente paquete. Se asume la terminación de la transferencia al recibir un paquete de menos de 512 bytes.

La mayoría de los errores provocarán la terminación de la conexión(falta de fiabilidad), Si un paquete se pierde en la red, se producirá un "timeout", tras el que se efectuará la retransmisión del último paquete (de datos o de reconocimiento).

En el RFC 783 se describió un bug bastante grave, conocido como el Síndrome del Aprendiz de Brujo. Puede causar una retransmisión excesiva en ambas partes de la conexión en algunas circunstancias en las que se producen retardos de red. Se documentó en el RFC 1123 y se corrigió en el 1350. Para más detalles, remitirse a estos RFCs.

**Modos de transferencia**

Actualmente se definen tres modos de transferencia en el RFC 1350:

NetASCII

US-ASCII tal como se define en el Código Estadounidense Estándar para el Intercambio de Información("USA Standard Code for Information Interchange") con modificaciones especificadas en el RFC 854 - Especificaciones del protocolo Telnet y extendido para usar el bit de mayor orden. Es decir, se trata de un juego de caracteres de 8 bits, a diferencia del US-ASCII, que es de 7-bits.

Octeto :También llamado binario, consiste simplemente en bytes de 8 bits.

Correo :Este modo se definió originalmente en el RFC 783 y el RFC 1350 lo declaró obsoleto. Permitía efectuar la transferencia enviando correo a un usuario en vez de un fichero.

**RFC ( *Request For Comments*)**

La pila de protocolos de Internet sigue evolucionando mediante el mecanismo conocido como RFC("Request For Comments"). Los investigadores están diseñando e implementando nuevos protocolos(en su mayoría del nivel de aplicación), que se ponen en conocimiento de la comunidad de Internet en la forma de un RFC. El RFC es descrito por el IAB( *Internet Architecture Boar d*). La mayor fuente de RFCs es el IETF( *Internet Engineering Task Force*) que es una organización subsidiaria del IAB. Sin embargo, cualquiera puede enviar un informe propuesto como RFC al editor de los RFC. Hay una serie de normas que los autores de RFCs deben seguir para que su RFC sea aceptado. Estas reglas se describen en un RFC(RFC 1543) que además indica como enviar una propuesta de RFC.

Una vez que un RFC ha sido publicado, todas las revisiones y sustituciones se publican como nuevos RFCs. Se dice que un nuevo RFC que revisa o sustituye un RFC ya existente "actualiza" o "desfasa" a ese RFC. Asimismo, el RFC original es "actualizado" o "desfasado" por el nuevo. Por ejemplo, el RFC 1521 que describe el protocolo MIME es una "segunda edición", siendo una revisión del RFC 1341, y el RFC 1590 es una

enmienda del 1521. Por tanto el RFC 1521 se etiqueta del modo siguiente: "Deja obsoleto al RFC 1341; Actualizado por el RFC 1590". En consecuencia, nunca hay confusión sobre si dos personas se refieren a dos versiones distintas de un RFC,

Algunos RFCs se califican como documentos informativos mientras que otros describen protocolos de Internet. El IAB( *Internet Architecture Board* ) mantiene una lista de todos los RFCs que describen la pila de protocolos. A cada uno de ellos se le asigna un estado y un status.

Todo protocolo Internet puede tener uno de los siguientes estados:

Estándar

El IAB lo ha establecido como protocolo oficial de Internet. Se dividen en dos grupos:

1.- El protocolo y superiores, protocolos que se aplican a la totalidad de Internet.

2.- Protocolos específicos de redes, generalmente especificaciones del funcionamiento de IP en tipos concretos de redes.

Estándar provisional

El IAB está considerando activamente este protocolo como un posible protocolo estándar. Es deseable disponer de comentarios y pruebas exhaustivas cuantitativa y cualitativamente. Los comentarios y los resultados de las pruebas deberían enviarse al IAB. Existe la posibilidad de que se efectúen cambios en un protocolo estándar antes de que se convierta en estándar.

Propuesto como estándar.

Se trata propuestas de protocolos que el IAB puede considerar para la estandarización en el futuro. Es deseable evaluar la implementación y el testeo sobre un gran número grupos. Es probable que el protocolo se someta a revisión.

Experimental

Un sistema no debería implementar un protocolo experimental a menos que participe en el experimento y haya coordinado el uso que va a hacer del protocolo con el que lo ha desarrollado.

Informativo

Los protocolos desarrollados por otras organizaciones de estándares, o distribuidores, o aquellos que por otras razones son ajenos a los propósitos del IAB, pueden ser publicados a conveniencia de la comunidad de Internet como protocolos informativos. En algunos casos el IAB puede recomendar el uso de estos protocolos en Internet.

Histórico

Son protocolos con pocas posibilidades de convertirse alguna vez en estándar en Internet, bien porque han quedado desfasados por protocolos posteriores o debido a la falta de interés.

**Definiciones de los status de los protocolos:**

Requerido

Un sistema debe implementar los protocolos requeridos.

Recomendado

Un sistema debería implementar un protocolo recomendado.

Electivo

Un sistema puede o no implementar un protocolo electivo. La idea general es que si vas a implementarlo, debes hacerlo exactamente como se define.

Uso limitado.

Estos protocolos son usados en circunstancias específicas. Esto se puede deber a su estado experimental, naturaleza específica, funcionalidad limitada o estado histórico.

No recomendado.

Estos protocolos no se recomiendan para el uso general. Esto se puede deber a su limitada funcionalidad, naturaleza específica, o a que su estado es experimental o histórico.

**Estándares de Internet**

Los estándares propuestos, provisionales, y los protocolos estándar figuran en el "Internet Standards Track"( *Seguimiento de estándares de Internet* ). El seguimiento de estándares es controlado por el IESG ( *Internet Engineering Steering Group* ) del IETF. Cuando un protocolo alcanza el estado de estándar, se le asigna un número de estándar (STD). El propósito del STD es indicar claramente que RFCs describen estándares de Internet. Los números STD referencian múltiples RFCs cuando la especificación de un estándar está repartida entre varios documentos. A diferencia de los RFCs, donde el número se refiere a un documento específico, los números STD no cambian cuando un estándar es actualizado. Sin embargo, los STD carecen de número de versión ya que todas las actualizaciones se hacen a través de RFCs y los RFCs son únicos. De este modo, para especificar sin ambigüedades a que estándar se refiere uno, el número de estándar y todos los RFCs que incluye deberían ser mencionados. Por ejemplo, el DNS ( *Domain Name System* ) tiene el STD 13, y se describe en los RFCs 134 y 1035. Para referenciar un estándar, se debería usar una forma como "STD-13/RFC-1034/RFC-1035". Para una descripción de los procedimientos para estándares, remitirse al RFC 1602 -- Los procedimientos para estándares de Internet - Revisión 2.

Para el seguimiento de algunos estándares, el status del RFC no siempre contiene suficiente información como para ser útil. Por ello se le añade un descriptor de aplicabilidad, dado bien en la forma de STD 1 en un RFC separado; este descriptor lo dan particularmente los protocolos de encaminamiento.

En este documento se hacen referencias a RFCs y número STD, ya que constituyen la base de todas las implementaciones de protocolos TCP/IP.

Cuatro estándares de Internet son de particular importancia:

STD 1 - Estándares de protocolo oficiales en Internet

Este estándar da el estado y el status de cada estándar o protocolo de Internet, y define los significados atribuidos a cada estado o status. El IAB suele emitirlo aproximadamente cada trimestre. En el momento de escribir este documento, este estándar va por el RFC 1780 (marzo de 1995).

STD 2 - Números asignados de Internet

Este estándar lista los número asignados actualmente y otros parámetros de protocolos en la pila de protocolos de Internet. Es emitido por IANA("Internet Assigned Numbers Authority"). La edición actual en el momento de escribir este documento se corresponde con el RFC 1700 (octubre de 1994).

STD 3 - Requerimientos de host

Este estándar define los requerimientos para el software de Internet del host (con frecuencia a través de referencias a RFCs importantes). El estándar aparece dividido en dos partes: el RFC 1122 - Requerimientos para hosts en Internet - de la capa de comunicaciones y el RFC 1123 - Requerimientos para hosts en Internet - de aplicación y soporte.

STD 4 - Requerimientos de pasarela

Este estándar define los requerimientos para el software de pasarelas. Su RFC es el 1009.

**Para Su Información ( *For Your Information* (FYI) )**

Cierto número de RFCs que tienen un amplio interés para los usuarios de Internet se clasifican como documentos FYI ( *For Your Information* ). Frecuentemente contienen información de ayuda o de carácter introductorio. Como los números STD, un FYI no se cambia cuando se publica un RFC revisado. A diferencia de los STDs, los FYIs corresponden a un único RFC. Por ejemplo, el FYI 4 -- FYI acerca de preguntas y respuestas - Respuesta a preguntas habituales de nuevos usuarios de Internet va en la actualidad por su cuarta edición. Los números de RFC son 1177, 1206, 1325 y 1594.

**Obteniendo RFCs**

Todos los RFCs están disponibles para el público, en forma de documento tanto impreso como electrónico, por medio del Internic ( *Internet Network Information Center* ; internic.net). Antes de 1993, el DNN NIC(nic.ddn.mil) realizaba la función del NIC. Consultar el RFC 1400 para tener más información acerca de esta transición.

* Los RFCs pueden conseguirse en forma impresa de:

Network Solutions, Inc.
Attn: InterNIC Registration Service
505 Huntmar Park Drive
Herndon, VA 22070

Help Desk Telephone Number:
703-742-4777

FAX Number 703-742-4811

* Para conseguir el documento electrónico, los usuarios pueden hacer un FTP anónimo a ds.internic.net (198.49.45.10) y tomar los ficheros del directorio rfc, o un Gopher a internic.net (198.41.0.5).

* Para información sobre otros métodos de acceder a RFCs vía E-mail o FTP, se debe envíar un E-mail a "rfc-info@ISI.EDU" con el mensaje "help: ways_to_get_rfcs". Por ejemplo:

To: rfc-info@ISI.EDU
Subject: getting rfcs

help: ways_to_get_rfcs

- Si se tiene acceso a Internet, hay muchos sitios que mantienen archivos de RFCs. Uno que podrías probar es el "MAGIC Document Archive" en http://www.msci.magic.net/docs/rfc/rfc_by_num.html.
-

* Los RFCs también se pueden obtener a través de la red IBM VNET usando el siguiente comando:

EXEC TOOLS SENDTO ALMVMA ARCNET RFC GET RFCnnnn TXT *

Donde nnnn es el número del RFC.

Para conseguir una lista de todos los RFCs(y saber si están disponibles en formato TXT o postscript), se debe usar el comando:

EXEC TOOLS SENDTO ALMVMA ARCNET RFC GET RFCINDEX TXT *

También están los archivos STDINDEX TXT y FYIINDEX TXT que listan aquellos RFCs que tienen un número ST o FYI.

**Principales protocolos de Internet**

Para dar una idea de la importancia de los principales protocolos, listamos algunos de ellos junto con su estado actual, status y STD donde es aplicable en Tabla E.1 se detalla el Estado, status y números STD actuales de protocolos importantes de Internet. La lista completa se puede encontrar en RFC 1780 - Estándares de protocolos oficiales en Internet.

**Leyenda:**

**Estado:** Std. = Estándar; Draft = Estándar provisional; Prop. = Propuesto como estándar; Info. = Informativo; Hist. = Histórico

**Status:** Req. = Requerido; Rec. = Recomendado; Ele. = Electivo; Not = No Recomendado

| Protocol | Name | State | Status | STD |
|---|---|---|---|---|
| IP | Internet Protocol | Std. | Req. | 5 |
| ICMP | Internet Control Message Protocol | Std. | Req. | 5 |
| UDP | User Datagram Protocol | Std. | Rec. | 6 |
| TCP | Transmission Control Protocol | Std. | Rec. | 7 |
| TELNET | TELNET Protocol | Std. | Rec. | 8 |
| FTP | File Transfer Protocol | Std. | Rec. | 9 |
| SMTP | Simple Mail Transfer Protocol | Std. | Rec. | 10 |
| MAIL | Format of Electronic Mail Messages | Std. | Rec. | 11 |
| DOMAIN | Domain Name System | Std. | Rec. | 13 |
| DNS-MX | Mail Routing and the Domain System | Std. | Rec. | 14 |
| MIME | Multipurpose Internet Mail Extensions | Draft | Ele. | |
| SNMP | Simple Network Management Protocol | Std. | Rec. | 15 |
| SMI | Structure of Management Information | Std. | Rec. | 16 |
| MIB-I | Management Information Base | Hist. | Not | |
| MIB-II | Management Information Base-II | Std. | Rec. | 17 |
| NETBIOS | NetBIOS Services Protocol | Std. | Ele. | 19 |
| TFTP | Trivial File Transfer Protocol | Std. | Ele. | 33 |
| RIP | Routing Information Protocol | Std. | Ele. | 34 |
| ARP | Address Resolution Protocol | Std. | Ele. | 37 |
| RARP | Reverse Address Resolution Protocol | Std. | Ele. | 38 |
| GGP | Gateway to Gateway Protocol | Hist. | Not | |
| BGP3 | Border Gateway Protocol 3 | Draft | Ele. | |
| OSPF2 | Open Shortest Path First Protocol V2 | Draft | Ele. | |
| IS-IS | OSI IS-IS for TCP/IP Dual Environments | Prop. | Ele. | |
| BOOTP | Bootstrap Protocol | Draft | Rec. | |
| GOPHER | The Internet Gopher Protocol | Info. | | |
| SUN-NFS | Network File System Protocol | Info. | | |
| SUN-RPC | Remote Procedure Call Protocol Version 2 | Info. | | |

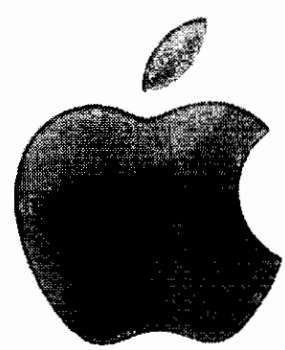
**Tabla E.1 Estado, status y números STD actuales de protocolos importantes de Internet**

# ANEXO F

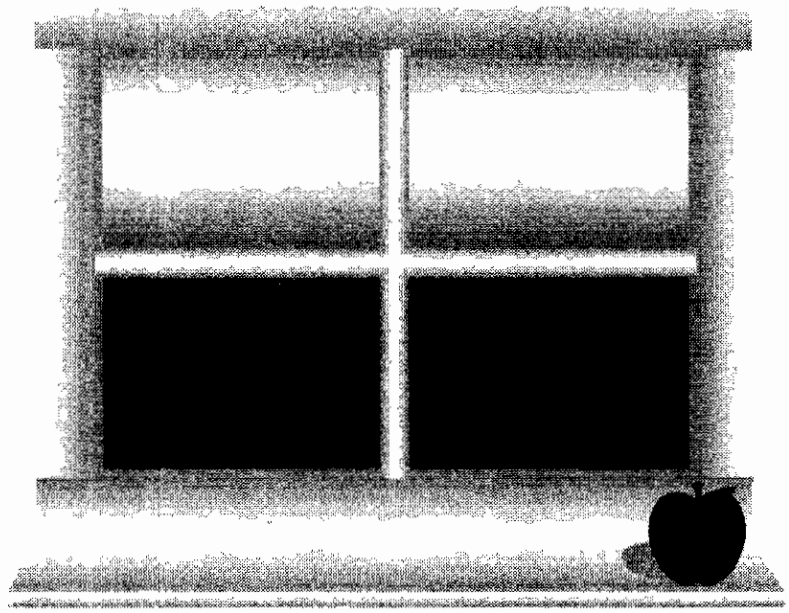
## Ejemplo de aplicaciones para integración de Plataformas

DAVE

PC MACLAN



# *Network Your Macintosh With Wintel PCs*



# DAVE™

*for Macintosh*

You will see a number of acronyms in this manual, one that you will see often is "CIFS". DAVE communicates with other systems using what is known as CIFS protocols. CIFS stands for Common Internet File System and is a Microsoft standard method for sharing data and resources. This protocol is also known as Server Message Block (SMB). For traditional Macintosh users, you can think of CIFS as being roughly equivalent to AppleShare, and TCP/IP as being similar to AppleTalk.

## DAVE Requirements

DAVE requires the following **hardware** and **software**:

- ❒ Any Macintosh with a 68030 or higher processor
- ❒ Mac OS 7.6 and later versions with a minimum of 16 megabytes of RAM
- ❒ Apple's Open Transport TCP/IP v1.1.1 or later
- ❒ Any hardware required to useTCP/IP
- ❒ CD ROM Drive

DAVE requires at least one of the following **systems**:

- ❒ Windows NT Workstation or Server version 4.0 or later or Windows 2000
- ❒ Windows 95 or 98
- ❒ Other CIFS Compliant Servers (e.g., Samba)
- ❒ Another Macintosh running DAVE

## Host Configurations

The following instructions are guidelines for setting up a variety of computers to work with the DAVE 2.5 software. For more specific information on configuring these products, contact Microsoft, Apple, the Samba users groups, and/or your Systems Administrator.

These instructions are intended for use in an isolated network. If you are already connected to a LAN these instructions may not apply.

## Configuring Windows 95 or 98 on the Network

Before configuring your Windows 95 or 98 machine, verify that you have the correct network adapter, cables and any other necessary network hardware.

❒ **Twisted-Pair**

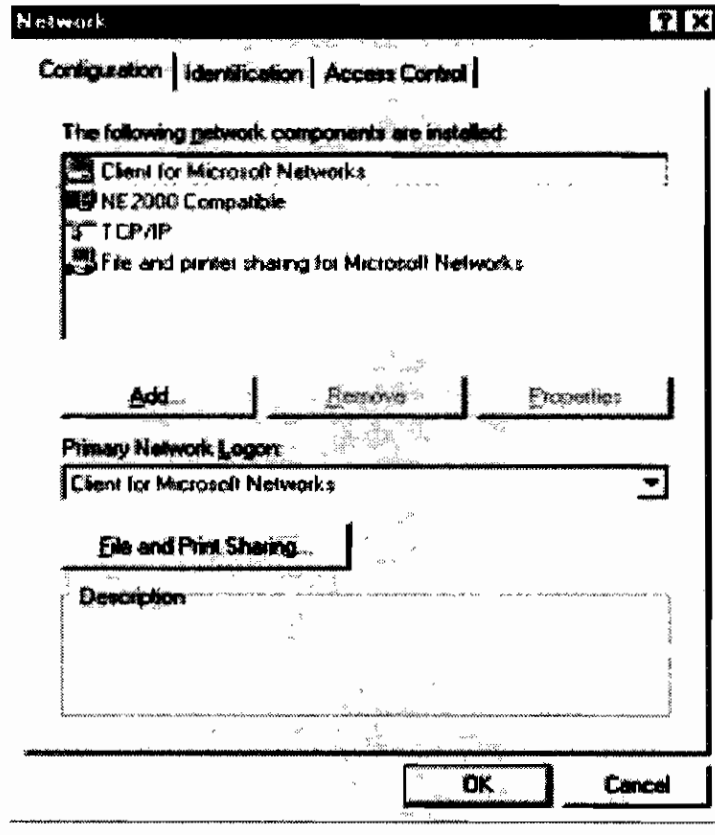
If you connect computers using network adapters and twisted-pair cable you will need a 10Base, a fast Ethernet hub, or a special "cross-over" cable.

❒ **Thin Coax**

If you connect computers using network adapters and Thinnet (BNC/COAX) cable, you must connect the cable to each network adapter using a T-connector with a terminator at each cable end.

After installing the network adapter and connecting the network, reboot your system. Windows 9x may detect the adapter. If it does not detect the adapter, use the "Add New Hardware" tool in the *Control Panel*. After the network adapter is set up, follow these steps to verify that the correct network components are installed:

NOTE: You may need your Windows installation disks.




**4.** If "Client for Microsoft Networks" is not installed, press the "Add" button.

**5.** Select the "Client" item and then "Microsoft" from the listing. Now select "Client for Microsoft Networks" and click the "OK" button.

**6.** If the installed adapter is not in the list of network components, press the "Add" button. Select "Adapters" then Manuafacturer from the listing.

**7.** Now select the appropriate adapter.

**8.** If TCP/IP is not installed, press the "Add" button and select the "Protocol" item. Choose Microsoft from the

Sharing for Microsoft Networks" and click the "OK" button.

**12.** You can now press the "File and Printer Sharing for Microsoft Networks" button on the Network Control Panel. Select the appropriate boxes and click the "OK" button.

**13.** On the "Identification" tab in the Network Control Panel enter a name for your computer and your Workgroup. The Workgroup needs to be the same as the one you will enter in your Macintosh NetBIOS control panel. You can also enter a description of your computer (i.e. Autumn's Win95/98 or Bill's NT workstation). Now click the "OK" button.

NOTE: The computer name must be unique for each computer on the network.

**14.** Restart your computer when you are prompted to do so.

## Configuring Windows NT

Before configuring your Windows NT machine, verify that you have the correct network adapter cables and any other necessary network hardware.

❒ **Twisted-Pair**

If you connect computers using network adapters and twisted-pair cable you will need a hub, or a cross-over cable specifically designed to bypass a hub.

❒ **Thin Coax**

If you connect computers using network adapters and Thinnet (BNC/COAX) cable you must connect the cable to each network adapter using a T-connector with a terminator at each cable end.

adapter, select "Wired to the Network" and click the "Next" button.

**2.** Click "Start Search" to detect your network adapter. After it is detected click the "Next" button.

**3.** Select the TCP/IP item as the Network Protocol and click the "Next" button. Click "Next" to accept Network Services. Click "Next" again to install selected components. You may need to provide your Windows NT CD at this point. You will now go to the TCP/IP Setup.

If you have a DHCP server, click "Yes". For a simple network, click on "No" to continue the TCP/IP setup. The Microsoft TCP/IP Properties box will display.

**4.** At the TCP/IP properties box enter a valid IP address. Enter the Subnet Mask and click the "OK" button. The "Default Gateway" is an unnecessary option for simple networks. It is used for establishing a path to other networks.

After clicking the "OK" button you may receive the message:

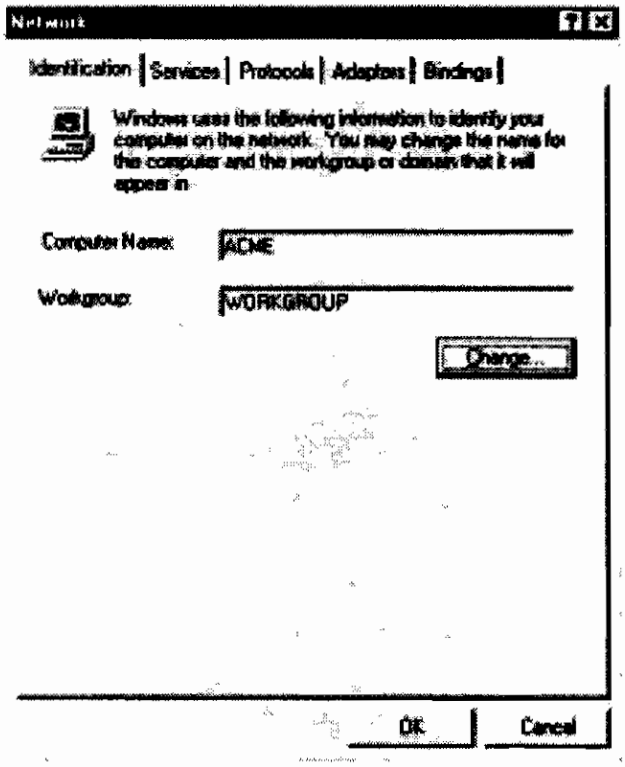
"Microsoft TCP/IP - At least one of the adapter cards has an empty primary WINS address. Do you want to continue?"

Select the "Yes" button.

**5.** Click "Next" to enable the default services.

**6.** Click the "Next" button to start the network.

**7.** You will now need to enter a unique name for your NT system. You can also select a Workgroup name. The




**4.** In the **Services Tab**, press the "Add" button to add these services:

- Workstation
- NetBIOS Interface
- Server

**5.** The following services should be listed in the "Network Services" windows:

- Computer Browser
- NetBIOS Interface
- Server
- Workstation

**6.** In the **Protocols Tab**, press the "Add" button to add TCP/IP protocol.

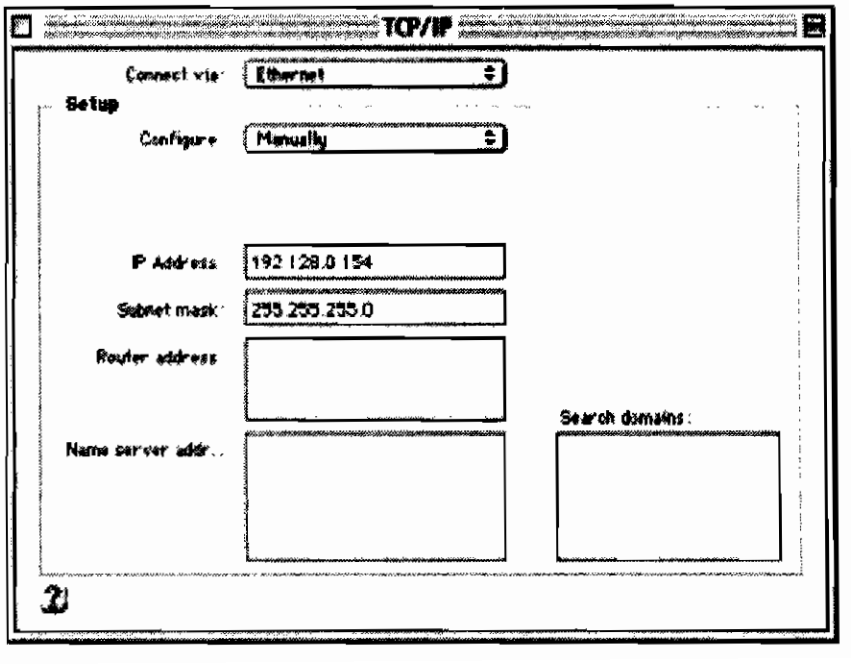
**10.** Click "Close" to close the Network control panel.

**11.** If you did not choose DHCP, the TCP/IP properties window will appear. At the TCP/IP Properties window select the "Specify an IP Address" radio button and enter a valid IP address. Enter the Subnet Mask in the "Subnet Mask" field (i.e. 255.255.255.0). The Default Gateway is an unnecessary option for simple networks. It is used to establish a path for reaching other networks. Click the "OK" button.

**12.** Restart your system and Windows NT will be ready to share files with other Windows computers and Macintosh computers using DAVE.

## Configuring Open Transport TCP/IP

Select the TCP/IP item in the Control Panels under the Apple Menu. The TCP/IP dialog window will display:



After installation the DAVE Setup Assistant will launch when you reboot. Follow the directions in each panel displayed.

## About TCP/IP

This section is provided as a simple guide for use in configuring TCP/IP on Windows and Macintosh computers. The examples below can be used in your settings if you have a simple network. If you are attempting to connect your Macintosh to an existing TCP/IP network you may need to contact your Systems Administrator for help in determining the correct IP address and subnet mask.

## About IP Addresses

For an internal network with no global Internet connections you can assign unique addresses to your computers as long as they conform to the class naming conventions.

The network address range 192.168.0.0 - 192.168.0.255 is reserved by the IANA for use with non-Internet connected networks.

Example: 192.168.0.1 would be a class C address and 1 defines the network host and 192.168.0 defines the network.

Additional hosts would have the same network number 192.168.0 and different host numbers up to 254.

## Configuring TCP/IP

NOTE: The numbers 0 and 255 are reserved for the

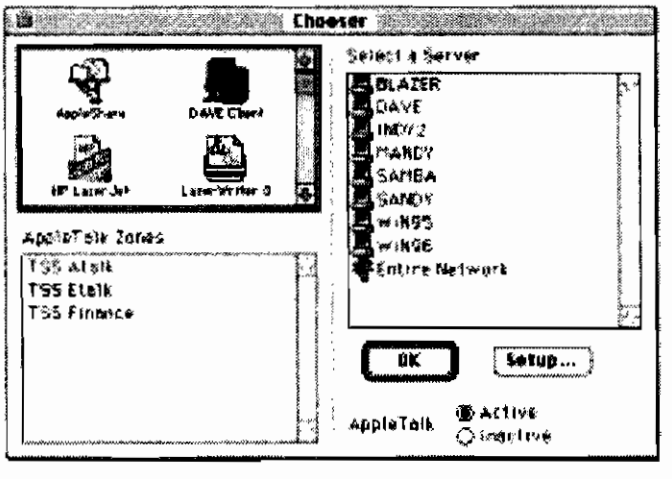
# Chapter 4

# Using DAVE

folder icons.

## Using DAVE to find shared folders on the network

When you install DAVE, the DAVE Client icon is added to the Macintosh Chooser window. Open the Chooser from the Apple menu and you will see icons on the left side of the Chooser window. Locate and select the DAVE Client icon. You may need to use the scroll bar to find DAVE Client icon.




## About Workgroups

Windows networks are usually organized into workgroups. Workgroups are sets of computers that work together or have a logical association based on the needs of the people using them. Workgroups are sometimes referred to as resource domains in Windows NT networks and some people refer to them as domains.

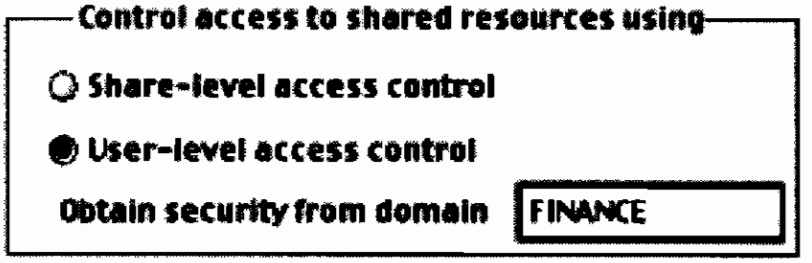
When you click on DAVE Client, a list of computers that are sharing files (Servers) is displayed in the list on the right side of the Chooser window. The list contains only computers that are in your workgroup, or that you have specifically added.

## Sharing your files with Windows computers

With DAVE Sharing, you can share your Macintosh files with other Macintosh or Windows computers on your network. You can turn DAVE Sharing on or off, so you don't have to share files if you don't want to.

When DAVE Sharing is turned on, your Macintosh will appear in the Windows Network Neighborhood so that PC users will be able to browse and find your Macintosh. PC users can then look in the folders you have chosen to share, and even access Macintosh files directly with their PC applications.

When you set up DAVE Sharing for the first time, you need to decide how to keep your files secure from unauthorized access. DAVE offers two methods that are very similar to the methods that Windows 95 and 98 use. Open the DAVE Sharing control panel. You will see two radio buttons that let you select either Share-Level or User-level access control. Choose one method depending on how your network is configured.




field is added to the dialog that shows which domain to use for security services. DAVE will contact this domain to verify access to the folders you share.

3. Enter the name of the domain you wish to use. DAVE will use the domain you enter to check the identity of people connecting to your Machintosh.

## Sharing a folder with User-level security

1. To share a folder on your Macintosh with others on your network, click on the "Sharing..." button on the DAVE Sharing control panel. A dialog will appear listing all the folders you are sharing.

2. Click on the "Add..." button to add a folder to the list of shared resources. If you are not logged into the network, you will need to provide credentials to your domain controller so you can get a list of users and groups that are members of your domain.

3. Enter your username and password for your domain, and click OK. A dialog will display that is similar to standard file open dialogs, except for the "Select" button.

4. Choose a folder, then click "Select" to share it. A dialog will display that lets you choose the groups and users you are going to let access your shared folder.

## Using Resources on Other Computers

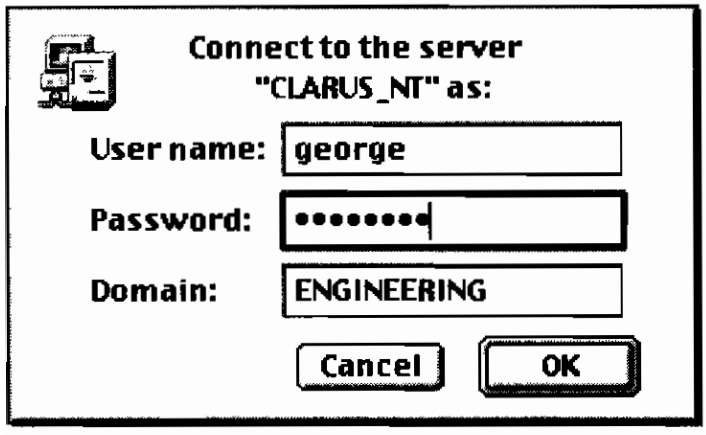
DAVE lets you mount shared resources from other computers as if they were on a local disk. This makes sharing files with Windows and other Macintosh systems running DAVE as easy as using AppleShare. Before you begin sharing files you will want to verify that the Windows computer is configured for sharing. Windows 9x users may want to read the Microsoft help topic *Sharing a folder with other people* or read the *Host Configurations* section in Chapter 3 of this manual. Ask your Systems Administrator for assistance if you have problems verifying share configuration on a Windows machine.

## Finding Other Computers on the Network

In order to find a computer on your network you must first know the computer's name. Ask your Network Administrator for a list of computer names if you have problems finding a computer on your own.

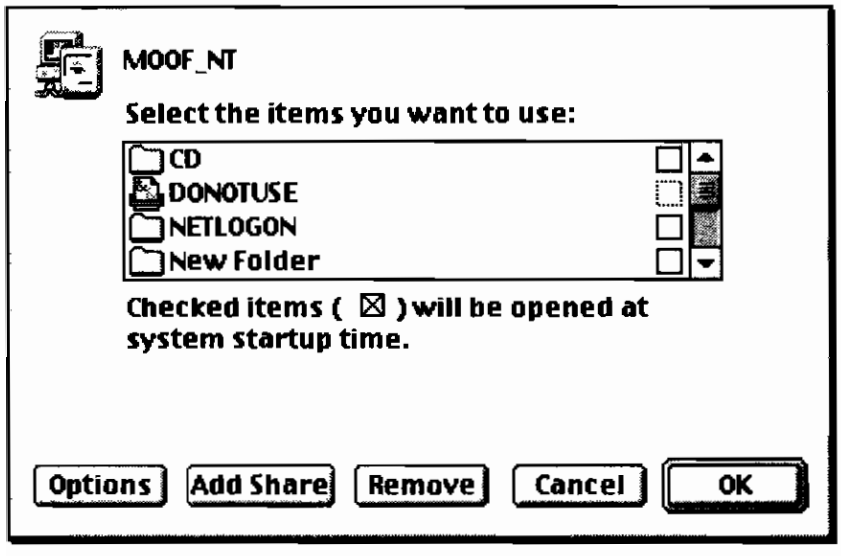
To find a list of systems on the network, open the Chooser from the Apple menu. A dialog will display. The DAVE Client icon will appear in the upper left panel of the Chooser window. When you click on the DAVE Client icon a list of computers from your workgroup will appear in the "Select a Server" list on the right. Double click the computer of your choice or select the computer and click the "OK" button.

NOTE: If the workgroup field in the NetBIOS Control Panel is blank only the "Entire Network" and "Mount Manually" items will appear in the "Select a Server" list.

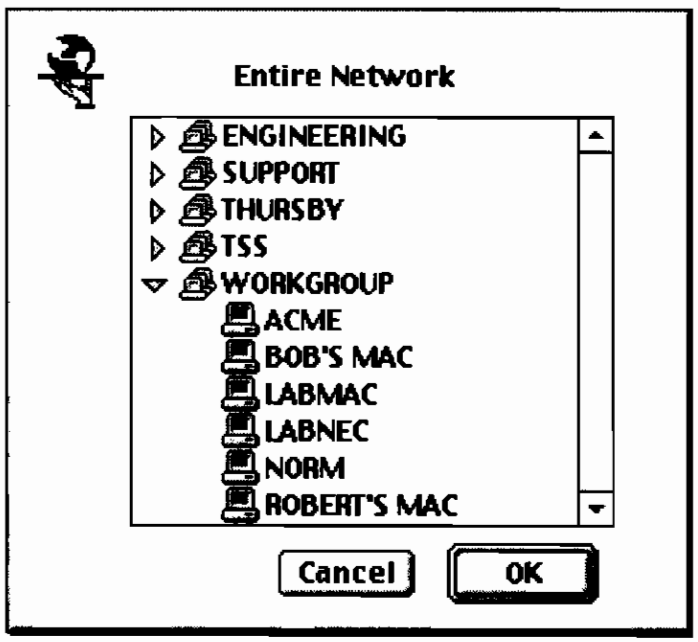



NOTE: If you do not have a Primary Domain Controller (PDC) leave the domain field blank.

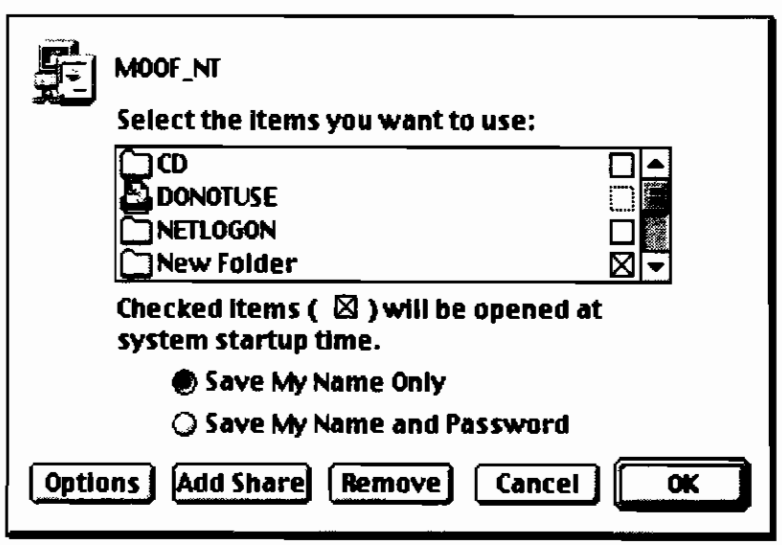
After completing the user name, password, and domain fields, select the "OK" button and DAVE will display a list of shared resources.




There are two types of resources found in the *Mounting Shared Resources* dialog. The *folder icon* designates a shared file system and the *printer icon* designates a shared printer. Double click a folder icon or select a folder icon and click the "OK" button. An icon repre-




From the workgroup listing in the *Entire Network* dialog, double click the workgroup. The computers in the selected workgroup will display below the workgroup icon. Select a computer and click the "OK" button.




A list of shared resources on the selected computer will

name and password for use when mounting the resource again. This saves you from typing the information again when you restart your computer. If you select the "Save My Name Only" option, your user name will be saved and you will be prompted for a password at system start-up. This second method is considered more secure.

If you are using DAVE on a domain and have chosen the "Logon at Startup" option, you should also use the "Save My Name Only" option. This will cause shares to be mounted only after a successful logon to your domain. If you use the "Save My Name and My Password" option, the benefits of domain security are negated.

A change to your host server password may cause "Mount at Startup" to ask you for the resource password. This may occur even after you have selected the "Save My Name and My Password" option. To correct this situation, simply stop "Mount at Startup" for the share and then turn it back on.

Mount at startup settings are saved in the DAVE "Client Preferences" and are used for all users on the Macintosh. If you need a more "user-centric" solution, please read about using AppleScript with DAVE in Chapter 7 of this manual.

Another method for mounting a DAVE share at boot is to place an alias of the volume in the Startup Items folder. More information on aliases is described later in this chapter.

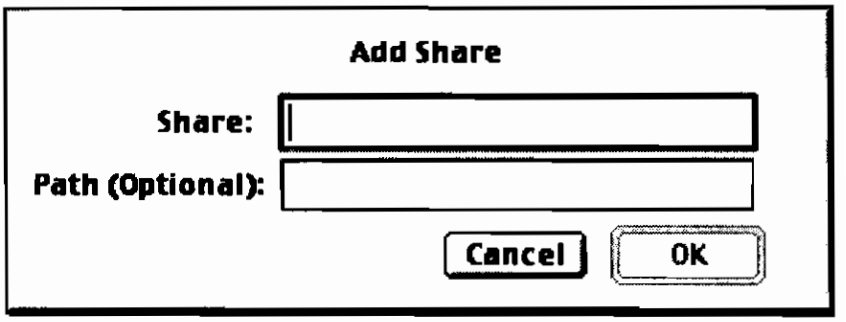
## Disabling "Mounting at Startup"

To stop DAVE from mounting a volume at startup, open DAVE Client by selecting the DAVE Client icon in the Chooser. Computers from your workgroup will appear

The new extended path will appear at the top of the shared resources list. You can mount the shared resource's extended path directly without having to navigate through its directory hierarchy. For example, consider the following UNC path:

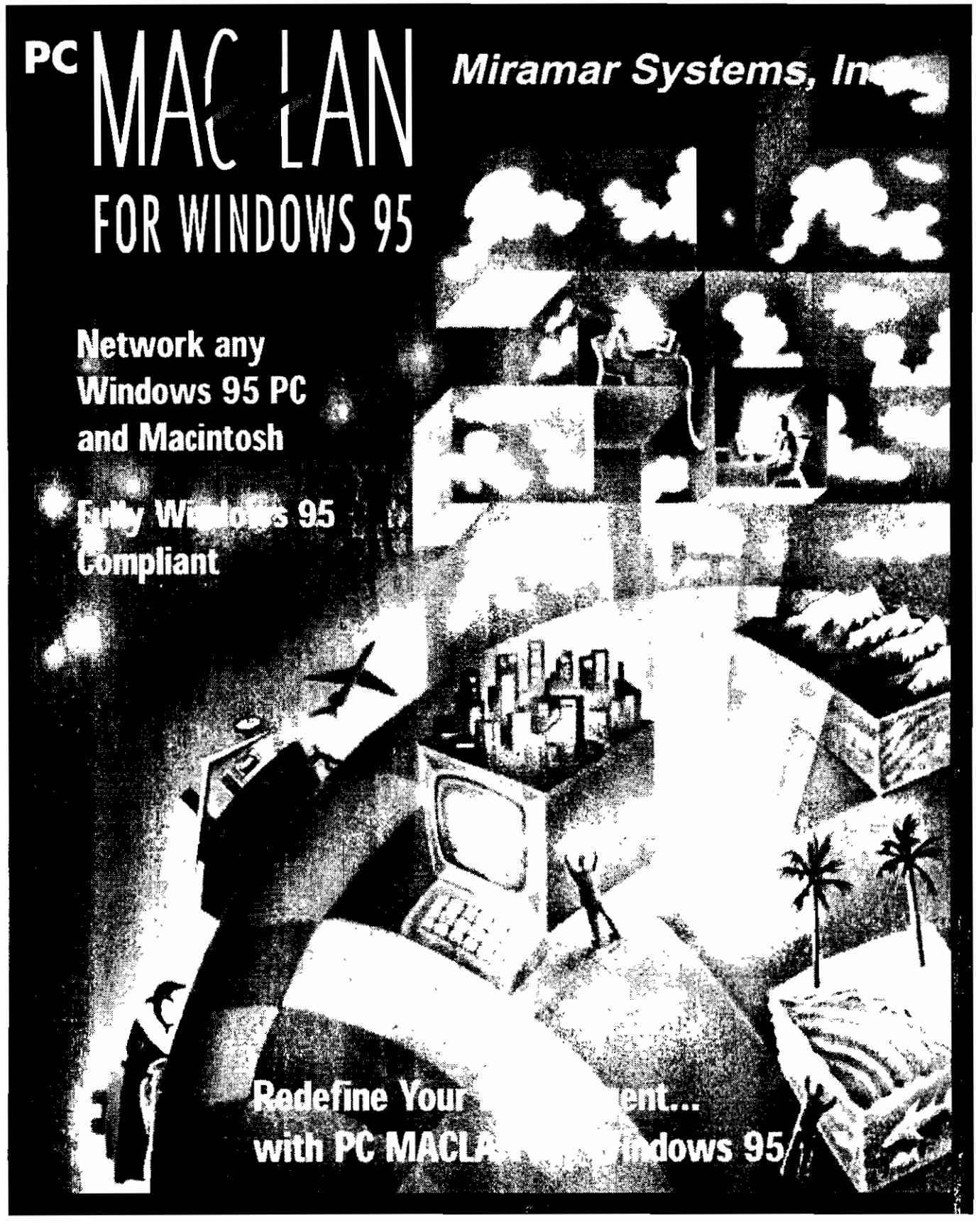
\\SERVER\TEST\TEMP

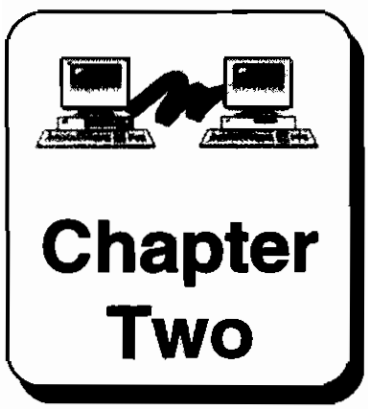
Assume that you regularly use the DIR3 folder. Normally you would mount SHARE from SERVER and then navigate through DIR1 and DIR2 to get to DIR3. This takes time, especially if DIR1 has many files. To add this share you would enter DIR1\DIR2\DIR3 into the "Add Share" dialog.




When you mount a shared resource the resource icon will inherit the name of the last folder in the designated path. Use the "Ask for Volume Name" to specify a different name for your desktop icon (see *Shared Resource Options* found later in this chapter). In the resource icon would be named "DIR3".

To remove a shared resource, select the resource and click the "Remove" button. This will remove shared resources that were manually entered with the "Add Share" button. Added shares are remembered in the DAVE "Client Preferences" file located in your "Preferences folder" within your "System Folder".


PC MAC LAN
FOR WINDOWS 95
Miramar Systems, In
Network any
Windows 95 PC
and Macintosh
Fully Windows 95
Compliant
Redefine Your ent...
with PC MACLA dows 95




# About PC MACLAN for Windows 95

This chapter explains what a network is, the components of a network and the features unique to PC MACLAN for Windows 95.

Topics include:

- Understanding Networks
- PC MACLAN Components
- File Names and Properties
- File Access Privileges
- File Extension Mapping
- Online Help

**Protocol** The "language" the computers use to communicate with one another. In this case, AppleTalk is the protocol. AppleTalk comes with your Macintosh and is provided for the PC as part of the PC MACLAN program. The cable for AppleTalk can be either Ethernet, Token-Ring or LocalTalk.

**Adapter** An adapter is a hardware device that physically connects your computer to a network. The adapters that may be used with PC MACLAN are listed in Chapter 3.

**Cable** Cable is used to physically connect the computers and printers in the network. The type of cable you use will depend on whether you are setting up an Ethernet, Token-Ring or LocalTalk network. See Chapter 3 section titled *Network Cabling*.

# PC MACLAN for Windows 95 Components

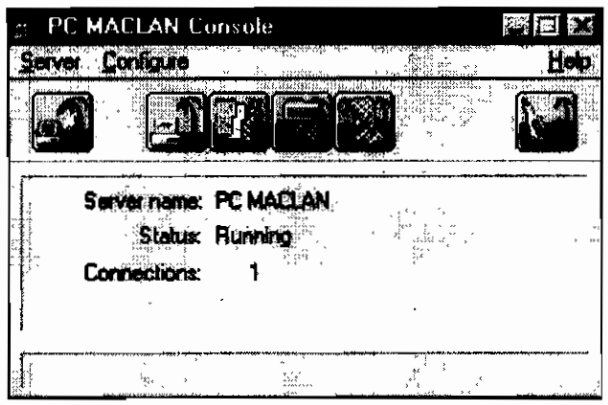
The PC MACLAN program allows a computer running Windows 95 to function as an AppleTalk **client**, an AppleShare **file server** and an AppleShare **print server** within a Macintosh environment. In addition, PC MACLAN print services take advantage of advanced AppleTalk printer features.

## PC MACLAN Client

The client portion of PC MACLAN allows your Windows 95 computer to copy files to and from an AppleTalk File Server where your Windows 95 computer is the client and the Macintosh computer is the file server. It also allows you to print to AppleTalk printers on the network.

The client portion of PC MACLAN, which uses Network Neighborhood for setup, is integrated completely with the built-in networking of Windows 95. Therefore, there are no program items for the PC MACLAN client included in the PC MACLAN Program Group created by the installer program.

When you install the client portion of PC MACLAN, the program **AppleTalk Messenger** is set to run automatically from the Registry. AppleTalk Messenger allows the AppleTalk file server to send messages to your Windows 95 PC. For example, if the AppleTalk file server is about to shutdown, a message telling you how many minutes you have until shutdown displays on your PC.




You may have a maximum of 10 Macintosh connections. For more information about how to setup and use the File Server, refer to Chapters 6, 9 and 10.

## Install Log

When you install PC MACLAN for Windows 95, the installer creates a log file called ATINSTAL.LOG to keep a record of the changes made to your system files during installation. If you select this program item, the installation log displays in Windows Notepad.

## PC MACLAN Online Help

Because PC MACLAN Client is an integrated part of the Windows 95 Network Neighborhood, there is no separate Client window with access to the client online Help table of contents. Therefore, access is provided as a program item in the Program Group. When you select this item, the table of contents for PC MACLAN Client online help displays. See the section titled *Online Help* for more information.

## Print Server

This program item is used to access the PC MACLAN Print Server which is used for creating and removing print server capabilities. An example of the PC MACLAN Print Server window is shown below.

# File Names and Properties

Once you have installed PC MACLAN and setup the client and/or server options, you can begin to share files between computers. However, there are some points to keep in mind about file names.

## Number of Characters in a File Name

The Macintosh allows you to use up to 31 characters in a file name. Windows 95 allows you to use up to 253 characters. Therefore, if you attempt to transfer a file with a name that is more than 31 characters from your Windows 95 computer to a Macintosh, you will receive an error message. It is best, if possible, to keep your shared file names to 31 characters. Also keep in mind that many Windows 95 applications add a .xxx extension to the file name. These four characters are included in the total number of characters.

## Characters not accepted by Windows 95

There are certain characters that cannot be used in a Windows 95 file or folder name. They are: \ / : * ? " < > |

If you transfer a Macintosh file that uses one of these characters in the name, the PC will substitute the ASCII code, enclosed in brackets, for the character, e.g., [047]

## File Properties

Windows 95 has a Properties dialog box that allows you to see information about a file that resides in a volume on a file server. You can use this feature to see the long name, type/creator and Macintosh icon for a file as well as other properties.

# File Access Privileges

Another benefit of working on a network is the ability to share the contents of a drive or designated folder with a user on another computer. Even though the file systems of Windows 95 and DOS differ greatly from the Macintosh operating system, both PC and Macintosh users can use the same files when they are stored on a PC MACLAN server.

For the Macintosh, the following rules apply:

- Access privileges are defined only for folders (directories), not for individual files.
- An individual user's ability to access a folder is determined by that individual's user name, group membership, and any privilege settings for the folder.
- Each folder can have privileges for Everyone.
- When a user creates a new folder on the network, that user becomes the owner. The owner is granted all privileges. Group and Everyone have no privileges unless the owner grants them.
- The folder's owner may be a member of a group associated with the folder, although this is not required.
- A folder can have its owner defined as Any User. This is the lowest possible security setting, giving any registered user or any Guest all privileges for the folder.
- Only the owner can change privileges for a folder. If the owner is a group, then any member of the group can change privileges for the folder.

# File Extension Mapping

File Extension Mapping provides a way to tell the PC MACLAN File Server and Client how to treat PC files with various name extensions so they will display properly on the Macintosh desktop.

In the Macintosh environment, there is a link between a data file and its creator application. In other words, if you create a document using Microsoft Word™, the file appears on the desktop as an icon provided by Microsoft Word (the creator application). When you open the file, Microsoft Word™ is automatically opened.

The Macintosh operating system provides this capability by storing specific information with every file. This includes a 4-character code called a **file creator** that uniquely identifies the application that originated the file and another 4-character code called a **file type** that identifies the type of file. For example, a Microsoft Word™ document has a file creator code of *MSWD* and a file type code of *WDBN*.

Chapter Eight

# Using PC MACLAN Client

This chapter explains how to use PC MACLAN Client after you have logged onto the AppleTalk file server of your choice.

Topics include:

- Displaying Shared Files
- Copying Files
- Sharing Windows Applications
- Viewing File/Folder Properties and Privileges
- Defining a File Extension Map

2. **If you mapped to a network drive, open My Computer and scroll through the disk drives and folders listed on the left side of the Explorer window until you come to the drive to which you mapped your AppleTalk file server. Then click the drive icon.**

   The files available on the disk drive are displayed on the right side of the Explorer window. For file naming conventions, see Chapter 2.

   ☞ **You may have to press <F5> to refresh the Explorer list.**

3. **If you did not map to a network drive, scroll through the disk drives and folders listed on the left side of the Explorer window until you come to the Network Neighborhood icon.**

   **Click the + sign next to the Network Neighborhood icon. If your AppleTalk file server does not display, click the + sign next to the Entire Network icon.**

   The files available on the disk drive are displayed on the right side of the Explorer window. For file naming conventions, see Chapter 2.

# Copying Files

You can use Windows 95 Explorer to copy files between your computer and another computer on the network. If you copy a file and then make changes to the file, the changes are not reflected in the original file.

## To copy files using Windows 95 Explorer

1. **On the Task Bar:**

   - Click Start
   - Point to Programs
   - Click Windows Explorer

   The Explorer window displays a list of all the files available on each drive connected to your PC.

# Sharing Applications

You can share Windows applications with other users by storing them on an AppleTalk file server and then opening the application from the AppleTalk file server.

**WARNING**

Do not use the Windows Explorer (which uses DOS) to copy a Macintosh application to a different drive from the directory on which it currently resides, e.g., from E (the AppleTalk file server drive) to C (your PC hard disk drive). On computers running the Mac OS, Macintosh applications are stored in two files known as the *data fork* and the *resource fork*. If you move a Macintosh application on an AppleTalk file server to a different drive, only the data fork can be moved – the resource fork cannot be moved. Once the data fork is moved, the resource fork is deleted. The application **will not work** without its resource fork.

For more information about sharing network resources, refer to the online Help topic *Guidelines for Sharing Network Resources.*

## To use a Windows application stored on an AppleTalk File Server

1. **Open the Windows Explorer or File Manager and display the AppleTalk file server drive contents.**

2. **Double-click the application name.**

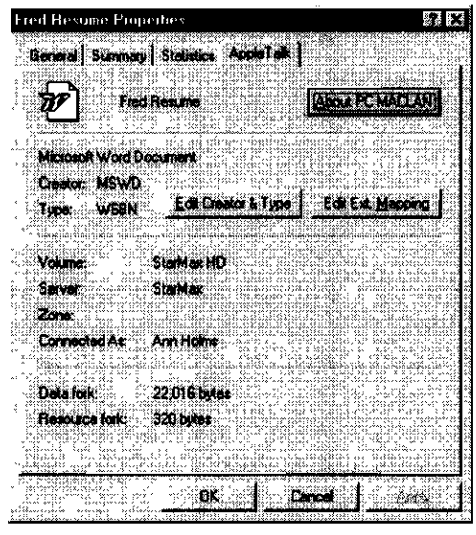
   The application is automatically started on your computer just as if the application were located on the disk drive connected to your computer. The application may run slower.

3. **When you save files created by the application, use the Save As feature to save to any drive on the network to which you have access.**

   You do not have to save your files to the AppleTalk file server.

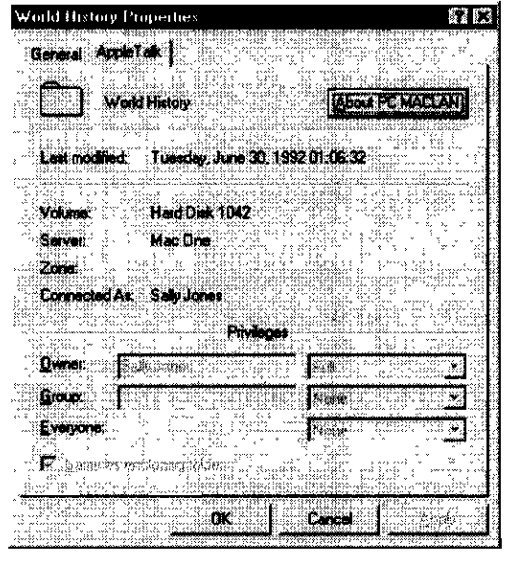
If you selected a file, the following dialog box displays.

**Properties for a file**

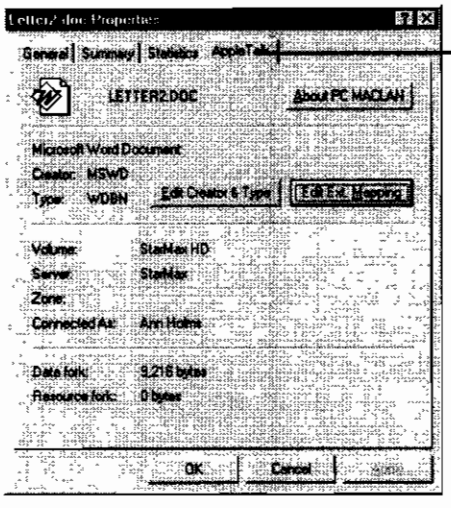



If you selected a folder, the following dialog box displays.

**Properties for a folder**




The privileges portion of the dialog box applies only to a folder or directory. The access privileges can be modified if you are the owner of the folder. Refer to the Windows 95 online help for information about each field on the dialog box. For more information about access privileges, refer to Chapter 2.

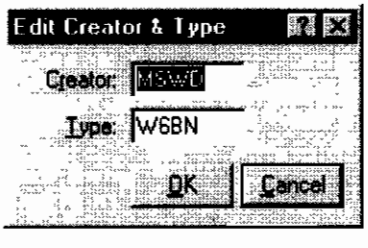



Display AppleTalk properties.

The existing creator type and file type are displayed, if known. In addition, there are two buttons that allow you to add or edit the Macintosh creator and type and then map the selected codes to a specific PC file extension.

2. **To add or edit the Macintosh creator and type:**

- Click the **Edit Creator & Type** button The following dialog box displays:




- In the **Creator** box, type in the file creator code.
- In the **Type** box, type the file type code.
- Click OK. The **Are You Sure?** message displays.
- If you want to make the change, click OK.
- If you do not want to make the change, click Cancel.

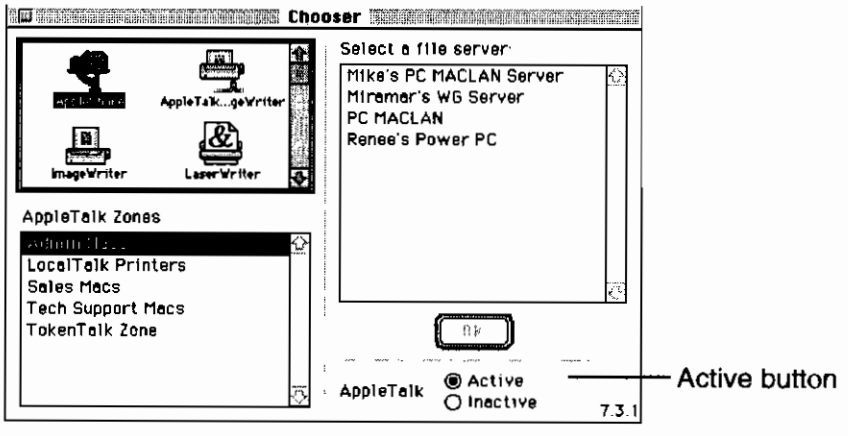
Chapter Ten

# Using a Macintosh with PC MACLAN

This chapter explains how to set up the Macintosh for a network, how to log on and off and how to use network files.

Topics include:

- About the Macintosh Network
- Turning on AppleTalk
- Selecting a Network Connection
- Naming Your Computer and Starting Sharing
- Sharing a Folder
- Logging Onto the PC MACLAN Network
- Working on the Desktop
- Setting Access Privileges for your Folders
- Logging off the PC MACLAN Network
- Using a Shared Printer




2. **Click the Active button to turn on AppleTalk. Or click the Inactive button to turn AppleTalk off.**

3. **Close the Chooser.**

   If you leave the Inactive button selected when you shutdown your Macintosh, AppleTalk will automatically become active again when you restart your computer.

# Selecting a Network Connection Type

LocalTalk is the default network selection on the Macintosh. If you installed EtherTalk or TokenTalk networking hardware and software, you have to select that connection type to let the system know you plan to use something other than LocalTalk.

You can switch between two connections at any time. In other words, you can have access to both a LocalTalk and EtherTalk network by selecting the network connection you want to use at the time.

## To select a network connection type

1. **Click the Apple icon and select Control Panels.**

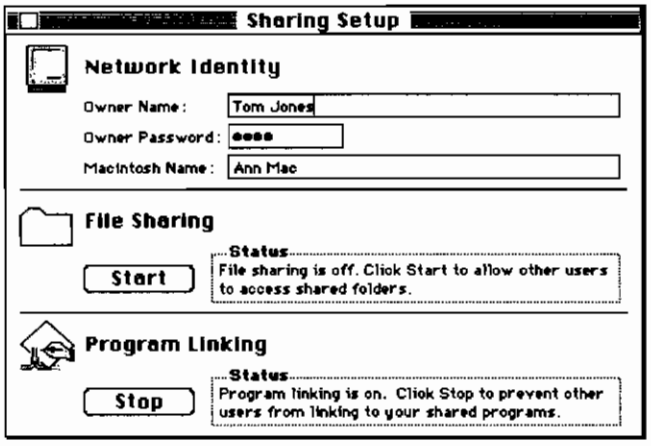
2. **Click the Network or AppleTalk option.**

## To name your computer and start sharing

1. **Click the Apple icon and select Control Panels.**

2. **Click the Sharing Setup option.**

   The Sharing Setup dialog box displays.




3. **In the Network Identity section:**

   - Type your name in the **Owner Name** field.
   - Type your password in the **Password** field (up to 8 characters).
   - Type the name for your computer in the **Macintosh Name** field.

4. **In the File Sharing section:**

   - If the button reads START. Click the button to activate file sharing.
   - If the button reads STOP. Leave it as is. File sharing is already active.

5. **Close the Sharing Setup control panel option.**

   You should next set up a shared folder or drive. You must indicate at least one shared folder or drive in order for someone (PC MACLAN Client) to login.

# Logging On to the PC MACLAN Network

If you are using PC MACLAN Client, you will need a valid login name, or guest access enabled on the Macintosh file server before you can access the Macintosh shared volumes. If you are using PC MACLAN File Server, the PC MACLAN File Server must be set up first (see Chapter 6) before you can see the shared directories on your Macintosh desktop.

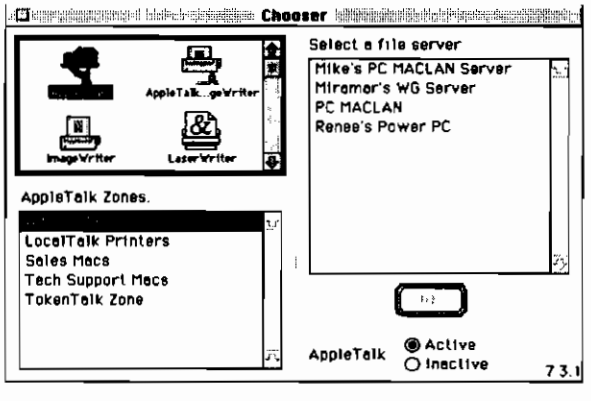
To use the PC MACLAN network features from the Macintosh, you must have completed the previous four sections in this chapter.

## To log on to the file server

1. **Click the Apple Icon and select Chooser.**

   The Chooser window displays.

2. **Click the AppleShare icon.**




If AppleTalk Zones are available on the network, they appear in the AppleTalk zones list. When you click an AppleTalk zone, the file servers that are available appear in the Select a File Server box.

If your network does not use AppleTalk zones, only the file server list displays in the Select a File Server box.

When you click the box, the logon Save settings display. If you do not select to save your name and password, you will be prompted to enter both at startup.

9. **Click OK.**

   The PC MACLAN icon for the selected volume displays on your workstation desktop.

10. **Close the Chooser dialog box.**

# Working on the Desktop

The PC MACLAN shared directory icons should now be displayed on your desktop. The icon may be used in the same manner as any other folder on the desktop.

## To open the shared directory icon and files

1. **Double-click the icon**

   The folder window displays the contents of the folder. If the Windows user has elected to use PC MACLAN's File Extension Mapping feature (see Chapter 2), you will see familiar icons for the various files and applications.

2. **Perform all Macintosh functions as usual.**

   No new procedures are required to create new folders or open files. If you are unable to open a file or an application, you may not have the proper access privileges for the volume you selected or you may not have the application. See the person who set up the access privileges on the PC MACLAN server.

The user or group must already be defined on the PC MACLAN server. This does not include users and groups that are defined on the Macintosh Users and Groups control panel only.

5. **Click the box next to each access privilege you want to assign to the owner, user or everyone.**

   If you do not want access privileges assigned, leave the box blank.

6. **To apply the same access privileges to all folders contained within the selected folder, click Make all Currently Enclosed Folders Like This One.**

7. **If you do not want this folder to be moved, renamed or deleted under any circumstances, check the final box at the bottom of the dialog box.**

8. **Close the dialog box.**

   A message asking if you want to save the changes appears.

9. **Click Save.**

# Logging Off the PC MACLAN Network

When you want to log off the server, drag all server shared directory icons to the Trash. The server shared directory icons are cleared from the desktop. You have now completed the log off procedure.

## Server Shutdown

If the server is going to be shut down, all current users receive an on-screen message warning that the shutdown will occur in a specified amount of time. Be sure to close or quit any files or applications you are using that are located on the server before the server shuts down.

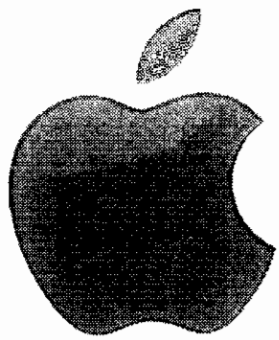
# ANEXO G

# Características del hardware utilizado

G.1 Switches y Hubs

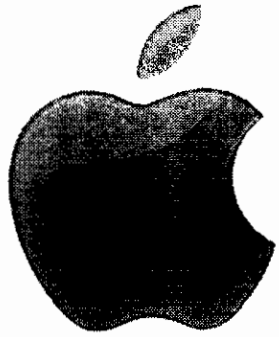
G.2 Adaptadores y *Transceivers*

G.3 Tarjetas de Red



# G.1

# Switches y Hubs



# CARACTERISTICAS DEL HARDWARE UTILIZADO

## Hubs

Los hubs 3Com® le permiten a los usuarios de una red intercambiar información y compartir recursos tales como impresoras y modems. Ofrecen una solución escalable y económicamente eficiente para oficinas en las cuales la tecnología compartida puede satisfacer las necesidades de ancho de banda del grupo de trabajo. Con su diseño inteligente, confiable y económico, los hubs 3Com® satisfacen un amplio rango de necesidades de compañías y hogares.

## Hubs Fast Ethernet Administrables

Estos hubs SuperStack II proveen mayor rendimiento en aplicaciones exigentes de grupos de trabajo, al mismo tiempo que preservan la inversión en el equipo Ethernet existente. Pueden ser administrados como una pila única para lograr una operación simple y eficiente en ambientes de trabajo más grandes.

## Hubs Fast Ethernet No Administrables

Los hubs 3Com® SuperStack® 3, OfficeConnect® y HomeConnect®, de doble velocidad están diseñados para redes que requieren alto rendimiento para aplicaciones exigentes. Sus puertos autosensibles igualan la velocidad de los dispositivos conectados a la red.

## Hubs Ethernet Administrables

Estos hubs 3Com® SuperStack® II proporcionan soporte de cableado flexible. La línea de hubs PS ofrece verdadero switcheo entre puertos. Todos los hubs Administrables Ethernet pueden ser manejados como una sola pila para lograr una operación eficiente en

ambientes empresariales más grandes. Para obtener mayor rendimiento, combine estos hubs con los hubs SuperStack II Dual Speed 500.

## Hubs Ethernet No Administrables

Estos hubs 3Com® SuperStack® 3, OfficeConnect® y HomeConnect® están diseñados especialmente para la pequeña oficina y el hogar. Son fáciles de instalar, simples de usar y con precios asequibles.

## Módulos y Accesorios para Hubs

Los módulos insertables, los módulos que extienden la distancia de cableado (distance extenders) y los convertidores de cascada mejoran el funcionamiento y rendimiento de los hubs 3Com® SuperStack® II. Las unidades que permiten cambios mientras el equipo está en operación (hot swap units) y los módulos interfaz transciever añaden redundancia y flexibilidad de expansión a los equipos.

**PRODUCT DETAILS**

3Com® OfficeConnect® Hub 8C

Product #: 3C16701A-US

Features, Benefits & Product Specifications

**Your Economical Entry to Networking**

Designed for small businesses with basic network requirements such as file or peripheral sharing, this hub supports up to eight users or devices. An autosensing BNC port connects to legacy Ethernet networks. 3Com® OfficeConnect® products let you share computer resources, access the Internet, and connect to remote locations or users.

* Supports up to eight users or devices
* Autosensing BNC port connects to legacy coaxial Ethernet networks
* Diagnostic and Alert LEDs simplify troubleshooting
* MDI-MDIX port provides simple connection to a server, end station, switch, or hub
* Small footprint and one-piece clipping system make expansion easy
* Sleek, ergonomic design features a clear front-panel display
* External power supply eliminates need for fan
* Lifetime limited warranty provides peace of mind

Product Specifications

* Ports per hub: Eight 10 Mbps Ethernet; one BNC downlink port
* Media interface: Eight 10BASE-T, RJ-45 connectors; one 10BASE2, BNC connector
* System LEDs: Alert, Power, Collision
* Port LEDs: Status, Network Utilization
* Operating systems supported: Novell Netware, Windows 2000/98/95/NT 4.0
* Hub type: FCC Class B; approved for use in home office environments
* Power requirements: 11VA
* Height: 3.6 cm (1.4 in)
* Width: 23.1 (9.1 in)
* Depth: 13.6 cm (5.3 in)

Package Contents

* Hub
* 11-watt power adapter
* Rubber feet
* One-piece stacking system
* User's guide

3Com® GuardianSM Service

3Com® ExpressSM Service

**Required Products**

Not Applicable for this product.

**Maintenance Services**

3Com® GuardianSM Service

One year of on-site assistance, telephone technical support, and software updates for 3Com business and enterprise products

3Com® ExpressSM Service

One year of advance hardware replacement, telephone technical support, and software updates for 3Com business products

Network Installation Service

Installation includes setup, hardware and software configuration, connection to existing cabling, verification testing, documentation, and training.

Copyright © 1995-2001 3Com Corporation. All rights reserved.

## PRODUCT DETAILS

3Com® OfficeConnect® Hub 8

Product #: 3C16700A-US

Features, Benefits & Product Specifications

### Your Economical Entry to Networking

This popular hub supports up to eight users or devices and is designed for small businesses with basic network requirements, such as file or peripheral sharing. The 3Com® OfficeConnect® integrated family of networking products lets you share computer resources, access the Internet, and connect to remote locations or users—for an affordable price.

* Supports up to eight users or devices
* Diagnostic and Alert LEDs simplify troubleshooting
* MDI-MDIX port provides simple connection to a server, end station, switch, or hub
* Small footprint and one-piece clipping system make expansion easy
* Sleek, ergonomic design features a clear front-panel display
* External power supply eliminates need for fan
* Lifetime limited warranty provides peace of mind

Product Specifications

* Ports per hub: Eight 10 Mbps Ethernet
* Media interface: Eight 10BASE-T, RJ-45 connectors
* System LEDs: Alert, Power, Collision
* Port LEDs: Status, Network Utilization
* Operating systems supported: Novell Netware, Windows 2000/98/95/NT 4.0
* Hub type: FCC Class B; approved for use in home office environments
* Power requirements: 11VA
* Height: 3.6 cm (1.4 in)
* Width: 23.1 cm (9.1 in)
* Depth: 13.6 cm (5.3 in)

Package Contents

* Hub
* 11-watt power adapter
* Rubber feet
* One-piece stacking system
* User's guide

This Product Supports...

3Com® GuardianSM Service

3Com® ExpressSM Service

**Options**

Not Applicable for this product.

**Maintenance Services**

3Com® GuardianSM Service

One year of on-site assistance, telephone technical support, and software updates for 3Com business and enterprise products

3Com® ExpressSM Service

One year of advance hardware replacement, telephone technical support, and software updates for 3Com business products

Network Installation Service

Installation includes setup, hardware and software configuration, connection to existing cabling, verification testing, documentation, and training.

RELATED PRODUCTS

3Com® OfficeConnect® Network Storage Server 20

3Com® Internet Server

SALES INFORMATION

LegalPrivacy Copyright © 1995-2001 3Com Corporation. All rights reserved.

**PRODUCT DETAILS**

3Com® OfficeConnect® Hub 8

Product #: 3C16700A-US
Availability: In Stock

Product Specifications

**Your Economical Entry to Networking**

This popular hub supports up to eight users or devices and is designed for small businesses with basic network requirements, such as file or peripheral sharing. The 3Com® OfficeConnect® integrated family of networking products lets you share computer resources, access the Internet, and connect to remote locations or users—for an affordable price.

* Supports up to eight users or devices
* Diagnostic and Alert LEDs simplify troubleshooting
* MDI-MDIX port provides simple connection to a server, end station, switch, or hub
* Small footprint and one-piece clipping system make expansion easy
* Sleek, ergonomic design features a clear front-panel display
* External power supply eliminates need for fan
* Lifetime limited warranty provides peace of mind

Product Specifications

* Ports per hub: Eight 10 Mbps Ethernet
* Media interface: Eight 10BASE-T, RJ-45 connectors
* System LEDs: Alert, Power, Collision
* Port LEDs: Status, Network Utilization
* Operating systems supported: Novell Netware, Windows 2000/98/95/NT 4.0
* Hub type: FCC Class B; approved for use in home office environments
* Power requirements: 11VA
* Height: 3.6 cm (1.4 in)
* Width: 23.1 cm (9.1 in)
* Depth: 13.6 cm (5.3 in)

Package Contents

* Hub
* 11-watt power adapter
* Rubber feet
* One-piece stacking system
* User's guide

This Product Supports...

3Com® GuardianSM Service

3Com® ExpressSM Service

**Required Products**

Not Applicable for this product.

**Options**

Not Applicable for this product.

**Maintenance Services**

3Com® GuardianSM Service

One year of on-site assistance, telephone technical support, and software updates for 3Com business and enterprise products

3Com® ExpressSM Service

One year of advance hardware replacement, telephone technical support, and software updates for 3Com business products

Network Installation Service

Installation includes setup, hardware and software configuration, connection to existing cabling, verification testing, documentation, and training.

## PRODUCT DETAILS

3Com® SuperStack® 3 Baseline 10/100/1000 Switch

Product #: 3C16468-US

Availability: In Stock

Features, Benefits & Product Specifications

### The World's First Tri-Speed Switch

This switch makes gigabit networking available to everyone—at a very competitive price. Delivering the performance and flexibility of unmanaged 10/100/1000 switching, it's an economical way to help remove server bottlenecks or extend your network. Reliable and simple, it's backed by a Lifetime Limited warranty and optional backup power systems.

* Six autosensing 10/100/1000 switch ports provide a versatile uplink to another switch or device
* Works "right out of the box"—no configuration or management software
* Auto sensing of link speed, duplex mode, and cable type optimizes connectivity
* LED indicators simplify troubleshooting
* MDI/MDIX pushbutton simplifies installation/configuration
* 802.3x congestion control improves performance
* 802.3x congestion control helps improve performance
* Stress testing promotes the highest level of reliability

Product Specifications

* Total ports: 6 auto-negotiating 10/100/1000BASE-TX
* Media interfaces: 10/100/1000 MDI/MDIX ports
* Ethernet switching features: Store-and-forward; full-/half-duplex auto-negotiation, 802.3x flow control
* Height: 4.4 cm (1.7 in)
* Width: 44 cm (17.3 in
* Depth: 24.8 cm (9.7 in)

Package Contents

* Switch
* Power cord
* 4 self-adhesive rubber pads
* Mounting kit
* User's guide
* Registration card

Required Products
Options and
Maintenance Services

Only product with checkboxes are available for purchase online.

**Required Products**

Not Applicable for this product.

**Options**

3Com® SuperStack® Advanced Redundant Power System Type 2A 100W Power Module

Product #: 3C16074A

Type 2A 100W hot-swappable backup power for a SuperStack® II or SuperStack 3 hub or switch

**Maintenance Services**

3Com® GuardianSM Service

One year of on-site assistance, telephone technical support, and software updates for 3Com business and enterprise products

3Com® ExpressSM Service

One year of advance hardware replacement, telephone technical support, and software updates for 3Com business products

Network Installation Service

Installation includes setup, hardware and software configuration, connection to existing cabling, verification testing, documentation, and training.

# TECHNICAL INFO

## CABLE BELDEN CAT 5

06-22-01 REV. 17 1583A
DATATWIST(R) 5E

### I. DESCRIPTION NON-PLENUM:

4 PAIR UTP ( UNSHIELDED TWISTED PAIR ) CABLE, 24 AWG SOLID BARE COPPER, POLYOLEFIN INSULATED SINGLES, RIPCORD, FLEXIBLE PVC JACKET. JACKET SEQUENTIALLY MARKED AT TWO FOOT INTERVALS.

.

### II. APPLICATIONS:

SUPPORTS CURRENT CATEGORY FIVE ENHANCED APPLICATIONS SUCH AS 100 BASE TX, 100 BASE VG ANYLAN, AND 155 ATM. WILL SUPPORT FUTURE CATEGORY FIVE ENHANCED APPLICATIONS LIKE GIGABIT ETHERNET.

## IV. PHYSICAL CHARACTERISTICS:

| | |
|---|---|
| TEMPERATURE RANGE | -20 TO 75 DEG. C |
| INSULATION MATERIAL | POLYOLEFIN |
| JACKET MATERIAL | PVC |
| MAX. PULLING TENSION | 35 LBS. |
| MIN. CONDUCTOR O.D | 0.019" |
| NOM. WEIGHT/1000 FT | 29 LBS. |
| MIN. BEND RADIUS | .5" |
| NOM. DIAMETER | .214" |

APPLICABLE SPECIFICATIONS:

ANSI/TIA/EIA-568-B.2 CATEGORY 5E

ISO/IEC 11801 CATEGORY 5

NEMA WC-63.1 CATEGORY 5E

FLAME RATING AND TEST: UL CM, UL 1581

C(UL) CM, CSA FT1

## V. COLOR CODE:

| | |
|---|---|
| PAIR #1 | WHITE/BLUE & BLUE |
| PAIR #2 | WHITE/ORANGE & ORANGE |
| PAIR #3 | WHITE/GREEN & GREEN |
| PAIR #4 | WHITE/BROWN & BROWN |

## VI. ELECTRICAL CHARACTERISTICS:

| | |
|---|---|
| MAX. OPERATING VOLTAGE | 300 V RMS |
| NOM. CAPACITANCE @ 1 KHZ | 15 PF/FT. |
| NOM. VELOCITY OF PROPAGATION | 70% |

TYPICAL VALUES REPRESENT VALUES FROM MULTIPLE TESTS OF OUR PRODUCT THESE NUMBERS ARE NOT GUARANTEED BUT ARE DESIGNED

TO GIVE THE USER AN IDEA OF THE PRODUCTS TYPICAL CAPABILITIES. THE MAXIMUM VALUES ARE GUARANTEED VALUES. BECAUSE OF BELDEN'S STRICTQUALITY CONTROL PROGRAM, WHICH ALLOWS THE MAXIMUM VALUES TO BE MET ON A CONSISTENT BASIS, THERE MAY BE A SIGNIFICANT DIFFERENCE BETWEEN TYPICAL ANDMAXIMUM VALUES.

.

;DELAY ; DELAY ;CAPACITANCE;DCR ;DCR
;SKEW ; @ 100 MHZ ;UNBALANCE ;@ 20C ;UNBALANCE
;(NS/100M); (NS/100M) ;(PF/100 M);(OHMS/ ;(%)
; ; ; ; 100 M);
-------;---------;----------;----------;-------;----------
MAXIMUM; 45 ; 510 ; 330.0 ; 9.38 ; 3.0
-------;---------;----------;----------;-------;----------
TYPICAL; 10 ; 480 ; 40.0 ; 8.6 ; 0.8
-------;---------;----------;----------;-------;----------

.

. _____

FREQUENCY_ TYPICAL _ IMPEDANCE _TYPICAL RL _MIN RL
(MHZ) _ IMPEDANCE _ SPEC _ (DB) _ (DB)
---------_----------_----------_----------_-------
1.0 _ 104 +/- 8% _ 100 +/- 15% _ 25 _ 20.0
4.0 _ 101 +/- 8% _ 100 +/- 15% _ 28 _ 23.0
8.0 _ 100 +/- 8% _ 100 +/- 15% _ 30 _ 24.5
10.0 _ 100 +/- 8% _ 100 +/- 15% _ 30 _ 25.0
16.0 _ 100 +/- 8% _ 100 +/- 15% _ 30 _ 25.0
20.0 _ 100 +/- 8% _ 100 +/- 15% _ 30 _ 25.0
25.0 _ 100 +/- 8% _ 100 +/- 15% _ 29 _ 24.3
31.25 _ 100 +/- 8% _ 100 +/- 15% _ 28 _ 23.6
62.5 _ 100 +/- 8% _ 100 +/- 15% _ 26 _ 21.5
100 _ 100 +/- 8% _ 100 +/- 15% _ 25 _ 20.1
155 _ 100 +/- 12% _ 100 +/- 25% _ 21 _ 15.8

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 200 | 100 +/- 12% | 100 +/- 25% | 20 | 15.0 |
| 250 | 100 +/- 15% | | 18 | |
| 350 | 100 +/- 18% | | 18 | |

.

| FREQUENCY (MHZ) | MIN PSACR (DB/100 M) | TYP PSACR (DB/100M) | MIN PSELFEXT (DB/100M) | TYP PSELFEXT (DB/100M) |
|---|---|---|---|---|
| .772 | 62 | 72 | 63 | 73 |
| 1.0 | 60 | 69 | 60.8 | 71 |
| 4.0 | 49 | 59 | 48.7 | 59 |
| 8.0 | 43 | 54 | 42.7 | 63 |
| 10.0 | 41 | 51 | 40.8 | 61 |
| 16.0 | 36 | 48 | 36.7 | 46 |
| 20.0 | 34 | 45 | 34.7 | 43 |
| 25.0 | 31 | 41 | 32.8 | 41 |
| 31.25 | 28 | 38 | 30.9 | 39 |
| 62.5 | 19 | 29 | 24.8 | 33 |
| 100 | 11 | 22 | 20.8 | 28 |
| 155 | 2 | 14 | 16.9 | 26 |
| 200 | 1 | 8 | 15 | 23 |
| 250 | | - | | |
| 350 | | - | | |

.

| FREQUENCY (MHZ) | MIN PSNEXT (DB) | TYP PSNEXT (DB) | MAX ATTEN (DB/100M) | TYPICAL ATTEN (DB/100M) |
|---|---|---|---|---|
| .772 | 64 | 73 | 1.8 | 1.5 |
| 1.0 | 62.3 | 71 | 2.0 | 1.8 |
| 4.0 | 53.3 | 62 | 4.1 | 3.7 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8.0 | _ | 48.8 | _ | 58 | _ | 5.8 | _ | 5.3 |
| 10.0 | _ | 47.3 | _ | 56 | _ | 6.5 | _ | 5.9 |
| 16.0 | _ | 44.3 | _ | 53 | _ | 8.2 | _ | 7.5 |
| 20.0 | _ | 42.8 | _ | 52 | _ | 9.3 | _ | 8.5 |
| 25.0 | _ | 41.3 | _ | 50 | _ | 10.4 | _ | 9.7 |
| 31.25 | _ | 39.9 | _ | 49 | _ | 11.7 | _ | 10.8 |
| 62.5 | _ | 35.4 | _ | 45 | _ | 17.0 | _ | 15.6 |
| 100 | _ | 32.3 | _ | 42 | _ | 22.0 | _ | 19.9 |
| 155 | _ | 29.5 | _ | 40 | _ | 28.0 | _ | 24.8 |
| 200 | _ | 27.8 | _ | 39 | _ | 32.4 | _ | 29.7 |
| 250 | _ | | _ | 31 | _ | | _ | 33.9 |
| 350 | _ | | _ | 29 | _ | | _ | 41.8 |

---

THE DATA IN THE ABOVE TABLES REPRESENTS DISCRETE FREQUENCY POINTS ALL TESTS ARE SWEPT OUT TO 350 MHZ. THE EQUATIONS BELOW ARE USED TO CALCULATE THE LIMITS FOR EACH ATTRIBUTE SO THAT A MAXIMUM (OR MINIMUM) VALUE CAN BE CALCULATED AT ANY FREQUENCY IN THE RANGE.

.

INPUT IMPEDANCE (OHMS 1.0 - 100.0 MHZ, 100+/- 15

100 - 200.0 MHZ, 100+/- 25

.

RETURN LOSS (DB) 1.0 - 10.0 MHZ, 20+5*LOG(F)

10.0 - 20.0 MHZ, 25

20.0 - 100.0 MHZ,

25-7*LOG(F/20)

100.0 - 200.0 MHZ,

22 - 7*LOG(F/20)

.

STRUCTURAL RETURN LOSS (DB): 1.0 - 20.0 MHZ, 23

20.0 - 200.0 MHZ,

23 - 10*LOG(F/20)

MAX. ATTENUATION (DB/100 M): 1.967*SQRT(F) + 0.023*F
+ 0.05/SQRT(F)

MIN. NEXT (DB): 67 - 15*LOG(F/.772)

MIN. PSNEXT (DB): 64 - 15*LOG(F/.772)

MIN. ACR (DB/100 M): 67 - 15*LOG(F/.772) -
(1.967*SQRT(F) + 0.023*F
0.05/SQRT(F))

MIN +1 DB UP TO 200 MHZ

MIN. ELFEXT (DB/100 M): 66 - 20*LOG(F/.772)

MIN. PSELFEXT (DB/100 M): 63 - 20*LOG(F/.772)

.

WHERE F IS THE FREQUENCY FROM 0.772 TO 200 MHZ.

.

CONDUIT CAPACITY, 40% FILL

SIZE ;1/2";3/4";1";1-1/4";1-1/2";2";2-1/2";3"_;3-1/2";4"

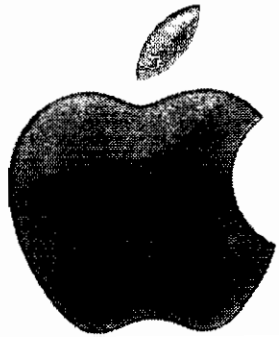
# CBLS:; 3 ; 6 ;11; 19 ; 25 ;42; 74 ;112; 147 ;187

.

THE BELDEN DIVISION OFFICE AND ENGINEERING CENTER ARE ISO 9001 CERTIFIED FACILITIES. BELDEN' U.S. DOMESTIC MANUFACTURING PLANTS ARE ISO 9002 CERTIFIED. THIS INFORMATION IS SUPPLIED FOR YOUR CONFIDENTIAL USE IN THE EVALUATION AND APPLICATION OF THE PRODUCT INVOLVED ANY OTHER USE OR REPRODUCTION REQUIRES PRIOR WRITTEN APPROVAL OF BELDEN.

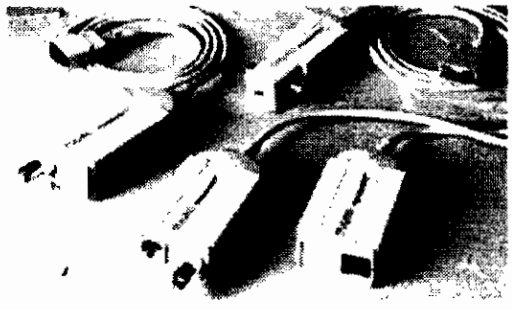
# G.2

# Adaptadores y *Transceivers*



# FriendlyNET
## AAUI Adapters

Ethernet Media Adapters for Computers and Printers with Built-In Ethernet



**Adapter Features**

Full family of adapters which support 10BaseT, thin and thick Ethernet media.

Compatible with any Apple Macintosh or laser printer, PC computer or printer with built-in AAUI Ethernet support.

Plug-and-play, compact design makes installation a snap.

Low power requirement.

One-meter long cable allows practical placement on desk or floor.

Self-terminating and non-terminating BNC adapters available for thin Ethernet networks.

100% compliant with the IEEE 802.3 Ethernet specifications.

Lifetime warranty.

**Performance and Flexibility**

*With Asanté's FriendlyNET media adapters, it's easy to connect any Apple Macintosh computer, IBM PC, PC-compatible or printer with built-in Ethernet support to an Ethernet network. Just plug the FriendlyNET adapter into the device's built-in AAUI Ethernet port and connect your Ethernet cable to the FriendlyNET adapter.

Asanté delivers the broadest line of Ethernet media adapters, supporting thin, 10BaseT and thick Ethernet media. For maximum flexibility, Asanté offers a combination 10BaseT and thin adapter. And for easy installation into thin-coaxial Ethernet environments, the FriendlyNET thin adapter is available in either a self-terminating or a non-terminating BNC version.

Asanté has built a reputation for producing compatible, reliable and flexible networking products. In addition to Ethernet and Token Ring adapters for Macintoshes and PCs, we offer a full line of intelligent and non-intelligent Ethernet hubs, remote access servers for mixed AppleTalk and Novell environments and easy to use, SNMP-based, network management software for Windows PCs and Macintosh computers. When it comes to networking, Asanté has all the right connections.

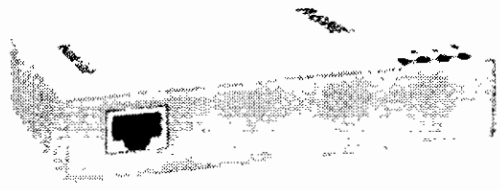
**Standards Supported:** 100% compliant with the IEEE 802.3 Ethernet specifications for unshielded twisted-pair (10BaseT), thin-coaxial (10Base2) and thick (10Base5) media.

**Hardware Supported:** All computers and printers with a built-in AAUI Ethernet port including Power Macintosh family, Macintosh Quadra family, Zenith Data Systems portable, IBM ThinkPad portables and Apple LaserWriter printers with built-in Ethernet.

**Software Supported:** The Asanté FriendlyNET Adapters are physical layer devices which support any software or protocol that operates on Ethernet networks including System 7, AppleShare, Novell NetWare, DECnet, DEC Pathworks and TCP/IP.

# Asanté Talk

Your Ethernet to Local Talk Connection for Printing and File Sharing



The Easy and Affordable Way to Connect Your Ethernet Macs to LocalTalk Devices

Connects iMac or any Ethernet Mac to share files or printers.

Includes all necessary cables and quick start set-up sheet.

Simply plug in Ethernet on one side and LocalTalk on the other.

**Performance and Flexibility**

Allows simultaneous connections of up to eight Local Talk devices-including printers, Macintosh computers, and PowerBooks to an Ethernet network or computer

With AsantéTalkTM you can transfer vital Macintosh files to your iMac via the Asanté direct connect cable.

**Ease of Use and Installation**

Its plug-and-play design makes set-up and installation of your Macintoshes, iMacs and other LocalTalk devices easy-to get you up and running in minutes.

Easy to read LED lights provide at-a-glance feedback displaying power, link integrity and network status.

AsantéTalk supports most popular LocalTalk devices and printers, including Macintosh and iMac computers, PowerBooks, and all 100% LocalTalk compatible printers.

**Technical Support**

Asanté offers free technical support by calling our toll-free technical support line at (800) 622-7464 from 7 AM - 6 PM (MST) Monday through Friday, via Email, our Web site, or our 24-hour BBS.

**Warranty**

Asanté stands behind the reliability of AsantéTalk by providing our Limited Lifetime Warranty, without the purchase of an extended warranty contract.

**The AsantéTalk Adds Up to Value**

AsantéTalk provides the ideal plug-and-play design for connecting all of your LocalTalk devices, including Macintosh to iMac for file transfer, as well as communication links to LocalTalk printers. Add to that free technical support, Asanté's Limited Lifetime Warranty, and affordable pricing to make Asanté a true value.

LocalTalk Computers, Devices and Printers Supported: Apple Macintosh and iMac computers, PowerBooks, and all 100% LocalTalk compatible printers
Maximum Cable Distance: RJ45 port:100 meters (328 feet) on unshielded twisted-pair cable

Accessories Included: 3' mini DIN-8 cable, 12' UTP Ethernet cable and 6' UTP cross-over cable for direct connect

LEDs: Power, Link Integrity and Network Status

Dimensions: 4.5" x 2.6" x 1" (114.3 x 66.0 x 25.4 mm)

Power Supply: 115 Vac at 30 watts, 60Hz (220 V available)

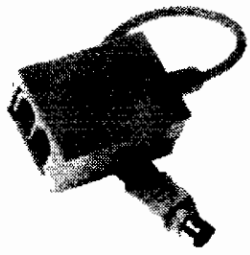
Standards Compliance: IEEE 802.3 Ethernet specifications for unshielded twisted-pair (10Base-T) media, AppleTalk Phase 2 protocol (10Base-T) media.

Support: Lifetime Warranty

Free Technical Support

World Wide Web

Commercial Online BBS



**The world's #1 LocalTalk connector**

Genuine PhoneNET is the most popular LocalTalk connector for two reasons: Farallon quality and Farallon reliability.

Farallon pioneered and patented this affordable, flexible way to build LocalTalk networks with ordinary telephone-style wire and standard phone jacks. This award-winning technology is the standard for LocalTalk networking around the world. The PhoneNET Connector is a dual-jack connector, available to fit the DIN-8 (serial) port of LocalTalk devices, and comes with an optional terminating resistor.

Reliability is what your network needs - and that means the Farallon name and a lifetime guarantee of quality.

**Ordering Information**

| | |
|---|---|
| **PN308P** | PhoneNET Connector, Mini DIN-8 |
| **PN309** | PhoneNET Connector, DB-9 |
| **PN303** | PhoneNET Bonus Pack |
| | 3 Connectors for the Price of 2 |
| **PN310** | PhoneNET Connector 10 Pack |

**The most affordable way to connect Macs, PCs and printers to 10Base-T or thin Ethernet**

* Connect any Ethernet device to 10Base-T or thin Ethernet
* Low-cost convenience
* AUI or AAUI connections
* Diagnostic LEDs for easy management

Farallon has a complete family of compact, low-cost transceivers to connect your Ethernet devices to 10Base-T or thin networks. Simply plug the Farallon transceiver into the Ethernet port and connect to the network. There's no software to install or switches to set.

Connect any Mac, such as a Power Macintosh or PowerBook 500 series, printer, or PC with on-board Ethernet. Status LEDs for link integrity, collision, receive, and transmit (10Base-T only), and power offer "at-a-glance" management. With a lifetime warranty, these transceivers are the best choice for connecting any device with an AUI or AAUI port to Ethernet.

**Specifications**

* Ethernet IEEE 802.3 compatible

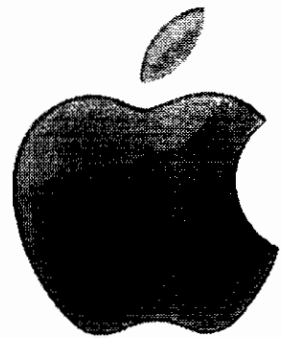
* Bandwidth: 10 Mbps
* Output: BNC (thinnet), RJ-45 (twisted pair, 10Base-T)
* FCC Class A certification
* Dimensions: 3.25 x 2.25 x 1 inch (8.255 x 5.715 x 2.54 cm)
* Compatibility: AAUI 802.3, AUI 802.3, 10Base-T, thinnet

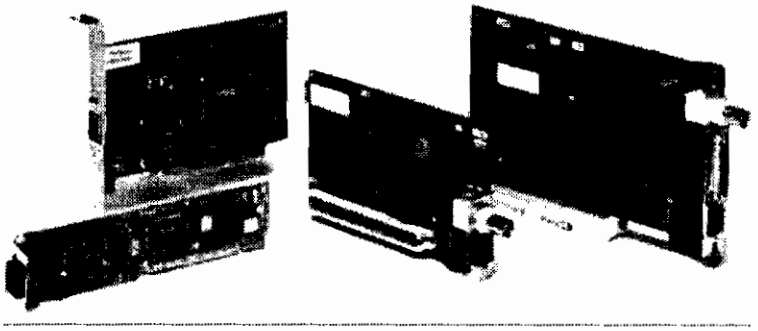
**Ordering Information**

| | |
|---|---|
| **PN502a*** | EtherMac AAUI Transceiver-TP<br>Apple Ethernet to 10Base-T |
| **PN504a*** | EtherMac AAUI Transceiver-TN<br>Apple Ethernet to Thinnet |
| **PN506** | EtherMac AAUI Combo Transceiver<br>10Base-T and Thinnet |

# G.3

# Tarjetas de Red





The most affordable way to connect Macs to Ethernet

* An Ethernet card for every MacOS system with available slots
* Complete Apple EtherTalk driver compatibility
* 10Base-T, thinnet and thick Ethernet connectivity
* High performance drivers for fast data throughput
* Lifetime Warranty

Farallon cards are Mac OS 9.0 compatible

Choose from Farallon's affordable EtherMac line of Macintosh Ethernet interface cards for 10Base-T, thinnet, or thick Ethernet. EtherMac cards use surface-mount technology and highly integrated controller chips for maximum reliability and performance.

EtherMac cards support Apple's EtherTalk driver for hassle-free installation, and their link status LEDs make troubleshooting easy. They also offer a fast 64K memory buffer (the highest buffer available) for unmatched data processing power and speed.

And the advanced bus architecture in EtherMac cards ensures maximum speed and performance. EtherMac cards are fully compatible with popular network software such as AppleTalk, Open Transport, NetWare, Timbuktu, and TCP/IP.

Specifications

* Ethernet IEEE 802.3 compliant
* Bandwidth: 10 Mbps
* Power: 1.0A (max)
* RAM 64K, ROM 128 Kbytes
* Output: BNC (thinnet), AUI (thicknet), RJ-45 (twisted pair, 10Base-T)
* 16/32-bit bus architecture for maximum throughput
* EtherMac cards for Macintosh SE/30 and IIsi use Processor Direct Slot (PDS) for maximum performance (no adapter required)

Link Status LED on all 10Base-T cards for quick troubleshooting

6ft. 10Base-T cable included

Diagnostic software for testing Ethernet hardware and transceiver loop back

VLSI ASICs and surface-mounted components used to ensure maximum reliability

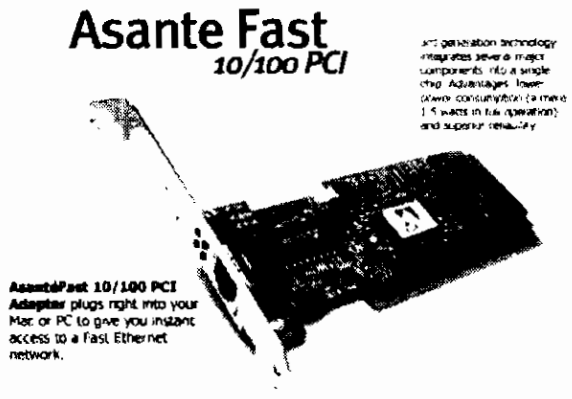
Support for fiber (FOIRL) with adapter

Operating temperature: 0°- 50° C

Power requirements for AUI: 120 @ 500 mA (max), 10Base-T: +5 @ 1000 mA (max), Thinnet: +5 @ 1300 mA (max)

Impedence for Thicknet: 50 ohms, Thinnet: 50 ohms, 10Base-T: 100 ohms

Manufactured using surface mount technology and highly integrated controller chips for maximum reliability




There are no hard, fast blueprints to running a business. Or setting up a network. Often you'll find your instinct taking over, deciding what's best for you.

**Reliability, Value and Support**

Asanté engineers have honed in on the top reasons why customers continue to choose Asanté over all other suppliers for Mac OS, Windows and Linux/UNIX-compatible products: reliability, value and support. One look at the new AsantéFast 10/100 Adapter and you'll know why we're so product of our latest achievement.

**Superior Single Chip Technology**

Asanté leads the Apple market again with the world's most advanced Fast Ethernet adapter. This new adapter features tighter integration than the LAN circuitry on the latest Apple G4 and iMac machines.

The single chip design uses fewer parts, consumes less power and runs much cooler--which means you'll enjoy superior reliability. The streamlined design also allows the adapter to deliver outstanding performance and throughput.

**Designed for the Real World: Drives for Both Macs and PCs**

Asanté continues to deliver exceptional value for your network. Running a mixed LAN with both Macs and PCs? with over a dozen different drivers, this AsantéFast adapter is the easy choice. Just install the adapter into any available PCI slot and load the drivers right from the CD-ROM. Everything you need is right on the disk (and on our website).

To simplify your installation, we've included two helpful accessories: a certified 10/100 Fast Ethernet cable (with molded strain relief) and comprehensive electronic documentation.

**The Asanté Difference: Knowledgeable, Helpful Technical Support**

A lot of companies can sell you a network adapter. Asanté can also show you how to make it work on your network--for FREE. Check out our 7/24 support options via web, FTP or BBS. During standard business hours, call our telephone support and you'll talk with a live support engineer who has years of experience installing networks with both Macs and PCs. Don't be surprised if we answer your question on the first call; we pride ourselves on having the very best support in the business.

**Specifications**

**Supplied Drivers:**

Apple Mac OS 7.6.1, 8 and 9
AppleShare IP 6.2 and 6.3
Linux (from Asanté website)
Microsoft Windows 2000 (beta)
Microsoft Windows 95/98
Microsoft Windows for Workgroups 3.11
Microsoft Windows NT 3.51 and 4

Novell NetWare DOS ODI Workstation
Novell NetWare Server 3.12, 4 and 5

**Connectors:**

| | |
|---|---|
| Network | Single RJ-45 (female) |
| Bus | PCI, 32-bit bus mastering |

**Cable:**

5.5 foot (1.6 meter) Category 5 UTP with molded strain relief and no-snag boot

**Fast Ethernet Standards:**

10Base-T IEEE 802.3, Category 3, 4 or 5 UTP on two pairs up to 328 feet (100 meters), full/half duplex
100Base-TX IEEE 802.3u, Category 5 UTP on two pairs up to 328 feet (100 meters), full/half duplex

**LEDs**

Link integrity, activity, 10/100 Mbps, full/half duplex

**Dimensions:** 5.2 x 4.8" (132 x 122 mm)

**Certifications and Safety:**

FCC Part 15 Class B, CE

**Software:**

Mac Utilities Diagnostics (Troubleshooter and ADLS) on CD-ROM
PC Utilities DOS-based diagnostic on CD-ROM

**Documentation:**

Electronic Manuals User's Guide, Release Note

**Support:**

Technical support and warranty Five years of free telephone support (7AM to 6PM MST) and product warranty. Unlimited 24-hour support via web, FTP and BBS

**Name Description Part Number Buy Now**
**AsantéFAST 10/100 PCI Adapter**

Fast Ether TX
10/100 PCI Card

New 2.1 Driver
click here

Fast Ether-TX 10/100
Comm Slot II Card

Fast EtherTX-10/100 cards make it easy and affordable to dramatically improve the performance of your Ethernet LAN. When you put your computers on a Fast Ethernet network, you'll get 10 times the bandwidth of 10Mbps Ethernet to support the higher volumes of network traffic in your business or education environment.

High bandwidth applications such as pre-press graphics, imaging, multimedia, and computer-aided design particularly need the performance of Fast Ethernet for color printing and large file transfers. The Fast Ethernet 10/100 family supports full-duplexing, which allows 200Mbps network access for high-performance file server connections.

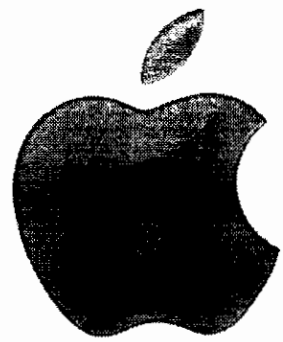
These dual-speed 10/100 adapters feature a single RJ-45 connector, and support the industry standard N-Way auto-negotiation specification for determining the speed of the network connection, which means they can be installed on 10Base-T or 100Base-TX networks. That flexibility offers the most affordable method on the market to migrate to faster networking speeds.

The Fast EtherTX-10/100 cards support Apple's new Open Transport standard for fast throughput and are compatibile with standard Apple software. And, as with every Farallon card, they support all leading networking software and protocols, including AppleShare IP, Netware, Windows NT, TCP/IP and AppleTalk.

The 10/100Mb Comm Slot II Ethernet Card works in Macintosh models with Comm Slot II, such as Performa 6400, 6410, and 6420; Power Macintosh 4400, 6400, 6500, 7220 and 20th Anniversary Macintosh. *NOTE: Comm Slot II is not compatible with Comm Slot I.*

# ANEXO H

## Normas de Cableado Estructurado



# CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1. Introducción

La globalización exige hoy día que las empresas modernas sean competitivas y para ello requieren de un eficiente sistema de telecomunicaciones, ya que en mayor o menor grado manejan algún tipo de red local, amplia o metropolitana. Redes que por supuesto deben correr a través de un sistema de cableado.

Todavía a principios de ésta década las instalaciones de cableado crecían desordenadamente, las empresas aumentaban sus nodos y usuarios, provocando saturaciones de las ducto-escalerillas de cableado, sin una estructura para la administración y sin una visión de conjunto, ya que cada departamento o unidad de negocio debía de resolver sus problemas de red, con la consabida pérdida de tiempo y dinero.

Originalmente, el desmembramiento del Sistema Bell en 1984, y la posterior liberalización de los sistemas de telecomunicaciones en países como Canadá, Inglaterra, Australia, y algunos países de Europa y Asia, respecto de la libertad de elección, causó más confusión de la anticipada. Había que optar por UTP, STP, coaxial, twinax, fibra óptica; optar por conectores: jacks y plug, twinax, RS 232, 449, db9, db15, etc. Simplemente había demasiadas opciones.

Por ello se hizo evidente el desarrollo de un standard para la instalación del cableado de comunicaciones, método que se designó como **cableado estructurado.**

La más definida de esas normas es un documento conjunto de la Asociación de la Industria electrónica y la Asociación de las telecomunicaciones denominada EIA/TIA-568 aprobada por ANSI en julio de 1991. La versión internacional de esta norma es la ISO/IEC-11801.

## 2. Cableado estructurado

### 2.1. Definición

Un sistema de cableado estructurado es la infraestructura de cable destinada a transportar, a lo largo y ancho de una edificación, las señales que emite un emisor de algún tipo de señal hasta el correspondiente receptor.

Es un sistema pasivo y está diseñado para soportar (sin alteración de las señales) transmisiones de voz, datos, imágenes, dispositivos de control, de seguridad, detección de incendios, etc. Toda esta gama de señales se transmiten a través de un mismo tipo de cable.

Un sistema de cableado estructurado es físicamente, una red de cable única y completa. Con combinaciones de alambre de cobre (de pares trenzados sin blindar - UTP), cables de fibra óptica, bloques de conexión, cables terminados en diferentes tipos de conectores, adaptadores o "baluns",etc., se cubre la totalidad del edificio.

### 2.2. Libertad de elección

Un esquema de arquitectura abierta es necesario para manejar distintas aplicaciones porque este habilita a los usuarios para mudarse y reacomodar las configuraciones y personal de oficina, como así también para proteger la inversión inicial de la compañía que suministra el cableado [1].

A medida que las redes e infraestructuras de cables llegan a ser más complejas, los fabricantes que ofrezcan una sola compra y apoyo ofrecerán al cliente una tremenda ventaja.

### 2.3. Arquitecturas elegidas

Tradicionalmente, los sistemas de cableados estructurados han sido diseñados con una estructura de estrella jerárquica parta maximizar la flexibilidad. Esta es realmente la única alternativa para

los sistemas a fin de acomodar las restricciones de distancia de las aplicaciones de alta velocidad de hoy.

Todos los clientes deben evaluar sus necesidades y prioridades para determinar la más adecuada arquitectura y mezcla de cobre y fibra.

**2.4. Criterios de selección**

Para la implementación de un sistema de comunicaciones basado en cableado estructurado, deben considerarse y tenerse en cuenta los siguientes criterios,. de tal forma de no incurrir en una elección que a futuro no haya sido la adecuada .

El sistema ofrece un funcionamiento seguro y durable en el tiempo.

Puede conectarse a cualquier equipo de comunicación.

Provee un ancho de banda según la aplicación especificada.

Características del producto.

Apoyo técnico y servicio.

Está basado en normas internacionales, lo que garantiza una adecuada proyección, instalación y administración.

**3. Medios de Transmisión**

Variables como la distancia, el tipo de aplicación o el volumen de información nos ayudan a determinar el tipo de cable a utilizar.

Existen varios tipos de cables y de diferentes categorías (ver 3.1). Sin embargo para la instalación de un sistema de cableado estructurado los más recomendados son:

**UTP. Unshielded Twisted Pair;** Par torcido no blindado . Es sin duda el que hasta ahora ha sido mejor aceptado, por su costo accesible y su fácil instalación. Sus dos alambres de cobre torcidos aislados con plástico PVC, han demostrado un buen desempeño en las aplicaciones de hoy. Sin embargo a altas velocidades puede resultar vulnerable a las interferencias electromagnéticas del medio ambiente.

**STP. Shielded Twisted Pair;** Par torcido blindado. El STP se define con un blindaje individual por cada par, más un blindaje que envuelve a todos los pares. Es utilizado preferentemente en las instalaciones de procesos de datos por su capacidad y sus buenas características contra las radiaciones electromagnéticas. Aunque con el inconveniente de que es un cable robusto, caro, y dificil de instalar.

**FTP. Foiled Twisted Pair;** Par torcido blindado general. El FTP cuenta con un blindaje de aluminio que envuelve a los pares para dar una mayor protección contra las emisiones electromagnéticas del exterior. Tiene un precio intermedio entre el UTP y STP y requiere ser instalado por personal calificado.

**Fibra Optica .**

Hay dos diseños básicos de fibra identificados por el diámetro del núcleo:

Fibra de 62,5/125 µm. Fibra *multimodo.*

Fibra 8,3/125 µm. Fibra *monomodo*

.

Cada una de estas clases de fibras se seleccionan de acuerdo con algunas variables como son la electrónica (equipos) que se va a conectar en los extremos, distancia entre puntos, volúmenes de información, ubicación fisica de los equipos y tipo de información. La fibra óptica tiene la gran

ventaja de ser inmune a las interferencias elecromagnéticas por cuanto la señal que viaja a través de ella son impulsos de luz , y tiene una capacidad mayor a los cables anteriores .

Sus únicas desventajas radican en su alto costo y que requiere equipo con terminales especiales. Su instalación exige equipo complejo y personal altamente calificado.

Con fibra óptica podemos enlazar puntos de información distantes a muchos kilómetros sin que se requiera regenaración de señal.

### 3.1. Categorías de los sistemas de Cableado

La categoría es una unidad de medida del sistema del cableado según su rendimiento en Mhz [4].

Categoría 1 y 2 : No existe una definición actual, pero para efectos prácticos cualquier cable de 4 pares calibre 24.

Categoría 3: hasta 16 Mhz.

Categoría 4: hasta 20 Mhz.

Categoría 5: hasta 100 Mhz.

### 3.2. Clasificación de aplicaciones

Según la norma , se especifican 5 clases de aplicaciones para el cableado. Para enlaces con cableado de cobre se tiene:

Clase A: aplicaciones de voz y baja frecuencia, se especifica para sobre 10 Khz.

Clase B: transmisión de datos de velocidad media, se especifica para sobre 1 Mhz.

Clase C: transmisión de datos de alta velocidad, se especifica para sobre 16 Mhz.

Clase D: transmisión de datos de muy alta velocidad, se especifica para sobre 100 Mhz.

Para enlaces con fibra óptica se tiene:

Clase óptica: transmisión de datos de muy alta velocidad. Enlaces con fibra se especifican para velocidades de más de 10 Mhz.

**4. Sistema de estructura del ableado**

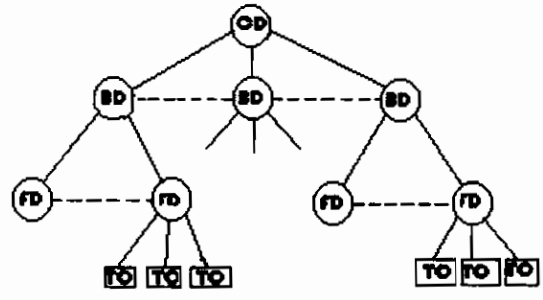



**Figura H.1 Sistema de estructura del cableado**

**4.1.Elementos funcionales**

Los elementos funcionales del cableado son[1]:

***Distribuidor de campus (CD)*:**

Es aquel que presta los servicios de telecomunicaciones a una determinada cantidad de edificios en un espacio fisico limitado (*campus*).

***Distribuidor de Edificio (BD):***

Es aquel que presta servicios al edificio en particular.

***Distribuidor de Piso (FD):***

En el se ubican los equipos correspondientes al piso en que se está prestando servicio.
Los distribuidores proporcionan los medios de configuración del cableado, el cual soporta diferentes topologías , entre ellas *Bus* , *Estrella* y *Anillo.*

**4.2. Subsistemas**

***Backbone de Campus:***

Se extiende desde el *CD* al *BD* ubicados generalmente en edificios diferentes. Es la porción del sistema de distribución que incluye el medio de transmisión y el equipo de apoyo necesarios para proveer una infraestructura de comunicación entre edificios. Consta de cables de cobre o fibra óptica y de dispositivos eléctricos de protección que se utilizan para evitar que las descargas eléctricas que se produzcan sobre el cable se introduzcan a los edificios.

***Backbone de Edificio:***

Es la porción del sistema que suministra las rutas del cableado principales (o de alimentación) en el edificio. Se extiende desde el *BD* al *FD*, incluyendo los cables y la terminación mecánica de estos en ambos distribuidores.

Es típicamente menos costoso de instalar y debe poder ser modificado con mas flexibilidad. La topología del cableado vertical debe ser típicamente una estrella. En circunstancias donde los equipos y sistemas solicitados exijan un anillo, este debe ser lógico y no físico.

***Cableado Horizontal:***

El cable horizontal es el medio por el que se transmiten los servicios de comunicaciones.

Cubre la distancia entre el *FD* y el *TC* (ver 4.3), incluyendo el cable, la terminación mecánica de este en el *FD* y la interconexión tanto en él como en el *TC*. Este cable debería ser continuo desde el *FD* al *TC* y conformar una topología en estrella con cada uno de estos ubicados en el área de trabajo.

**4.3. Implementación**

Los distribuidores están ubicados en las salas de equipos ( *ER* ) o en closets de telecomunicaciones ( *TC)* [1].

**Closet de Telecomunicaciones (TC):**

Un *TC* proporciona varias características (espacio, potencia, control ambiental, etc) a sus componentes pasivos y activos, además de poder albergar a la interface de red pública. Cada *TC* puede tener acceso directo a los backbone.

**Sala de Equipos (ER):**

Un *ER* es un área limitada dentro de un edificio donde se encuentra el equipo de telecomunicaciones y puede contener o no a un distribuidos. Los *ER* son tratados de forma diferente que los *TC*, ya que su naturaleza o complejidad requiere de facilidades especiales en la terminación del cable. En este punto terminal puede tener lugar un cambio de cable externo a interno.

**Area de Trabajo (WA):**

Los componentes del área de trabajo se extienden desde el *TC* hasta el equipo terminal de datos (estación). Los componentes son: cables de parcheo -- computadoras, terminales de datos, teléfonos, etc ; Cables Provisionales --cables modulares, cables adaptadores de PC, puentes de fibra, etc. ; Adaptadores--balunes, etc.--deben estar fuera de las salidas de información [5].

El número y tipo de subsistemas que se incluyen en una implementación del cableado depende de la geografía y tamaño del *campus* o del edificio y por último de los requerimientos del usuario. Por ejemplo, en un *campus* donde solo hay un edificio , el punto de distribución primaria es el *BD* y no es necesario un subsistema de *Backbone de Campus*. Por otro lado, un edificio muy grande puede ser tratado como un *campus*, con su subsistema de *Backbone de Campus* y su correspondiente *CD*.

**Distribuidor de piso.**

Este puede tener un mínimo de un *FD* por cada 1000 metros cuadrados de espacio físico reservado a oficinas, de este modo puede existir un mínimo de un *FD* por cada piso. En el caso en que un piso albergue una población expandida, está permitido que el servicio para este piso sea traído del *FD* ubicado en el piso adyacente.

**Enchufe de Telecomunicaciones (TO).**

Están ubicados en la pared, el suelo o en cualquier otro lugar del área de trabajo dependiendo del diseño del edificio. En muchos países 2 *TO*s son los recomendados para servir un máximo de 10 metros cuadrados de espacio físico utilizable; uno para voz otra para datos.

### 4.3.1. Cableado horizontal

Debe cubrir los servicios de voz, datos, vídeo y en general otros sistemas requeridos en el edificio. Contiene el máximo número de cables individuales dentro del cableado estructurado. Este es un cableado que se configura en topología tipo *estrella* ; es decir, a cada salida del usuario le corresponde un cable que parte desde el gabinete de comunicación.
Su distancia máxima debe de ser de 90 metros. Esta longitud va desde la terminación mecánica en el *FD* al *TO* en el área de trabajo.. Se permiten 10 metros adicionales para cables de interconexión (cables de parcheo , jumpers) para una distancia total de 100 metros . Su topología es en *estrella.*

Un punto de transición es opcional, y sólo será usado cuando se requiera un cambio de cable en la corrida horizontal. Se recomienda que este punto no sea usado [4].

Los tipos de cables autorizados son los siguientes.

Cable de 4 pares UTP de 100 Ω.

Cable de 2 pares STP de 150 Ω ó tipo 1.

Cable de 2 fibras ópticas 62.5/125 um.

Cable coaxial de 50 Ω.solo para instalaciones existentes.Los dos *TO*s del área de trabajo que corresponden a la mínima configuración se deben configurar de la siguiente manera [1]:

Un *TO* será soportado por un cable UTP de 4 pares de categoría 3 como mínimo .

Un segundo *TO* será soportado por:

Cable de 4 Pares UTP (Categoría 5 Recomendado).

Cable de 2 Pares STP .

Cable de 2 Fibras Opticas, 62.5/125 μm .

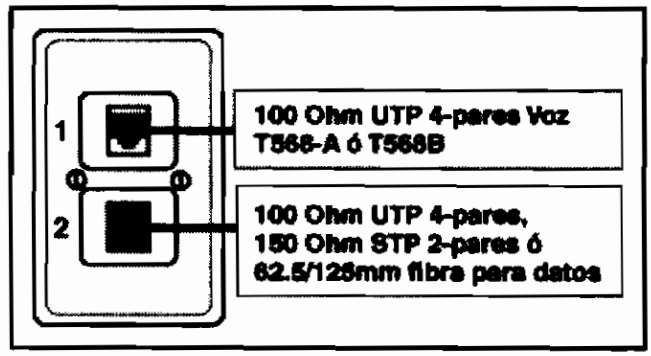



**Figura H.2. Configuración de *TO*s.**

Cada cable horizontal de 100 Ω ó 120 Ω terminará en un *TO* con un conector de 8 posiciones RJ45 ( ver 4.4).

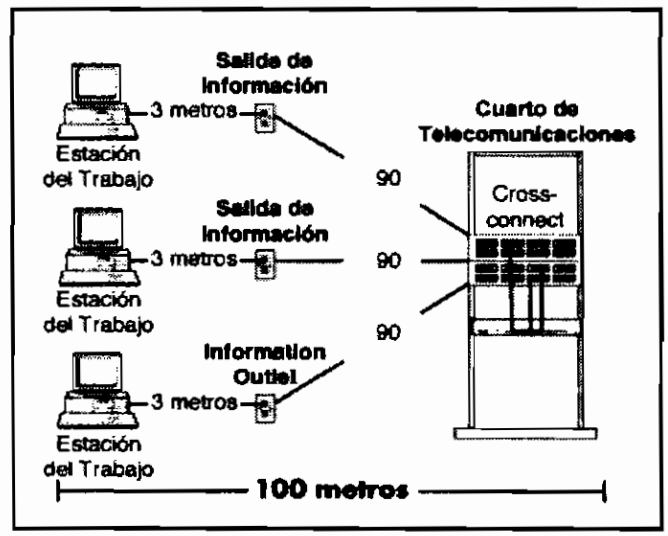



**Figura H. 3. Cableado horizontal y área de trabajo.**

### 4.3.2. Cableado de Backbone

No habrá más que 2 niveles jerárquicos de cruce de conexiones en el cableado de Backbone, que limitará la degradación de la señal en los sistemas pasivos y simplificará la administración del mantenimiento fisico de cables y conexiones [2].. La topología estrella es aplicada a los elementos de cable del medio de transmisión, tales como pares de cobre o fibras individuales.

#### 4.3.2.1.Tipos de cables usados

Fibra Optica, *multimodo* y *monomodo*, se recomienda de 62,5/125 μm.. Cable balanceado de 150, 120, 100 Ω (recomendado).

#### 4.3.2.2. Distancias de cable de Backbone

La distancia máxima entre el *CD* y el distribuidor asociado en el *TC* se representa en la siguiente figura.

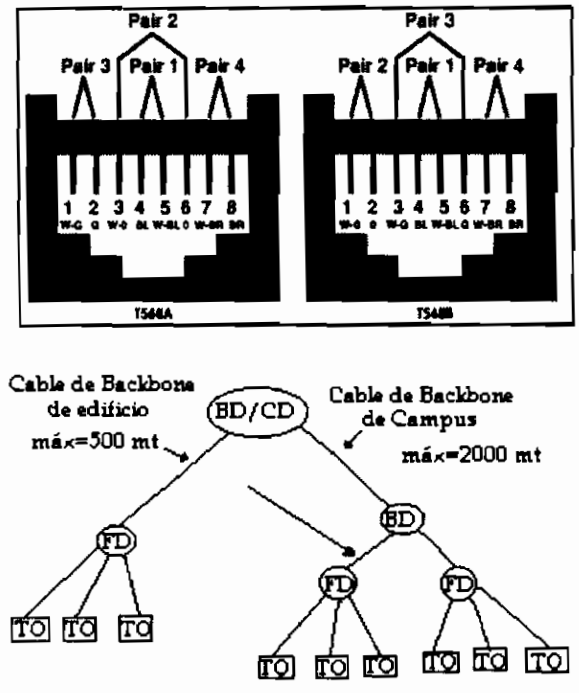



**Figura H.4. Distancias de Backbone.**

La distancia *FD-CD* no debe exceder los 2000 mts, mientras que la distancia entre el *DB* y el *FD* no debe exceder los 500 mts.

Si se usa fibra óptica *monomodo* 62,5/125, la distancia *CD-FD* puede exceder los 2000 mts. Aunque se reconoce que la fibra *monomodo* permite distancias superiores a los 60 Kms, una distancia *CD-FD* mayor a 3 Kms será considerada fuera de la norma.

Tanto en el *BD* como en el *CD*, la longitud del jumper y del cordón de parcheo no debe exceder los 20 mts.

### 4.3.3. Administración

La administración es un aspecto fundamental del cableado, la flexibilidad de este puede ser plenamente explotada solo si se administra adecuadamente. La administración compromete una identificación exacta y un registro de mantenimiento de los componentes que el sistema de cableado incluye , así también los caminos, *TC* y otros espacios en los que es instalado. La administración comprende de los elementos requeridos para comunicar el subsistema de cableado vertical con los equipos activos de la red. Estos elementos son conocidos como *patch cord* y su longitud debe ser de máximo 20 metros en los lugares donde se requieran. Los *patch cord* deben terminar en conectores tipo RJ45 en cada extremo [3].

Este tipo de conector permite la conexión de los 8 hilos del cable UTP instalado en el subsistema *horizonta*l o en el *vertical*. Cuando se trate de fibra óptica se habla de *patch cords de fibra duplex* que a cada extremo debe tener conectores bien sean tipo ST o tipo SC.

Una vez se tengan estos subsistemas instalados es necesario hacer de cada uno de los puntos instalados la respectiva certificación, documentación e identificación. Para ello se debe suministrar por parte de las personas que efectúan la instalación, los planos y base de datos necesarios para el fácil entendimiento y futura administración de la red.

## 5. Alcances de la Norma

La norma internacional ISO/IEC 11801, especifica cableado para uso comercial, el que puede abarcar uno o un conjunto de edificios dentro de un espacio físico limitado llamado campus [1]. Esta norma se establece para abarcar una superficie óptima de 3000 mt sobre un espacio destinado a oficinas de 100000 metros cuadrados y una población entre 50 a 50000 personas.

El cableado definido por esta norma soporta servicios como voz , dato, texto, imagen y vídeo.

Esta norma especifica:

Estructura y configuración para el cableado.
Requerimientos de implementación.
Requerimientos de performance para un enlace de cableado individual.
Requerimientos y procedimientos de conformación y verificación.

Quienes regulan los estándares son :

ANSI: American National Standar Institute .
EIA: Electronic Industries Association .
TIA: Telecommunication Industry Association .
CSA: Canadian standar Association .
US TAG: US Technical Advisory Group. (responsable de las políticas de USA ante la ISO) .

Los estándares usados en USA Y Latinoamérica son:

ANSI-TIA/EIA 568A/B (Cableado en edificios comerciales/oficinas)
ANSI-TIA/EIA 569 (Canalización, espacios y rutas)
ANSI-TIA/EIA 606 (Administración)
ANSI-TIA/EIA 607 (conexión a tierra)

La siguiente figura muestra un cableado estructurado típico.

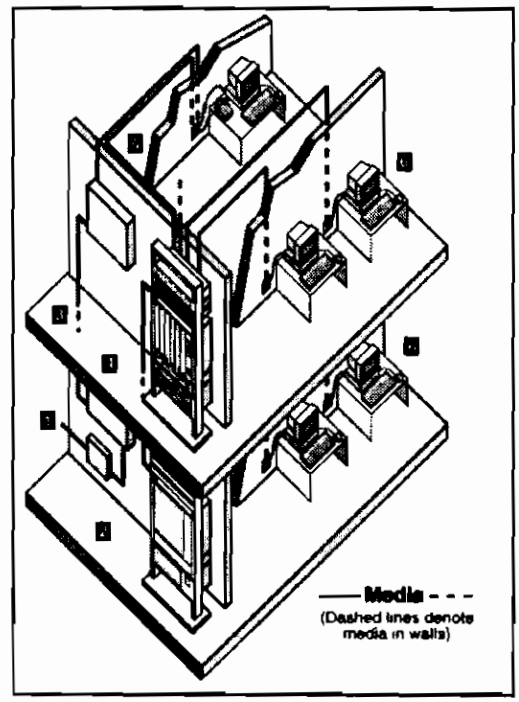



**Figura H.6 Cableado estructurado típico.**

En la figura se distingue lo siguiente:

1. Entrada de edificio.
2. Salida de equipo.
3. Cableado vertical.
4. Closet de telecomunicaciones.
5. Cableado horizontal.
6. Area de trabajo.

## 6. Conclusiones

Dadas las exigencias del mundo actual , es necesario eliminar los sistemas de cableado propietarios, es decir, que el cable sea capaz de soportar múltiples servicios y equipos de diferentes proveedores, además de ser versatil y de menor dimensión, lo cual le permite recorrer mayores distancias en un menor espacio.

Crear un sistema fácil de administrar, mantener y crecer. Basado en una topología de tipo estrella, hace que el cableado estructurado permita centralizar los puntos de información para facilitar la mantención, administración y permitir la expansión de la red

.

El cableado es capaz de soportar voz, datos, vídeo, etc, y a cambios al cabo del tiempo. Para ello, es recomendable el uso adecuado de las categorías, a fin de dimensionar un sistema que no quede obsoleto con el paso del tiempo.

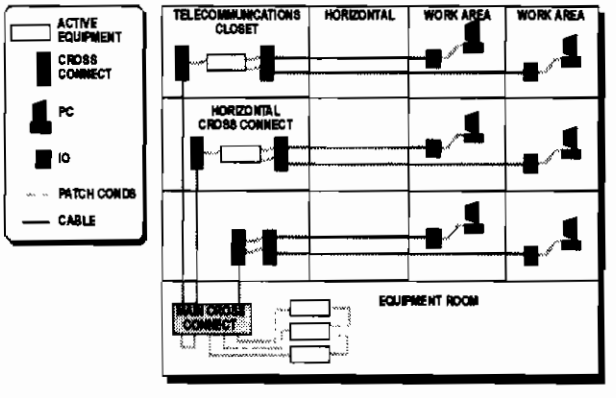
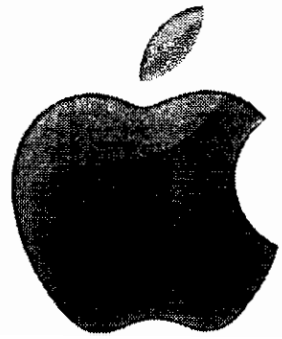



Figura N° 7. Otra forma de ver el cableado en edificio.

# ANEXO I

## Modelo de Contrato de Mantenimiento



# CONTRATO DE MANTENIMIENTO

**ANTECEDENTES.-**

En la ciudad de Quito, con fecha ....., por una parte el Sr. ..... en su calidad de Gerente General de la Compañía ....., que en adelante se denominará LA VENDEDORA y por otra parte el Sr....., en calidad de Gerente de la Compañía ....., que en adelante se denominará EL CLIENTE, convienen en celebrar el presente contrato por Servicio de Mantenimiento Técnico Preventivo de la Red de Datos de acuerdo a las cláusulas que posteriormente se determinan.

**PRIMERA.-**

El tiempo de duración del presente contrato es de un año y su valor es de..... mas el IVA, el cual será cancelado de contado por EL CLIENTE.

**SEGUNDA.-**

LA VENDEDORA realizará el Mantenimiento Físico de las instalaciones de red, y el mantenimiento de software necesario durante el transcurso del año. LA VENDEDORA estará encargada de mantener en perfecto funcionamiento de software y hardware a toda la infraestructura de la red de datos.

**TERCERA.-**

Los equipos que pertenecen a la red de datos y que están sujetos al presente contrato son los siguientes:

-.....

-.....

-.....

-.....

-.....

**CUARTA.-**

LA VENDEDORA realizará el mantenimiento preventivo por tres veces al año del equipo que consta en el presente contrato. Las fechas de las visitas así como su horario serán determinadas a convenir por las dos partes y con previa anticipación para no interferir en la normal operación de la red de datos. Se entenderá por mantenimiento preventivo a: la regulación, calibración, limpieza interna y externa de todos y cada uno de los componentes del equipo electrónico perteneciente a la red de datos. De igual forma LA VENDEDORA se encargará de la solución de cualquier problema que se presentare durante la duración de este contrato sin ningún valor extra.

**QUINTA.-**

LA VENDEDORA se encargará del chequeo y la detección de cualquier problema presentado en la red de datos y en su normal operación. Si fuese necesaria la reparación o cambio de alguna parte o componente de las instalaciones de la red de datos EL CLIENTE **deberá asumir este costo.**

**SEXTA.-**

El mantenimiento así como la responsabilidad de LA VENDEDORA se sujetará a las normas preestablecidas para el buen funcionamiento de cualquier equipo electrónico, en especial EL CLIENTE deberá dar cumplimieto a que:

a.- Las instalaciones físicas como eléctricas esten de acuerdo a las normas y recomendaciones establecidas por LA VENDEDORA.

b.-Ninguna persona no autorizada por LA VENDEDORA intente dar servicio o reparación parcial o temporal a los equipos sus partes y accesorios.

c.-Todos y cada uno de los componentes que sean fuente de un mal funcionamiento del equipo ya sean estos tarjetas, accesorios, suministros, partes o componentes no deberán ser removidos por personal no autorizado a LA VENDEDORA.

d.-El equipo no deberá ser sometido a mala manipulación o uso inadecuado.

**SEPTIMA.-**

El equipo sujeto al Contrato de Mantenimiento deberá estar ubicado en las oficinas señaladas por EL CLIENTE. Para reparar cualquier equipo el retiro así como el

transporte para la reparación del equipo corre a cargo del CLIENTE y se lo realizará del lugar normal residente del equipo.

**OCTAVA.-**

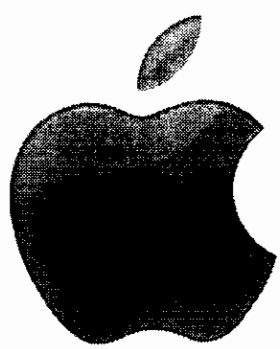
En caso del no cumplimiento por cualquiera de las partes sobre algún punto de este contrato, las partes se someten a las leyes jurídicas competentes.

En la ciudad de Quito, a los ……..……, para constancia del presente contrato firman cada una de las partes LA VENDEDORA y EL CLIENTE y reconocen como suya la firma y rúbrica puesta al pie de la misma.

POR LA VENDEDORA POR EL CLIENTE

# ANEXO J

## Software de Monitoreo



# SOFTWARE DE MONITOREO

## IP NetMonitor

Sustainable Softworks

March 31, 1997

### Introduction

IPNetMonitor provides a set of twelve integrated Internet tools which allow Macintosh users to monitor their connection to the Internet. The tools are designed to help users quickly identify problems, locate where the problem is, and gather data which can be used to solve the problem, either directly or through their Internet Service Provider. The tools include Ping, Trace Route, Name Server Lookup, Who Is, Finger, Monitor, TCP Info, Connection List, Address Scan, DHCP Lease Renewal, DHCP Test, and Subnet Calculator.

With IPNetMonitor, you can see how the Internet is working, monitor the flow of data to and from your computer, and trace the route by which the data is flowing. This gives you the information to both optimize internet service and diagnose problems. Once you have located a problem, the tool's Who Is feature gives you the name, and often the email address, of the person responsible for that part of the network.

IPNetMonitor Features:

* A complete basic Internet toolkit (ping, traceroute, nslookup, whois).
* Unique OT native Monitor tool provides an accurate view of network throughput and responsiveness.
* Full Macintosh user interface makes these tools more accessible.
* Comprehensive displays show TCP/IP in action.
  Perfect for tuning TCP/IP with the OT Advanced Tuner.
* Advanced multithreaded design saves time.
* Tight design uses screen space efficiently.
  Drag-&-Drop, or edit in place.
* Superior integration.

Automatically transfers corresponding data from one tool to another.
Supports GURL Apple Event.

The well organized displays and integrated design allow both new and experienced Internet users to see how the net is working, and quickly identify and report common problems.

**System requirements:**

MacOS 7.5.3 and Open Transport 1.1.1 or later

**Installation and Use:**

To **install or remove** the software, simply run the supplied Installer.

The Installer will place the "OTModl$Proxy" shared library file in your Extensions Folder (needed for Monitoring). When the application is run for the first time, it will modify your TCP/IP Preferences file to insert he Proxy module in your active TCP/IP link stream. Data from all internet applications that connect via that "device" will then pass through the Proxy module where it can be counted and reported to the Monitor window in the IPNetMonitorapplication when monitoring is turned on.

Note it's important to use the supplied Installer to remove the OTModl$Proxy module from your Extensions Folder since IPNetMonitor modifies the currently selected configuration (Cmd-K) in the TCP/IP Preferences file in your System Folder. Once modified, it is critical that the OTModl$Proxy module remain in your Extensions folder since OT won't be able to build this configuration without it. OTModl$Proxy is not really an extension. It doesn't patch anything or modify the operating system. It's a shared library that is loaded and linked by Open Transport when the corresponding protocol stack is created. You can undo the change to any configuration in your TCP/IP Preferences file by: (1) Using the supplied Installer to uninstall IPNetMonitor; or (2) Using ResEdit to edit your TCP/IP Preferences File and remove the 'crpt' or 'blip' resource IPNetMonitor added.]

Help is available on each of the various tools by clicking on the question mark symbol in the lower left corner. This is probably the best way to familiarize yourself with more advanced features of the software since you can experiment with the window while you read the description.

The Release Notes describe the latest features and additions. A User Guide and Tutorial is available from my web page.

**Registration and Licensing**

IPNetMonitor is commercial software subject to the terms of the accompanying License Agreement. You may use a trial version of the software during a single trial period of up to 21 days. You must then register the software if you wish to continue using it beyond the trial period.

Notice the trial is designed to expire after 21 days. If the software reports it has expired, this usually means someone ran a previous version of the program on your computer. Please contact us directly for information on how to reset the trial period.

Once you have downloaded the application, there are 3 basic ways to register:

(1) Register on-line by pressing "WWW Registration Page" in the About Box for the IPNetMonitor Application.You need to have a web browser running (Netscape Navigator or MS Explorer) and a valid credit card number.

(2) Use the supplied Register application to fill-in a Kagi registration form. Follow the instructions on the form to email, fax, or postal mail your registration to Kagi. Most common forms of payment are acceptable including personal checks.

(3) For site license registrations, we can fax your company a proforma invoice. Please contact our administrator at <mailto:admin@sustworks.com> .

In each case, a program registration code that unlocks the demo startup screen and expiration will be sent to you by email once your payment is received.

The registration code is based on the name you supply in the "Register to" field of the register application. Please enter your name followed by your organization name (if any) exactly as you want them to appear. Although the Register application only provides one line to enter this information, you can split the text between the name and organization lines of the IPNetMonitor registration screen as long as it contains exactly the same sequence of characters including any spaces.

**Pricing**

Single User $30
Site License $1000
World-Wide or ISP Customer License $3000

A Site License covers all locations for your organization within a 160 kilometer radius of your site (100 miles). One big advantage of a Site License is that you do not need to keep track of how many people at your site are using the software.

A World-Wide License covers all locations for your organization world-wide, or, for an Internet Service Provider, allows you to offer registered copies of the software to any of your customers who have purchased at least $35 of internet communication services (the $35 requirement is intended to prevent you from selling the software below the direct Single User price).

Additional payment details are included below.

I hope you find these tools useful and look forward to your comments and suggestions.

- Peter Sichel
Sustainable Softworks
13 Fieldside DR

Cumberland, RI 02864 USA
info@sustworks.com
http://www.sustworks.com

**Payment Details**

Paying for IPNetMonitor is fairly simple. Open the Register program that accompanies IPNetMonitor. Enter your name, your email address, and the number of single user licenses you desire for each program you wish to purchase (or Site or Word-Wide licenses). Save or Copy or Print the data from the Register program and send the data and payment to Kagi. Kagi handles my payment processing.

If paying with Credit Card or First Virtual, you can email or fax the data to Kagi. Their email address is sales@kagi.com and their fax number is +1 510 652-6589. You can either Copy the data from Register and paste into the body of an email message or you can Save the data to a file and you can attach that file to an email message. There is no need to compress the data file, it's already quite small. If you have a fax modem, just Print the data to the Kagi fax number.

Payments sent via email are processed within 3 to 4 days. You will receive an email acknowledgement when it is processed. Payments sent via fax take up to 10 days and if you provide a correct internet email address you will receive an email acknowledgement. If you are paying with Cash or USD Check you should print the data using the Register application and send it to the address shown on the form, which is:

Kagi
1442-A Walnut Street #392-HQ
Berkeley, California 94709-1405
USA

You can pay with a wide variety of cash from different countries but at present if you pay via check, it must be a check drawn in US Dollars. Kagi cannot accept checks in

other currencies, the conversion rate for non-USD checks is around USD15 per check and that is just not practical.

If you have a purchasing department, you can enter all the data into the Register program and then select Invoice as your payment method. Print three copies of the form and send it to your accounts payable people. You might want to highlight the line that mentions that they must include a copy of the form with their payment. Kagi can not invoice your company, you need to act on my behalf and generate the invoice and handle all the paperwork on your end.

Please do not fax or email payment forms that indicate Cash, Check or Invoice as the payment method. As far as we know, there is still no technology to transfer physical objects via fax or email and without the payment, the form cannot be processed. Payments sent via postal mail take time to reach Kagi and then up to10 days for processing. Again, if you include a correct email address, you will hear from Kagi when the form is processed.

The Register application is currently configured to require an email address
since this is the preferred mechanism for distributing registration keys.
If you need to make other arrangements, please contact us directly
at admin@sustworks.com .