



El futuro digital
es de todos

MinTIC



UNIVERSIDAD
EL BOSQUE

Mision
TIC2022

Ciclo 4A

Semana 1

Modelo OSI, arquitectura y requerimientos.

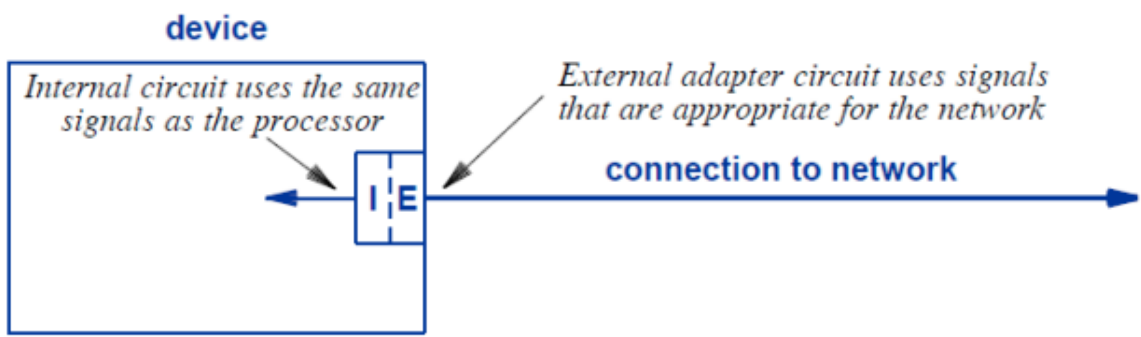
Lectura 2 - Arquitectura de Internet

| Arquitectura de Internet

¿Cómo se construye un sistema de comunicación global? La tecnología que internet usa para conectar redes está basada en dos ideas básicas:

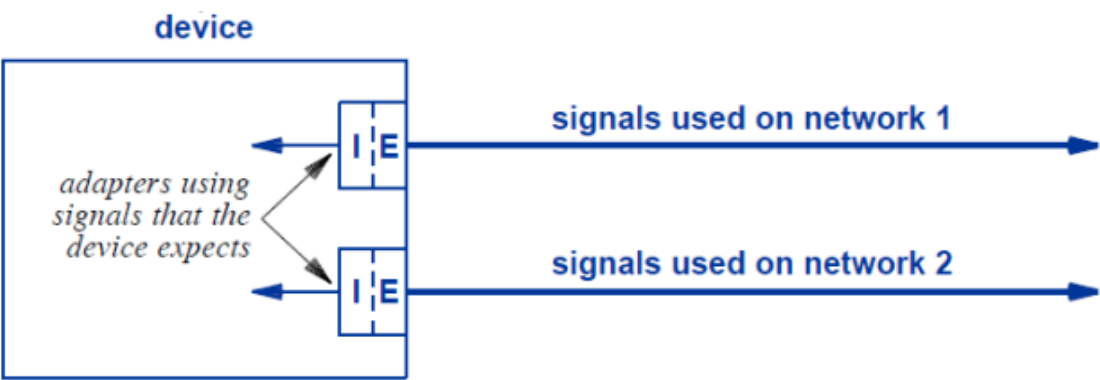
La estructura del hardware de interfaz de la red

Para conectarse a una red, un dispositivo usa una pieza de hardware conocida como adaptador de red o interfaz de red, el cual está diseñado con dos circuitos electrónicos que operan con diferentes señales, uno para la parte interna que se comunica con el procesador y el otro para la parte externa que se comunica con el hardware de la red.



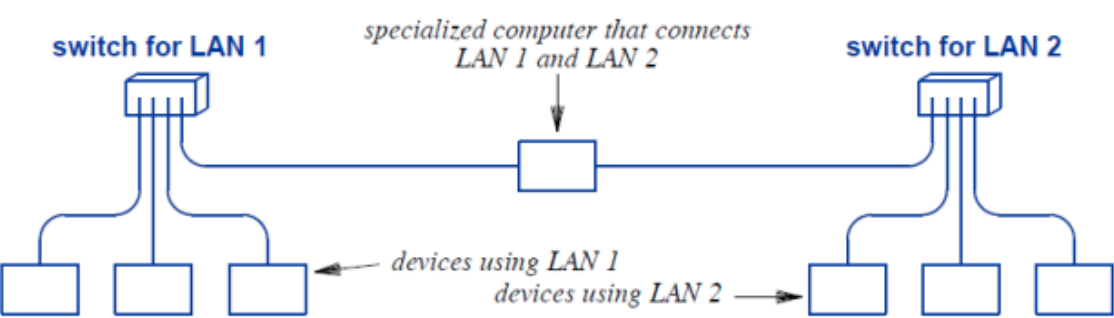
Tomado de: D. E. Comer, *The Internet Book. Everything You Need to Know about Computer Networking and How the Internet Works*. Quinta edición. New York: CRC Press, 2019.

Múltiples interfaces: un dispositivo puede conectarse a dos o más redes. Para poder hacerlo, el computador debe tener un adaptador de red para cada red a la que quiere conectarse.



Tomado de: D. E. Comer, *The Internet Book. Everything You Need to Know about Computer Networking and How the Internet Works*. Quinta edición. New York: CRC Press, 2019.

Las dos ideas básicas anteriores explican una de las más fundamentales piezas de internet: se puede utilizar un computador especializado para conectar redes diferentes.



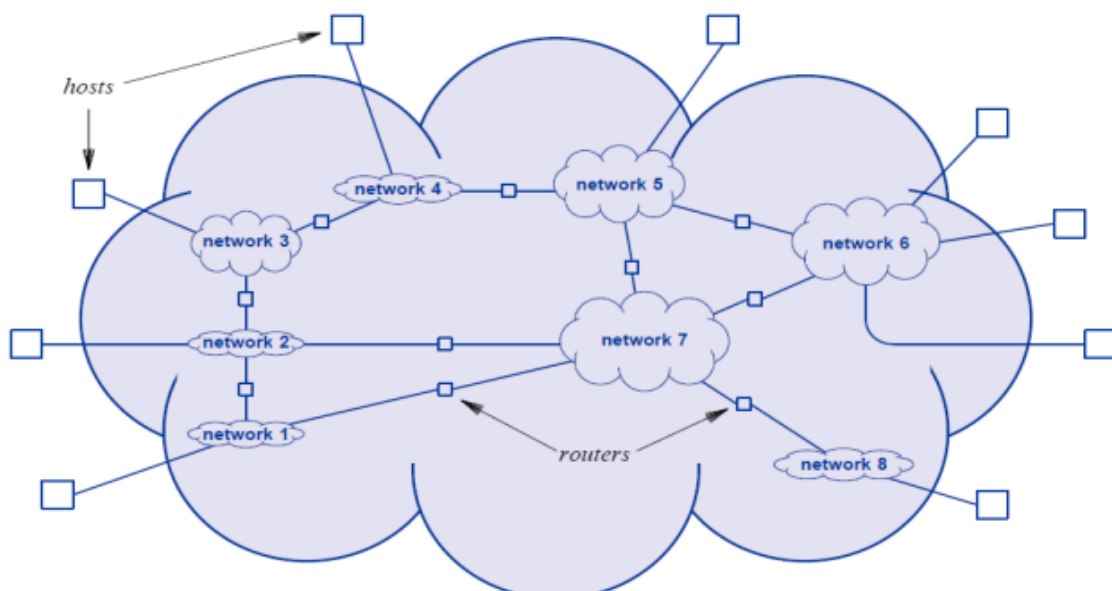
Tomado de: D. E. Comer, *The Internet Book. Everything You Need to Know about Computer Networking and How the Internet Works*. Quinta edición. New York: CRC Press, 2019.



Semana 1

Modelo OSI, arquitectura
y requerimientos

Ese computador especializado, conocido como enrutador (router), en vez de correr aplicaciones de escritorio, tiene un software especializado que reenvía paquetes de una red a otra. Se usa el término host para cualquier otro dispositivo que se conecte a la red y no sea un enrutador.



Tomado de: D. E. Comer, The Internet Book. Everything You Need to Know about Computer Networking and How the Internet Works. Quinta edición. New York: CRC Press, 2019.

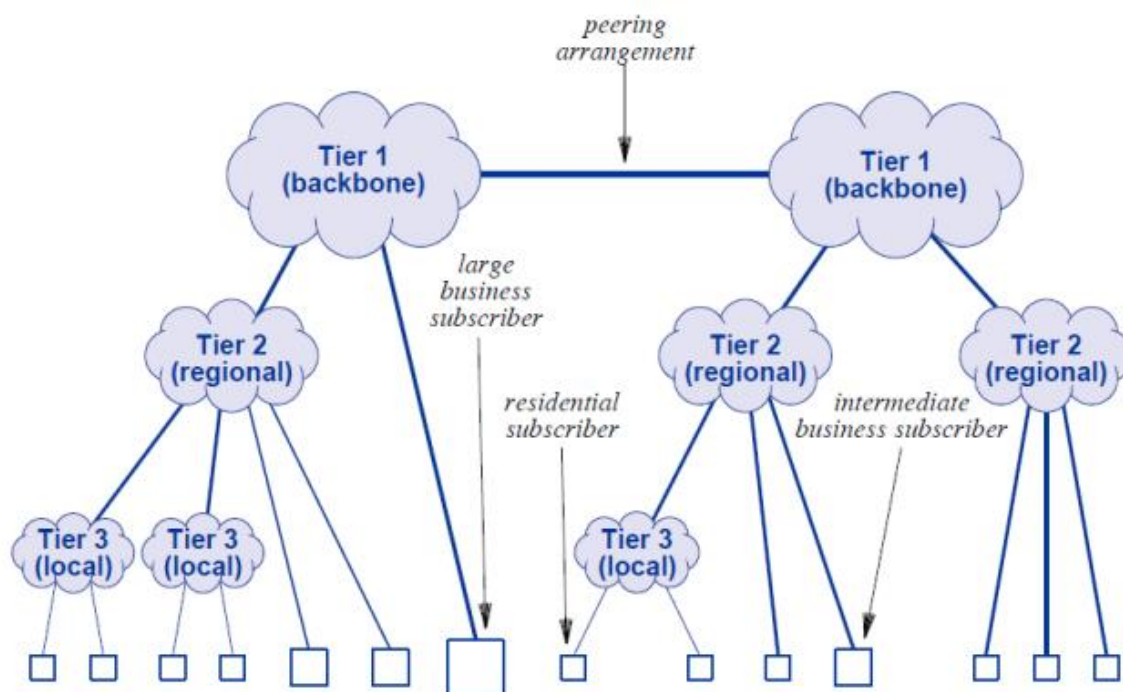
La anterior figura, nos muestra claramente que Internet no es una sola inmensa red, es realmente una red de redes, en la cual cientos de miles de redes son interconectadas por enrutadores.

Debido a que un enrutador puede interconectar redes que usan diferentes tecnologías de hardware, Internet permite acomodar múltiples tipos de redes. Este enfoque de red de redes mantiene a la Internet extremadamente flexible, permitiendo que nuevas tecnologías sean utilizadas.



Una parte clave de la estructura de Internet es el conjunto de Internet Service Providers (ISPs) que poseen y operan redes en medio de Internet. Los paquetes que viajan por la Internet no se originan en, ni son destinados a, un host propiedad del ISP, en cambio son recibidos en un lado y reenviados a otro.

Los ISPs forman una jerarquía. Se usa el término Tier 1 ISPs para referirse a los más grandes, que proveen conectividad a través de continentes y que forman el núcleo de la Internet. Se usa el término Tier 2 ISPs para referirse a los de tamaño medio que operan redes regionales. Finalmente están los más pequeños que proveen servicio a los negocios y residencias dentro de una región y que son clasificados como Tier 3 ISPs. Los de nivel 1 utilizan las redes y enrutadores más potentes y más costosos para sus troncales, el equipo utilizado en los niveles 2 y 3 es significativamente menos costoso y menos potente.



Tomado de: D. E. Comer, *The Internet Book. Everything You Need to Know about Computer Networking and How the Internet Works*. Quinta edición. New York: CRC Press, 2019.

Para garantizar un servicio universal todas las partes de la Internet deben estar conectadas, en particular los T1 que constituyen el núcleo de la Internet deben estar conectados, por supuesto los enrutadores y mecanismos de comunicación usados por ellos deben operar a muy alta velocidad. Un Tier 2 será cliente de un Tier 1 y un Tier 3 será cliente de un Tier 2.



Protocolos: un protocolo de comunicación de red es un acuerdo que especifica un lenguaje común que dos dispositivos usarán para intercambiar mensajes. Por ejemplo, especifica el formato exacto y el significado de cada mensaje que un dispositivo puede enviar. También especifica las condiciones bajo las cuales un dispositivo enviaría un mensaje dado y como un dispositivo respondería cuando un mensaje llega.

Internet Protocol IP: especifica todos los detalles acerca de los paquetes que son enviados a través de Internet, como debe ser formado exactamente un paquete, y luego especifica los pasos exactos que un enrutador toma para reenviar cada paquete hacia su destino. Cualquier dispositivo que se conecte a Internet debe seguir las reglas IP o los enrutadores descartarán sus paquetes. La Internet no modifica un paquete en su viaje, por lo tanto, el destinatario recibirá una copia exacta del paquete enviado originalmente.

Debido a que todas las comunicaciones en Internet usan IP, un dispositivo debe tener software IP antes que pueda tener acceso a la red. El sistema operativo inicia corriendo software IP automáticamente así que las aplicaciones puedan usar internet en cualquier momento. El software IP permite a Internet operar como una simple red que conecta varios billones de dispositivos, permite a cualquier dispositivo enviar un datagrama IP a cualquier otro dispositivo.

Como Internet está organizado en una jerarquía de ISPs, un enrutador no necesita tener una lista con todos los host en Internet, sólo debe saber acerca de sus destinos locales y envía todos los demás datagramas arriba en la jerarquía. Un enrutador en un ISP local sólo necesita tener una lista de sus clientes, si llega un datagrama a uno de sus clientes se lo reenviará y todos los demás datagramas serán enviados a su ISP regional. Similarmente, los enrutadores en un ISP regional deben saber de los clientes en la región, pero no necesitan saber de otras regiones del mundo.

IPv4 - IPv6: para hacer posible las comunicaciones, cada dispositivo en Internet tiene asignada una dirección IP, aunque los seres humanos utilizamos nombres en vez de direcciones. Tanto IPv4 como IPv6 ofrecen las mismas funcionalidades, pero el formato del datagrama y todos los detalles son diferentes. IPv4 tiene direcciones de 32 bits mientras que IPv6 tiene direcciones de 128 bits.

Transmission Control Protocol TCP: el software IP provee la habilidad para que un host envíe un datagrama a través de la Internet a cualquier otro host. El software TCP maneja los problemas de congestión y pérdida de datagramas. El software TCP en un host que está recibiendo envía un acknowledgment (reconocimiento, acuse de recibo) cuando llegan los datos. Si un enrutador descarta un

datagrama, el software TCP sobre el host que está enviando detecta la falta de reconocimiento y retransmite otra copia del datagrama. Debido a que las demoras dependen de la distancia al destino y que cambian cuando hay congestión, TCP usa un sofisticado algoritmo para estimar cuando retransmitir los datagramas perdidos. El algoritmo trabaja extremadamente bien. Cuando ocurre congestión, TCP automáticamente reduce la tasa a la cual envía los datos. Sin el software TCP la internet colapsaría.

User Datagram Protocol UDP: es un protocolo de transporte no orientado a conexión por lo que no necesita enviar segmentos para establecer una conexión, no garantiza transmisión confiable, no usa secuenciación, no envía reconocimientos y no garantiza la recepción de los segmentos de datos. Consecuentemente UDP es más rápido que TCP y puede ser suficientemente bueno en algunos escenarios tal como en búsquedas DNS y transferencias TFTP.

Address Resolution Protocol ARP: es usado para resolver (encontrar) la dirección física de un host o dispositivo de red, cuando solamente se sabe su dirección IP lógica. Mapea la dirección MAC del hardware de la máquina host sabiendo su dirección IP. El cliente envía una petición a un host remoto preguntando por la resolución de una cierta dirección, y el host remoto identifica la dirección requerida y retorna la consulta al cliente. Es útil para identificar y comunicar host Ethernet sobre una red de área local.

Domain Name System DNS: un servicio de red que asocia nombres alfanuméricos de host a una dirección IP particular de un host en la red. Los nombres DNS consisten de un nombre de host seguido por un nombre de dominio, que combinados crean un nombre de dominio totalmente calificado. Por ejemplo, www.cisco.com (cisco nombre de host y .com nombre de dominio) es mucho más fácil de recordar que una dirección IP. Esta funcionalidad de encontrar direcciones IP del nombre de dominio se denomina resolución de nombres y la realizan los servidores DNS.