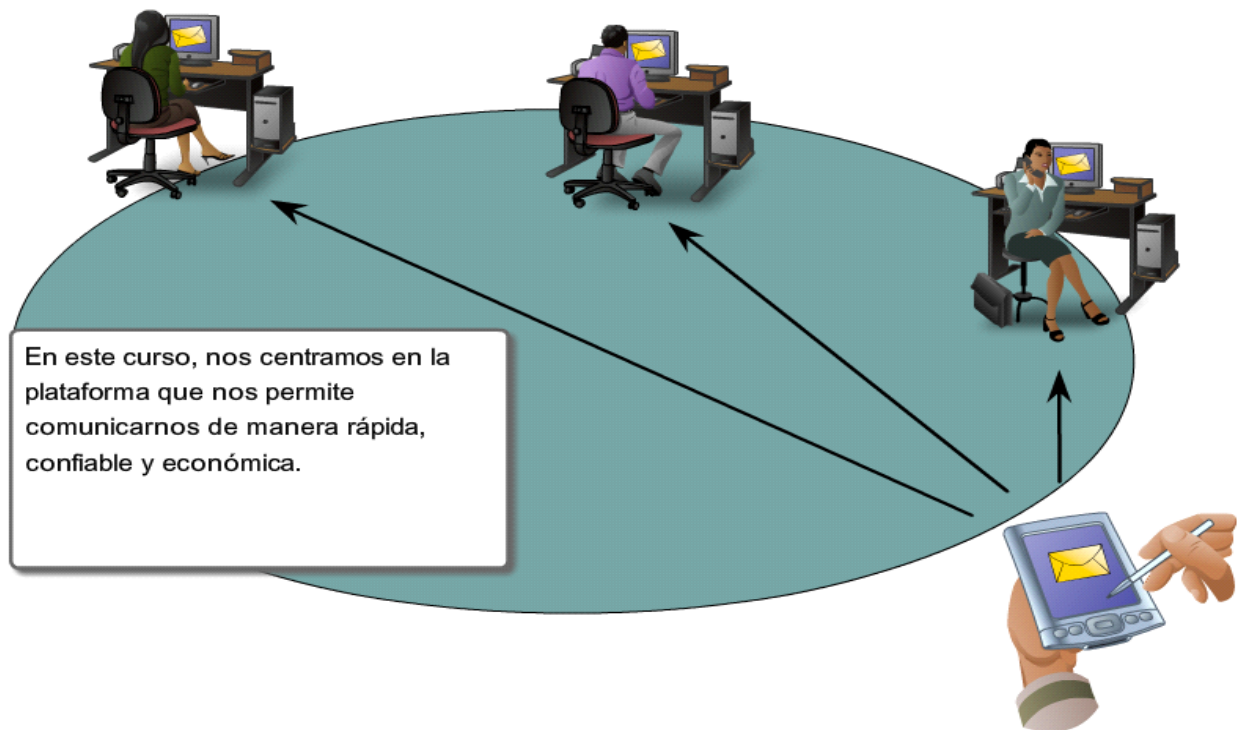


2.0.1 Capítulo II

Introducción al capítulo

- Descripción de la estructura de la red, incluido los dispositivos y los medios necesarios para el transporte de la información.
- Explicar la función de los protocolos en las comunicaciones de red.
- Explicar las ventajas del modelo de uso en capas.
- Descripción de las funciones de una de las capas en los modelos TCP/IP y OSI.
- Definir la importancia de direccionar y nombrar esquemas en las comunicaciones de red.



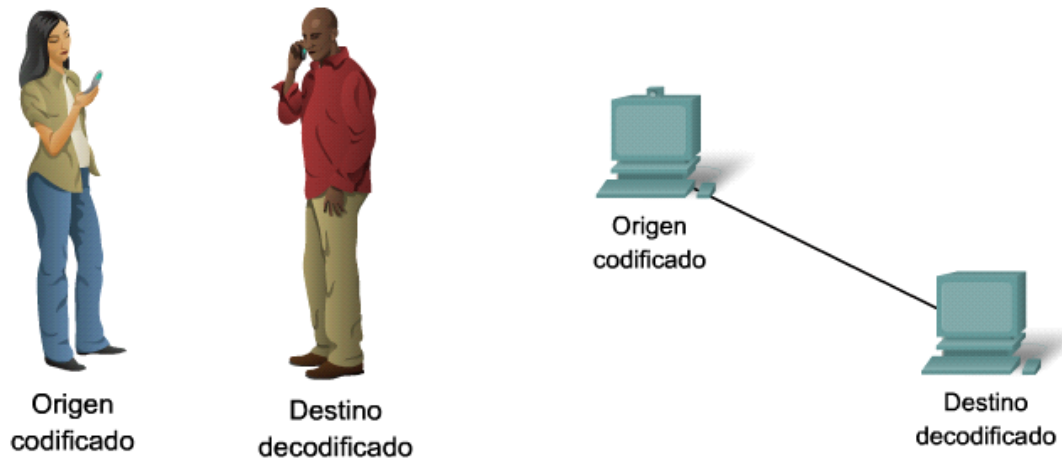
2.1.1 Elementos de la comunicación

Elementos de la comunicación:

- Emisor.
- Receptor.
- Medio de transmisión ó canal.

Los mensajes se envían en formato binario por medio de la representación por bits.

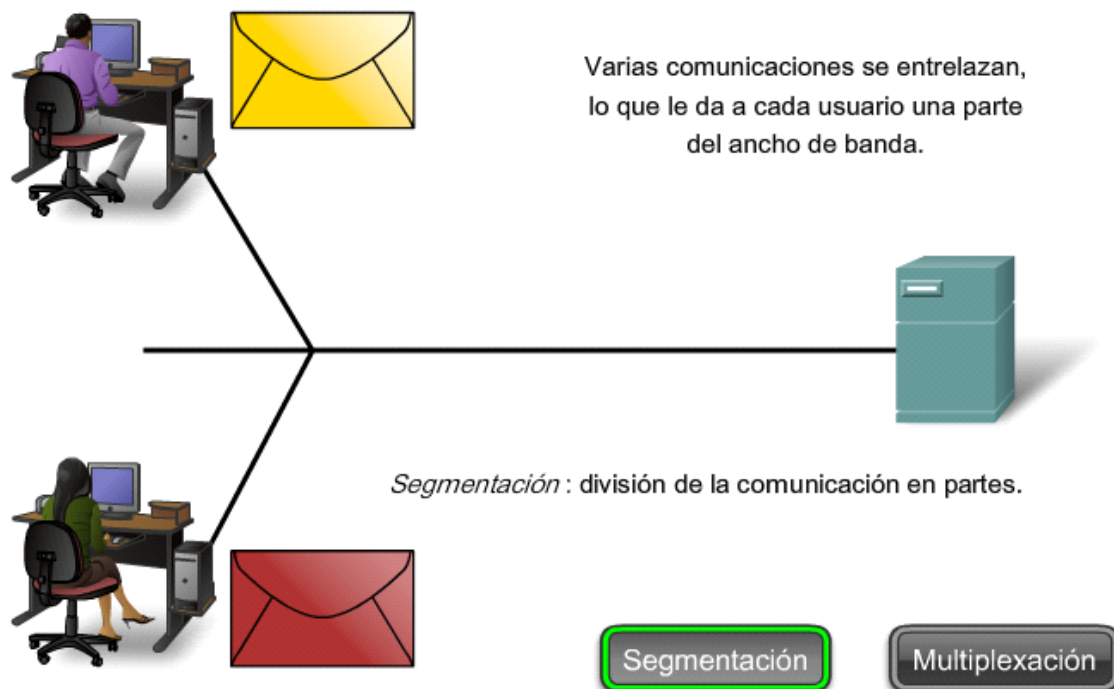
Los bits son agrupados, codificados, transmitidos y decodificados para su interpretación.



2.1.2.1 Comunicación de mensajes

Un usuario puede ocupar toda la red con la transmisión de un mensaje extenso. Si se envía un mensaje completo, en caso de avería de la red, se debe retransmitir el mensaje completo. Bajo esta circunstancia, ningún otro usuario podía ocupar la red mientras esto sucede. Un método más conveniente consiste en dividir los mensajes en partes más pequeñas y manejables para enviarla a través de la red. La división del flujo de datos en partes más pequeñas se denomina segmentación. La segmentación puede aumentar la confiabilidad de las comunicaciones en la red. En caso de avería de la una parte de la red, los bloques restantes pueden viajar por otro camino alternativo. Si falta una parte de un mensaje, solamente se retransmiten los segmentos faltantes.

Comunicación del mensaje



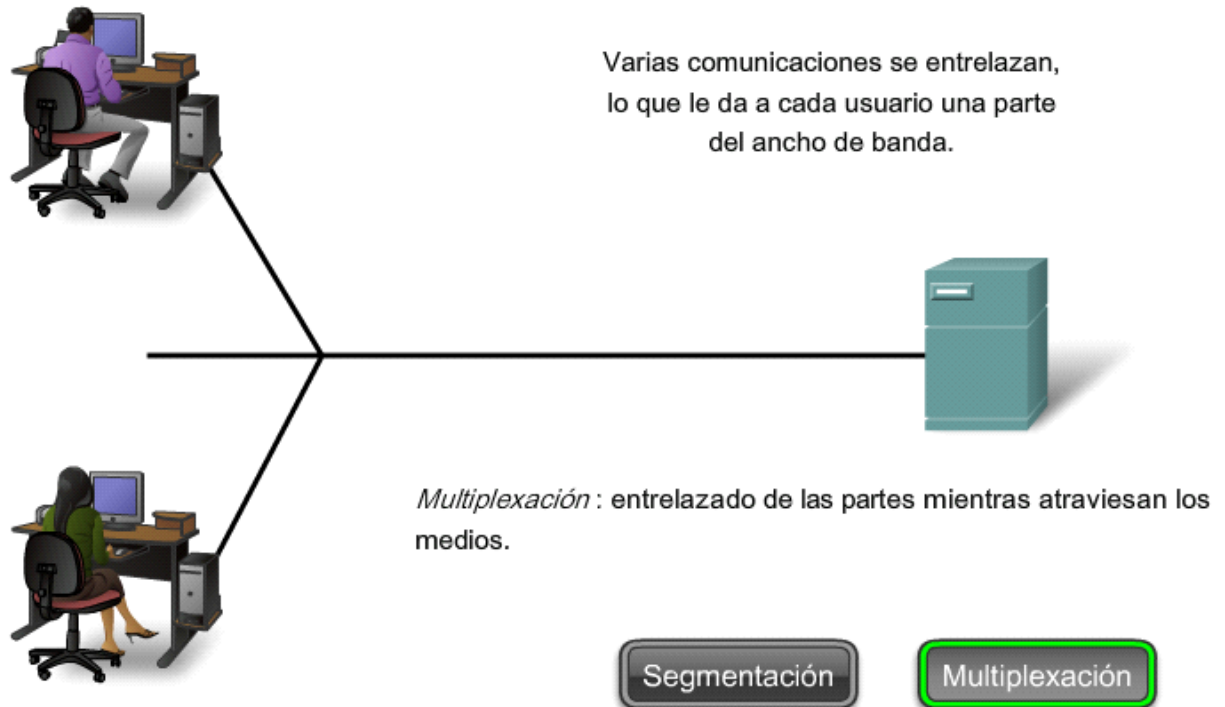
2.1.2.2 Comunicación de mensajes

Al enviar partes más pequeñas de un mensaje del origen hacia el destino, se puede intercalar diversas conversaciones en una red.

El proceso que se utiliza para intercalar piezas separadas de conversaciones en una red se denomina multiplexación.

Multiplexación: transmisión de la información procedentes desde diferentes fuentes sobre un mismo medio de transmisión de una manera entrelazada o intercalada.

Comunicación del mensaje

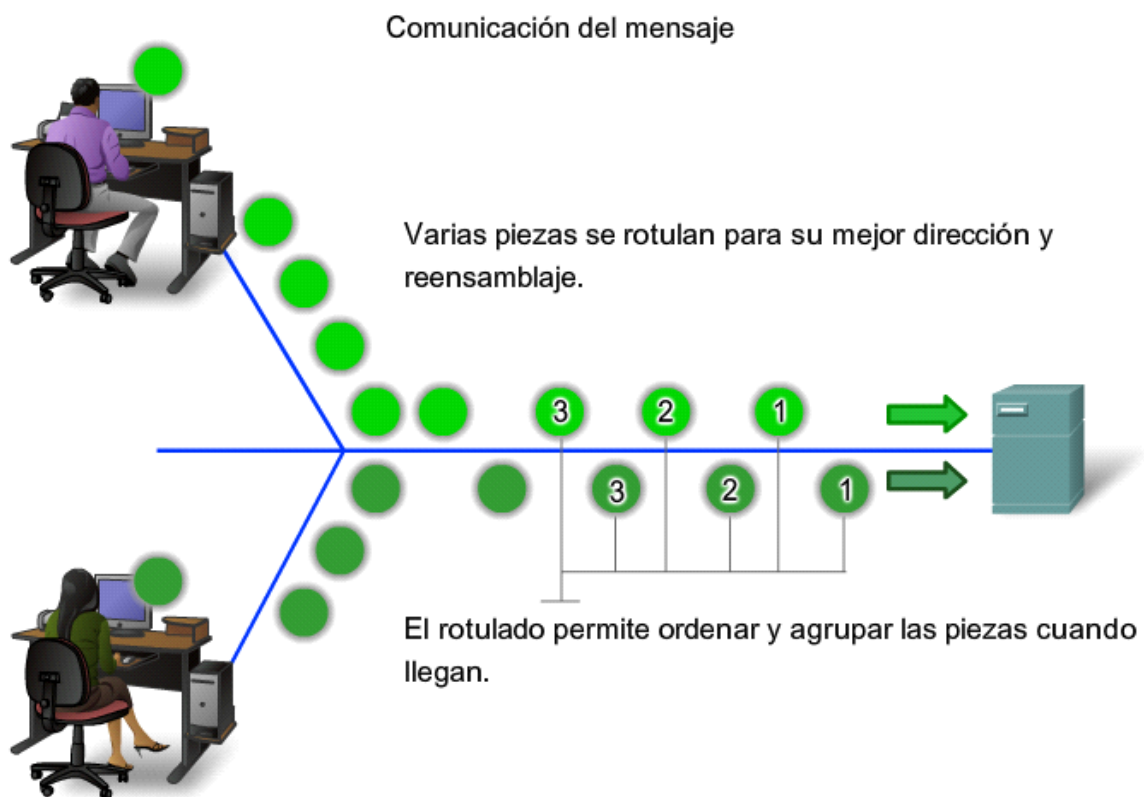


2.1.2.3 Comunicación de mensajes

La desventaja del uso de la segmentación y multiplexación consiste en el nivel de complejidad que se agrega a la red.

Inconveniente: Cada segmento debe ser etiquetado con los datos del destinatario y del remitente. Esto ocasiona una sobrecarga en la red con información ubicada en la cabecera del segmento.

El mensaje etiquetado permite la entrega del segmento en el destino correcto.



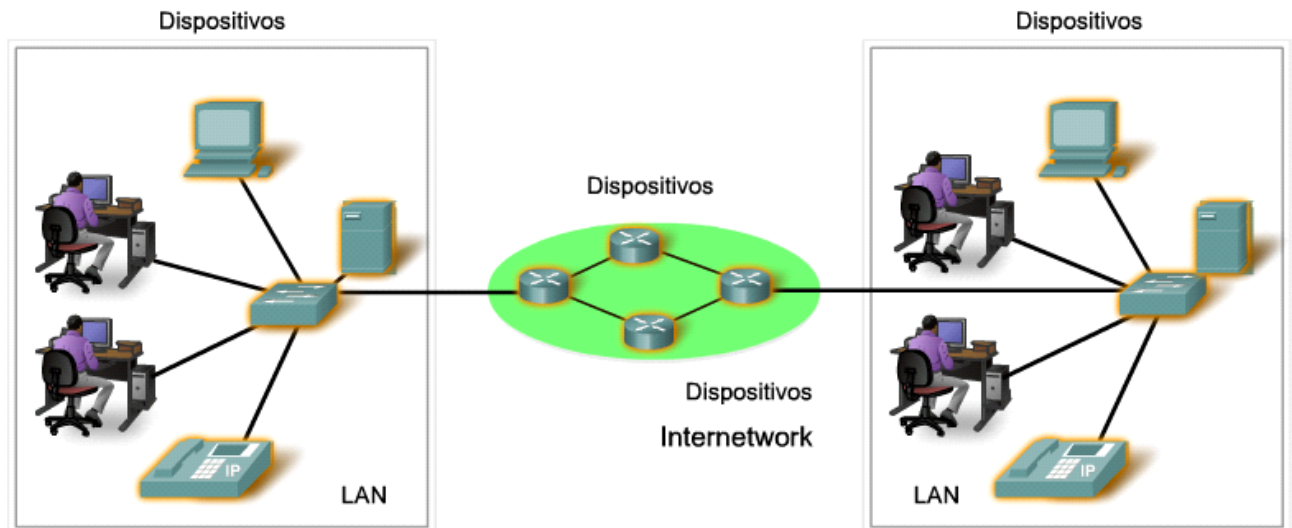
2.1.3.1 Componentes de la red

Dispositivos: son los elementos físico que conforman la red. Es el hardware conectado a la red.

Ejemplo: los equipos terminales de datos, Switch y Router.

El hardware es la parte visible de la red.

Las redes usan dispositivos, medios y servicios.



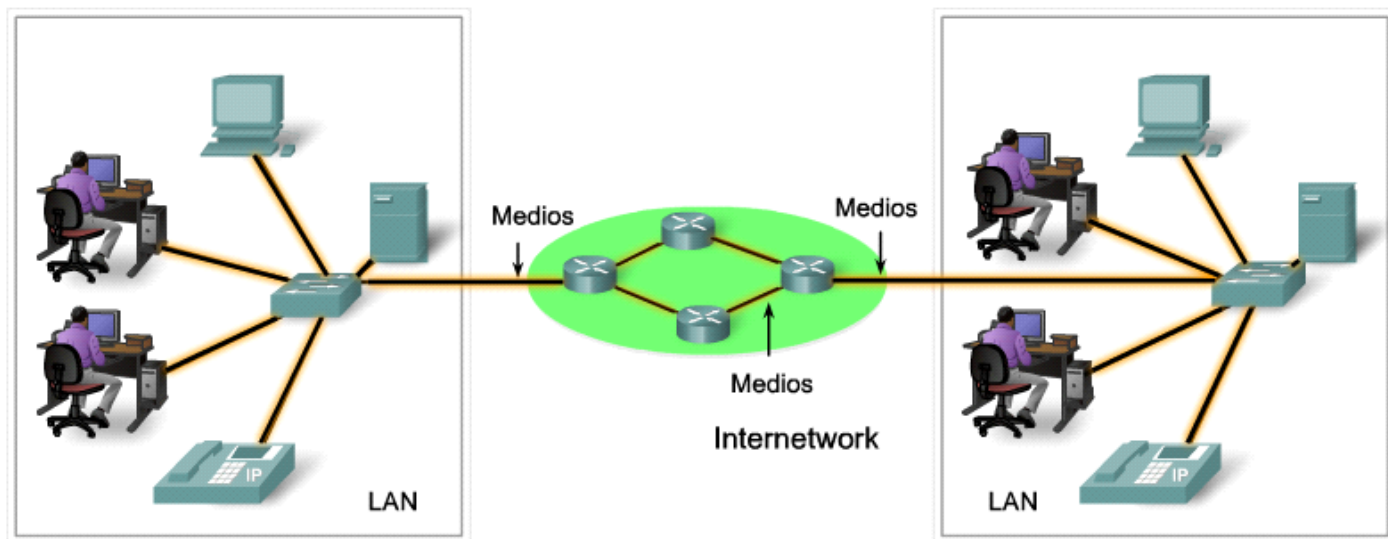
2.1.3.2 Componentes de la red

Medios: canales de transmisión.

El medio puede ser visible como por ejemplo el cable UTP.

El medio puede ser invisible como por ejemplo la transmisión inalámbrica.

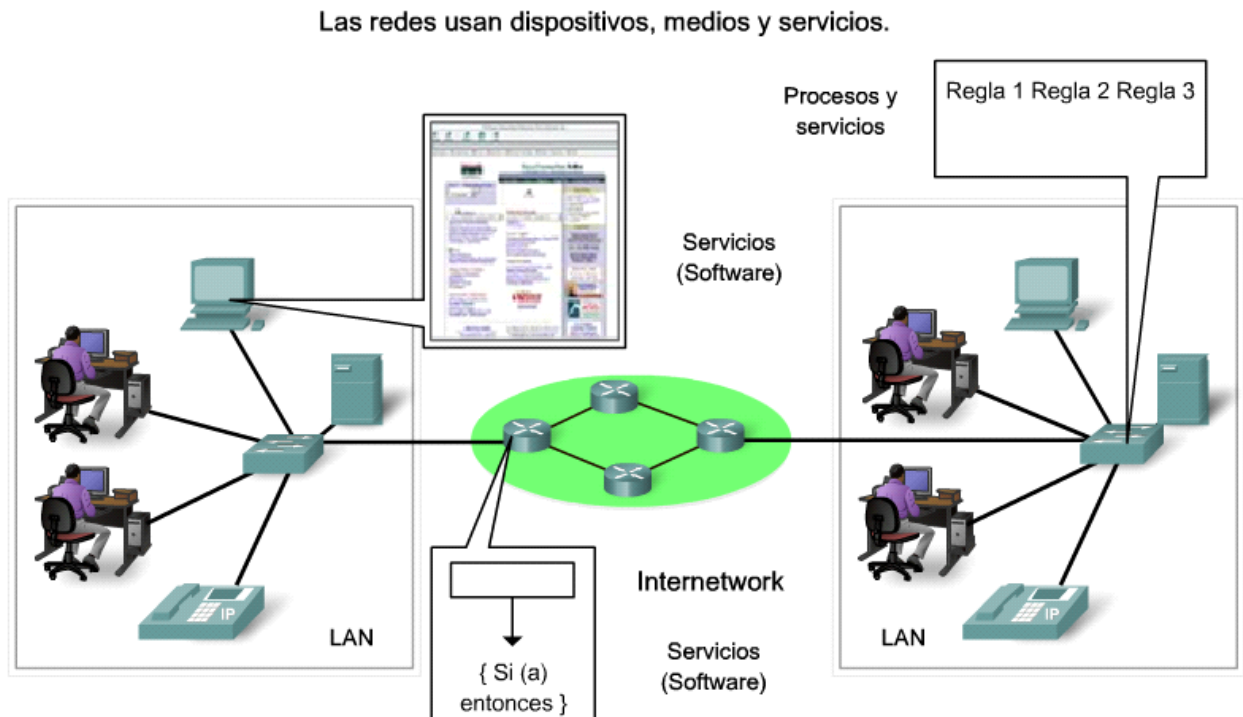
Las redes usan dispositivos, medios y servicios.



2.1.3.3 Componentes de la red

Los servicios y procesos están compuesto por los programas de aplicación que se ejecutan en los dispositivos conectados a la red.

Ejemplo: correo electrónico, portales Web.



2.1.4 Dispositivos finales y su función en la red

Los dispositivos finales constituyen la interfaz entre la red humana y la red de comunicación subyacente.

Los dispositivos finales constituyen los equipos terminales de datos.

Algunos ejemplos de dispositivos finales son:

- Computadoras: estaciones de trabajo, computadoras portátiles, servidores.
- Impresoras de red.
- Teléfonos VoIP.
- Cámaras de seguridad.
- Dispositivos portátiles: PDA.

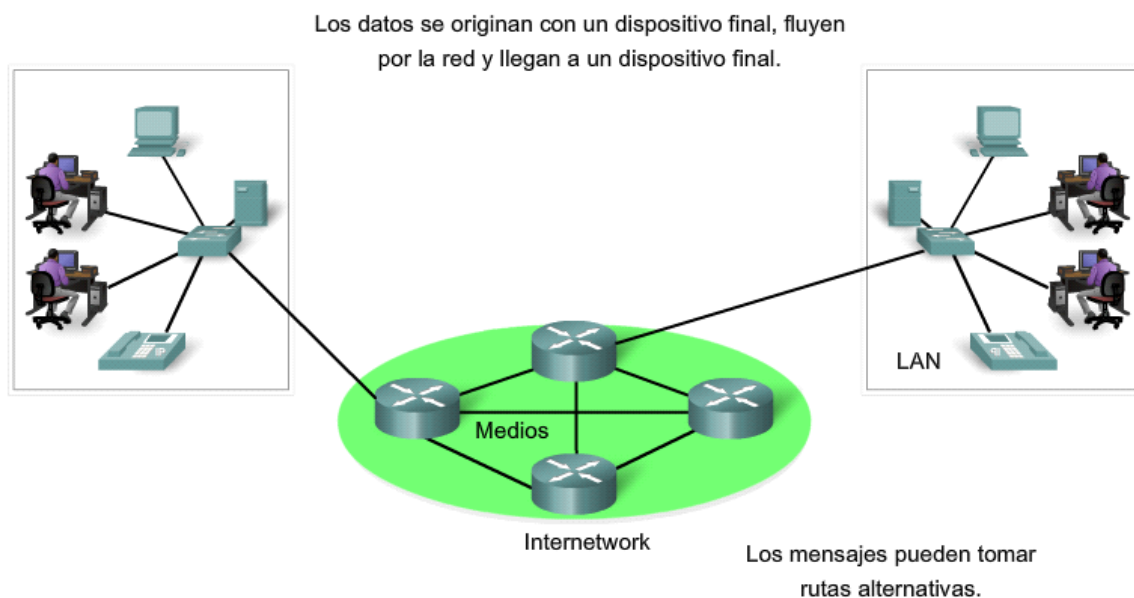
En el contexto de red, se hace referencia a los dispositivos finales como hosts.

Un dispositivo host puede ser el origen o el destino de una comunicación.

En una red, cada host tiene una dirección única que lo identifica.

Los servidores son hosts que tienen instalado un software que les permite proporcionar información.

Los clientes son hosts que tienen un software que les permite solicitar información.



2.1.5 Dispositivos intermediarios

Los dispositivos intermediarios proporcionan la conectividad a los hosts a la red y permiten que los datos ingresen a la red.

Ejemplos de dispositivos intermediarios:

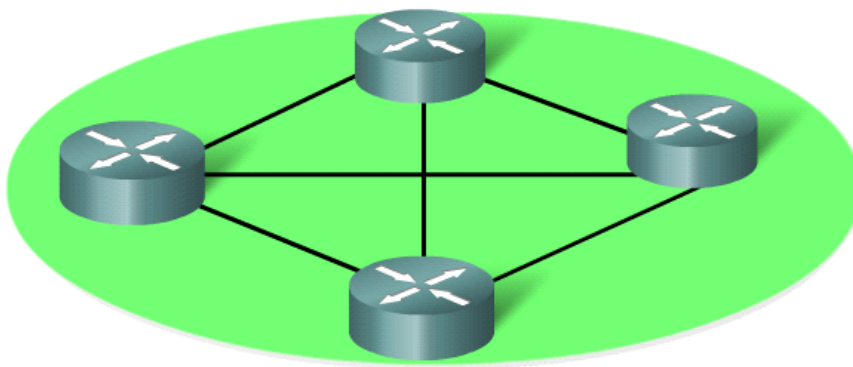
- Dispositivos de acceso a la red: hubs, switches, puntos de acceso inalámbrico.
- Dispositivos de interred: enrutadores (routers).
- Servidores y modems.
- Dispositivos de seguridad: firewalls.

Los dispositivos intermediarios usan la dirección de destino y por medio de los protocolos de enrutamiento determinan la trayectoria que debe continuar el mensaje hacia el destino final.

Funciones de los dispositivos intermediarios:

- Volver a generar las señales y transmitir los mensajes.
- Conservación de la información acerca de las rutas configuradas para la trayectoria de los mensajes.
- Notificación a otros dispositivos acerca de las condiciones de error y las fallas en la comunicación.
- Re-enrutamiento de los datos en caso de avería de la ruta principal.
- Clasificación y re-direccionamiento de los datos de acuerdo a la prioridad de calidad del servicio QoS.
- Permitir o denegar flujos de tráfico de acuerdo con los parámetros de seguridad.

Los dispositivos intermediarios dirigen la ruta de los datos pero no generan ni cambian el contenido de los datos.



Internetwork

2.1.6 Medios de red

La comunicación a través de la red se transporta por un medio.

El medio es el canal por el cual viaja el mensaje desde el origen hasta el destino.

Se utilizan tres clases de medios:

- Hilos metálicos dentro de los cables o cables multipares.
- Fibras de vidrio o plástico: cables de fibra óptica.
- Transmisión inalámbrica.

La codificación de la señal que se debe realizar para que se transmita el mensaje es diferente para cada tipo de medio.

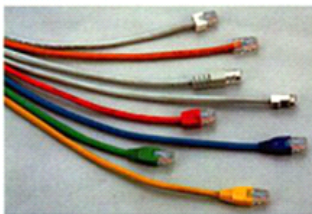
- En los hilos metálicos se usan pulsos eléctricos.
- En la fibra óptica se usan pulsos o haces de luz infra-roja.
- En las transmisiones inalámbricas se usan patrones de ondas electromagnéticas.

Los diferentes tipos de medios tienen características que proporcionan ventajas sobre otros medios para la propagación de la señal. No todos los medios son adecuados para el mismo fin.

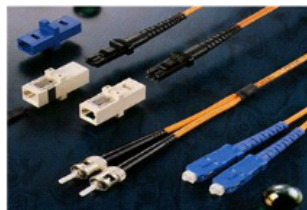
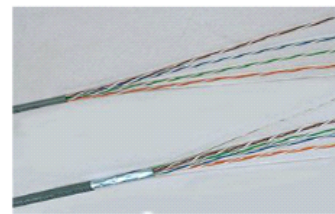
Se escoge el medio de transmisión conforme a:

- La distancia a la cual el medio puede transportar el mensaje.
- El ambiente en el cual se instalara el medio.
- La velocidad de transmisión de los datos.
- El costo del medio y el costo de la instalación.

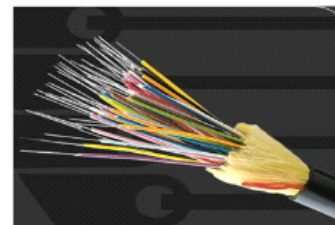
Medios de red



Cobre



Fibra óptica



Inalámbricos



2.2.1 Redes de área local

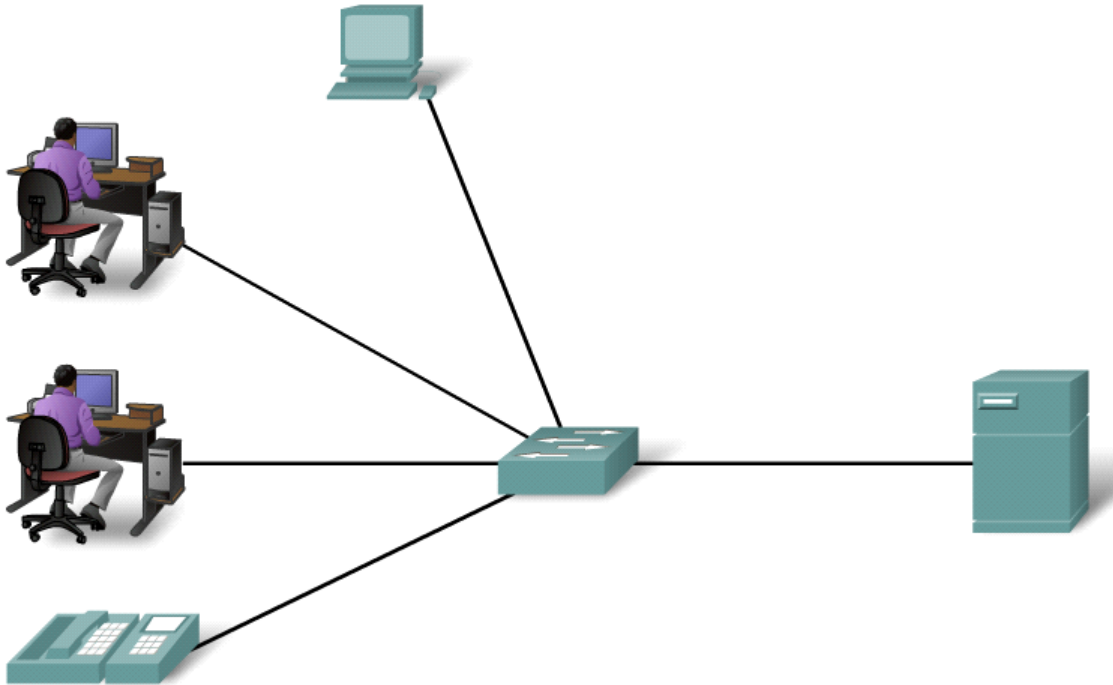
La infraestructura de red puede variar en términos de:

- El tamaño del área cubierta.
- El número de usuarios conectados.
- El número y los tipos de servicios disponibles.

Una red de área local LAN cubre una única área geográfica y proporciona servicios y aplicaciones a las personas dentro de una estructura organizacional común.

El administrador de la red debe implementar las políticas de acceso y seguridad de la red autónoma.

Una red que abastece un hogar, un edificio o un campus es considerada una Red de área local (LAN).



2.2.2 Redes de área amplia

Las compañías que tengan ubicaciones separadas a grandes distancias pueden interconectar las LAN entre sí.

Existen empresas denominadas Proveedoras de Servicios de Telecomunicaciones TSP que disponen de recursos para la conexión de los enlaces de larga distancia.

Las redes que conectan las LAN ubicadas a grandes distancias se denominan WAN o redes de área extendida.

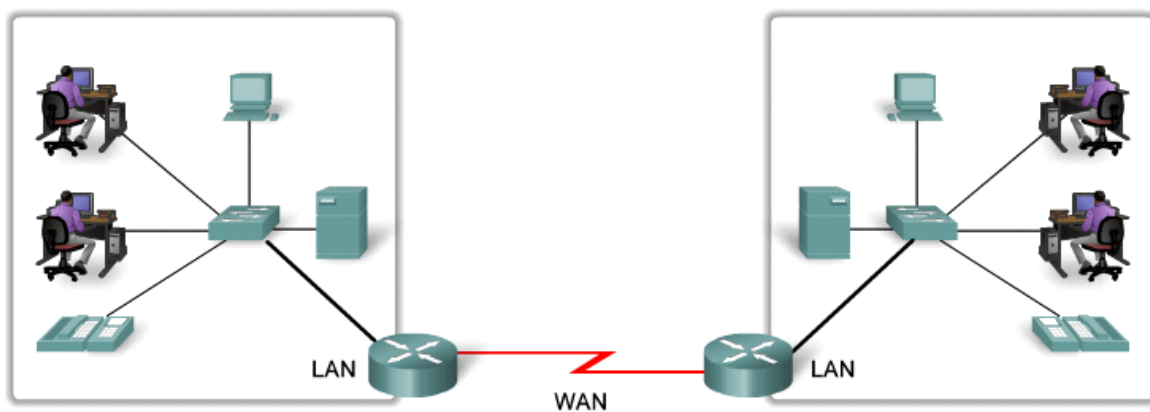
La empresa propietaria de las LAN adiciona un equipo para el enrutamiento del tráfico desde y hacia la LAN.

Las empresas TSP administra el enlace de larga distancia con sus políticas empresariales.

Los administradores de las LAN deben implementar mecanismos de seguridad para impedir accesos no autorizados a las LAN.

Los usuarios de las LAN tienen acceso a recursos existentes en otras LAN de la corporación, entre ellos se tiene accesos de correos, capacitación corporativa ect.

Las LAN separadas por una distancia geográfica están conectadas por una red que se conoce como Red de área extensa (WAN).



2.2.3 Internet: una red de redes

Algunos usuarios de la red necesitan comunicarse fuera de la LAN. Por ejemplo:

- Envío de correo electrónico empresariales o personales a otra ciudad ó país.
- Accesos a noticias o lectura de contenidos en otros portales.
- Video-llamadas.
- Mensajería instantánea.

Internetwork

Algunas entidades gubernamentales y empresas industriales tienen sus redes propias implementadas por medio de redes LAN y enlaces WAN.

La internetwork operada por los proveedores de servicios ISP le permite a estas organizaciones comunicarse con redes fuera de su ámbito empresarial.

La internetwork para todos los usuarios conectados a una red es Internet.

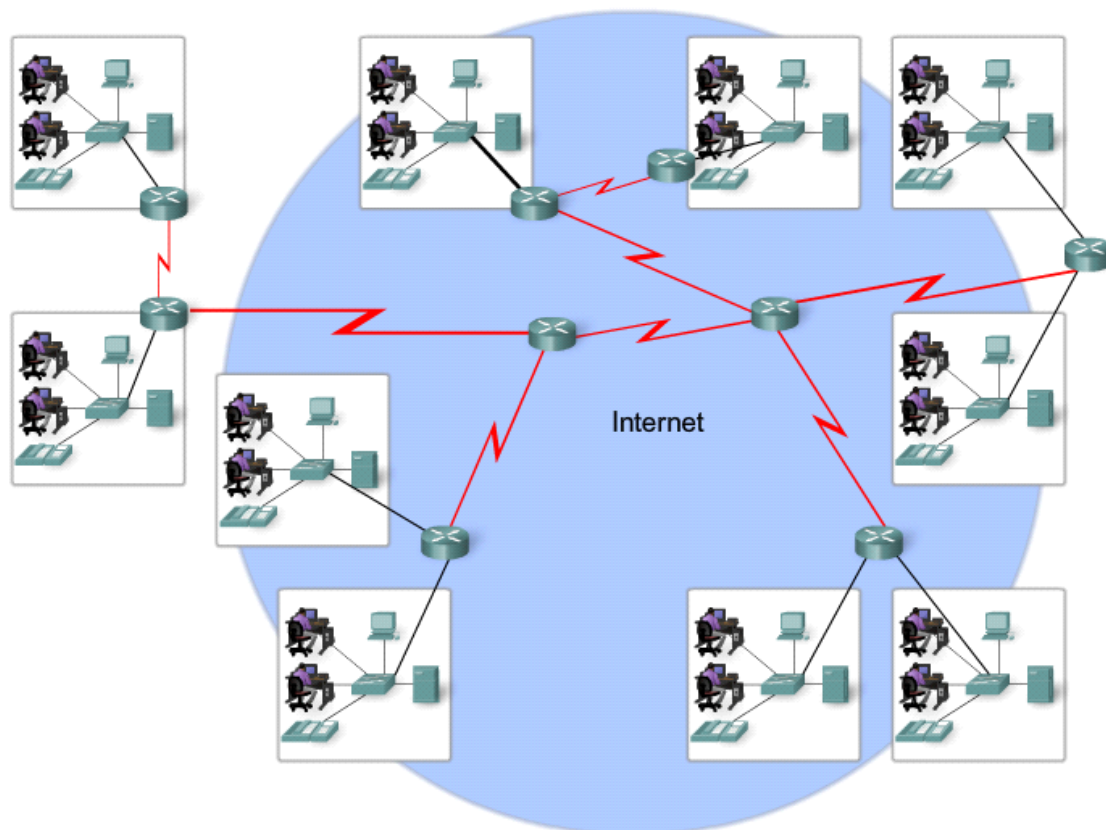
Internet se crea por la interconexión de los ISP de diferentes niveles.

Existen diferentes fabricantes de equipos terminales de datos. Se debe garantizar la conectividad de los equipos y aplicaciones heterogéneas por medio de protocolos uniformes.

Intranet

Está compuesta por las redes LAN y WAN de propiedad de la empresa, disponible para que los usuarios pertenecientes a esa organización accedan a los recursos de esa entidad.

Las LAN y WAN pueden estar conectadas a internetworks.



2.3.1 Reglas que rigen las comunicaciones

Toda comunicación está regida por reglas predeterminadas que se denominan protocolos. Existe una variedad de protocolos que conforman un conjunto (suite) para la comunicación de los dispositivos de red.

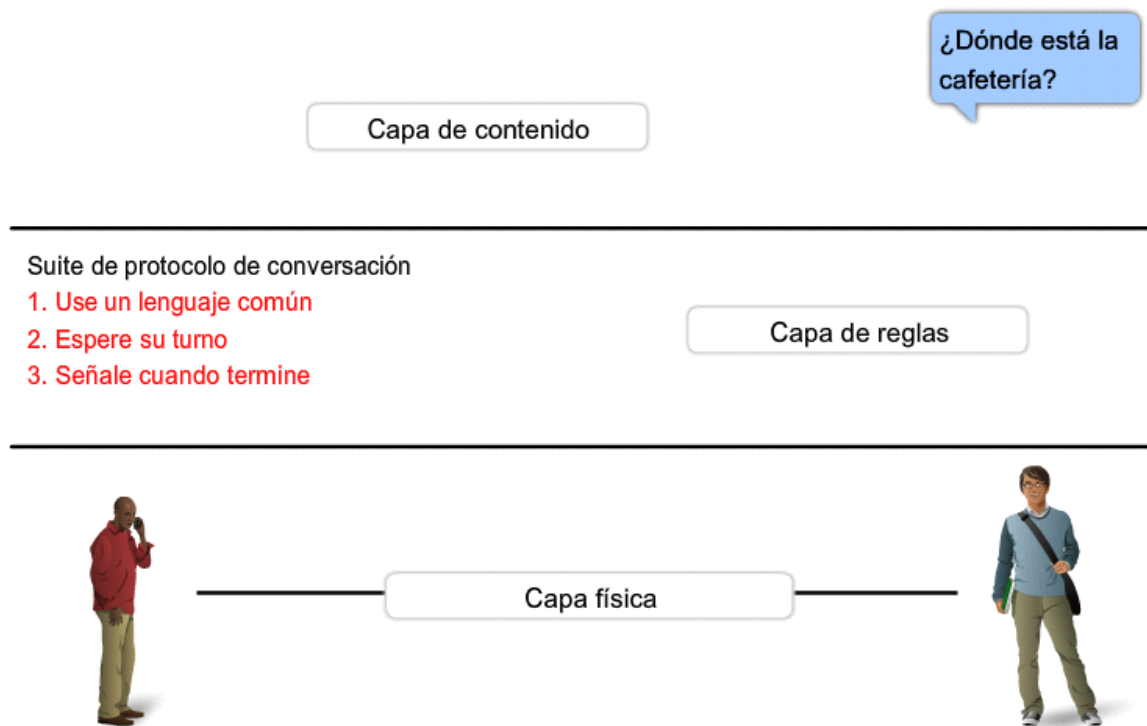
La representación de una variedad de protocolos es posible representarlo en una estructura de capas o pila.

Los protocolos de las capas inferiores se encargan del movimiento de los datos en la red y suministran servicios a los protocolos de las capas superiores.

En un modelo por capas es posible la representación del intercambio de información entre estas dos personas.

- En la primera capa se tiene la pronunciación de las palabras de cada una de las personas.
- En la segunda capa se tiene un acuerdo relacionado con un lenguaje común.
- En la tercera capa se enfoca al contenido del dialogo.

Los suites de protocolos son conjuntos de reglas que funcionan conjuntamente para ayudar a resolver un problema.



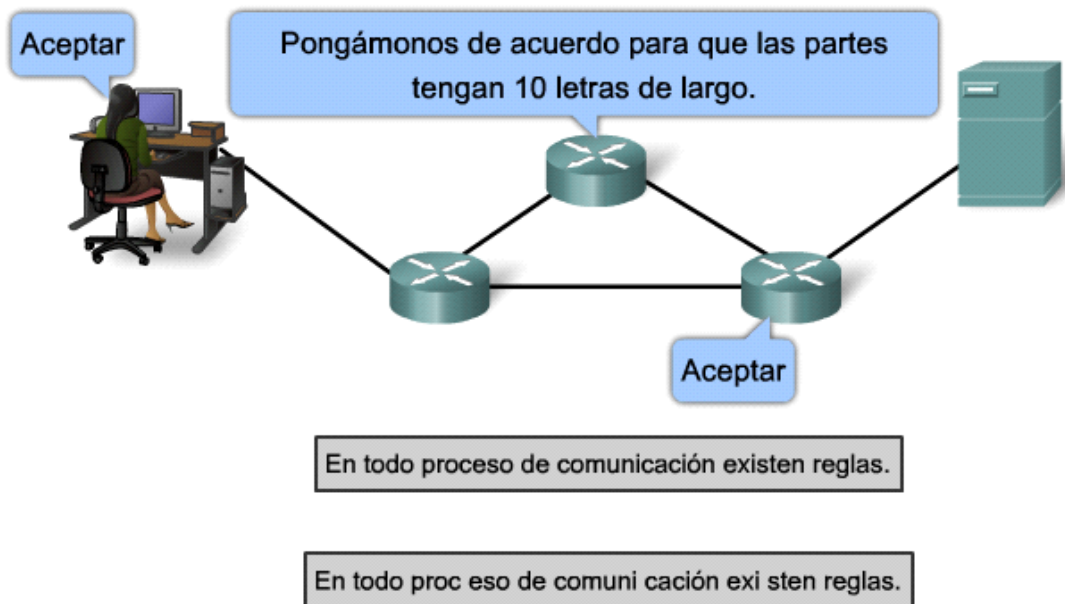
2.3.2.1 Protocolos de red

El conjunto de protocolos de inter-red está descrito por los siguientes procesos.

Formato

Cada protocolo tiene una formato y está dirigido hacia una determinada aplicación.

El rol de los protocolos

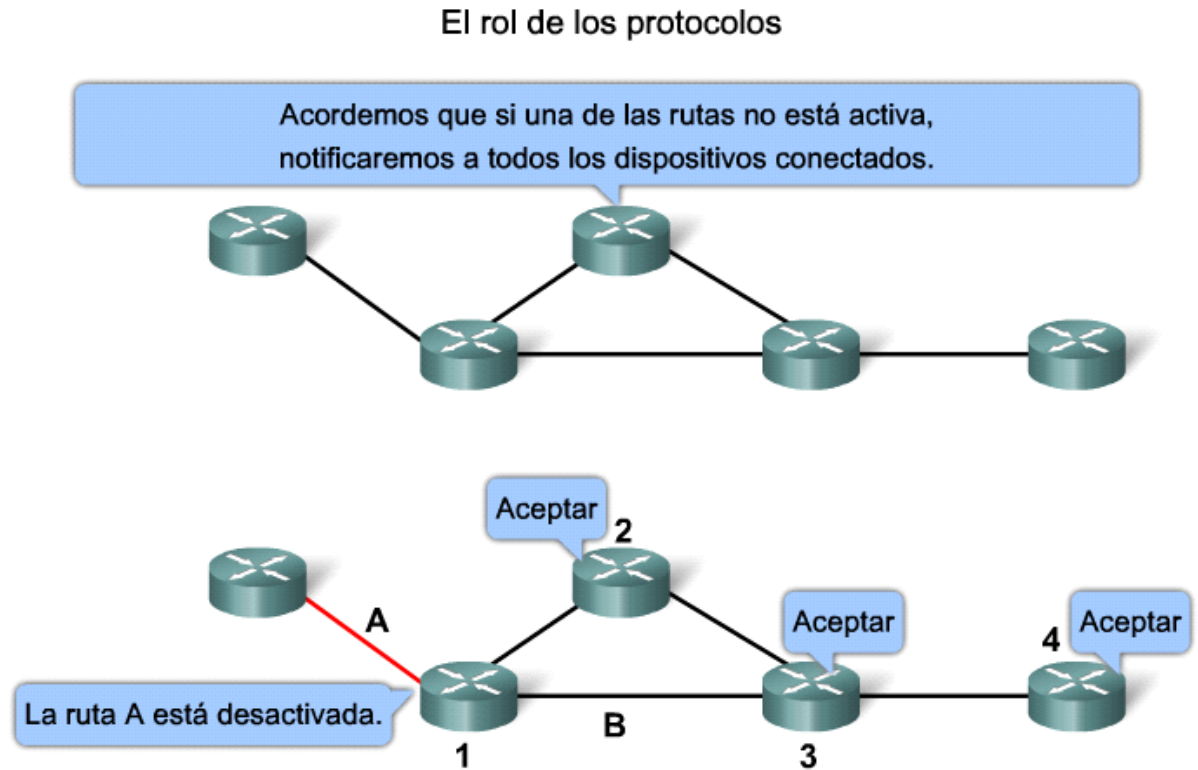


Formato o estructura de las piezas de comunicación

2.3.2.2 Protocolos de red

Proceso

El método por el cual los dispositivos de redes comparten información sobre las rutas con otras redes.



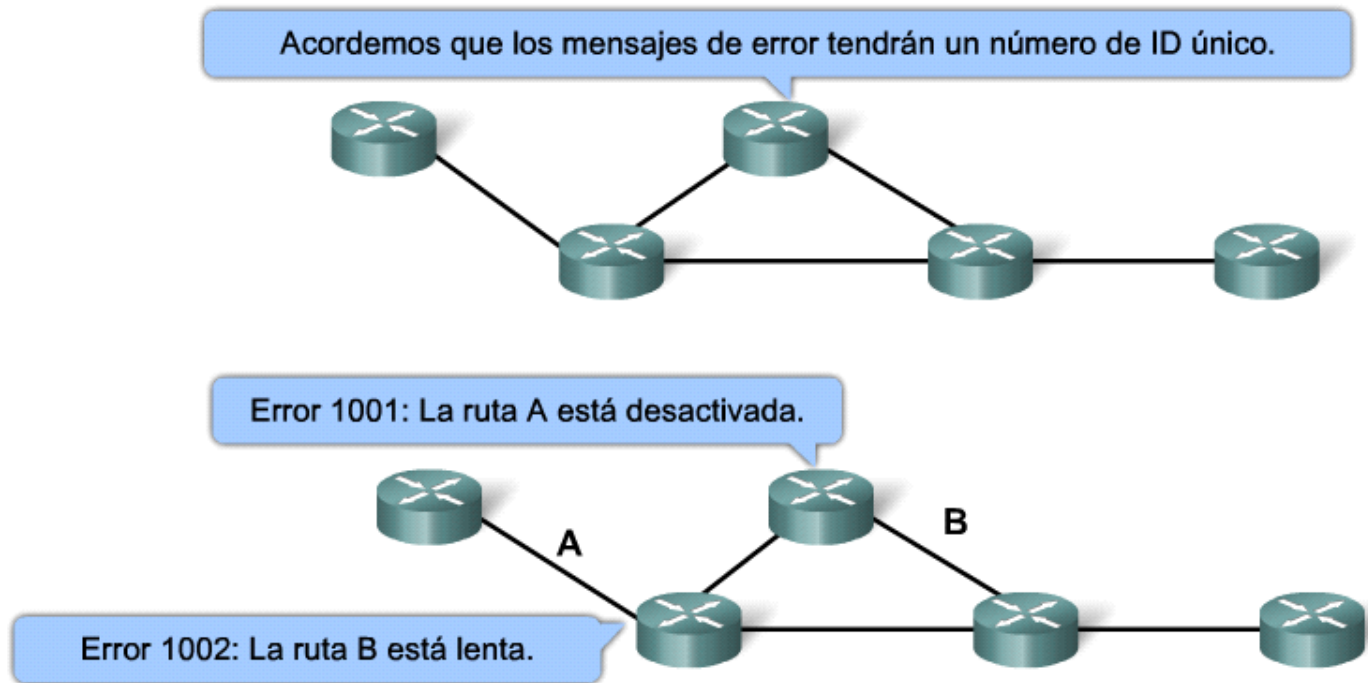
El proceso por el que los dispositivos de red comparten información sobre trayectos a otras redes

2.3.2.3 Protocolos de red

Mensajes de error

Intercambio de mensajes de error entre dispositivos.

El rol de los protocolos



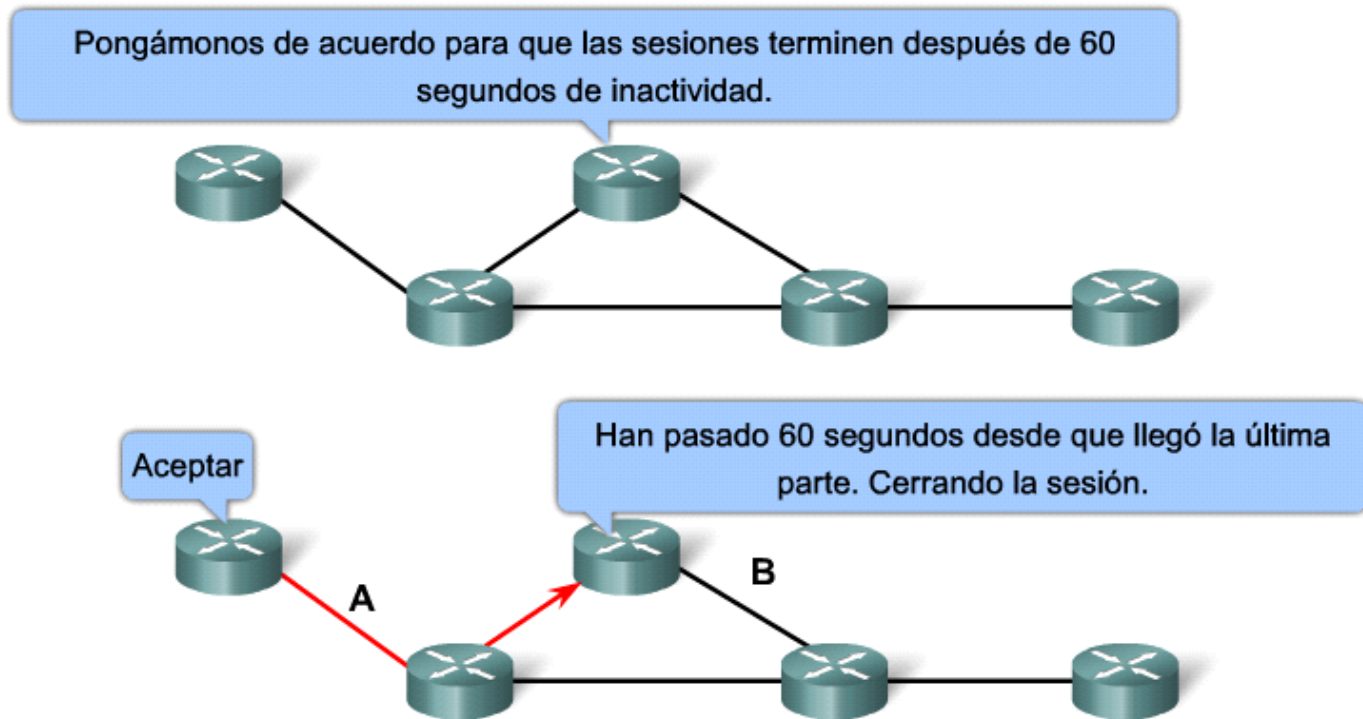
Cómo y cuándo los mensajes de error y del sistema se pasan entre dispositivos

2.3.2.4 Protocolos de red

Terminación de la sesión

Finalización de la transferencia de información.

El rol de los protocolos

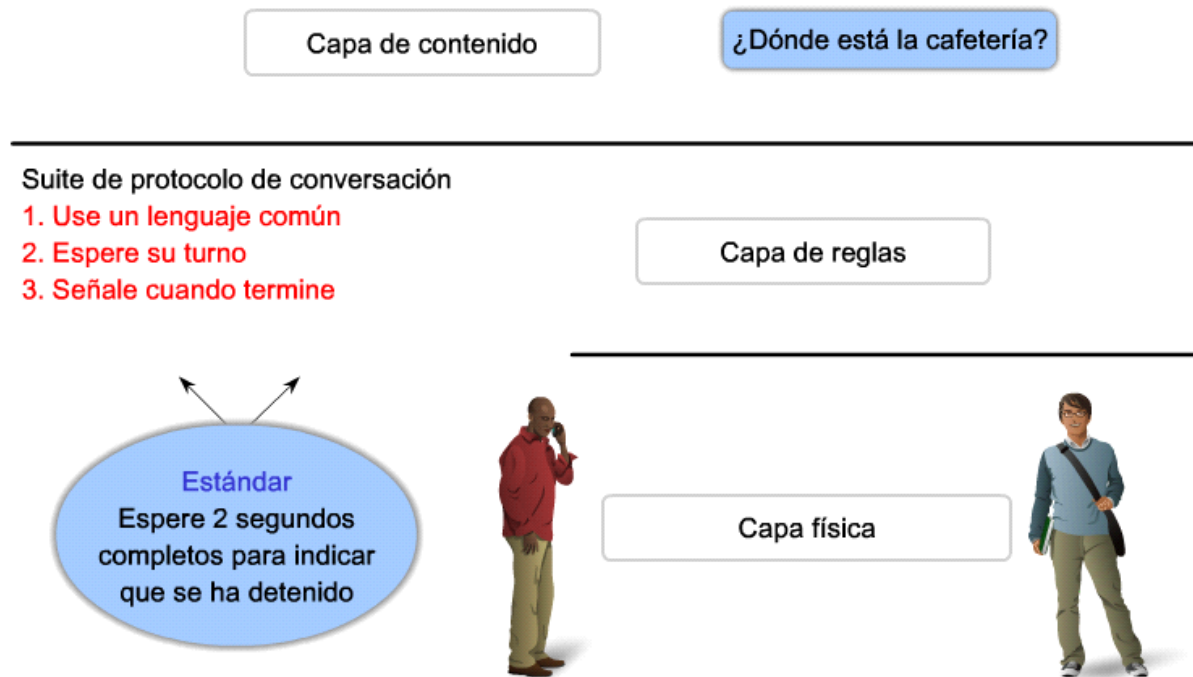


La configuración y terminación de las sesiones de transferencia de datos

2.3.3 Grupos de protocolos y estándares de la industria

Los protocolos estandarizados han sido avalados por la IEEE y la IETF. Un protocolo estandarizado permite la comunicación entre equipos de diferentes fabricantes. Se estructura un modelo de capas con funcionalidades definidas en cada una de ellas.

Los estándares son protocolos y acuerdos muy usados y aceptados.



2.3.4.1 Interacción de los protocolos

Un ejemplo del uso de un grupo (suite) de protocolos es la interacción entre un cliente o explorador web y un servidor web.

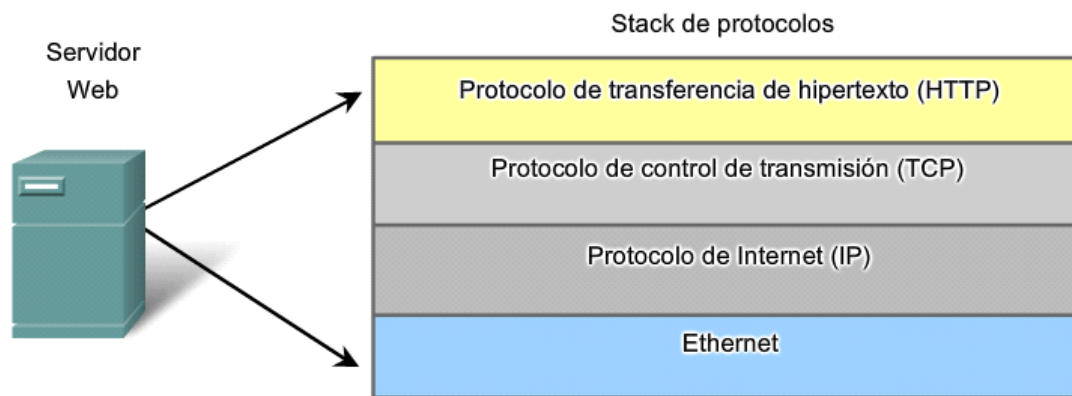
Esta interacción utiliza una gran cantidad de protocolos y estándares para el intercambio de información entre ellos.

Protocolo de aplicación

El Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) es un protocolo común que rige la forma en que interactúan un servidor Web y un cliente Web. HTTP define el contenido y el formato de las solicitudes y respuestas intercambiadas entre el cliente y el servidor. Tanto el cliente como el software del servidor Web implementan el HTTP como parte de la aplicación. HTTP se basa en otros protocolos para regular la forma en que se transportan los mensajes entre el cliente y el servidor.

Protocolo de transporte

El Protocolo de control de transmisión (TCP) es el protocolo de transporte que administra las conversaciones individuales entre servidores Web y clientes Web. TCP divide los mensajes HTTP en pequeñas partes, denominadas segmentos, para enviarlas al cliente de destino. También es responsable de controlar el tamaño y los intervalos a los que se intercambian los mensajes entre el servidor y el cliente.



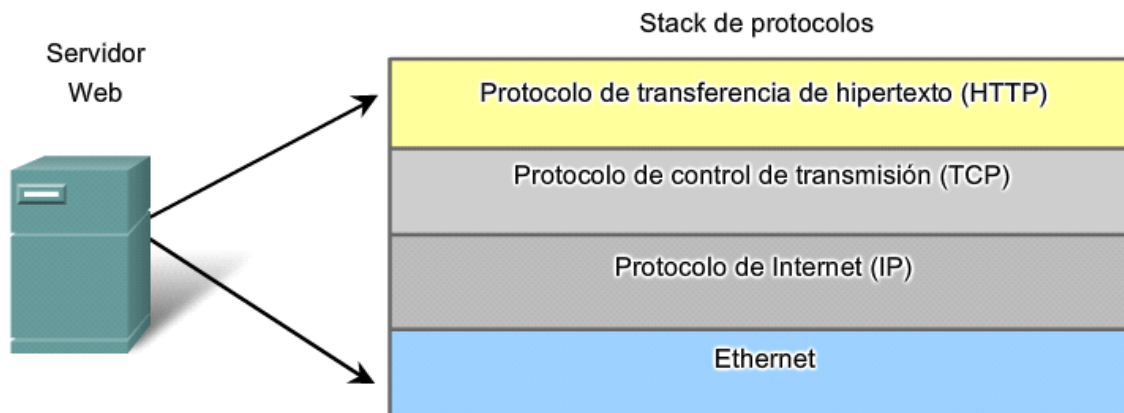
2.3.4.2 Interacción de los protocolos

Protocolo de internetwork

El protocolo de internetwork más común es el Protocolo de Internet (IP). El IP es responsable de tomar los segmentos formateados del TCP, encapsularlos en paquetes, asignar las direcciones apropiadas y seleccionar la mejor ruta al host de destino.

Protocolos de acceso a la red

Los protocolos de acceso a la red describen dos funciones principales, la administración de enlace de datos y la transmisión física de datos en los medios. Los protocolos de administración de enlace de datos toman los paquetes IP y los formatean para transmitirlos por los medios. Los estándares y protocolos de los medios físicos rigen de qué manera se envían las señales por los medios y cómo las interpretan los clientes que las reciben



2.3.5 Protocolos independientes de la tecnología

Los protocolos describen las funciones que se producen durante las comunicaciones en la red. Los protocolos describen las funciones que se deben realizar para una comunicación exitosa, pero no como implementarlo.

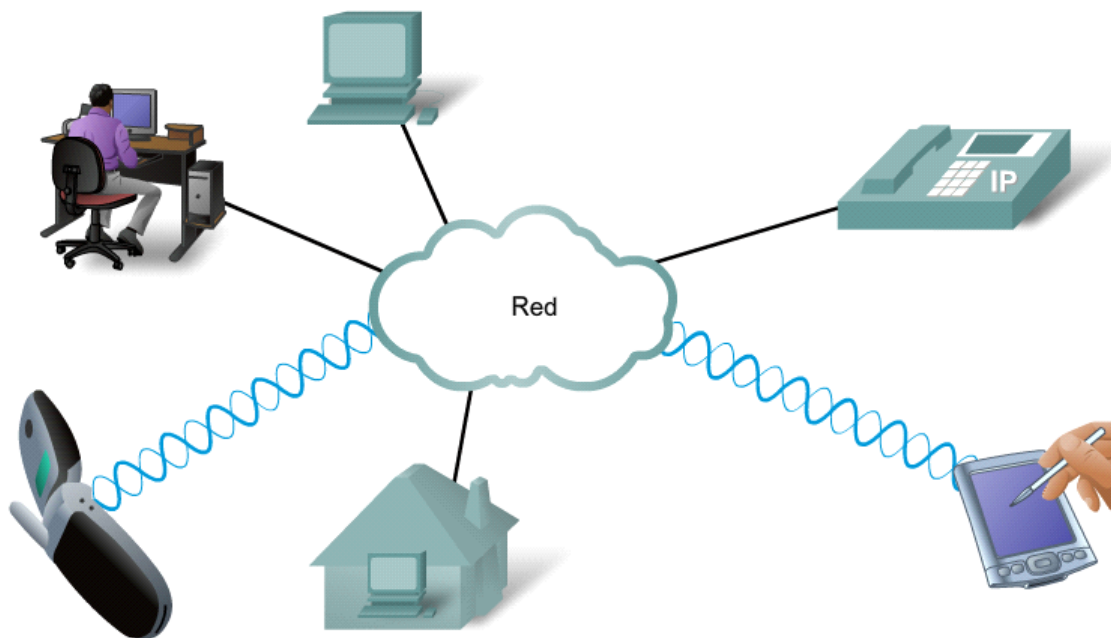
Por ejemplo para un servidor con protocolo HTTP no se especifica el sistema operativo, ni el lenguaje que debe ser utilizado.

En el caso de algunas condiciones de error, el protocolo describe como detectarlo pero no como corregirlo.

Existen diferentes tipos de equipos que realizan comunicaciones de red, entre ellos están los computadores personales, los teléfonos móviles, las agendas PDA.

El protocolo es independiente de la tecnología.

Muchos tipos de dispositivos pueden comunicarse con los mismos conjuntos de protocolos. Esto se debe a que los protocolos especifican la funcionalidad de red, no la tecnología subyacente para admitir esta funcionalidad.

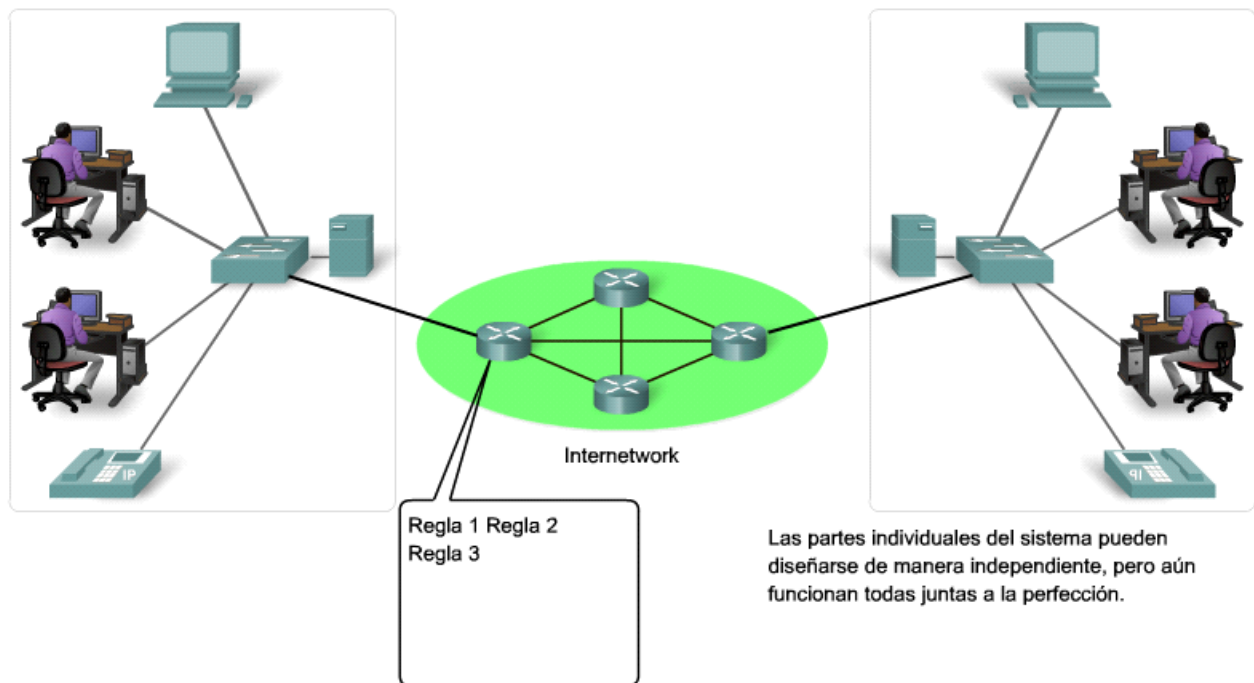


2.4.1 Beneficios del uso de un modelo en capas

El modelo en capas describe el funcionamiento del protocolo en cada una de las capas y su interacción con las capas contiguas. Un modelo distribuido en capas:

- Ayuda en el diseño de protocolos: el protocolo tiene funciones específicas en una capa definida.
- Los productos de los distintos fabricantes pueden funcionar en conjunto.
- Evita que los cambios tecnológicos en una capa afecte a las demás capas.
- Proporciona un lenguaje común para la descripción de las funciones y de las capacidades de la networking.

El uso de un modelo en capas ayuda en el diseño de redes complejas, multiusuario y de diversos fabricantes.



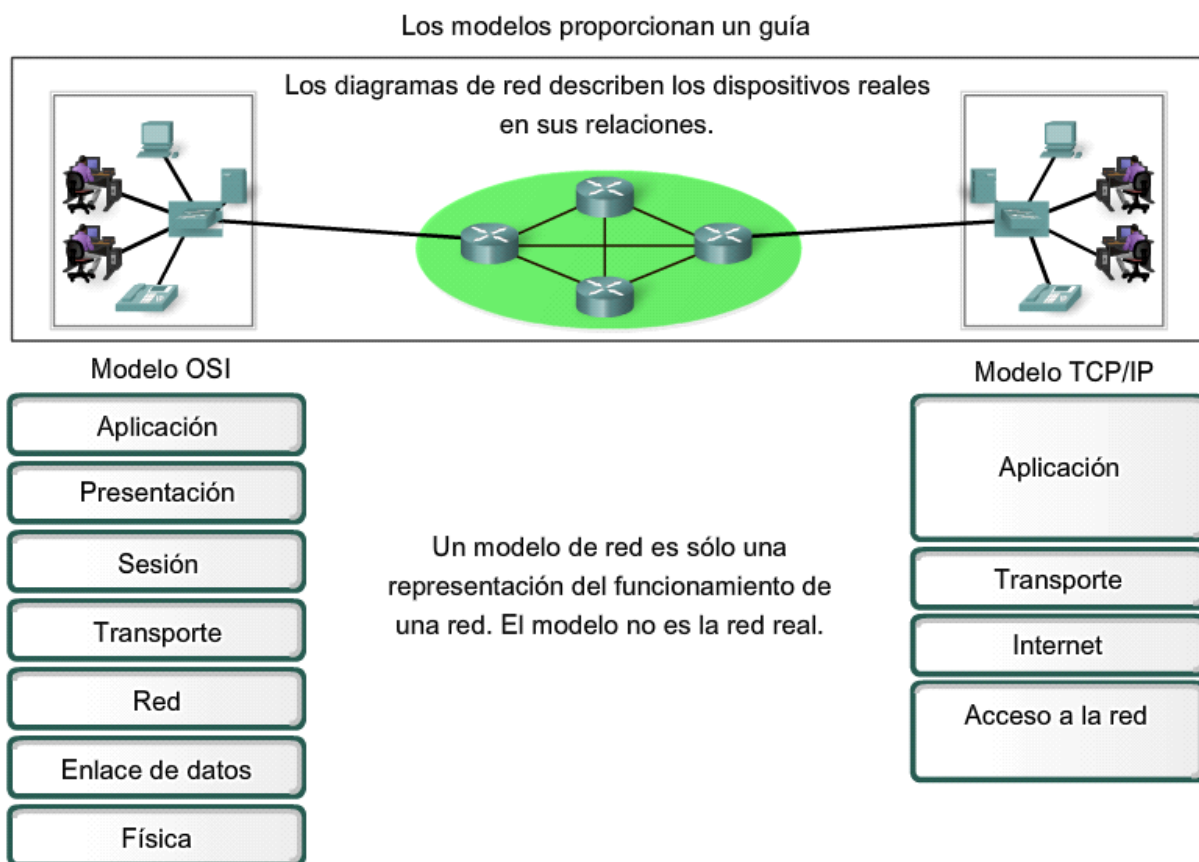
2.4.2 Modelos de protocolo y modelos de referencia

Un modelo de protocolo proporciona una descripción que coincide fielmente con la estructura de una suite de protocolo en particular. El conjunto jerárquico de protocolos relacionados en una suite representa típicamente toda la funcionalidad requerida para interconectar la red humana con la red de datos. El modelo TCP/IP es un protocolo modelo porque describe las funciones que ocurren en cada capa de protocolos dentro de una suite de TCP/IP.

Un modelo de referencia proporciona una descripción común para mantener la consistencia dentro de todos los tipos de protocolos y servicios de red. Un modelo de referencia no está pensado para ser una especificación de implementación ni para proporcionar un nivel de detalle suficiente para definir de forma precisa los servicios de la arquitectura de red. El objetivo principal de un modelo de referencia es ayudar a lograr un mayor conocimiento de las funciones y procesos involucrados.

El modelo de Interconexión de sistema abierto (OSI) es el modelo de referencia de internetwork más conocido. Se usa para diseño de redes de datos, especificaciones de funcionamiento y resolución de problemas.

El modelo TCP/IP es un modelo de protocolo que describe la funcionalidad de la red.



2.4.3 Modelo TCP/IP

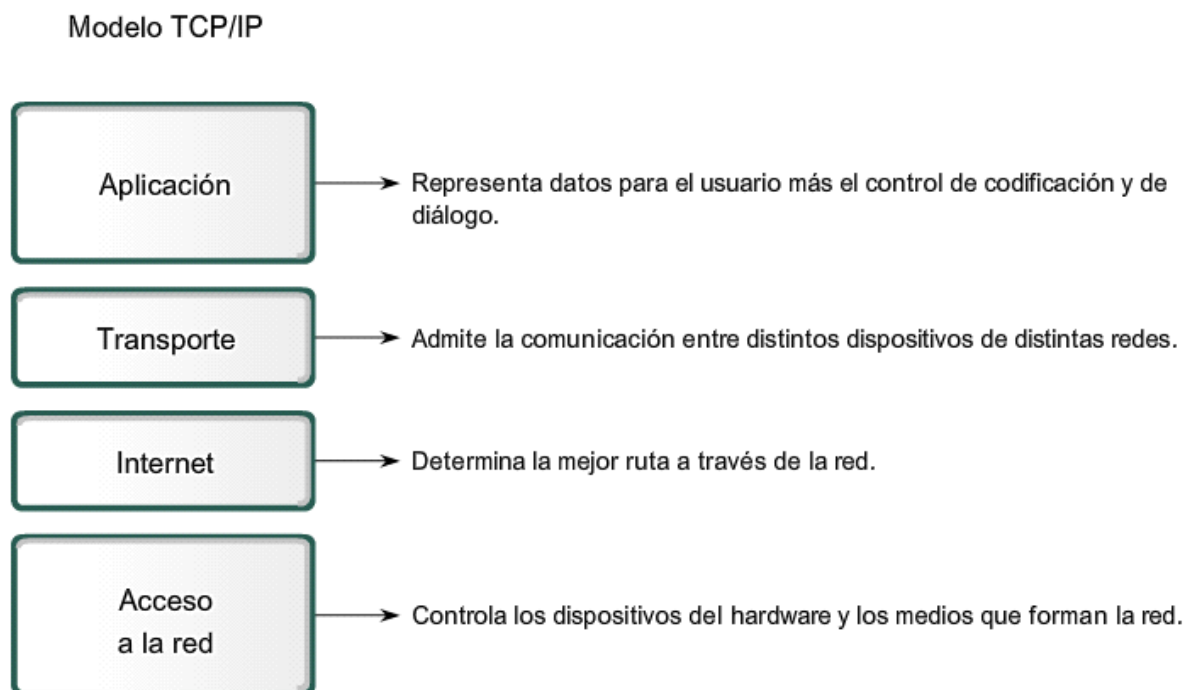
El primer modelo de protocolo en capas fue creado en la década de 1970 y se conoce con el nombre de modelo de Internet. Este modelo describe cuatro categorías de funciones que deben existir para que las comunicaciones sean exitosas.

La arquitectura de la suite de protocolos TCP/IP sigue la estructura de este modelo de cuatro capas. Es común que al modelo de Internet se le conozca como modelo TCP/IP. Muchos modelos de protocolos estructurados en pilas son específicos de un proveedor. El modelo TCP/IP es un estándar abierto. Ninguna empresa comercial controla la definición del modelo.

Las definiciones del estándar y los protocolos TCP/IP se explican en un foro público y se definen en un conjunto de documentos disponibles al público. Estos documentos se denominan Solicitudes de comentarios (RFC). Contienen las especificaciones formales de los protocolos de comunicación de datos y los recursos que describen el uso de los protocolos.

Los documentos de RFC contienen las especificaciones técnicas y los documentos de las políticas aprobadas por IETF.

Modelo TCP/IP



2.4.4 Proceso de comunicación

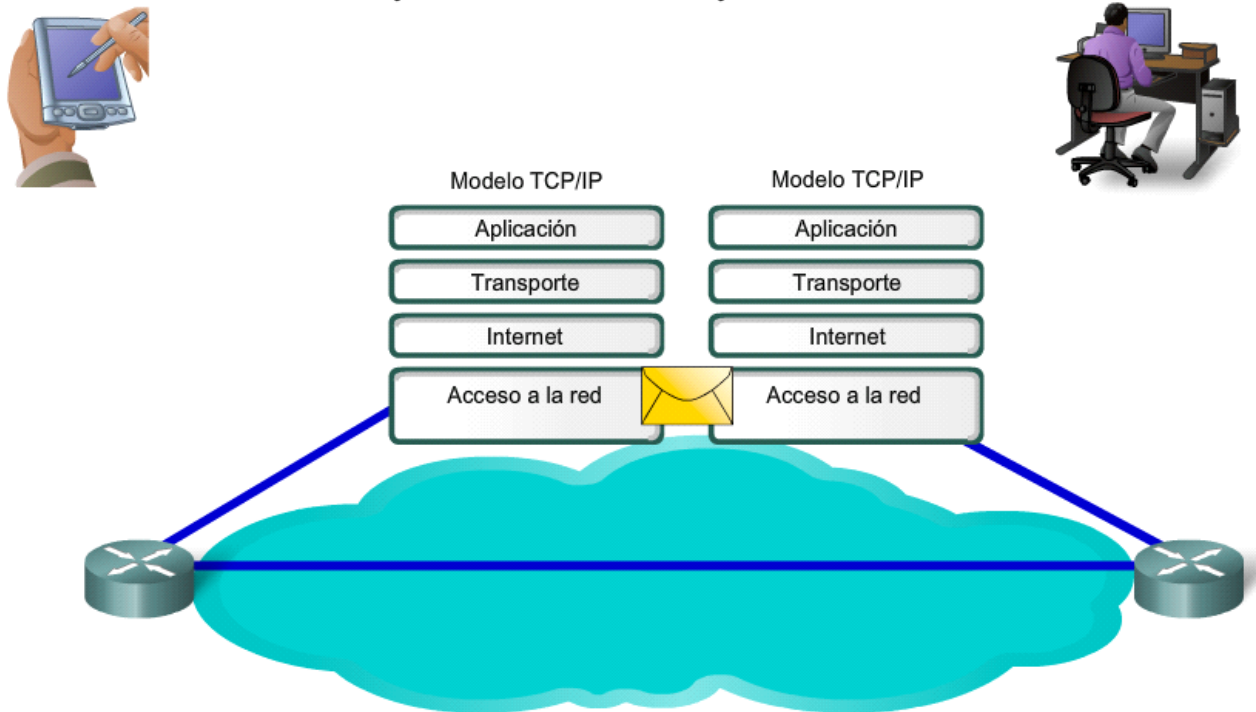
El modelo TCP/IP describe la funcionalidad de los protocolos que conforman el grupo (suite) de protocolos TCP/IP.

Los protocolos que funcionan en los host emisores y host receptores interactúan para garantizar la entrega de la información de extremo a extremo a través de la red.

El proceso de una comunicación incluye los siguientes pasos:

- Creación de los datos en la capa de aplicación del dispositivo terminal de origen.
- Segmentación y encapsulación de los datos a medida que se recorre las diferentes capas de la pila de protocolos.
- Generación de datos en los medios en la capa de red.
- Transporte de los datos a través de la inter-red, la cual está compuesta por los medios.
- Recepción de los datos en la capa de acceso del dispositivo final de destino.
- Des-encapsulación y re-ensamblaje de los datos a medida que recorre la pila en el dispositivo de destino.
- Entrega de los datos a la aplicación en el dispositivo de destino.

Un mensaje sin modificaciones viaja a través de la red



2.4.5 Unidad de datos de protocolo y encapsulación

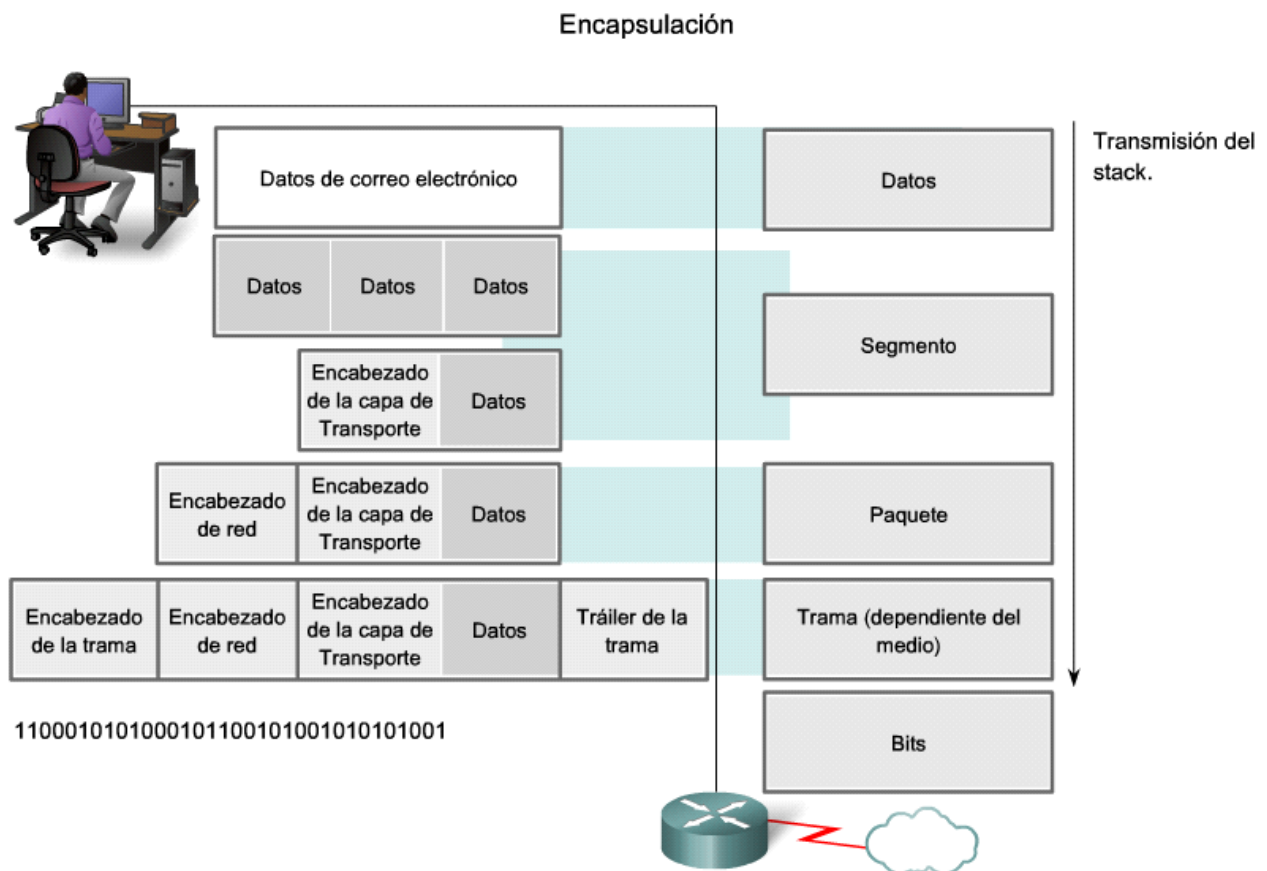
Mientras los datos de la aplicación bajan la pila del protocolo y se transmiten por los medios de la red, varios protocolos le agregan información en cada nivel. Esto comúnmente se conoce como proceso de encapsulación.

La forma que adopta una sección de datos en cada una de las capas se denomina Unidad de Datos de Protocolo PDU.

Cada capa encapsula las PDU que recibe de la capa superior por medio del protocolo que utiliza.

Nomenclatura de las PDU:

- Datos: PDU de la Capa de Aplicación.
- Segmento, datagrama: PDU de la Capa de Transporte.
- Paquete: PDU de la Capa de Internet o Capa de Red.
- Trama: PDU de la Capa de Enlace de Datos.
- Bits: PDU de los datos transmitidos a través de un medio.



2.4.6.1 Proceso de envío y recepción

La pila de protocolos opera desde las capas superiores hacia las capas inferiores. Se puede tomar como ejemplo una página web en formato HTML en el servidor.

Los datos entregados por la capa de aplicación se dividen en segmentos.

Cada segmento es etiquetado con un encabezamiento que contiene información sobre los procesos que se ejecutan en la computadora de destino; deben recibir el mensaje.

También contiene información para habilitar el proceso de destino encargado del re-ensamblaje de datos a su formato original.

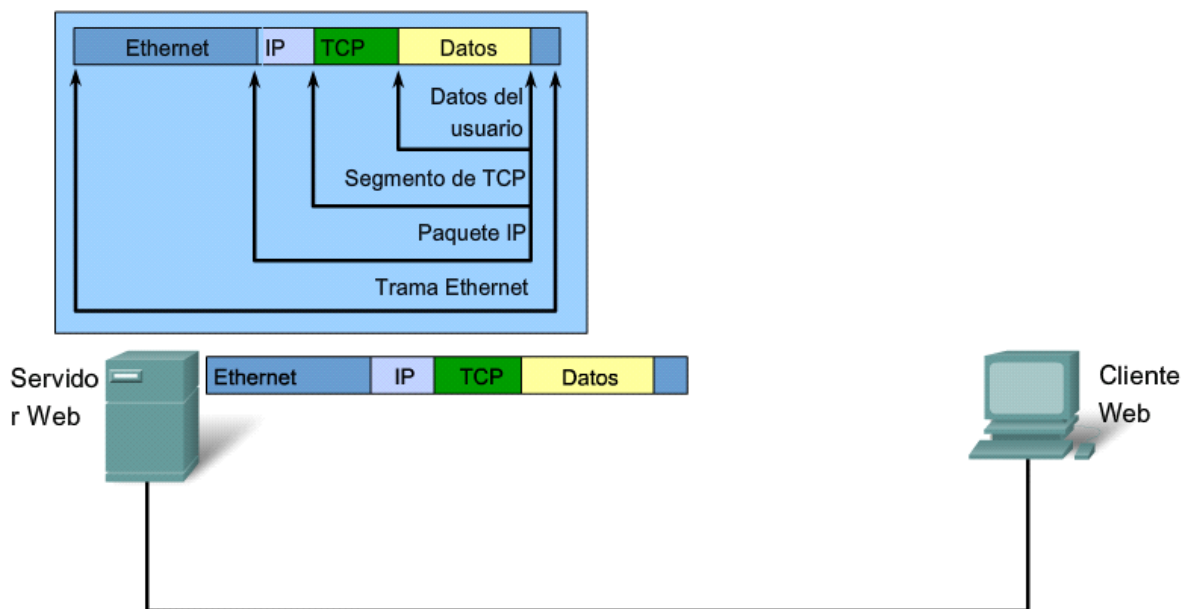
En la capa de transporte el segmento se encapsula en varios paquetes IP, que agregan otro rotulo denominado paquete IP. El encabezado IP contiene las direcciones del host de origen y destino, como también la información necesaria para la entrega del paquete a su destino.

El paquete se envía al protocolo Ethernet de la capa de acceso a la red donde se encapsula con un encabezado de trama y un acoplado. Cada encabezado contiene la dirección física de origen y de destino. La dirección física identifica de forma exclusiva los dispositivos de origen y destino. El acoplado contiene información de verificación de errores.

Los bits se codifican en el servidor por medio de la interface NIC para su ingreso al medio de transmisión.

Operación de protocolo de envío y recepción de un mensaje

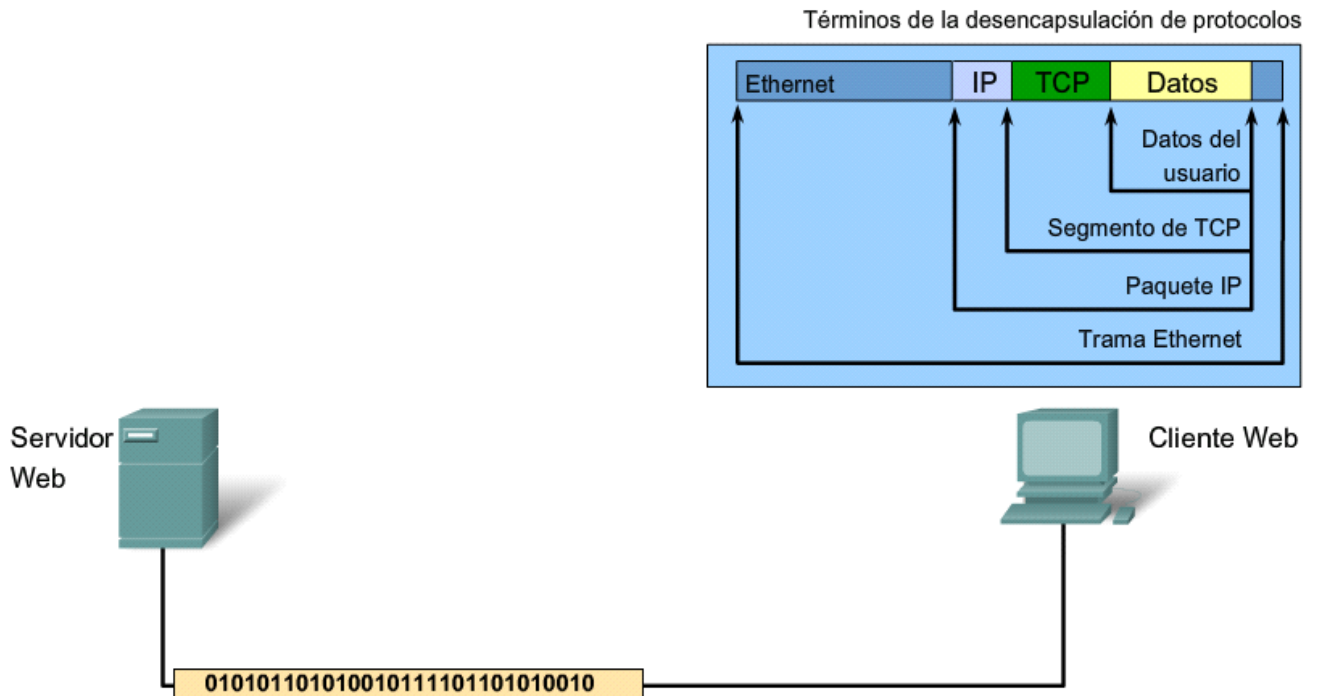
Términos de la encapsulación de protocolos



2.4.6.2 Proceso de envío y recepción

El proceso se invierte en el host receptor. Los datos se des-encapsulan mientras suben en la pila hacia la aplicación del usuario final.

Operación de protocolo de envío y recepción de un mensaje



2.4.7.1 El modelo OSI

Este modelo ha sido diseñado por la Organización Internacional para la Estandarización, con el propósito de proporcionar un esquema para la creación de un conjunto de protocolos correspondiente a un sistema abierto.

Se buscaba la independencia de los protocolos desarrollados por los propietarios de redes. El modelo de referencia de la OSI proporciona una amplia lista de funciones y servicios que pueden ser implementadas en cada capa.

También describe la interacción del protocolo en cada capa con las capas contiguas.

En el modelo OSI, es frecuente la denominación de la capa por un número y no por el nombre.



2.4.7.2 El modelo OSI

El modelo OSI es un modelo de referencia.

La capa de aplicación proporciona los medios para la conectividad de extremo a extremo entre los individuos que usan las redes.

La capa de presentación proporciona una representación común de los datos transferidos.

La capa de sesión permite organizar el dialogo y el intercambio de datos

La capa de transporte permite los servicios para segmentar, transferir y ensamblar los datos en las comunicaciones entre dispositivos finales.

La capa de red proporciona servicios para el intercambio de datos entre los dispositivos finales.

La capa de enlace de datos permite el intercambio de datos entre dispositivos en un medio común.

La capa física describe los medios mecánicos, eléctricos y funcionales para el establecimiento, mantenimiento y finalización de la transmisión de bits desde y hacia un medio.

Dos capas pares o del mismo nivel se transfieren información por medio de Protocolos.

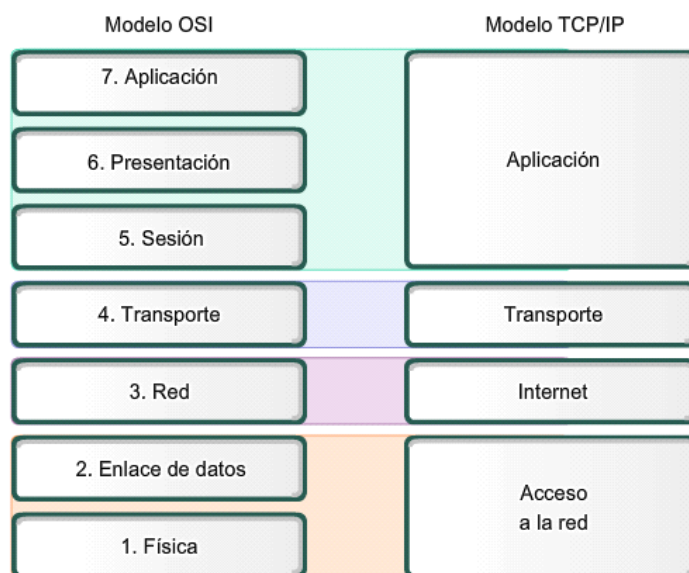
Dos capas contiguas en una misma pila se transfieren información por medio de Primitivas.



2.4.8 Comparación entre el modelo OSI y el modelo TCP/IP

Los protocolos que forman la suite de protocolos TCP/IP pueden describirse en términos del modelo de referencia OSI. En el modelo OSI, la capa acceso a la red y la capa de aplicación del modelo TCP/IP están subdivididas para describir funciones discretas que deben producirse en estas capas. El modelo TCP/IP no especifica cuales protocolos se deben utilizar cuando se transmite por un medio físico. La capa tres en ambos modelos se utiliza para el direccionamiento y enrutamiento de los mensajes en una inter-red. En el modelo TCP/IP se denomina Protocolo de Internet IP. La capa cuatro del modelo OSI describe las conversaciones entre los host de origen y destino. Estas funciones incluyen el acuse de recibo, la recuperación de errores y el secuencialidad de los segmentos recibidos. En el modelo TCP/IP, el Protocolo de Control de Transmisión TCP y el Protocolo de Datagrama de Usuario proporcionan la funcionalidad necesaria. Las capas cinco, seis y siete del modelo OSI es usada por programadores de software que necesitan acceder a redes para las comunicaciones. La capa de aplicación en el modelo TCP/IP proporciona una gran variedad de aplicaciones funcionales.

Comparación entre el modelo OSI y el modelo TCP/IP

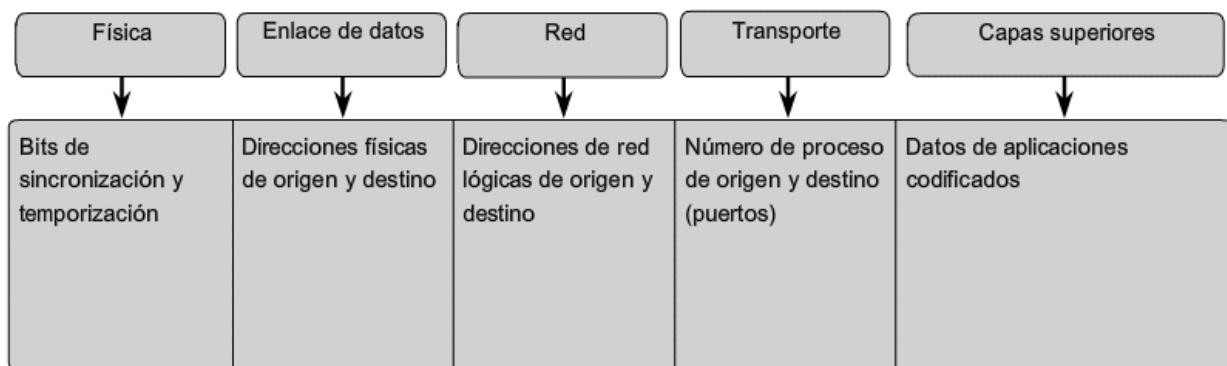


Las semejanzas claves están en la capa de red y de Transporte.

2.5.1 Direccionamiento en la red

El modelo OSI describe los procesos de codificación, formateo, segmentación y encapsulación de datos para transmitir por la red. Un flujo de datos que se envía desde un origen hasta un destino se puede dividir en partes y entrelazar con los mensajes que viajan desde otros hosts hacia otros destinos. Miles de millones de estas partes de información viajan por una red en cualquier momento. Es muy importante que cada parte de los datos contenga suficiente información de identificación para llegar al destino correcto.

Existen varios tipos de direcciones que deben incluirse para entregar satisfactoriamente los datos desde una aplicación de origen que se ejecuta en un host hasta la aplicación de destino correcta que se ejecuta en otro. Al utilizar el modelo OSI como guía, se pueden observar las distintas direcciones e identificadores necesarios en cada capa.



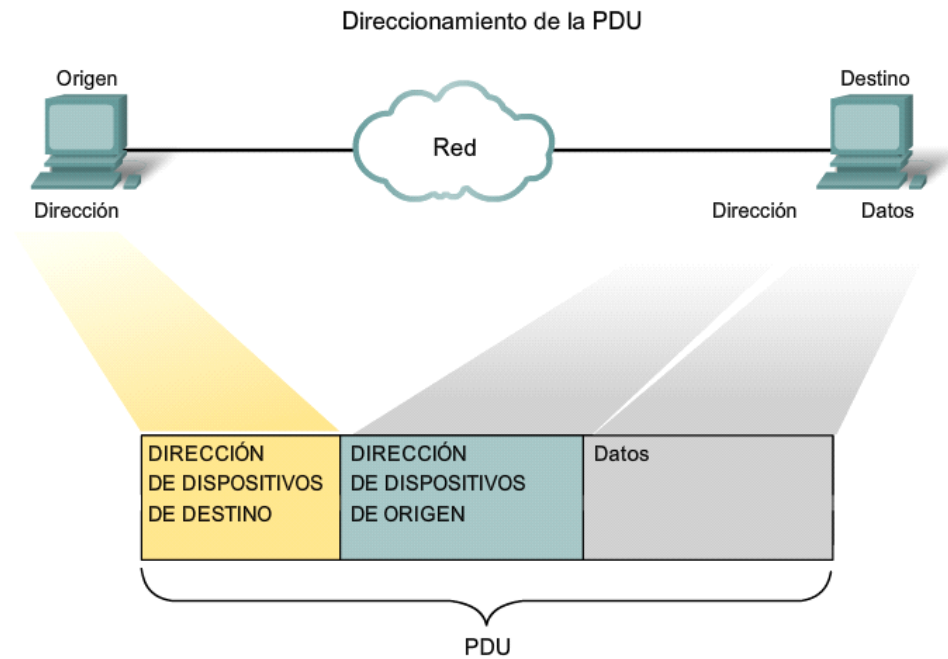
2.5.2 Envío de datos al dispositivo final

Durante el proceso de encapsulación, se agregan identificadores de dirección a los datos mientras bajan al stack del protocolo en el host de origen. Así como hay capas múltiples de protocolos que preparan los datos para la transmisión a su destino, hay capas múltiples de direccionamiento para asegurar su entrega. La dirección física del host se incluye en el encabezado de la trama. La capa dos está relacionada con la entrega de los mensajes en una red local única.

En una LAN que utiliza Ethernet esta dirección se denomina Dirección de Control de Acceso a los Medios MAC.

En una LAN los dispositivos intercambian direcciones MAC.

Una vez que la información se recibe satisfactoriamente en el host de destino, la información de la capa dos se elimina y los datos se des-encapsulan para su entrega a las capas superiores de la pila de protocolos.



El encabezado de la Unidad de datos del protocolo contiene campos de direcciones de dispositivos.

2.5.3 Transporte de datos a través de una internetwork

Los protocolos de capa tres están diseñados para mover datos desde una red local hasta otra red local.

Las direcciones de capa dos se utilizan para la comunicación de dispositivos en una red local única.

Las direcciones de capa tres deben incluir identificadores que permitan la ubicación de host en otras redes.

En el conjunto de protocolos TCP/IP cada dirección IP contiene información que permite la localización de hosts en una LAN o en una inter-red.

En los límites de cada red local, el enrutador des-encapsula la trama para leer la dirección del host de destino contenido en el encabezado del paquete.

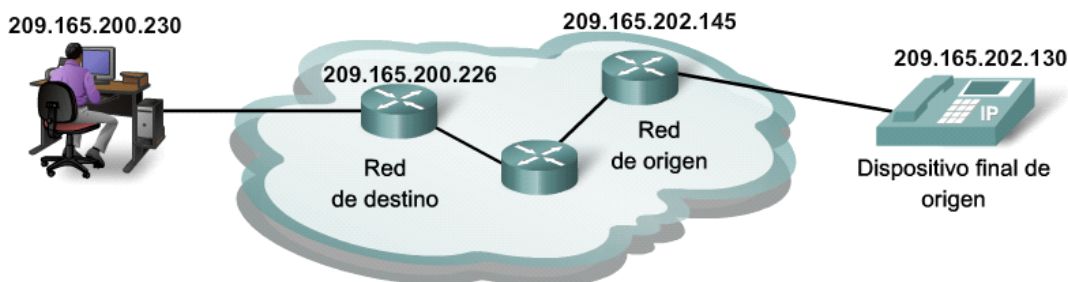
Una vez que el enrutador identifica la red, encapsula el paquete en una nueva trama y lo envía hacia el host de destino.

Cuando la trama llega al host de destino, el paquete se des-encapsula y se entrega a la capa de transporte.

Ubicación de las partes en la red correcta

Unidad de datos del protocolo (PDU)				
Origen		Destino		Datos
Dirección de red	Dirección del dispositivo	Dirección de red	Dirección del dispositivo	

El encabezado de la Unidad de datos del protocolo también contiene la dirección de red.



Ubicación de las partes en la red correcta

Unidad de datos del protocolo (PDU)				
Origen		Destino		Datos
Red 209.165.202	Dispositivo 130	Red 209.165.200	Dispositivo 230	

El encabezado de la Unidad de datos del protocolo también contiene la dirección de red.

2.5.4 Envío de datos a la aplicación correcta

En la capa de transporte, la identificación contenida en la cabecera no identifica a un host de destino ni a una red de destino.

Se identifica un proceso que se ejecuta en un host de destino que actuará sobre los datos que se entregan.

Los hosts, sean clientes o servidores, pueden ejecutar múltiples aplicaciones simultáneamente. Entre los procesos individuales se tienen páginas web, clientes de correo electrónico, mensajería instantánea ect.

Varios de estos servicios pueden estar funcionando simultáneamente sobre una única interface de red.

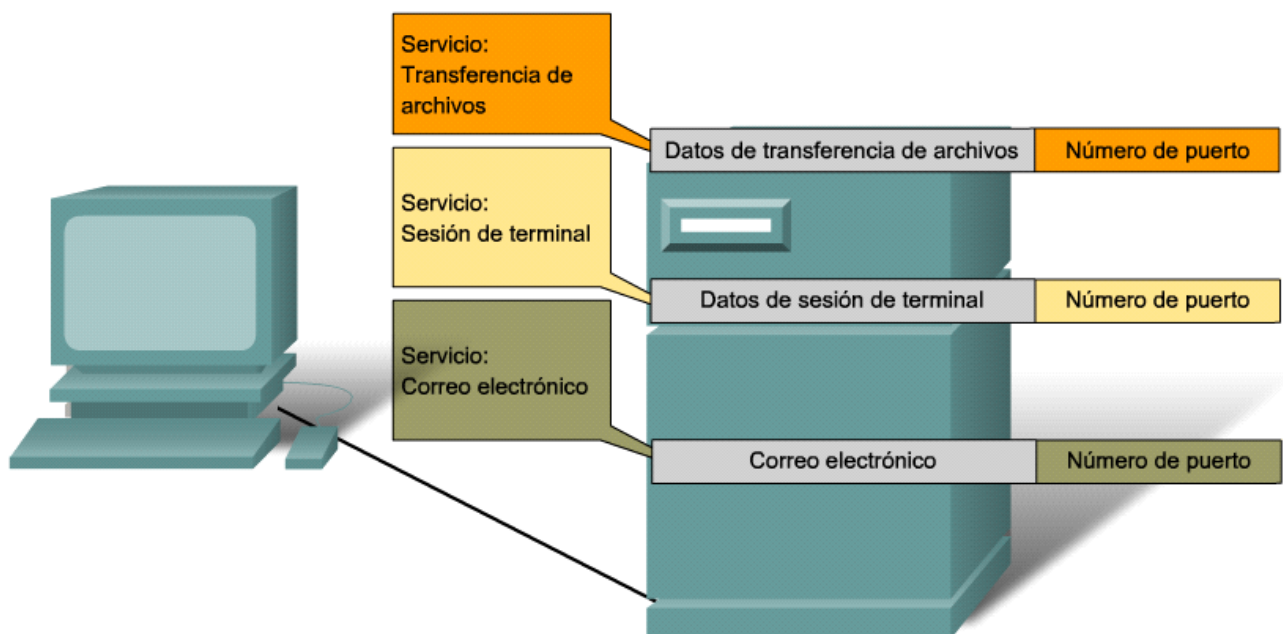
Los procesos que se ejecutan en los hosts de origen y destino se comunican mutuamente.

Un dialogo único entre dos dispositivos se identifica con un par de números denominados puerto de origen y puerto de destino de la Capa de Transporte.

Cada aplicación o servicio en la capa de transporte se representa con un número de puerto.

Cuando los datos se reciben en un host, se examina el número de puerto para determinar el destino correcto de los datos.

En el dispositivo final, el número de puerto de servicio dirige los datos a la conversación correcta.



2.5.5 Envío de datos a la aplicación

Identificación de la aplicación y del solicitante del servicio

Socket 0: IP PC0, Número de puerto HTTP.

Socket 1: IP PC1, Número de puerto SMTP.

Socket 2: IP PC2, Número de puerto FTP.

