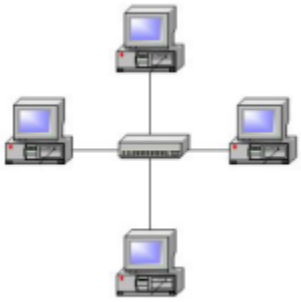
Unidad 5: Comunicaciones e Internet

INTRODUCCIÓN A LAS REDES INFORMÁTICAS



En la actualidad, existe la tendencia a integrar equipos a través de comunicaciones alámbricas (por cable) o inalámbricas (por radio), los que constituyen una red.

Las razones que justifican la integración de equipos a través de una red son:

- Compartir recursos: si varios sitios se conectan entre sí, se permiten usar recursos de otro que no los tiene, o por lo menos en cantidad suficiente. Por ejemplo, desde un sitio ordenar impresión sobre una impresora ubicada en otro sitio

- Agilización de cálculos: si un cálculo se puede dividir en varios subcálculos éstos se podrían ejecutar simultáneamente en forma concurrente desde varios sitios.

- Confiabilidad: si un sitio de un sistema en red falla es posible que los demás puedan seguir funcionando normalmente.

- Comunicación: si varios usuarios están interconectados a través de una red, los usuarios de diferentes sitios podrán intercambiar información a través de los siguientes servicios:
- Transferencia remota de Archivos
- Correo
- Llamada a procedimientos remotos Etc.

HISTORIA DE LAS REDES

La historia de networking informática es compleja. Participaron en ella muchas personas de todo el mundo a lo largo de los últimos 35 años. Presentamos aquí una versión simplificada de la evolución de la Internet. Los procesos de creación y comercialización son mucho más complicados, pero es útil analizar el desarrollo fundamental.

Los primeros años

En la década de 1940, los computadores eran enormes dispositivos electromecánicos que eran propensos a sufrir fallas. En 1947, la invención del transistor semiconductor permitió la creación de computadores más pequeños y confiables. En la década de 1950 los computadores mainframe, que funcionaban con programas en tarjetas perforadas, comenzaron a ser utilizados habitualmente por las grandes instituciones. A fines de esta década, se creó el circuito integrado, que combinaba muchos y, en la actualidad, millones de transistores en un pequeño semiconductor.
En la década de 1960, los mainframes con terminales eran comunes, y los circuitos integrados comenzaron a ser utilizados de forma generalizada.

La aparición de la computadora personal

Hacia fines de la década de 1960 y durante la década de 1970, se inventaron computadores
más pequeños, denominados minicomputadores. Sin embargo, estos minicomputadores seguían siendo muy voluminosos en comparación con los estándares modernos. En 1977, la Apple Computer Company presentó

el microcomputador, conocido también como computador personal. En 1981 IBM presentó su primer computador personal. El equipo Mac, de uso sencillo, el PC IBM de arquitectura abierta y la posterior microminiaturización de los circuitos integrados dieron como resultado el uso difundido de los computadores personales en hogares y empresas.

Las primeras conexiones de red

A mediados de la década de 1980 los usuarios con computadores autónomos comenzaron a usar módems para conectarse con otros computadores y compartir archivos.
Estas comunicaciones se denominaban comunicaciones punto-a-punto o de acceso telefónico. El concepto se expandió a través del uso de computadores que funcionaban como punto central de comunicación en una conexión de acceso telefónico. Estos computadores se denominaron sistema de tablón de anuncios (BBSS – BulletinBoardSystem). Los usuarios se conectaban a los sistemas de tablón de anuncios, donde depositaban y levantaban mensajes, además de cargar y descargar archivos. La desventaja de este tipo de sistema era que había poca comunicación directa, y únicamente con quienes conocían el tablón de anuncios.
Otra limitación era la necesidad de un módem por cada conexión al computador del tablón de anuncios. Si cinco personas se conectaban simultáneamente, hacían falta cinco módems conectados a cinco líneas telefónicas diferentes. A medida que crecía el número de usuarios interesados, el sistema no pudo soportar la demanda. Imagine, por ejemplo, que 500 personas quisieran conectarse de forma simultánea. A partir de la década de 1960 y durante las décadas de 1970, 1980 y 1990, el Departamento de Defensa de Estados Unidos (DoD) desarrolló redes de área amplia (WAN) de gran extensión y alta confiabilidad, para uso militar y científico. Esta tecnología era diferente de la comunicación punto-a-punto usada por los tablones de anuncios.
Permitía la internetworking de varios computadores mediante diferentes rutas. La red en sí determinaba la forma de transferir datos de un computador a otro. En lugar de poder comunicarse con un solo computador a la vez, se podía acceder a varios computadores mediante la misma conexión. La WAN del DoD finalmente se convirtió en la Internet.

CLASIFICACIÓN. . TOPOLOGÍA. PROTOCOLO. SERVICIOS

TOPOLOGÍA FÍSICA

La topología física de una red define la distribución de los dispositivos que se interconectan a través de un medio determinado. En resumen, es el mapa de distribución del cable.

Existe una diversidad de topologías físicas. La elección de una u otra topología puede basarse en función de alguno de los siguientes factores:

• La distribución de los dispositivos a interconectar.

• El tipo de aplicaciones que se van a ejecutar.

• La inversión que se quiere realizar.

• El presupuesto que se quiere dedicar al mantenimiento y actualización de la red local.

• El tráfico que va a soportar la red local.

• La capacidad de expansión. Se debe diseñar una red teniendo en cuenta la

escalabilidad.

Topología física de Bus

La topología física de bus consta de un único cable conectando a los dispositivos en un modoserial. Los extremos del cable se terminan con una resistencia que se denomina terminador que permiten cerrar el bus, absorbiendo las señales del cable y no permitiendo que éstas se reflejen al final del cable y se propaguen en dirección contraria a la que la señal tenía originalmente.

En una topología de bus hace posible que todos los dispositivos de la red vean todas las señales de todos los demás dispositivos.

Ventajas

• Fácil de instalar y mantener.

• No existen dispositivos centrales del que dependa toda la red, cuya falla dejaría

inoperativa a toda la red

• Todos los hosts están directamente conectados entre sí, facilitando la comunicación entre ellos.

Desventajas

• Si se presenta algún problema con el cable, toda la red falla.

• Es difícil detectar una falla, ya que si ésta se produce hay que recorrer toda la

extensión de la red para detectarla. • Al ser un único medio, tiene problemas con el tráfico y las colisiones.



Topología física de Estrella

En una topología en estrella todos los dispositivos están conectados a un único punto central denominado concentrador.

Cada vez que un dispositivo envía datos hacia otro, la información transferida pasa a través de un punto central. Dependiendo de las características del concentrador es posible aumentar la longitud de la red. Si se trata de un concentrador pasivo, éste sólo divide la señal de entrada en varias salidas, con lo cual la degradación de la señal se extiende. Si se trata de un dispositivo activo, éste tiene la capacidad de regenerar la señal, con lo cual la señal degrada que ingresa por un puerto, es recompuesta en los puertos de salida.

Ventajas

• La ruptura de un cable sólo deja fuera de operación al host que está conectado al

concentrador sin afectar al resto de la red.

• Se simplifica la detección y localización de una falla, ya que la falla se limita a la

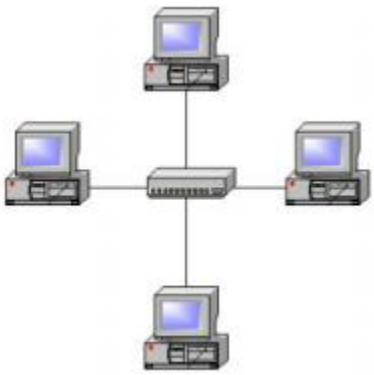
extensión del cable entre el host y el concentrador.

• Al existir un concentrador central, es posible que los hosts se comuniquen de forma conveniente.

Desventajas

• La falla del concentrador central produce la falla de toda la red.

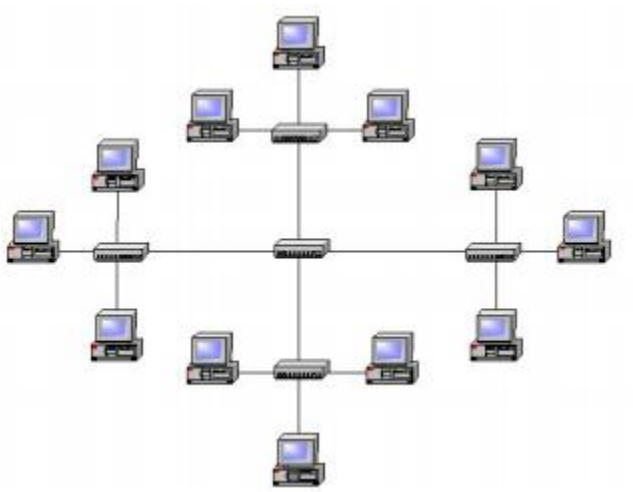
• Dependiendo del tipo de concentrador, la red puede presentar problemas con el tráfico y las colisiones.



Topología física de estrella extendida

La topología de estrella extendida presenta las mismas características que la topología física de estrella, con la salvedad de que el nodo central de una topología en estrella se conecta con otro nodo central. Es decir, existe un nodo central que se conecta con un conjunto de nodos que a su vez son centros de otras estrellas.

Las ventajas y desventajas de esta topología son similares a la topología en estrella, teniendo en cuenta que las distancias se incrementan al multiplicar los nodos centrales y la cantidad de hosts también es mayor.



Topología física de Anillo

En una topología en anillo, el cable forma un bucle cerrado formando un anillo. Cada dispositivo en esta topología está conectado con dos dispositivos dyacentes, un dispositivo anterior y un dispositivo posterior y los extremos de la topología se conectan entre sí.

Ventajas

• En general en estas topologías se utilizan métodos de acceso al medio que permiten transmitir sólo a un host a la vez, con lo cual no se presentan problemas de colisión.

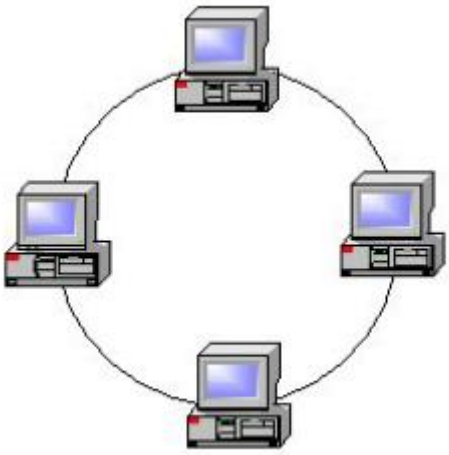
Desventajas

• La ruptura del cable, detiene el funcionamiento de la red

• Es difícil de instalar

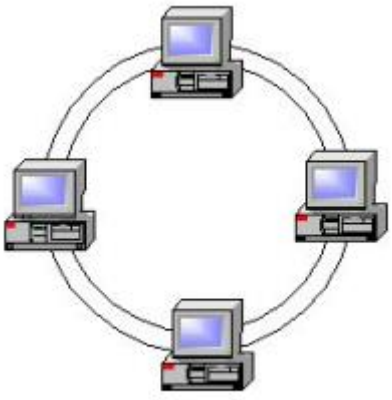
• Requiere un alto mantenimiento Dado que cada dispositivo es parte de la red, si uno de los dispositivos no funcionara provocaría que la red deje de funcionar. Debido a esto, se utilizan dispositivos especiales (que hacen las veces de

concentradores) que emulan una red en anillo, pero que disponen a los dispositivos en forma de estrella con respecto a un concentrador central.



Topología física de anillo doble

La topología de anillo doble cuenta con dos anillos en lugar de uno de la topología de anillo simple. Los anillos no se conectan entre sí, haciendo uno de respaldo del otro. Los dos anillos se conectan a los mismos dispositivos, proveyendo un nivel de redundancia entre los dispositivos, incrementando la confiabilidad y haciendo más flexible la red.



Topología física de Malla

En una topología de malla completa, cada nodo perteneciente a la red se enlaza directamente con todos los demás nodos perteneciente a la red.

Ventajas

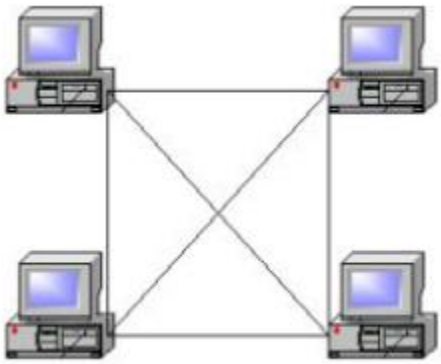
• La topología presenta una alta redundancia, ya que cada nodo está directamente

conectado a cualquier otro nodo, con lo que si cualquier enlace falla, los datos pueden fluir por alguno de los múltiples enlaces existentes.

Desventajas

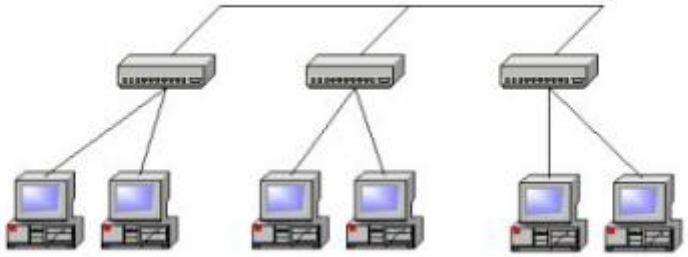
• Construir una topología física de malla insume una gran cantidad de medios para los enlaces y una gran cantidad de conexiones en los dispositivos.

Debido a los altos costos que insume el desarrollo de una topología en malla, es habitual ver el desarrollo de redes de malla semi-completa (o también denominada irregular) en la cual cada host se conecta con algunos de los dispositivos de la red, pero no con todos, sin seguir un patrón de enlaces y nodos.



Topologías híbridas

No siempre se implementa una topología física tal cual se detallan sus características. Es habitual encontrar desarrollos que combinan más de una topología física.



PROTOCOLOS DE RED

Los conjuntos de protocolos son colecciones de protocolos que posibilitan la comunicación de red desde un host, a través de la red, hacia otro host. Un protocolo es una descripción formal de un conjunto de reglas y convenciones que rigen un aspecto particular de cómo los dispositivos de una red se comunican entre sí. Los protocolos determinan el formato, la sincronización, la secuenciación y el control de errores en la comunicación de datos. Sin protocolos, el computador no puede armar o reconstruir el formato original del flujo de bits entrantes desde otro computador.

Los protocolos controlan todos los aspectos de la comunicación de datos, que incluye lo

siguiente:

• Cómo se construye la red física

• Cómo los computadores se conectan a la red

• Cómo se formatean los datos para su transmisión

• Cómo se envían los datos

• Cómo se manejan los errores

Estas normas de red son creadas y administradas por una serie de diferentes organizaciones y comités. Entre ellos se incluyen el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE), el Instituto Nacional Americano de Normalización (ANSI), la Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones (TIA), la

Asociación de Industrias Electrónicas (EIA) y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), antiguamente conocida como el Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT).

REDES LAN, MAN Y WAN

Redes de área local (LAN)

Las redes LAN (Local Area Network) están limitadas a coberturas geográficas que no exceden el ámbito de un edificio. La mayoría de los dispositivos en estas redes son computadoras que tienen el papel de DTEs interactuando en modelos de comunicaciones par a par o cliente/servidor.

Las redes LAN han sido dominadas por dos protocolos muy difundidos llamados Ethernet y Token Ring.

Las redes LAN son redes de alta velocidad y en la actualidad alcanzan a los 100 Mbps (FastEthernet) y 1000 Mbps (Gigabit Ethernet). Como el área de cobertura es limitado, se utilizan dispositivos para mejorar esta característica, generalmente uniendo varios segmentos o interconectando varias redes LAN.

Redes de área metropolitana (MAN)

Las redes MAN (MetropolitanArea Network) son redes que tienen coberturas urbanas y que se originaron en la necesidad de interconectar varias LAN formando lo que se denomina una internet (note que en este caso se habla de internet con minúscula, que se define como una red de redes).

Las velocidades típicas que se utilizan en este tipo de redes alcanzan los 100 Mbps (redes FDDI) y 155 Mbps (redes DQDB).

Redes de área amplia (WAN)

Las redes WAN (Wide Area Network) son redes de cobertura ilimitada, ya que interconectan todo tipo de redes de cobertura menor.

Para realizar la interconexión de redes, las redes WAN se apoyan en la utilización de redes tanto públicas como privadas, utilizando todo tipo de vínculos físicos como satélites, radio enlace, pares de cobre, cables coaxiales y fibras ópticas.

Son utilizadas para poder comunicarse más allá de redes LAN cuando no existe una red MAN, o para ampliar el alcance de una red MAN, dando servicios para todo tipo de DTEs y todo tipo de servicios.

Las WAN están diseñadas para realizar lo siguiente:

• Operar entre áreas geográficas extensas y distantes

• Posibilitar capacidades de comunicación en tiempo real entre usuarios

• Brindar recursos remotos de tiempo completo, conectados a los servicios locales

• Brindar servicios de correo electrónico, World Wide Web, transferencia de archivos y comercio electrónico

Algunas de las tecnologías comunes de WAN son:

• Módems

• Red digital de servicios integrados (RDSI)

• Línea de suscripción digital (DSL - Digital Subscriber Line)

• FrameRelay

• Series de portadoras para EE.UU. (T) y Europa (E): T1, E1, T3, E3

• Red óptica síncrona (SONET)

Distinguimos dos tipos de redes, que son:

- Red de área local – LAN: (Local Area Network), son sitios integrados a través de áreas reducidas. Por ejemplo: dentro de un edificio.

- Red de área extensa – WAN: (Wide Area Network), son sitios integrados en áreas geográficas extensas. Por Ejemplo: la red de un banco entre las distintas sucursales del país o del mundo.

COMUNICACIÓN ENTRE REDES

Para poder comunicarse distintos equipos dentro de una red los procesos

que lo hagan, deben poseer un par de nombres identificatorios, que son:

- Nombre único del equipo dentro de la red

- Nombre del proceso que requiere la comunicación

Para identificar los equipos existen diferentes protocolos, entre los que se

destacan: - DNS (DomainNameService): especifica la estructura de

nombres de los diferentes puestos y resuelve direcciones para los diferentes nombres. Bob.cs.brown.edu Indica que el puesto de trabajo BOB, del departamento de Ciencias de la Universidad Brown, en el ámbito de la educación.

- IP (Internet Protocol): está basado en direcciones numéricas,

sobre la base de la siguiente estructura: 128.141.31.100

La información que debe transitar a través de una red, se estructura en

forma de paquetes de igual longitud y luego se enlutan (definir el camino

por el cual transitarán) de acuerdo a alguno de los siguientes criterios:

- Enrutamiento fijo: se especifica por adelantado un recorrido para unir dos corresponsales de la red y toda la información

transita por ese camino.

- Circuito Virtual: Se fija un camino entre dos corresponsales

sólo mientras dura una sesión; entendiéndose por sesión el

cumplimiento de una tarea predeterminada, por ejemplo el

envío de un mensaje.

- Enrutamiento dinámico: cada paquete que conforma una

misma sesión transita por caminos distintos según los disponibles en cada momento. Este método da velocidad, pero los paquetes pueden llegar a destino en forma desordenada, para lo cual es necesario su ordenamiento en el equipo receptor.

MODELO TCP/IP

Introducción

El modelo OSI es ampliamente conocido y la mayoría de los fabricantes de hardware y

software de interconexión de computadoras lo utilizan para proveer información sobre sus productos.

Sin embargo, TCP/IP es el protocolo o pila de protocolos que está más ampliamente distribuido para la interconexión de computadoras y es el protocolo utilizado por todos los computadoresconectados a Internet, teniendo un alcance casi universal.

TCP/IP es el nombre con que se conoce a un conjunto de protocolos que implementan las distintas funciones de las capas descriptas en el modelo OSI, donde los dos protocolos más importantes son TCP (Transmission Control Protocol

– Protocolo de Control de Transmisión) e IP (Internet Protocolo – Protocolo Internet). El modelo TCP/IP fue creado por el Departamento de Defensa (DoD) de Estados Unidos con elobjetivo de desarrollar una red redundante que pudiera sobrevivir a cualquier circunstancia, como por ejemplo una guerra nuclear. El principal problema a vencer era la vulnerabilidad de las líneas telefónicas existentes ya que la destrucción de una línea de comunicación o un conmutador finalizaría cualquier comunicación en proceso.

ARPANET

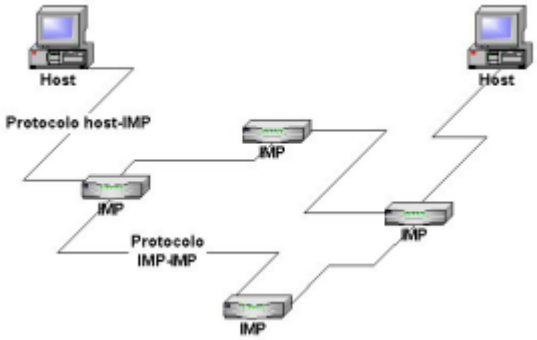
Con el objetivo de desarrollar una red de comunicaciones resistente a los posibles ataques producidos durante una guerra, el DoD patrocinó el desarrollo de una red que se denominó ARPANET (AdvancedResearch Project Research – Agencia de Proyectos de InvestigaciónAvanzada era la agencia encargada de desarrollar la red). Dado que esta agencia disponía de un presupuesto reducido, amplió el financiamiento de la red incorporando universidades y compañías cuyas ideas eran prometedoras.

Las primeras propuestas para cumplir con el objetivo se centraron en una red de conmutación de paquetes, la cual estaría compuesta por una red y computadoras hosts. A la vez, la redestaría compuesta por dispositivos con poder de procesamiento (denominados IMP: Interface MessagesProcessors – Procesadores

Interfaz de Mensajes) que estarían conectados al menos a dos líneas de transmisión. De esta forma, si alguno de los caminos que debían seguir los paquetes se veía imposibilitado de utilizar, siempre existía un camino alternativo para enviar los paquetes.

El software a desarrollar se dividió en dos partes: el software de la red y el software de las

computadoras. De esta forma se desarrolló un software de host a IMP y un software de IMP a IMP.



En 1969 se puso en funcionamiento esta red con cuatro nodos funcionando y para 1972 ya cubría todos los Estados Unidos. Pruebas posteriores que se realizaron, demostraron que los protocolos de ARPANET presentaban problemas al integrar redes heterogéneas (como por ejemplo redes de cobre y redes satelitales). Esto obligó a mejorar los protocolos existentes y desarrollar nuevos protocolos, lo que culminó en 1974 con la invención de TCP/IP.

El camino del éxito de TCP/IP comenzó a escribirse cuando ARPA propuso integrar los nuevos protocolos al Unix de Berkeley que desarrolló la Universidad de California. Los investigadores de Berkeley escribieron nuevo software de aplicación que facilitó en gran medida el uso de las redes. El resultado fue que muchas universidades implementen redes LAN que con el sistema operativo de Unix con TCP/IP integrado era muy fácil conectar dichas redes a ARPANET.

En 1983, ARPANET pasó a ser administrada por la Agencia de Comunicaciones de Defensa, la cual dividió la red en dos: la red militar (que pasó a denominarse MILNET) y la red de

investigación ARPANET, con estrictos controles en los dispositivos de comunicación entre las dos redes.

Durante la década de 1980 se siguieron conectando redes LAN a ARPANET y para 1990 se vio superada por nuevas redes originadas en ella misma, poniéndole fin a ARPANET y dando paso a una nueva red ya no limitada a operaciones militares y de investigación, denominada Internet.

INTERNET

Para que una computadora esté conectada a Internet, ésta debe tener instalado los protocolos que componen TCP/IP, contar con una dirección IP (dirección lógica de capa de interred) y es capaz de enviar y recibir paquetes a otras computadoras que están en la misma situación.

El crecimiento de Internet fue exponencial. En 1990 consistía de 3000 redes y 200000

Computadoras. Para 1992 contaba con un millón de computadoras conectadas y en 1994 se determinó que el tamaño de la red se duplicaba cada año.

INTERNET brinda diferentes servicios, entre los que se destacan los

Siguientes:

- Intercambios de mensajes a través de correo electrónico
- Transferencia de Archivos
- Diálogo en tiempo real, ya sea en forma escrita u oral y eventualmente complementando con multimedia.
- Navegación en todo tipo de sitios mundiales

CARACTERÍSTICAS DE TCP/IP

Algunos de los motivos principales que hicieron de TCP/IP el modelo de red más popular, y que su utilización sea de alcance global son:

• Total independencia del fabricante. No importa el fabricante, si respeta las funciones de

las capas y sus interfaces, la interconexión está garantizada.

• Soporta múltiples tecnologías. Puede utilizar cualquier tecnología física de transmisión.

• Funciona en computadoras de cualquier capacidad. No es necesario contar con una

computadora potente para poder correr los protocolos TCP/IP.

Estos motivos son alcanzados debido a que TCP/IP se basa en un conjunto de metas:

• Independencia de la tecnología utilizada en la conexión física y la arquitectura de

hardware de la computadora.

• Conectividad universal a través de la red.

• Reconocimiento de extremo a extremo.

• Estandarización de protocolos.