

CCNA Exploration 4.0

Aspectos básicos de networking



Convertido a PDF por

JOSEMARIA36

INTRODUCCION

Mensaje para los estudiantes

Bienvenido

Bienvenido al curso Aspectos básicos de networking de CCNA Exploration. El objetivo de este curso es presentar los conceptos y tecnologías básicos de networking. Este material en línea del curso lo ayudará a desarrollar las aptitudes necesarias para planear e implementar pequeñas redes en una gama de aplicaciones. Las aptitudes específicas que se abarcan en cada capítulo se describen al inicio del mismo.

Más que sólo información

Este ambiente de aprendizaje asistido por PC es una parte importante de la experiencia total del curso para estudiantes e instructores de la Academia de Networking. Este material en línea del curso está diseñado para utilizarse junto con muchas otras herramientas y actividades instructivas.

Por ejemplo:

Presentaciones en clase, debates y práctica con su instructor.

Prácticas de laboratorio que usan equipos de redes dentro del aula de la Academia de Networking.

Evaluaciones en línea y un libro de calificaciones para cotejar.

La herramienta de simulación Packet Tracer 4.1.

Software adicional para actividades en clase.

Una comunidad global

Cuando participa en la Academia de Networking, se suma a una comunidad global conectada por tecnologías y objetivos en común. El programa cuenta con la participación de escuelas, instituciones, universidades y otras entidades de más de 160 países. Para ver la comunidad de la Academia de Networking global visite <http://www.academynetspace.com>.

El material de este curso incluye una amplia gama de tecnologías que facilitan la forma de trabajar, vivir, jugar y aprender de las personas, comunicándose mediante voz, vídeo y otros datos. La red e Internet afectan a las personas de distintas maneras en las distintas partes del mundo. Si bien hemos trabajado con instructores de todo el mundo para crear este material, es importante que trabaje con su instructor y compañeros para que el material de este curso se aplique a su situación local.

Mind Wide Open™

Un objetivo importante en la educación es enriquecer al estudiante (a usted), ampliando lo que sabe y puede hacer. Sin embargo, es importante comprender que el material de instrucción y el instructor sólo pueden facilitarle el proceso. Usted debe comprometerse a aprender nuevas aptitudes. A continuación encontrará algunas sugerencias que lo ayudarán a aprender y crecer.

1. Tome notas. Los profesionales del campo de networking generalmente tienen diarios de ingeniería en donde anotan las cosas que observan y aprenden. La toma de notas es importante como ayuda para mejorar su comprensión con el pasar del tiempo.
2. Reflexione. El curso proporciona información que le permitirá cambiar lo que sabe y lo que puede hacer. A medida que vaya avanzando en el curso, pregúntese qué cosas tienen sentido y cuáles no. Haga preguntas cuando algo resulte confuso. Intente averiguar más sobre los temas que le interesan. Si no está seguro por qué se enseña algo, pregúntele a su instructor o a un amigo. Piense cómo se complementan las distintas partes del curso.
3. Practique. Aprender nuevas aptitudes requiere de práctica. Creemos que practicar es tan importante para el e-learning que le dimos un nombre especial. Lo llamamos e-Doing. Es muy importante que realice las actividades del material de instrucción en línea y que también realice las actividades del Packet Tracer y las prácticas de laboratorio.
4. Practique nuevamente. ¿Alguna vez pensó que sabía cómo hacer algo y luego, cuando llegó el momento de demostrarlo en una prueba o en el trabajo, descubrió que en realidad no había aprendido bien cómo hacerlo? Como cuando se aprende cualquier nueva habilidad, como un deporte, un juego o un idioma, aprender una aptitud profesional requiere paciencia y mucha práctica antes de que pueda decir que realmente la ha aprendido. El material de instrucción en línea de este curso le brinda oportunidades para practicar mucho distintas aptitudes. Aprovechélas al máximo. También puede trabajar con su instructor para ampliar el Packet Tracer y otras herramientas para práctica adicional según sea necesario.
5. Enseñe. Generalmente, enseñarle a un amigo o colega es una buena forma de reforzar su propio aprendizaje. Para enseñar bien, deberá completar los detalles que puede haber pasado por alto en la primera lectura. Las conversaciones sobre el material del curso con compañeros, colegas y el instructor pueden ayudarlo a fijar los conocimientos de los conceptos de networking.
6. Realice cambios a medida que avanza. El curso está diseñado para proporcionar comentarios mediante actividades y cuestionarios interactivos, el sistema de evaluación en línea y a través de interacciones estructuradas con su instructor. Puede utilizar estos comentarios para entender mejor cuáles son sus fortalezas y debilidades. Si existe un área en la que tiene problemas, concéntrese en estudiar o practicar más esa área. Solicite comentarios adicionales a su instructor y a otros estudiantes.

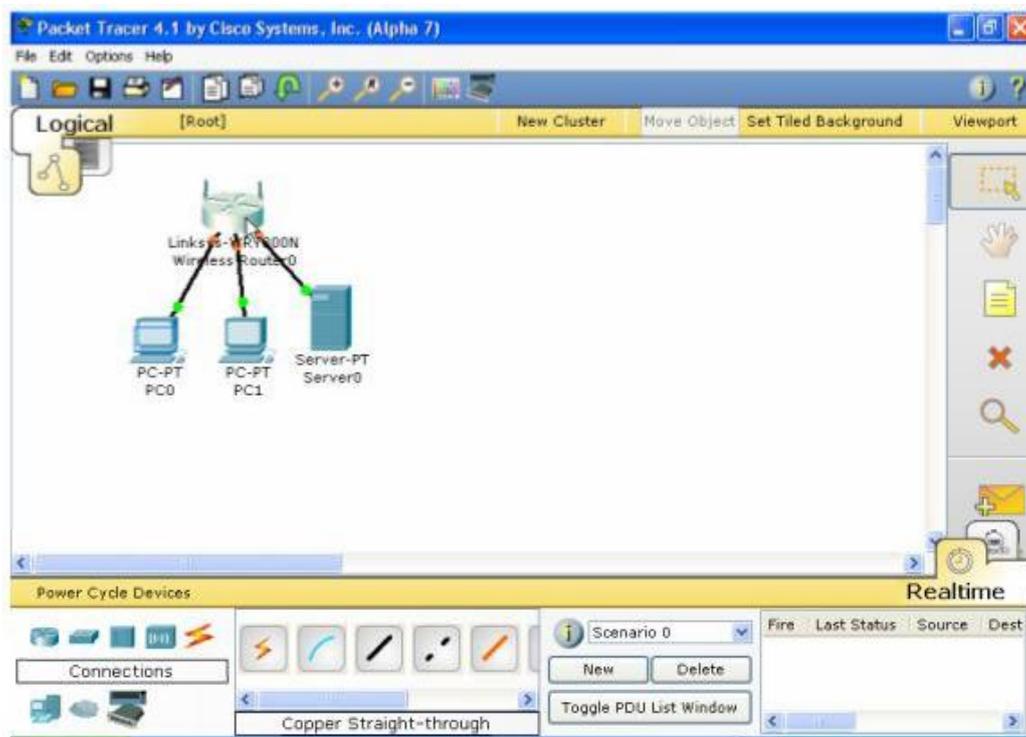
Explore el mundo de networking

Esta versión del curso incluye una herramienta especial llamada Packet Tracer 4.1. El Packet Tracer es una herramienta de aprendizaje de networking que admite una amplia gama de simulaciones físicas y lógicas. También ofrece herramientas de visualización para ayudar a entender los componentes internos de una red. Las actividades preelaboradas del Packet Tracer consisten en simulaciones de red, juegos, actividades y desafíos que brindan una amplia gama de experiencias de aprendizaje.

Cree sus propios mundos

También puede usar el Packet Tracer para crear sus propios experimentos y situaciones de red. Esperamos que, con el tiempo, utilice Packet Tracer no sólo para realizar las actividades desarrolladas previamente, sino también para convertirse en autor, explorador e investigador.

Los materiales del curso en línea incluyen actividades para Packet Tracer que se ejecutan en computadoras con sistemas operativos Windows® si Packet Tracer está instalado. Esta integración también puede funcionar en otros sistemas operativos que usan la emulación de Windows.



Descripción general del curso

Como el título del curso lo indica, se centra en el aprendizaje de los aspectos fundamentales de networking. En este curso, aprenderá las habilidades prácticas y conceptuales que constituyen la base para entender lo básico de las redes. Primero, comparará la comunicación humana con la de red y observará las semejanzas. Luego, se presentarán los dos modelos principales que se usan para planear e implementar redes: OSI y TCP/IP. Logrará entender el método "en capas" de las redes y examinar las capas OSI y TCP/IP en detalle para entender sus funciones y servicios. Se familiarizará con los distintos dispositivos de red, esquemas de direccionamiento de red y finalmente con los tipos de medios que se usan para transmitir datos a través de la red.

En este curso, adquirirá experiencia usando las herramientas y utilidades de redes, como el Packet Tracer y Wireshark®, para explorar protocolos y conceptos de redes. Estas herramientas lo ayudarán a comprender cómo fluyen los datos en una red. También se utiliza una "Internet modelo" especial para proporcionar un entorno de prueba en el que se pueda analizar y observar un rango de servicios y datos de red.

Capítulo 1: El Capítulo 1 presenta los temas fundamentales de la comunicación y cómo las redes han cambiado nuestras vidas. Se presentarán los conceptos de redes, datos, Redes de área local (LAN), Redes de área extensa (WAN), Calidad de servicio (QoS), problemas de seguridad, servicios de colaboración de red y actividades del Packet Tracer. En los laboratorios, aprenderá a configurar un wiki y establecer una sesión de mensajería instantánea.

Capítulo 2: El Capítulo 2 se centra en cómo se modelan y se utilizan las redes. Se presentarán los modelos OSI y TCP/IP y el proceso de encapsulación de datos. Se explicará la herramienta de red Wireshark®, que se usa para analizar el tráfico de red, y se explorarán las diferencias entre una red real y una simulada. En la práctica de laboratorio desarrollará su primera red: una pequeña red peer-to-peer.

Capítulo 3: Mediante el uso de un método descendente para enseñar networking, el Capítulo 3 le presenta la capa del modelo de red superior, la capa de aplicación. En este contexto, explorará la interacción de protocolos, servicios y aplicaciones, con un enfoque en HTTP, DNS, DHCP, SMTP/POP, Telnet y FTP. En los laboratorios, practicará la instalación de un cliente/servidor Web y usará Wireshark® para analizar el tráfico de red. Las actividades de Packet Tracer le permiten explorar cómo operan los protocolos en la capa de aplicación.

Capítulo 4: El Capítulo 4 presenta la capa de transporte y se centra en cómo los protocolos TCP y UDP se utilizan en las aplicaciones comunes. En las prácticas de laboratorio y actividades incorporará el uso de Wireshark®, el comando de las utilidades de Windows netstat y Packet Tracer para investigar estos dos protocolos.

Capítulo 5: El Capítulo 5 presenta la capa de red OSI. Examinará los conceptos de direccionamiento y enrutamiento, y aprenderá sobre la determinación de ruta, los paquetes de datos y el protocolo IP. Al finalizar este capítulo, configurará hosts para acceder a la red local y explorar tablas de enrutamiento.

Capítulo 6: En el Capítulo 6, se centrará en el direccionamiento de red en detalle y aprenderá cómo usar la máscara de direcciones, o longitud del prefijo, para determinar la cantidad de subredes y hosts de una red. También se presentarán las herramientas ICMP (Protocolo de mensajes de control de Internet), como comando ping y trace.

Capítulo 7: El Capítulo 7 analiza los servicios proporcionados por la capa de enlace de datos. Se destaca la importancia en los procesos de encapsulación que se producen mientras los datos viajan a través de la LAN y la WAN.

Capítulo 8: El Capítulo 8 presenta la capa física. Descubrirá cómo los datos envían señales y se codifican para viajar por la red. Conocerá sobre el ancho de banda y además sobre los tipos de medios y sus conectores asociados.

Capítulo 9: En el Capítulo 9 analizará las tecnologías y operación de Ethernet. Utilizará Wireshark®, las actividades de Packet Tracer y los ejercicios de la práctica de laboratorio para explorar Ethernet.

Capítulo 10: El Capítulo 10 se centra en el diseño y el cableado de una red. Implementará los conocimientos y aptitudes desarrollados en los capítulos anteriores para determinar qué cables son los adecuados, cómo conectar los dispositivos y desarrollar un esquema de direccionamiento y prueba.

Capítulo 11: En el Capítulo 11 conectará y configurará una pequeña red utilizando los comandos IOS de Cisco para routers y switches. Cuando finalice este último capítulo, estará preparado para realizar los cursos de Enrutamiento o Conmutación de CCNA Exploration.

CAPITULO 1 La vida en un mundo centrado en la red

1.0 Introduccion del capitulo

1.0.1 Introduccion del capitulo

En la actualidad nos encontramos en un momento decisivo respecto del uso de la tecnología para extender y potenciar nuestra red humana. La globalización de Internet se ha producido más rápido de lo que cualquiera hubiera imaginado. El modo en que se producen las interacciones sociales, comerciales, políticas y personales cambia en forma continua para estar al día con la evolución de esta red global. En la próxima etapa de nuestro desarrollo, los innovadores usarán Internet como punto de inicio para sus esfuerzos, creando nuevos productos y servicios diseñados específicamente para aprovechar las capacidades de la red. Mientras los desarrolladores empujan los límites de lo posible, las capacidades de las redes interconectadas que forman Internet tendrán una función cada vez más importante en el éxito de esos proyectos.

Este capítulo presenta la plataforma de las redes de datos, de las cuales dependen cada vez más nuestras relaciones sociales y de negocios. El material presenta las bases para explorar los servicios, las tecnologías y los problemas que enfrentan los profesionales de red mientras diseñan, desarrollan y mantienen la red moderna.

Este capítulo presenta la plataforma de las redes de datos, de las cuales dependen cada vez más nuestras relaciones sociales y de negocios. El material presenta las bases para explorar los servicios, las tecnologías y los problemas que enfrentan los profesionales de red mientras diseñan, desarrollan y mantienen la red moderna.

En este capítulo, aprenderá a:

- describir cómo las redes influyen en nuestra vida cotidiana,
- describir la función de la red de datos en la red humana,
- identificar los componentes clave de cualquier red de datos,
- identificar las oportunidades y los desafíos que presentan las redes convergentes,
- describir las características de las arquitecturas de red: tolerancia a fallas, escalabilidad, calidad de servicio y seguridad, e
- instalar y usar clientes IRC (Internet Relay Chat) y un servidor Wiki.

1.1 La comunicación en un mundo centrado en la red

1.1.1 Redes que respaldan la forma en que vivimos

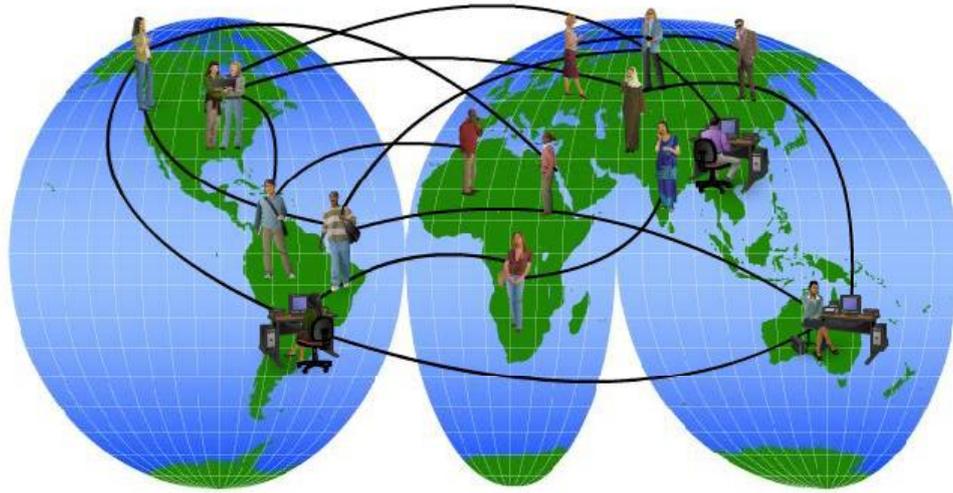
Entre todos los elementos esenciales para la existencia humana, la necesidad de interactuar está por debajo de la necesidad de sustentar la vida.. La comunicación es casi tan importante para nosotros como el aire, el agua, los alimentos y un lugar para vivir.

Los métodos que utilizamos para compartir ideas e información están en constante cambio y evolución. Mientras la red humana estuvo limitada a conversaciones cara a cara, el avance de los medios ha ampliado el alcance de nuestras comunicaciones. Desde la prensa escrita hasta la televisión, cada nuevo desarrollo ha mejorado la comunicación.

Al igual que con cada avance en la tecnología de comunicación, la creación e interconexión de redes de datos sólidas tiene un profundo efecto.

Las primeras redes de datos estaban limitadas a intercambiar información basada en caracteres entre sistemas informáticos conectados. Las redes actuales evolucionaron para agregarle voz, flujos de video, texto y gráficos, a los diferentes tipos de dispositivos. Las formas de comunicación anteriormente individuales y diferentes se unieron en una plataforma común. Esta plataforma proporciona acceso a una amplia variedad de métodos de comunicación alternativos y nuevos que permiten a las personas interactuar directamente con otras en forma casi instantánea.

La naturaleza inmediata de las comunicaciones en Internet alienta la formación de comunidades globales. Estas comunidades motivan la interacción social que depende de la ubicación o el huso horario.



Comunidad global

Es quizás el agente de cambio actualmente más significativo del mundo, ya que ayuda a crear un mundo en el cual las fronteras nacionales, las distancias geográficas y las limitaciones físicas son menos relevantes y presentan cada vez menos obstáculos. La creación de comunidades en línea para el intercambio de ideas e información tiene el potencial de aumentar las oportunidades de productividad en todo el planeta. Debido a que Internet conecta a las personas y promueve la comunicación sin límites, presenta la plataforma donde ejecutar negocios, tratar emergencias, informar a las personas y respaldar la educación, las ciencias y el gobierno.

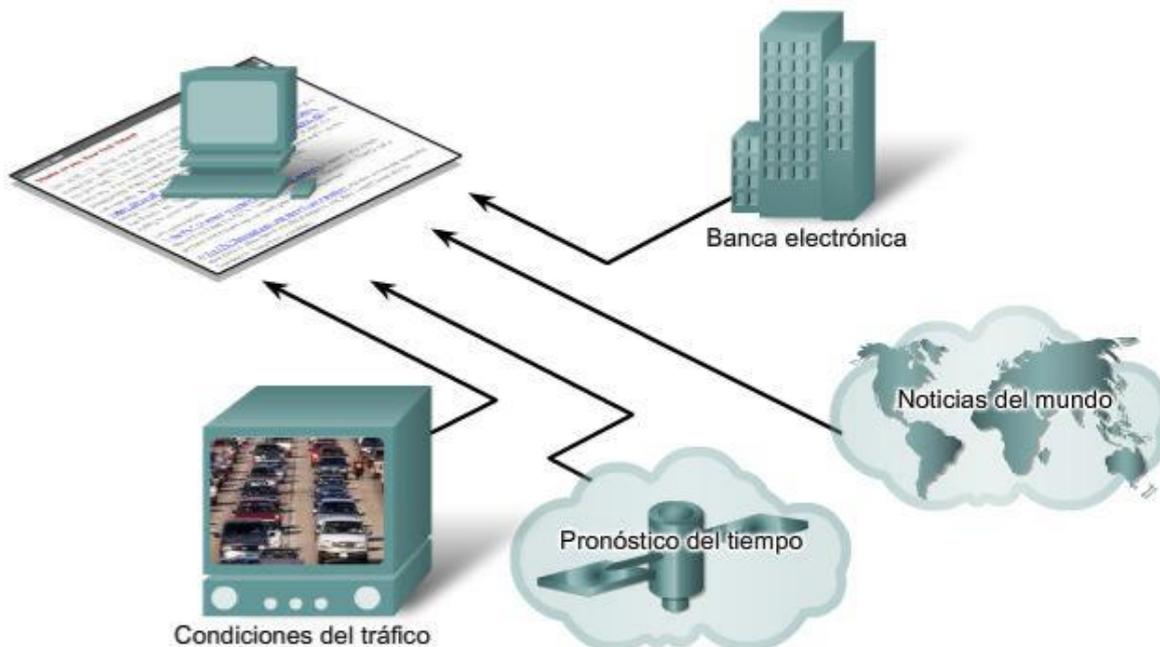
Es increíble la rapidez con la que Internet llegó a ser una parte integral de nuestra rutina diaria. La compleja interconexión de dispositivos y medios electrónicos que abarca la red es evidente para los millones de usuarios que hacen de ésta una parte personal y valiosa de sus vidas.

Las redes de datos que fueron alguna vez el transporte de información entre negocios se replanificaron para mejorar la calidad de vida de todas las personas. En el transcurso del día, los recursos disponibles en Internet pueden ayudarlo a:

- decidir cómo vestirse consultando en línea las condiciones actuales del clima,
- buscar el camino menos congestionado hacia su destino observando vídeos de cámaras Web que muestran el clima y el tráfico,
- consultar su estado de cuenta bancario y pagar electrónicamente las boletas,
- recibir y enviar correo electrónico o realizar una llamada telefónica a través de Internet durante el almuerzo en un bar con Internet,
- obtener información sobre la salud y consejos sobre nutrición de parte de expertos de todo el mundo y compartir en un foro esa información o tratamientos,
- descargar nuevas recetas y técnicas de cocina para crear cenas fabulosas, o
- enviar y compartir sus fotografías, vídeos caseros y experiencias con amigos o con el mundo.

Muchos usos de Internet habrían sido difíciles de imaginar sólo unos pocos años atrás. Tome, por ejemplo, la experiencia de una persona que publica un vídeo musical casero:

"Mi objetivo es realizar mis propias películas. Un día, mi amiga Adi y yo hicimos un video sorpresa para el cumpleaños de su novio. Nos grabamos, hicimos mímica con una canción y bailamos. Luego dijimos, ¿por qué no publicarlo en la Web? Bueno, la reacción fue enorme. Hasta el momento más de 9 millones de personas la visitaron y el director de cine Kevin Smith hasta hizo una breve parodia. No sé qué atrajo a la gente al video. Tal vez su simpleza o la canción. Tal vez porque es espontáneo y divertido, y hace sentir bien a las personas. No lo sé. Pero lo que sí sé es que puedo hacer lo que me gusta y compartirlo en línea con millones de personas de todo el mundo. Lo único que necesito es mi computadora, mi cámara de vídeo digital y algún software. Y eso es algo increíble".



La forma en la que vivimos está respaldada por servicios provistos por la red de datos.

1.1.2 Ejemplos de las herramientas de comunicación mas populares

La existencia y adopción masiva de Internet abrieron paso a nuevas formas de comunicación que permitieron a las personas crear información que puede ser consultada por una audiencia global.

Mensajería instantánea

La mensajería instantánea (IM, Instant messaging) es una forma de comunicación en tiempo real entre dos o más personas en forma de texto escrito. El texto se transmite mediante computadoras conectadas por medio de una red interna privada o una red pública, como por ejemplo Internet. Desarrollada a partir de los servicios de Internet Relay Chat (IRC), IM incorpora características como la transferencia de archivos, comunicación por voz y video. Al igual que un e-mail, IM envía un registro escrito de la comunicación. Sin embargo, mientras que la transmisión de e-mails a veces se retrasa, los mensajes de IM se reciben inmediatamente. La forma de comunicación que usa la IM se denomina comunicación en tiempo real.

Weblogs (blogs)

Los weblogs son páginas Web fáciles de actualizar y editar. A diferencia de los sitios Web comerciales, creados por expertos profesionales en comunicación, los blogs proporcionan a todas las personas un medio para comunicar sus opiniones a una audiencia global sin tener conocimientos técnicos sobre diseño Web. Hay blogs casi sobre cualquier tema que uno pueda imaginar, y generalmente se forman comunidades de personas a través de autores populares de blogs.

Wikis

Las wikis son páginas Web que un grupo de personas puede editar y visualizar. Mientras un blog es más como un diario individual, personal, una wiki es una creación de grupo. Como tal, puede estar sujeta a una revisión y edición más extensa. Al igual que los blogs, las wikis pueden crearse en etapas, por cualquier persona, sin el patrocinio de una importante empresa comercial. Existe una wiki pública llamada Wikipedia que se está transformando en un recurso extenso, una enciclopedia en línea de temas contribuidos públicamente. Las personas y organizaciones privadas también pueden crear sus propias wikis para capturar la información recopilada sobre un tema en particular. Muchas empresas utilizan wikis como herramienta de colaboración interna. Con Internet global la gente de cualquier credo puede participar en wikis y puede agregar sus propias perspectivas y conocimientos en un recurso compartido.

Podcasting

Podcasting es un medio basado en audio que originalmente permitía a las personas grabar y convertir audio para utilizarlo con los iPod (un dispositivo pequeño y portátil para reproducción de audio fabricado por Apple). La capacidad de grabar audio y guardarlo en un archivo de computadora no es una novedad. Sin embargo, el podcasting permite a las personas difundir sus grabaciones a una vasta audiencia. El archivo de audio se coloca en un sitio Web (o blog o wiki) desde donde otras personas pueden descargarlo y reproducirlo en sus computadoras de escritorio o portátiles y en sus iPod.

Herramientas de colaboración

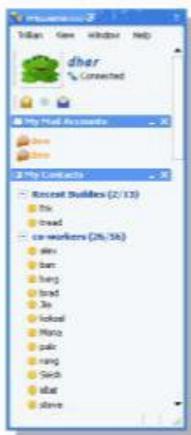
Las herramientas de colaboración permiten a las personas trabajar conjuntamente y compartir documentos. Sin las restricciones de ubicación ni huso horario, las personas conectadas a un sistema compartido pueden hablar entre ellos, compartir textos, gráficos y editar documentos en forma conjunta. Con las herramientas de colaboración siempre disponibles, las organizaciones pueden rápidamente compartir información y lograr los objetivos. La amplia distribución de las redes de datos permite que las personas en ubicaciones remotas puedan contribuir de igual manera con las personas ubicadas en los centros de gran población.

Podcasting



Puede escuchar su programa de radio favorito en su reproductor de audio portátil en cualquier lado, siempre que tenga tiempo. Cada vez que un programa nuevo está disponible, puede descargarse automáticamente.

Mensajería instantánea



La mensajería instantánea (IM) está en todos lados y puede incluir conversaciones de audio y video. La IM puede enviar mensajes de texto a teléfonos celulares.

Weblog



Puede expresar sus ideas en línea, compartir sus fotos y sumarse a una comunidad de pensadores.

1.1.3 Redes que respaldan la forma en que aprendemos

Comunicación, colaboración y compromiso son los componentes básicos de la educación. Las instituciones se esfuerzan continuamente para mejorar estos procesos y maximizar la diseminación del conocimiento. Redes confiables y sólidas respaldan y enriquecen las experiencias de aprendizaje de los estudiantes. Estas redes envían material de aprendizaje en una amplia variedad de formatos. Los materiales de aprendizaje incluyen actividades interactivas, evaluaciones y comentarios.

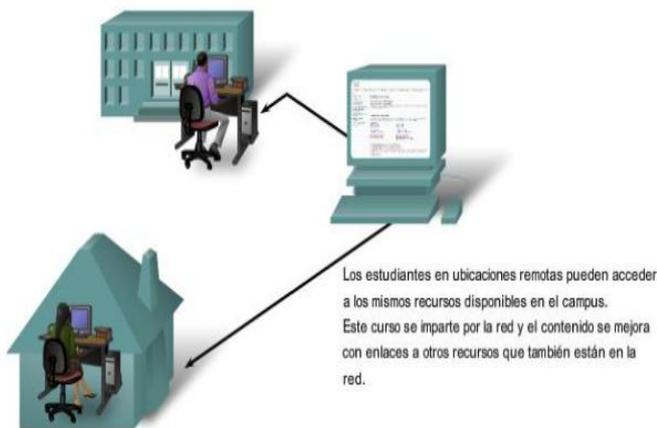
Los cursos enviados utilizando recursos de Internet o de red generalmente se denominan experiencias de aprendizaje en línea o e-learning.

La disponibilidad del software educativo de e-learning multiplicó los recursos disponibles para estudiantes en todo momento. Los métodos de aprendizaje tradicionales principalmente proporcionan dos fuentes de conocimiento desde las cuales los estudiantes pueden obtener información: el libro de texto y el instructor. Estas dos fuentes son limitadas, tanto en el formato como en la temporización de la presentación. Por lo contrario, los cursos en línea pueden contener voz, datos y videos, y se encuentran disponibles para los estudiantes a cualquier hora y en todo lugar. Los estudiantes pueden utilizar enlaces a diferentes referencias y expertos en la materia para mejorar su experiencia de aprendizaje. Los foros o grupos de discusión permiten al estudiante colaborar con el instructor, con otros estudiantes de la clase e incluso con estudiantes de todo el mundo. Los cursos combinados pueden incluir clases guiadas por un instructor con software educativo en línea para proporcionar lo mejor de los métodos de entrega.

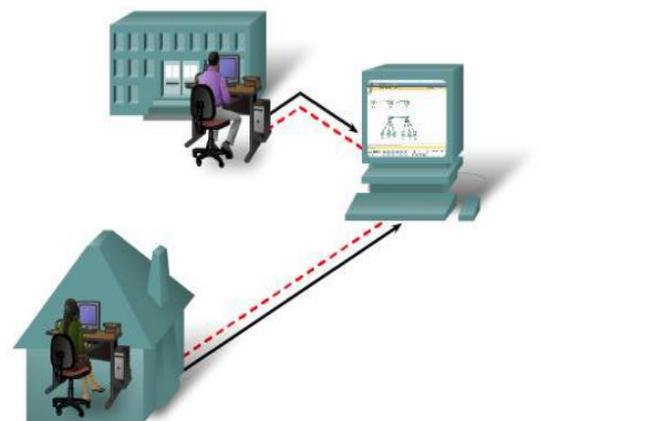
El acceso a una instrucción de alta calidad no está restringido a estudiantes que viven cerca del lugar de instrucción. El aprendizaje a distancia en línea eliminó las barreras geográficas y mejoró la oportunidad de los estudiantes.

El Programa de la Academia de Networking de Cisco, que ofrece este curso, es un ejemplo de experiencia de aprendizaje global en línea. El instructor proporciona un programa y establece un cronograma preliminar para completar el contenido del curso. El Programa de la Academia complementa los conocimientos del instructor con un currículum interactivo que proporciona muchas maneras de experiencias de aprendizaje. El programa proporciona texto, gráficos, animaciones y una herramienta de entorno de networking simulado llamada Packet Tracer. Packet Tracer ofrece una forma de crear representaciones virtuales de redes y de emular muchas de las funciones de los dispositivos de red. Los estudiantes se pueden comunicar con el instructor y con sus compañeros a través de herramientas en línea, como el correo electrónico, tableros de discusión o de boletín, salas de chat y mensajería instantánea. Los enlaces proporcionan acceso a los recursos de aprendizaje fuera del software educativo. E-learning combinado proporciona los beneficios del aprendizaje asistido por PC y a la vez mantiene las ventajas del currículum guiado por el instructor. Los estudiantes tienen la oportunidad de trabajar en línea a su propio ritmo y nivel de aptitud, incluso con acceso al instructor y a otros recursos en vivo.

Además de los beneficios para el estudiante, las redes también mejoraron la gestión y administración de los cursos. Algunas de estas funciones en línea son: inscripción, entrega de evaluaciones y libros de calificaciones.



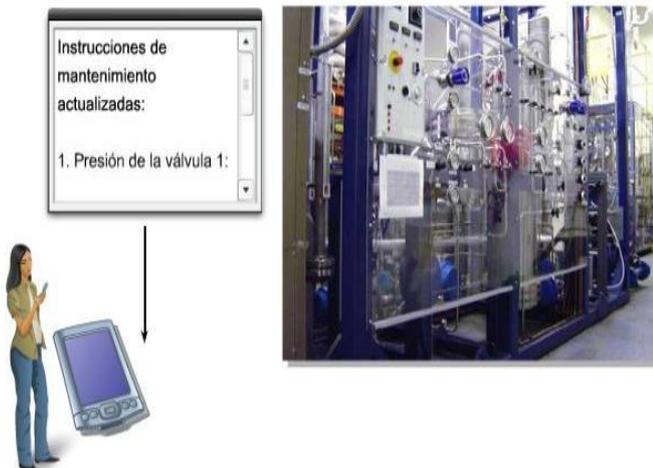
La forma en la que aprendemos está respaldada por el software educativo que se entrega por la red de datos.



Los estudiantes de distintos lugares pueden trabajar juntos en documentos y hablar mientras trabajan.

SOFTWARE EDUCATIVO COLABORACIÓN REFERENCIA ADMINISTRACIÓN

SOFTWARE EDUCATIVO COLABORACIÓN REFERENCIA ADMINISTRACIÓN



Las instrucciones de mantenimiento actualizadas se descargan a un PDA cuando se necesitan.



Además del software educativo, las redes de datos respaldan la administración, inscripción y comunicación entre el estudiante y el profesor.

SOFTWARE EDUCATIVO COLABORACIÓN REFERENCIA ADMINISTRACIÓN

SOFTWARE EDUCATIVO COLABORACIÓN REFERENCIA ADMINISTRACIÓN

En el mundo empresarial, el uso de redes para proporcionar capacitación económica y eficiente a los empleados está siendo cada vez más aceptado. Las oportunidades de aprendizaje en línea pueden disminuir el transporte costoso y

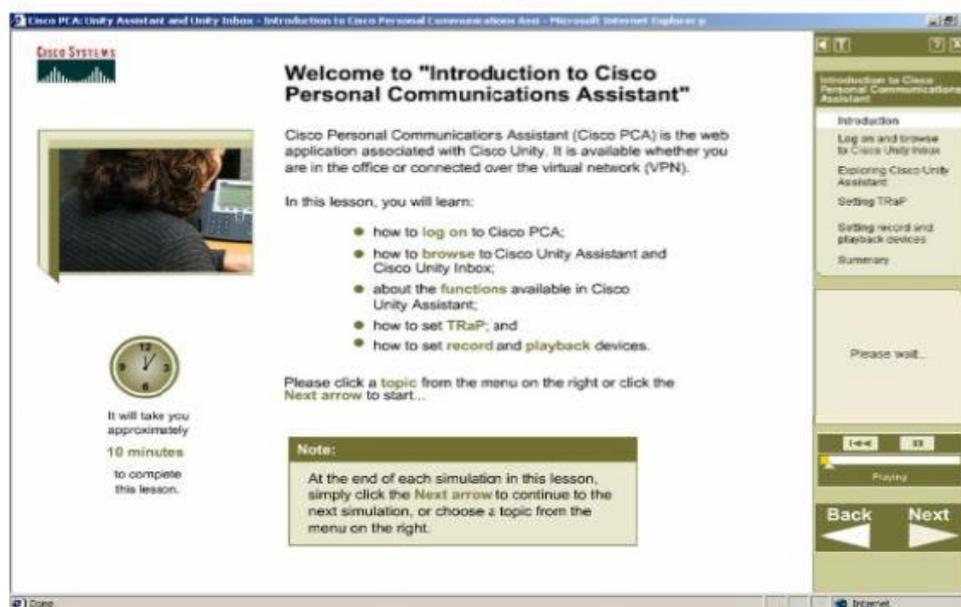
prolongado, e incluso asegurar que todos los empleados estén correctamente capacitados para realizar sus tareas de manera productiva y segura.

La entrega y el software educativo en línea ofrecen muchos beneficios a las empresas. Entre los beneficios se encuentran:

- **Materiales precisos y actuales de capacitación.** La colaboración entre distribuidores, fabricantes de equipos y proveedores de capacitación asegura la actualización del software educativo con los últimos procesos y procedimientos. Una vez que se corrigen los errores encontrados en los materiales, inmediatamente se ponen a disposición de los empleados los nuevos cursos.
- **Disponibilidad de capacitación para una amplia audiencia.** La capacitación en línea no depende de horarios de viaje, de la disponibilidad del instructor ni del tamaño físico de la clase. A los empleados se les puede dar plazos en los cuales deben completar la capacitación y ellos pueden acceder a los cursos cuando les sea conveniente.
- **Calidad consistente de instrucción.** La calidad de la instrucción no varía de la misma manera que si diferentes instructores dictaran un curso en persona. El currículum en línea proporciona un centro de instrucción consistente al cual los instructores pueden agregar experiencia adicional.
- **Reducción de costos.** Además de reducir el costo de viajes y en consecuencia el tiempo perdido, existen otros factores de reducción de costos para empresas relacionados con la capacitación en línea. Generalmente es más económico revisar y actualizar el software educativo en línea que actualizar el material en papel. También se reducen o eliminan las instalaciones para respaldar la capacitación en persona.

Muchas empresas también ofrecen capacitación de clientes en línea. Este curso permite a los clientes utilizar de la mejor manera los productos y servicios proporcionados por la empresa, reduciendo llamadas a las líneas de ayuda o a los centros de servicio al cliente.

Ejemplo de página del curso



1.1.4 Redes que respaldan la forma en que trabajamos

En principio, las empresas utilizaban redes de datos para registrar y administrar internamente la información financiera, la información del cliente y los sistemas de nómina de empleados. Las redes comerciales evolucionaron para permitir la transmisión de diferentes tipos de servicios de información, como e-mail, video, mensajería y telefonía.

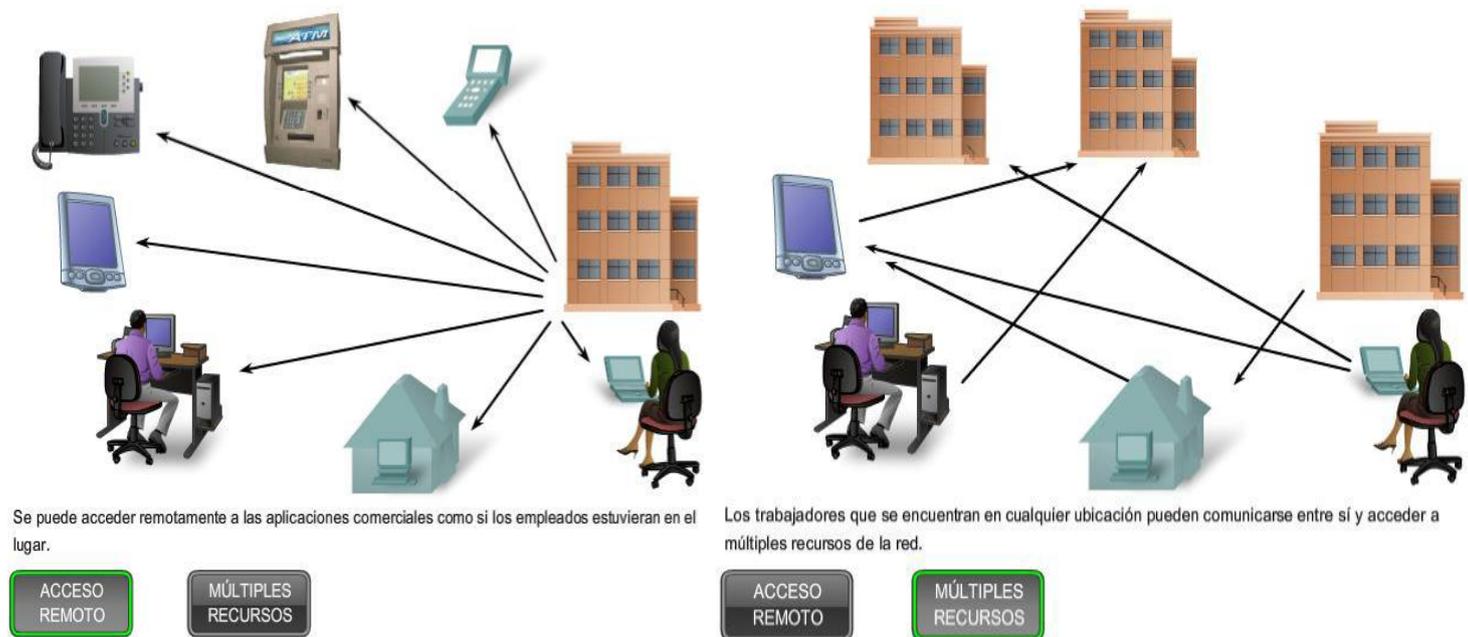
Las intranets, redes privadas utilizadas sólo por una empresa, les permiten comunicarse y realizar transacciones entre empleados y sucursales globales. Las compañías desarrollan extranets o internetwork extendidas para brindarles a los proveedores, fabricantes y clientes acceso limitado a datos corporativos para verificar estados, inventario y listas de partes.

En la actualidad, las redes ofrecen una mayor integración entre funciones y organizaciones relacionadas que la que era posible en el pasado.

Observe estos escenarios de negocios.

- Un granjero de trigo en Australia utiliza una computadora portátil con un Sistema de posicionamiento global (GPS) para plantar un cultivo con precisión y eficacia. En la época de la cosecha, el granjero puede coordinar la cosecha contando con transportadores de granos e instalaciones de almacenamiento. A través de la tecnología inalámbrica el transportador de granos puede monitorear el vehículo en ruta para lograr la mejor eficiencia del combustible y una operación segura. Los cambios en el estado se pueden delegar instantáneamente al conductor del vehículo.
- Los trabajadores a distancia, denominados teletrabajadores o empleados a distancia, utilizan servicios de acceso remoto seguro desde el hogar o mientras viajan. La red de datos les permiten trabajar como si estuvieran en su propio lugar de trabajo, con acceso a todas las herramientas basadas en red disponibles para realizar sus tareas. Pueden organizarse conferencias y reuniones virtuales incluso con personas en ubicaciones remotas. La red proporciona capacidades de audio y video para que todos los participantes puedan verse y escucharse. La información de esas reuniones puede grabarse en una wiki o blog. Las versiones más recientes de agenda y de minutas se pueden compartir apenas son creadas.

Hay muchas historias que demuestran las formas innovadoras en que se utilizan las redes para hacernos más exitosos en el lugar de trabajo. Algunas de esas situaciones se encuentran disponibles en el sitio Web de Cisco en <http://www.cisco.com>



1.1.5 Redes que respaldan la forma en que jugamos

La adopción generalizada de Internet por las industrias de viaje y entretenimiento mejora la posibilidad de disfrutar y compartir diferentes formas de recreación, sin importar la ubicación. Es posible explorar lugares en forma interactiva que antes soñábamos visitar, como también prever los destinos reales antes de realizar un viaje. Los detalles y las fotografías de estas aventuras pueden publicarse en línea para que otros los vean.

Internet también se utiliza para formas tradicionales de entretenimiento. Escuchamos artistas grabados, vemos o disfrutamos de avances de películas, leemos libros completos y descargamos material para acceder luego sin conexión. Los eventos deportivos y los conciertos en vivo pueden presenciarse mientras suceden, o grabarse y verse cuando lo desee.

Las redes permiten la creación de nuevas formas de entretenimiento, como los juegos en línea. Los jugadores participan en cualquier clase de competencia en línea que los diseñadores de juegos puedan imaginar. Competimos con amigos y adversarios de todo el mundo como si estuviéramos en la misma habitación.

Incluso las actividades sin conexión son mejoradas con los servicios de colaboración en red. Las comunidades globales de interés han crecido rápidamente. Compartimos experiencias comunes y hobbies fuera de nuestro vecindario, ciudad o región. Los fanáticos del deporte comparten opiniones y hechos sobre sus equipos favoritos. Los coleccionistas muestran valiosas colecciones y reciben comentarios de expertos.

Los mercados y los sitios de subasta en línea brindan la oportunidad de comprar, vender y comercializar todo tipo de mercancía.

En la red humana podemos disfrutar cualquier forma de recreación, las redes mejoran nuestra experiencia.



Grupos de interés en línea



Juegos en línea



Entretenimiento en línea



Viajes en línea



La red de datos incorporada ofrece una gama de servicios a los sistemas personales de video en respaldos de asientos de compañías aéreas.



Mensajería instantánea

La forma en la que jugamos está respaldada por servicios provistos por la red de datos.

1.2 Comunicación: una parte esencial en nuestras vidas

1.2.1 ¿Qué es la comunicación?

La comunicación en nuestra vida cotidiana tiene diferentes formas y existe en muchos entornos. Tenemos diferentes expectativas según si estamos conversando por Internet o participando de una entrevista de trabajo. Cada situación tiene su comportamiento y estilo correspondiente.

Establecimiento de reglas

Antes de comenzar a comunicarnos, establecemos reglas o acuerdos que rigen la conversación. Estas reglas o protocolos deben respetarse para que el mensaje se envíe y comprenda correctamente. Algunos de los protocolos que rigen con éxito las comunicaciones humanas son:

- emisor y receptor identificados,
- método de comunicación consensuado (cara a cara, teléfono, carta, fotografía),
- idioma y gramática comunes,
- velocidad y puntualidad en la entrega, y
- requisitos de confirmación o acuse de recibo.

Las reglas de comunicación pueden variar según el contexto. Si un mensaje transmite un hecho o concepto importante, se necesita una confirmación de que el mensaje se recibió y comprendió correctamente. Los mensajes menos importantes pueden no requerir acuse de recibo por parte del receptor.

Las técnicas utilizadas en las comunicaciones de red comparten estos fundamentos con las conversaciones humanas. Se presuponen algunas reglas debido a que muchos de los protocolos de comunicación humana son implícitos y están arraigados en nuestra cultura. Al establecer las redes de datos, es necesario ser mucho más explícito sobre la forma en que se realizan y juzgan con éxito las comunicaciones.



Antes de que comience la comunicación, es probable que tengamos que llegar a un acuerdo con respecto al método que se usará.



Haga clic para ver un factor de la comunicación exitosa.



Antes de que comience la comunicación, es probable que tengamos que llegar a un acuerdo con respecto al idioma que se usará.



Haga clic para ver un factor de la comunicación exitosa.



La comunicación es exitosa cuando el mensaje deseado se ha recibido y confirmado.



Haga clic para ver un factor de la comunicación exitosa.

1.2.2 Calidad de las comunicaciones

La comunicación entre individuos está destinada a ser exitosa cuando el significado del mensaje comprendido por el receptor coincide con el significado del emisor.

Para las redes de datos, utilizamos los mismos criterios básicos que para juzgar el éxito. Sin embargo, debido a que un mensaje se traslada por la red, muchos factores pueden evitar que el mensaje llegue al receptor o distorsionar el significado pretendido. Estos factores pueden ser externos o internos.

Factores externos

Los factores externos que afectan la comunicación están relacionados con la complejidad de la red y el número de dispositivos que debe atravesar un mensaje para llegar al destino final.

Los factores externos que afectan el éxito de las comunicaciones son:

- la calidad de la ruta entre el emisor y el receptor,
- la cantidad de veces que el mensaje tiene que cambiar la forma,
- la cantidad de veces que el mensaje tiene que ser redireccionado o redirigido, y
- la cantidad de mensajes adicionales que se transmiten simultáneamente en la red de comunicación,
- la cantidad de tiempo asignado para una comunicación exitosa.



Es posible que la información recodificada y decodificada varias veces no se transmita bien.



Factores internos

Los factores internos que interfieren en la comunicación en redes están relacionados con la naturaleza del mensaje.

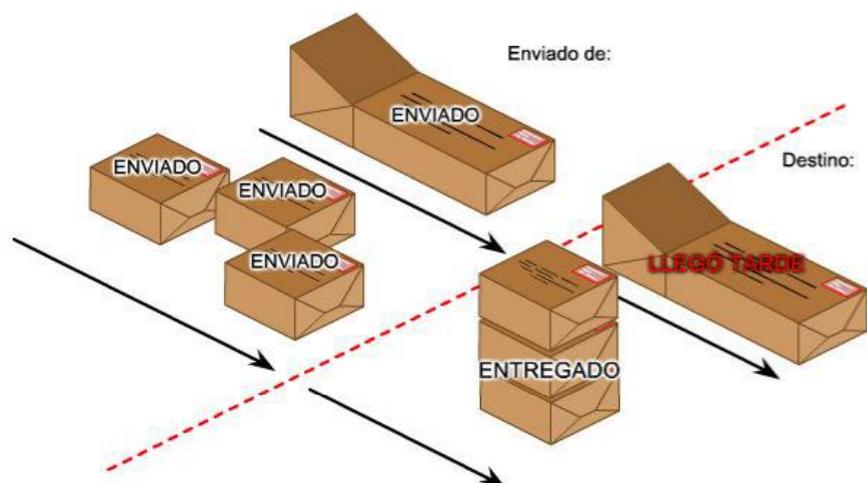
Diferentes tipos de mensajes pueden variar en complejidad e importancia. Los mensajes claros y concisos son generalmente más fáciles de entender que los mensajes complejos. Las comunicaciones importantes requieren de más atención para asegurarse de que el receptor las comprenda correctamente.

Los factores internos que afectan la comunicación exitosa en la red son:

- el tamaño del mensaje,
- la complejidad del mensaje, y
- la importancia del mensaje.

Los mensajes grandes pueden ser interrumpidos o demorados en diferentes puntos de la red. Un mensaje con baja importancia o prioridad puede perderse si la red está sobrecargada.

Deben anticiparse y controlarse los factores externos e internos que afectan la recepción del mensaje para así obtener una comunicación en red exitosa. Se implementan innovaciones en el hardware y en el software de la red para garantizar la calidad y confiabilidad de las comunicaciones de red.



Es más difícil entregar un paquete de gran volumen rápido y sin daños que entregar varios paquetes menos complejos y más pequeños.

1.3 La red como plataforma

1.3.1 Comunicación a través de redes

Poder comunicarse en forma confiable con todos en todas partes es de vital importancia para nuestra vida personal y comercial. Para respaldar el envío inmediato de los millones de mensajes que se intercambian entre las personas de todo el mundo, confiamos en una Web de redes interconectadas. Estas redes de información o datos varían en tamaño y capacidad, pero todas las redes tienen cuatro elementos básicos en común:

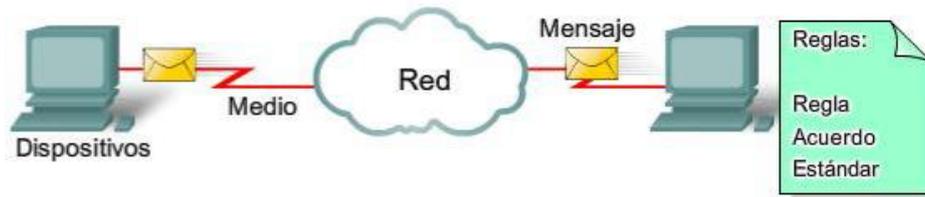
- reglas y acuerdos para regular cómo se envían, redireccionan, reciben e interpretan los mensajes,
- los mensajes o unidades de información que viajan de un dispositivo a otro,
- una forma de interconectar esos dispositivos, un medio que puede transportar los mensajes de un dispositivo a otro, y
- los dispositivos de la red que cambian mensajes entre sí.

La estandarización de los distintos elementos de la red permite el funcionamiento conjunto de equipos y dispositivos creados por diferentes compañías. Los expertos en diversas tecnologías pueden contribuir con las mejores ideas para desarrollar una red eficiente sin tener en cuenta la marca o el fabricante del equipo.



1.3.2 Elementos de una red

El diagrama muestra los elementos de una red típica, incluyendo dispositivos, medios y servicios unidos por reglas, que trabajan en forma conjunta para enviar mensajes. Utilizamos la palabra mensajes como un término que abarca las páginas Web, los e-mails, los mensajes instantáneos, las llamadas telefónicas y otras formas de comunicación permitidas por Internet. En este curso, aprenderemos acerca de una variedad de mensajes, dispositivos, medios y servicios que permiten la comunicación de esos mensajes. Aprenderemos además sobre las reglas o protocolos que unen a estos elementos de red.



Los cuatro elementos de una red:

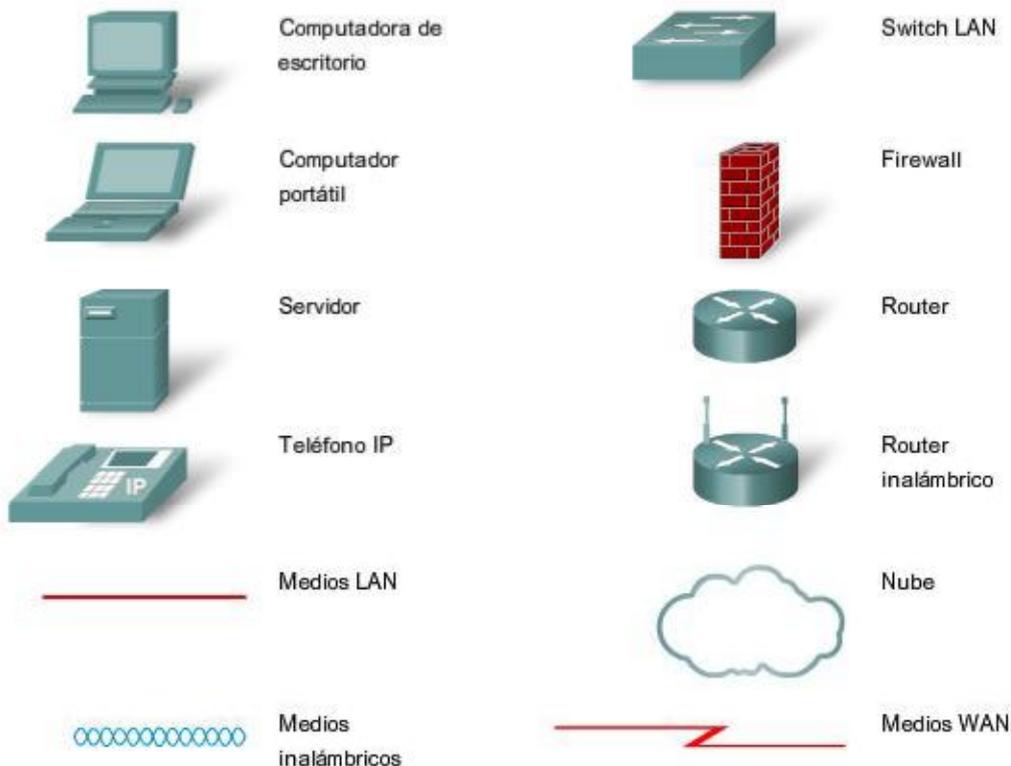
- Reglas
- Medio
- Mensajes
- Dispositivos

En este curso, se analizarán muchos dispositivos de red. La interconexión de redes es un tema orientado gráficamente y los íconos se utilizan comúnmente para representar sus dispositivos. En la parte izquierda del diagrama se muestran algunos dispositivos comunes que generalmente originan mensajes que constituyen nuestra comunicación. Esto incluye diversos tipos de equipos (se muestran íconos de una computadora de escritorio y de una portátil), servidores y teléfonos IP. En las redes de área local, estos dispositivos generalmente se conectan a través de medios LAN (con cables o inalámbricos).

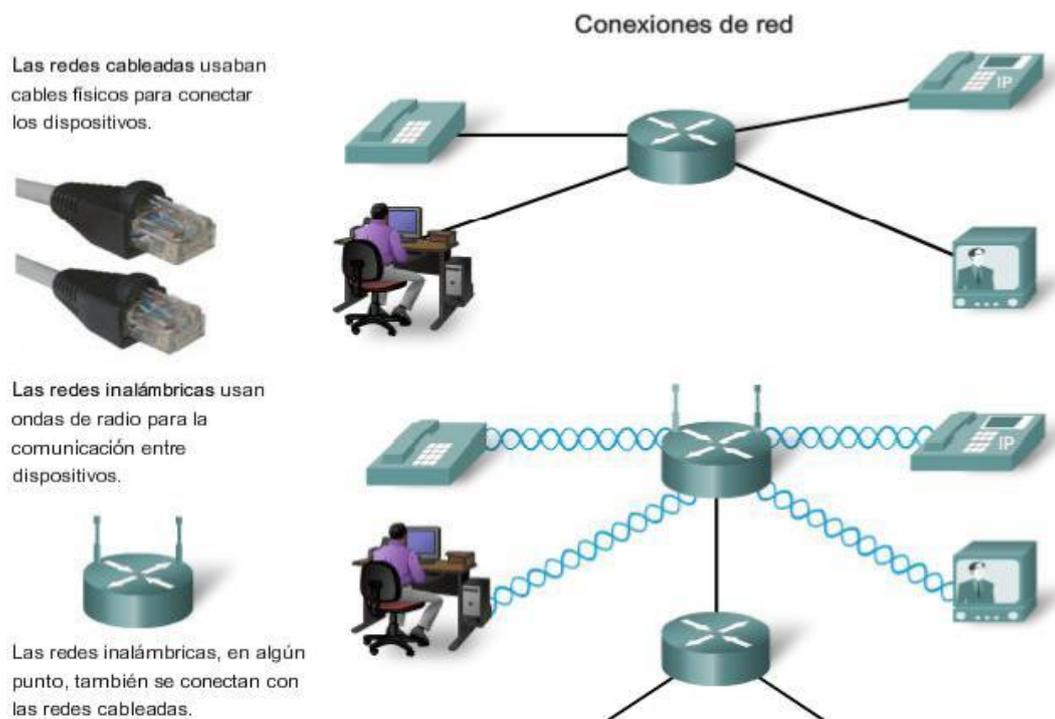
El lado derecho de la figura muestra algunos de los dispositivos intermedios más comunes, utilizados para direccionar y administrar los mensajes en la red, como así también otros símbolos comunes de interconexión de redes. Los símbolos genéricos se muestran para:

- Switch: el dispositivo más utilizado para interconectar redes de área local,
- Firewall: proporciona seguridad a las redes,
- Router: ayuda a direccionar mensajes mientras viajan a través de una red,
- Router inalámbrico: un tipo específico de router que generalmente se encuentra en redes domésticas,
- Nube: se utiliza para resumir un grupo de dispositivos de red, sus detalles pueden no ser importantes en este análisis,
- Enlace serial: una forma de interconexión WAN (Red de área extensa), representada por la línea en forma de rayo.

Símbolos comunes de las redes de datos



Para que funcione una red, los dispositivos deben estar interconectados. Las conexiones de red pueden ser con cables o inalámbricas. En las conexiones con cables, el medio puede ser cobre, que transmite señales eléctricas, o fibra óptica, que transmite señales de luz. En las conexiones inalámbricas, el medio es la atmósfera de la tierra o espacio y las señales son microondas. Los medios de cobre incluyen cables, como el par trenzado del cable de teléfono, el cable coaxial o generalmente conocido como cable de par trenzado no blindado (UTP) de Categoría 5. Las fibras ópticas, hebras finas de vidrio o plástico que transmiten señales de luz, son otra forma de medios de networking. Los medios inalámbricos incluyen conexiones inalámbricas domésticas entre un router inalámbrico y una computadora con una tarjeta de red inalámbrica, conexión inalámbrica terrestre entre dos estaciones de tierra o comunicación entre dispositivos en tierra y satélites. En un viaje típico a través de Internet, un mensaje puede viajar en una variedad de medios.



Las personas generalmente buscan enviar y recibir distintos tipos de mensajes a través de aplicaciones informáticas; estas aplicaciones necesitan servicios para funcionar en la red. Algunos de estos servicios incluyen World Wide Web, e-mail, mensajería instantánea y telefonía IP. Los dispositivos interconectados a través de medios para proporcionar servicios deben estar gobernados por reglas o protocolos. En el cuadro se enumeran algunos servicios y un protocolo vinculado en forma más directa con ese servicio.

Los protocolos son las reglas que utilizan los dispositivos de red para comunicarse entre sí. Actualmente el estándar de la industria en redes es un conjunto de protocolos denominado TCP/IP (Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet). TCP/IP se utiliza en redes comerciales y domésticas, siendo también el protocolo primario de Internet. Son los protocolos TCP/IP los que especifican los mecanismos de formateo, de direccionamiento y de enrutamiento que garantizan que nuestros mensajes sean entregados a los destinatarios correctos.

Servicio	Protocolo ("Regla")
World Wide Web (WWW)	HTTP (Hypertext Transport Protocol)
E-mail	SMTP (Simple Mail Transport Protocol) POP (Post Office Protocol)
Mensaje instantáneo (Jabber; AIM)	XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol) OSCAR (Sistema abierto para la comunicación en tiempo real)
Telefonía IP	SIP (Session Initiation Protocol)

Cerramos esta sección con un ejemplo para ver cómo los elementos de redes, dispositivos, medios y servicios, están conectados mediante reglas para enviar un mensaje. Las personas generalmente imaginan las redes en el sentido abstracto. Creamos y enviamos un mensaje de texto y en forma casi inmediata se muestra en el dispositivo de destino. Aunque sabemos que entre el dispositivo de emisión y el dispositivo de recepción hay una red mediante la cual viajan nuestros mensajes, raramente pensamos en todas las partes y piezas que forman esa infraestructura.

Mensajes

En la primera etapa del viaje desde la computadora al destino, el mensaje instantáneo se convierte en un formato que puede transmitirse en la red. Todos los tipos de mensajes tienen que ser convertidos a bits, señales digitales codificadas en binario, antes de ser enviados a sus destinos. Esto es así sin importar el formato del mensaje original: texto, video, voz o datos informáticos. Una vez que el mensaje instantáneo se convierte en bits, está listo para ser enviado a la red para su remisión.

Dispositivos

Para comenzar a entender la solidez y complejidad de las redes interconectadas que forman Internet, es necesario empezar por lo más básico. Tomemos el ejemplo del envío de mensajes de texto con un programa de mensajería instantánea en una computadora. Cuando pensamos en utilizar servicios de red, generalmente pensamos en utilizar una computadora para acceder a ellos. Pero una computadora es sólo un tipo de dispositivo que puede enviar y recibir mensajes por una red. Muchos otros tipos de dispositivos pueden conectarse a la red para participar en servicios de red. Entre esos dispositivos se encuentran teléfonos, cámaras, sistemas de música, impresoras y consolas de juegos. Además de la computadora, hay muchos otros componentes que hacen posible que nuestros mensajes instantáneos sean direccionados a través de kilómetros de cables, cables subterráneos, ondas aéreas y estaciones de satélites que puedan existir entre los dispositivos de origen y de destino. Uno de los componentes críticos en una red de cualquier tamaño es el router. Un router une dos o más redes, como una red doméstica e Internet, y pasa información de una red a otra. Los routers en una red funcionan para asegurar que el mensaje llegue al destino de la manera más rápida y eficaz.

Medio

Para enviar el mensaje instantáneo al destino, la computadora debe estar conectada a una red local inalámbrica o con cables. Las redes locales pueden instalarse en casas o empresas, donde permiten a computadoras y otros dispositivos compartir información y utilizar una conexión común a Internet.

Las redes inalámbricas permiten el uso de dispositivos con redes en cualquier parte, en una oficina, en una casa e inclusive al aire libre. Fuera de la casa o la oficina, la red inalámbrica está disponible en zonas activas públicas como cafés, empresas, habitaciones de hoteles y aeropuertos.

Muchas de las redes instaladas utilizan cables para proporcionar conectividad. Ethernet es la tecnología de red con cable más común en la actualidad. Los hilos, llamados cables, conectan las computadoras a otros dispositivos que forman las redes. Las redes con cables son mejores para transmitir grandes cantidades de datos a alta velocidad y son necesarias para respaldar multimedia de calidad profesional.

Servicios

Los servicios de red son programas de computación que respaldan la red humana. Distribuidos en toda la red, estos servicios facilitan las herramientas de comunicación en línea como e-mails, foros de discusión/boletines, salas de chat y mensajería instantánea. Por ejemplo: en el caso un servicio de mensajería instantánea proporcionado por dispositivos en la nube, debe ser accesible tanto para el emisor como para el receptor.

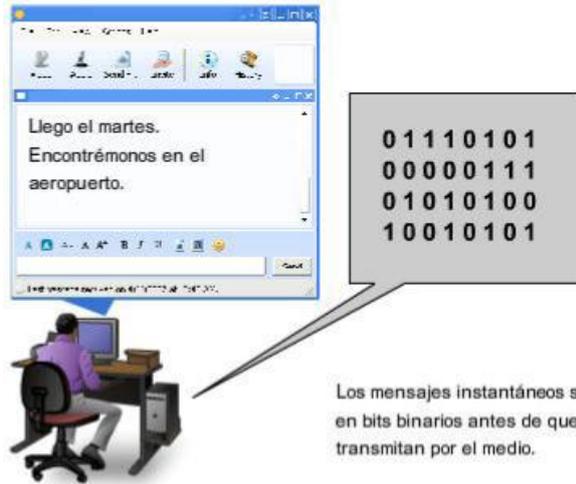
Las Reglas

Aspectos importantes de las redes que no son dispositivos ni medios, son reglas o protocolos. Estas reglas son las normas o protocolos que especifican la manera en que se envían los mensajes, cómo se direccionan a través de la red y cómo se interpretan en los dispositivos de destino. Por ejemplo: en el caso de la mensajería instantánea Jabber, los protocolos XMPP, TCP e IP son importantes conjuntos de reglas que permiten que se realice la comunicación.

Envío de un mensaje instantáneo



Envío de un mensaje instantáneo



Los mensajes instantáneos se convierten en bits binarios antes de que se transmitan por el medio.

Envío de un mensaje instantáneo



La tarjeta de interfaz de red que se encuentra dentro de la PC genera señales eléctricas para representar los bits y ubica los bits en el medio. Los bits llegan al primer dispositivo de red.

Envío de un mensaje instantáneo



Un router cumple un rol fundamental, ya que conecta las redes y garantiza que la comunicación se dirija a su destino.

Los bits pasan de un dispositivo a otro en el área local. Cuando los bits salen del área local, generalmente, pasan por un router.

Envío de un mensaje instantáneo

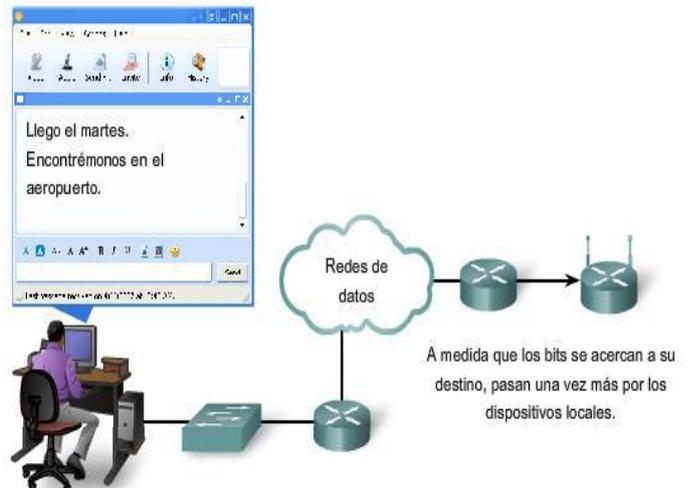


Desde esta perspectiva, los distintos dispositivos interconectados de todo el mundo, generalmente, se representan con una nube.



Los bits se transmiten a los dispositivos que conectan las redes locales. Pueden ser docenas e incluso cientos los dispositivos que manejan los bits mientras se enrutan a su destino.

Envío de un mensaje instantáneo



A medida que los bits se acercan a su destino, pasan una vez más por los dispositivos locales.

Envío de un mensaje instantáneo



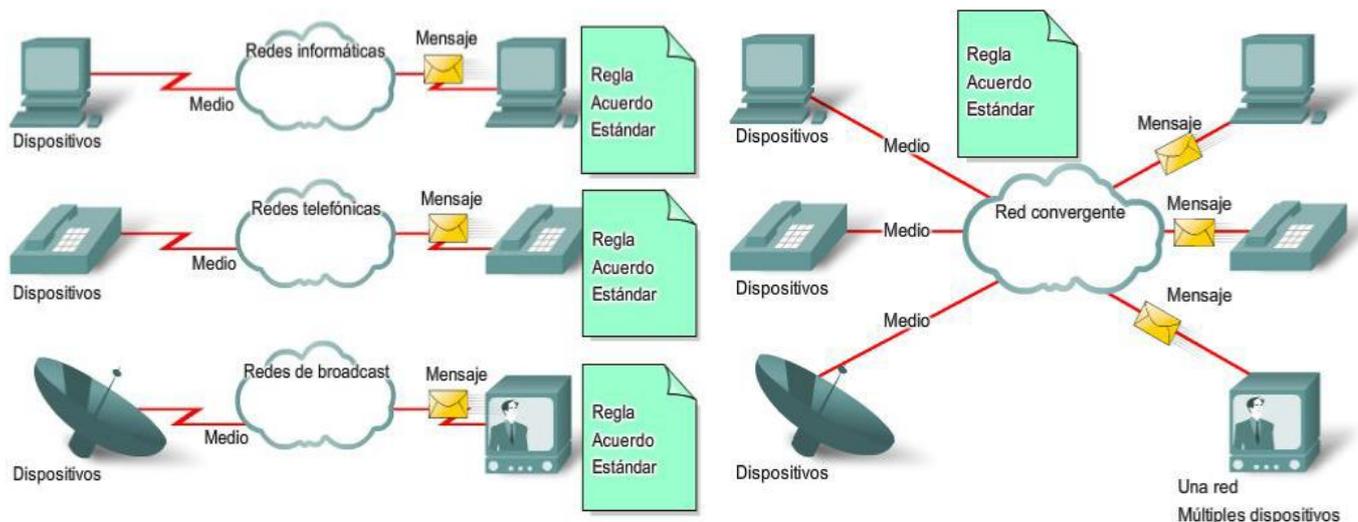
1.3.3 Redes Convergentes

Redes múltiples de múltiples servicios

El teléfono tradicional, la radio, la televisión y las redes de datos informáticos tienen su propia versión individual de los cuatro elementos básicos de la red. En el pasado, cada uno de estos servicios requería una tecnología diferente para emitir su señal de comunicación particular. Además, cada servicio tiene su propio conjunto de reglas y estándares para garantizar la comunicación exitosa de su señal a través de un medio específico.

Redes convergentes

Los avances de la tecnología nos permiten consolidar esas redes dispersas en una única plataforma: una plataforma definida como una red convergente. El flujo de voz, vídeo y datos que viajan a través de la misma red elimina la necesidad de crear y mantener redes separadas. En una red convergente todavía hay muchos puntos de contacto y muchos dispositivos especializados (por ejemplo: computadoras personales, teléfonos, televisores, asistentes personales y registradoras de puntos de venta minoristas) pero una sola infraestructura de red común.



Se ejecutan múltiples servicios en múltiples redes.

Las redes de datos convergentes transportan múltiples servicios en una red.

Múltiples redes

Redes convergentes

Múltiples redes

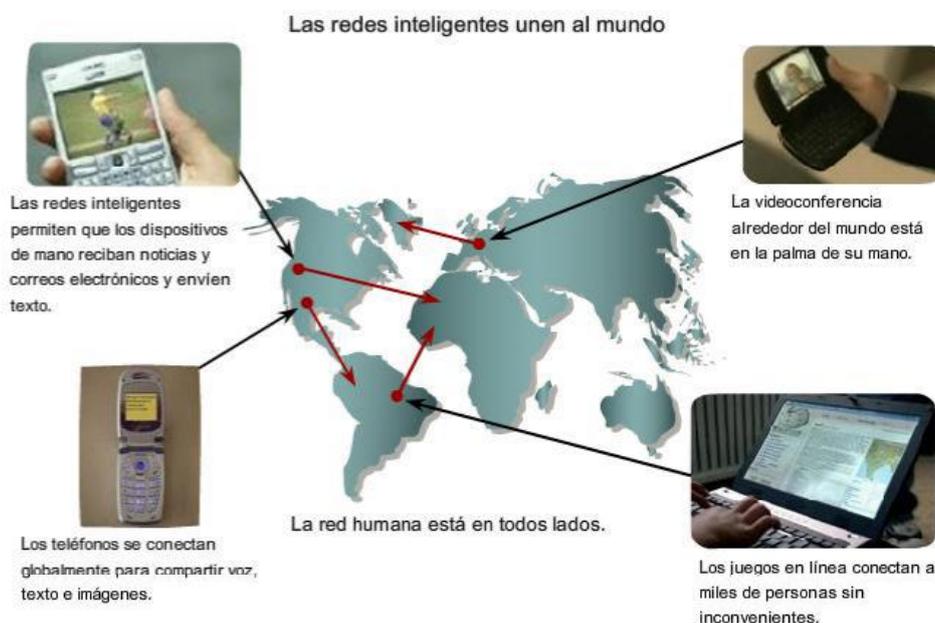
Redes convergentes

Redes de información inteligentes

La función de la red está evolucionando. La plataforma de comunicaciones inteligentes del futuro ofrecerá mucho más que conectividad básica y acceso a las aplicaciones. La convergencia de los diferentes tipos de redes de comunicación en una plataforma representa la primera fase en la creación de la red inteligente de información. En la actualidad nos encontramos en esta fase de evolución de la red. La próxima fase será consolidar no sólo los diferentes tipos de mensajes en una única red, sino también consolidar las aplicaciones que generan, transmiten y aseguran los mensajes en los dispositivos de red integrados. No sólo la voz y el video se transmitirán mediante la misma red, sino que los dispositivos que realizan la conmutación de teléfonos y el broadcasting de videos serán los mismos dispositivos que enrutan los mensajes en la red. La plataforma de comunicaciones resultante proporcionará funcionalidad de aplicaciones de alta calidad a un costo reducido.

Planificación para el futuro

La velocidad a la que se desarrollan nuevas e interesantes aplicaciones de red convergentes se puede atribuir a la rápida expansión de Internet. Esta expansión creó una amplia audiencia y una base de consumo más grande, ya que puede enviarse cualquier mensaje, producto o servicio. Los procesos y mecanismos subyacentes que llevan a este crecimiento explosivo tienen como resultado una arquitectura de red más flexible y escalable. Como plataforma tecnológica que se puede aplicar a la vida, al aprendizaje, al trabajo y al juego en la red humana, la arquitectura de red de Internet se debe adaptar a los constantes cambios en los requisitos de seguridad y de servicio de alta calidad.



1.3 Arquitectura de Internet

1.4.1

Arquitectura de Red

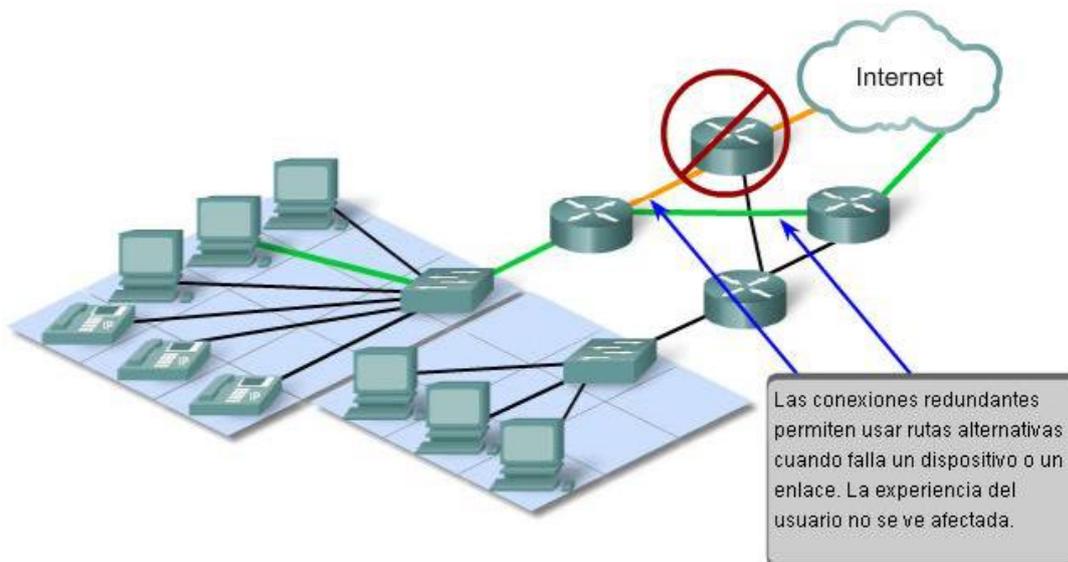
Las redes deben admitir una amplia variedad de aplicaciones y servicios, como así también funcionar con diferentes tipos de infraestructuras físicas. El término arquitectura de red, en este contexto, se refiere a las tecnologías que admiten la infraestructura y a los servicios y protocolos programados que pueden trasladar los mensajes en toda esa infraestructura. Debido a que Internet evoluciona, al igual que las redes en general, descubrimos que existen cuatro características básicas que la arquitectura subyacente necesita para cumplir con las expectativas de los usuarios: tolerancia a fallas, escalabilidad, calidad del servicio y seguridad.

Tolerancia a fallas

La expectativa de que Internet está siempre disponible para millones de usuarios que confían en ella requiere de una arquitectura de red diseñada y creada con tolerancia a fallas. Una red tolerante a fallas es la que limita el impacto de una falla del software o hardware y puede recuperarse rápidamente cuando se produce dicha falla. Estas redes dependen de enlaces o rutas redundantes entre el origen y el destino del mensaje. Si un enlace o ruta falla, los procesos garantizan que los mensajes pueden enrutarse en forma instantánea en un enlace diferente transparente para los usuarios en cada extremo. Tanto las infraestructuras físicas como los procesos lógicos que direccionan los mensajes a través de la red están diseñados para adaptarse a esta redundancia. Ésta es la premisa básica de la arquitectura de redes actuales.

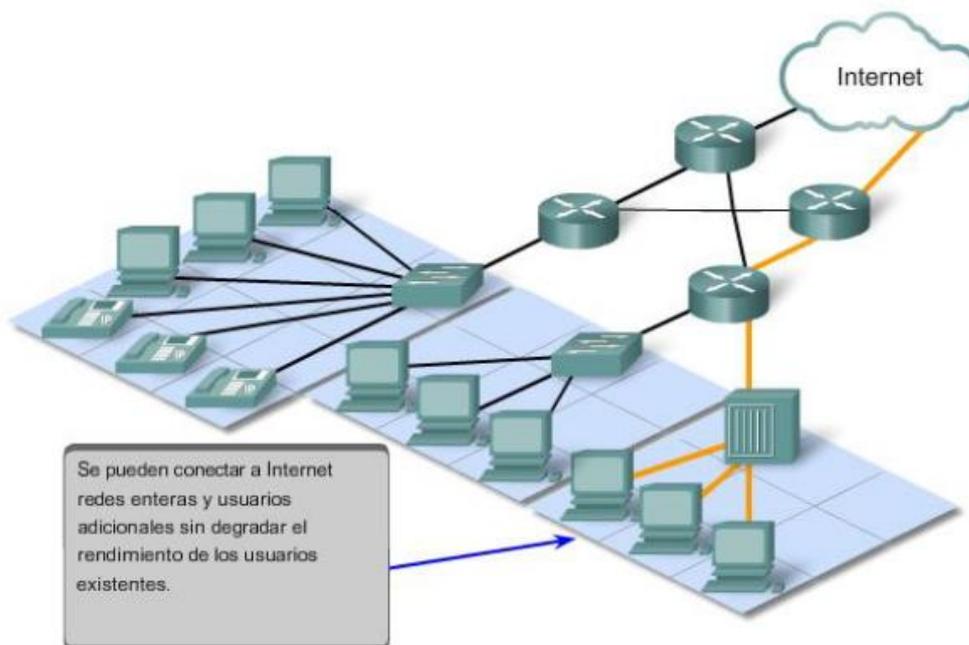
Escalabilidad

Una red escalable puede expandirse rápidamente para admitir nuevos usuarios y aplicaciones sin afectar el rendimiento del servicio enviado a los usuarios actuales. Miles de nuevos usuarios y proveedores de servicio se conectan a Internet cada semana. La capacidad de la red de admitir estas nuevas interconexiones depende de un diseño jerárquico en capas para la infraestructura física subyacente y la arquitectura lógica. El funcionamiento de cada capa permite a los usuarios y proveedores de servicios insertarse sin causar interrupción en toda la red. Los desarrollos tecnológicos aumentan constantemente las capacidades de transmitir el mensaje y el rendimiento de los componentes de la estructura física en cada capa. Estos desarrollos, junto con los nuevos métodos para identificar y localizar usuarios individuales dentro de una internetwork, están permitiendo a Internet mantenerse al ritmo de la demanda de los usuarios.



Tolerancia a fallas

Escalabilidad



Tolerancia a fallas

Escalabilidad

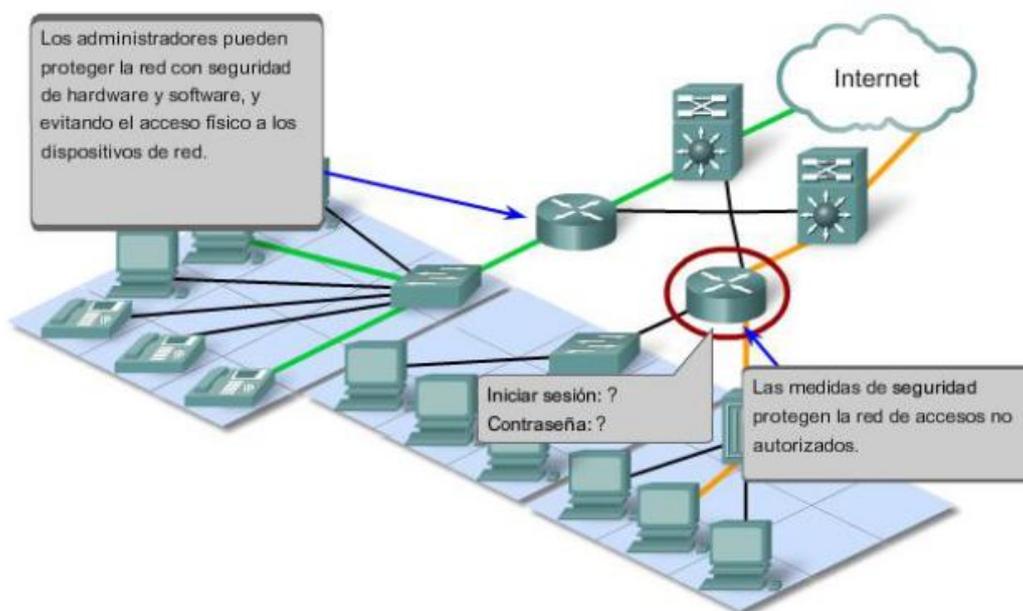
Calidad de servicio (QoS)

Internet actualmente proporciona un nivel aceptable de tolerancia a fallas y escalabilidad para sus usuarios. Pero las nuevas aplicaciones disponibles para los usuarios en internetworks crean expectativas mayores para la calidad de los servicios enviados. Las transmisiones de voz y video en vivo requieren un nivel de calidad consistente y un envío

ininterrumpido que no era necesario para las aplicaciones informáticas tradicionales. La calidad de estos servicios se mide con la calidad de experimentar la misma presentación de audio y video en persona. Las redes de voz y video tradicionales están diseñadas para admitir un único tipo de transmisión y, por lo tanto, pueden producir un nivel aceptable de calidad. Los nuevos requerimientos para admitir esta calidad de servicio en una red convergente cambian la manera en que se diseñan e implementan las arquitecturas de red.

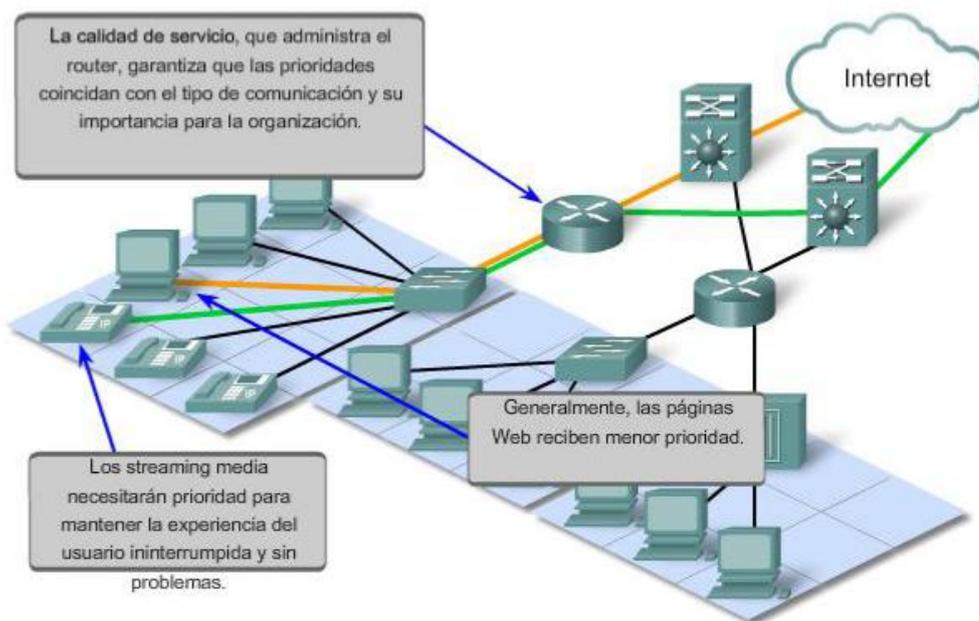
Seguridad

Internet evolucionó de una internetwork de organizaciones gubernamentales y educativas estrechamente controlada a un medio ampliamente accesible para la transmisión de comunicaciones personales y empresariales. Como resultado, cambiaron los requerimientos de seguridad de la red. Las expectativas de privacidad y seguridad que se originan del uso de internetworks para intercambiar información empresarial crítica y confidencial excede lo que puede enviar la arquitectura actual. La rápida expansión de las áreas de comunicación que no eran atendidas por las redes de datos tradicionales aumenta la necesidad de incorporar seguridad en la arquitectura de red. Como resultado, se está dedicando un gran esfuerzo a esta área de investigación y desarrollo. Mientras tanto, se están implementando muchas herramientas y procedimientos para combatir los defectos de seguridad inherentes en la arquitectura de red.



Calidad de servicio

Seguridad



Calidad de servicio

Seguridad

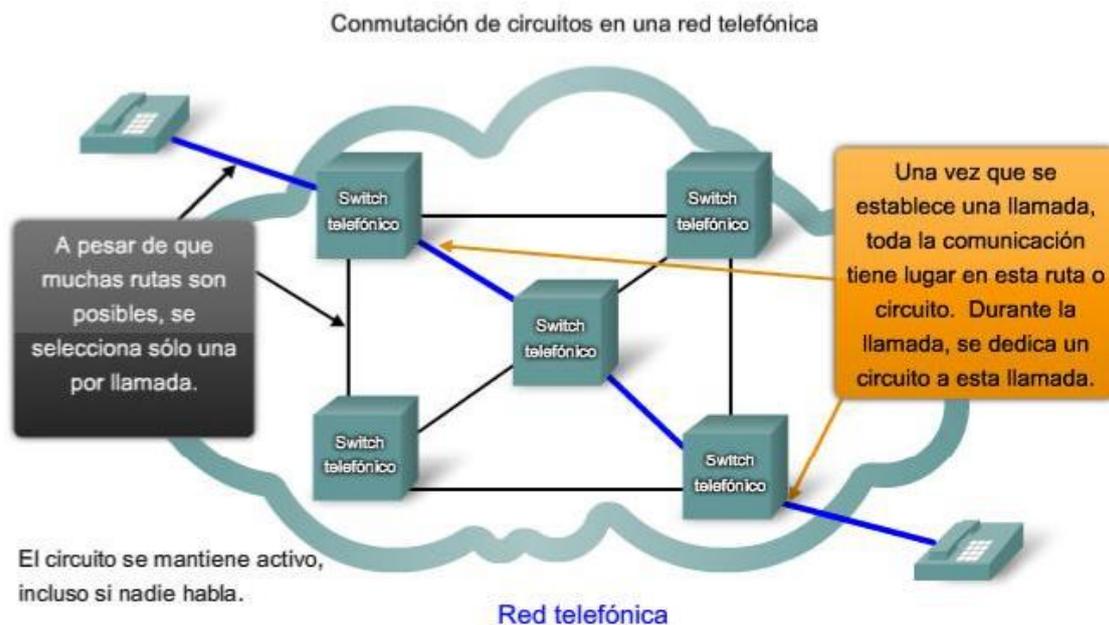
1.4.3 Arquitectura de Red tolerante a fallas

Internet, en sus comienzos, era el resultado de una investigación respaldada por el Departamento de Defensa de Estados Unidos (DoD). Su objetivo principal fue tener un medio de comunicación que pudiera soportar la destrucción de numerosos sitios e instalaciones de transmisión sin interrumpir el servicio. Esto implica que la tolerancia a fallas era el foco del esfuerzo del trabajo de diseño de internetwork inicial. Los primeros investigadores de red observaron las redes de comunicación existentes, que en sus comienzos se utilizaban para la transmisión de tráfico de voz, para determinar qué podía hacerse para mejorar el nivel de tolerancia a fallas.

Redes orientadas a la conexión conmutadas por circuito

Para comprender el desafío con el que se enfrentaron los investigadores del DoD, es necesario observar cómo funcionaban los sistemas telefónicos. Cuando una persona realiza una llamada utilizando un teléfono tradicional, la llamada primero pasa por un proceso de configuración en el cual se identifican todas las conmutaciones telefónicas entre la persona y el teléfono al que está llamando. Se crea un ruta temporal o circuito a través de las distintas ubicaciones de conmutación a utilizar durante la duración de la llamada telefónica. Si falla algún enlace o dispositivo que participa en el circuito, la llamada se cae. Para volver a conectarse, se debe realizar una nueva llamada y crear un nuevo circuito entre el teléfono de origen y el de destino. Este tipo de red orientada a la conexión se llama red conmutada por circuito. Las primeras redes conmutadas por circuito no recreaban en forma dinámica los circuitos descartados. Para recuperarse de una falla, se deben iniciar nuevas llamadas y crear nuevos circuitos de extremo a extremo.

Muchas redes conmutadas por circuitos otorgan prioridad al mantenimiento de conexiones de circuitos existentes a expensas de nuevas solicitudes de circuitos. En este tipo de red orientada a la conexión, una vez establecido el circuito, aunque no exista comunicación entre las personas en ningún extremo de la llamada, el circuito permanece conectado y los recursos se reservan hasta que una de las partes desconecta la llamada. Debido a que existe una determinada capacidad para crear nuevos circuitos, es posible que a veces reciba un mensaje de que todos los circuitos están ocupados y no pueda realizar la llamada. El costo que implica crear muchas rutas alternativas con capacidad suficiente para admitir un gran número de circuitos simultáneos y las tecnologías necesarias para recrear en forma dinámica los circuitos descartados en caso de falla, llevaron al DoD a considerar otros tipos de redes.



Existen muchísimos circuitos, pero son una cantidad finita. Durante los períodos de demanda pico, es posible que se denieguen algunas llamadas.

Redes sin conexión conmutadas por paquetes

En la búsqueda de una red que pueda soportar la pérdida de una cantidad significativa de sus servicios de transmisión y conmutación, los primeros diseñadores de Internet reevaluaron las investigaciones iniciales acerca de las redes conmutadas por paquetes. La premisa para este tipo de redes es que un simple mensaje puede dividirse en múltiples bloques de mensajes. Los bloques individuales que contienen información de direccionamiento indican tanto su punto de origen como su destino final. Utilizando esta información incorporada, se pueden enviar por la red a través de diversas

rutas esos bloques de mensajes, denominados paquetes, y se pueden rearmar como el mensaje original una vez que llegan a destino.

Utilización de paquetes

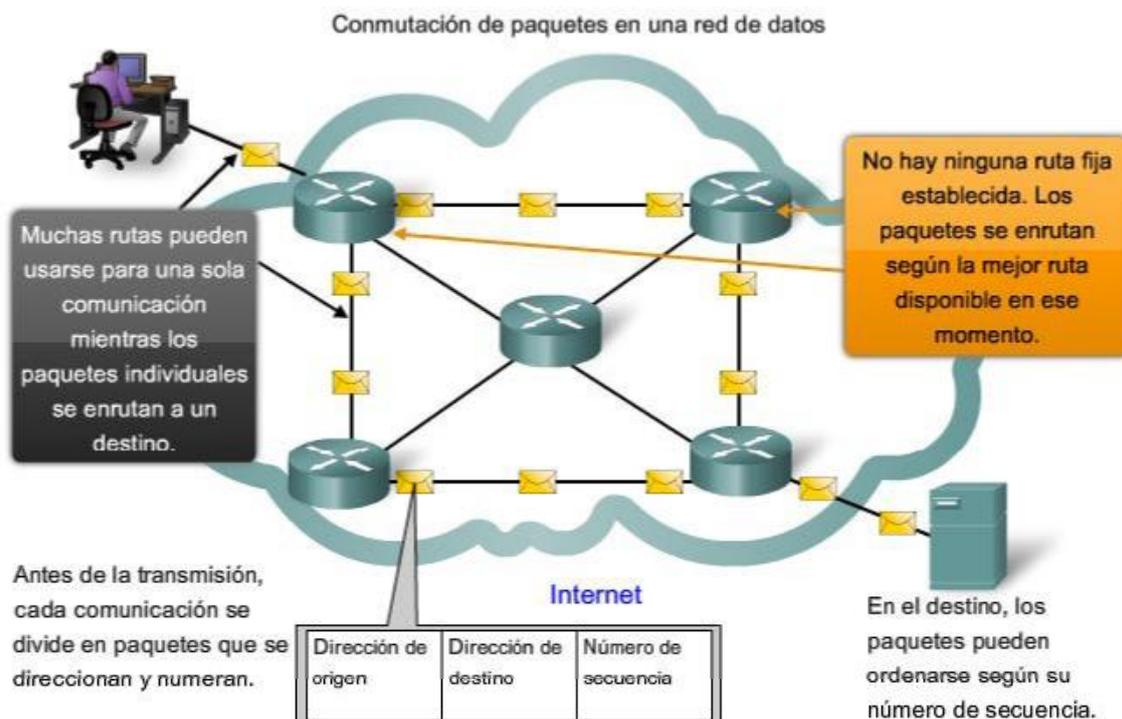
Los dispositivos dentro de la misma red no tienen en cuenta el contenido de los paquetes individuales, sólo es visible la dirección del destino final y del próximo dispositivo en la ruta hacia ese destino. No se genera ningún circuito reservado entre emisor y receptor. Cada paquete se envía en forma independiente desde una ubicación de conmutación a otra. En cada ubicación, se decide qué ruta utilizar para enviar el paquete al destino final. Si una ruta utilizada anteriormente ya no está disponible, la función de enrutamiento puede elegir en forma dinámica la próxima ruta disponible. Debido a que los mensajes se envían por partes, en lugar de hacerlo como un mensaje completo y único, los pocos paquetes que pueden perderse en caso de que se produzca una falla pueden volver a transmitirse a destino por una ruta diferente. En muchos casos, el dispositivo de destino no tiene en cuenta que se ha producido una falla o reenrutamiento.

Redes sin conexión conmutadas por paquetes

Los investigadores del Departamento de Defensa (DoD) se dieron cuenta de que una red sin conexión conmutada por paquetes tenía las características necesarias para admitir una arquitectura de red resistente y tolerante a fallas. En una red conmutada por paquetes no existe la necesidad de un circuito reservado y simple de extremo a extremo. Cualquier parte del mensaje puede enviarse a través de la red utilizando una ruta disponible. Los paquetes que contienen las partes de los mensajes de diferentes orígenes pueden viajar por la red al mismo tiempo. El problema de los circuitos inactivos o no utilizados desaparece; todos los recursos disponibles pueden utilizarse en cualquier momento para enviar paquetes al destino final. Al proporcionar un método para utilizar dinámicamente rutas redundantes sin intervención del usuario, Internet se ha vuelto un método de comunicación tolerante a fallas y escalable.

Redes orientadas a la conexión

Aunque las redes sin conexión conmutadas por paquetes cubren las necesidades de los DoD y siguen siendo la infraestructura primaria de la Internet actual, hay algunos beneficios en un sistema orientado a la conexión como el sistema telefónico conmutado por circuito. Debido a que los recursos de las diferentes ubicaciones de conmutación están destinados a proporcionar un número determinado de circuitos, pueden garantizarse la calidad y consistencia de los mensajes transmitidos en una red orientada a la conexión. Otro beneficio es que el proveedor del servicio puede cargar los usuarios de la red durante el período de tiempo en que la conexión se encuentra activa. La capacidad de cargar los usuarios para conexiones activas a través de la red es una premisa fundamental de la industria del servicio de telecomunicaciones.



Durante los períodos de demanda pico, la comunicación puede demorarse, pero no denegarse.

1.4.3 Arquitectura de red escalable

El hecho de que Internet se expanda a esta velocidad, sin afectar seriamente el rendimiento de usuarios individuales, es una función del diseño de los protocolos y de las tecnologías subyacentes sobre la cual se construye. Internet, hecho de una colección de redes públicas y privadas interconectadas, tiene una estructura jerárquica en capas para servicios de direccionamiento, designación y conectividad. En cada nivel o capa de la jerarquía, los operadores de red individual mantienen relaciones entre pares con otros operadores en el mismo nivel. Como resultado, el tráfico de redes destinado para servicios regionales y locales no necesita cruzar a un punto central para su distribución. Los servicios comunes pueden duplicarse en diferentes regiones, manteniendo el tráfico de las redes backbone de nivel superior.

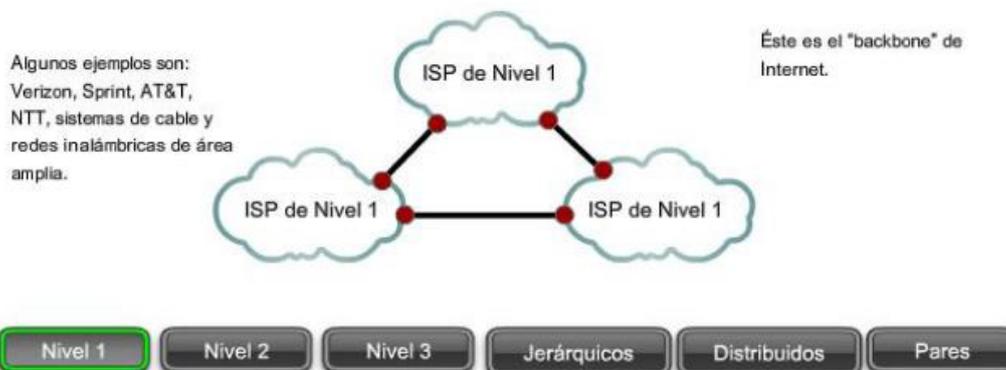
Aunque no existe una organización que regule Internet, los operadores de las diferentes redes individuales que proporcionan la conectividad de Internet cooperan para cumplir con los protocolos y estándares aceptados.

La adherencia a los estándares permite a los fabricantes de hardware y software concentrarse en las mejoras del producto en áreas de rendimiento y capacidad, sabiendo que los nuevos productos pueden integrarse y mejorar la infraestructura existente.

La arquitectura de Internet actual, altamente escalable, no siempre puede mantener el ritmo de la demanda del usuario. Los nuevos protocolos y estructuras de direccionamiento están en desarrollo para cumplir con el ritmo acelerado al cual se agregan los servicios y aplicaciones de Internet.

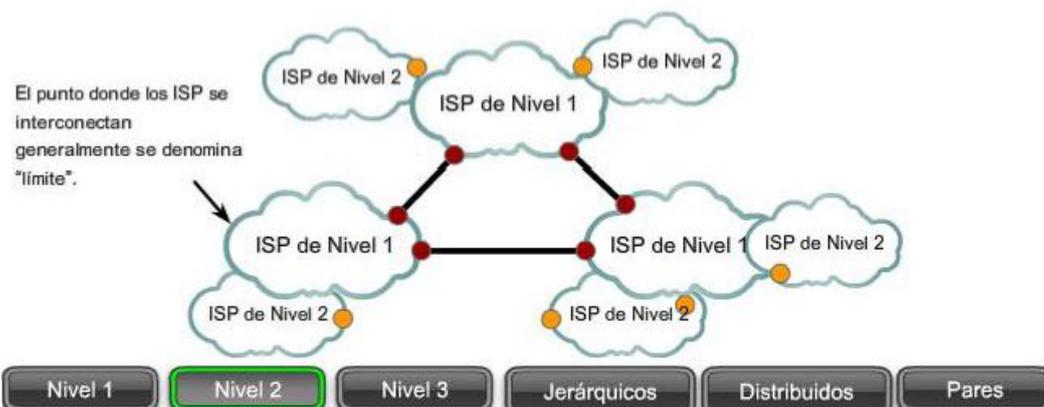
Estructura de Internet: Una red de redes

En el centro de Internet, los ISP de "nivel 1" brindan conexiones nacionales e internacionales. Estos ISP se tratan entre sí como iguales.



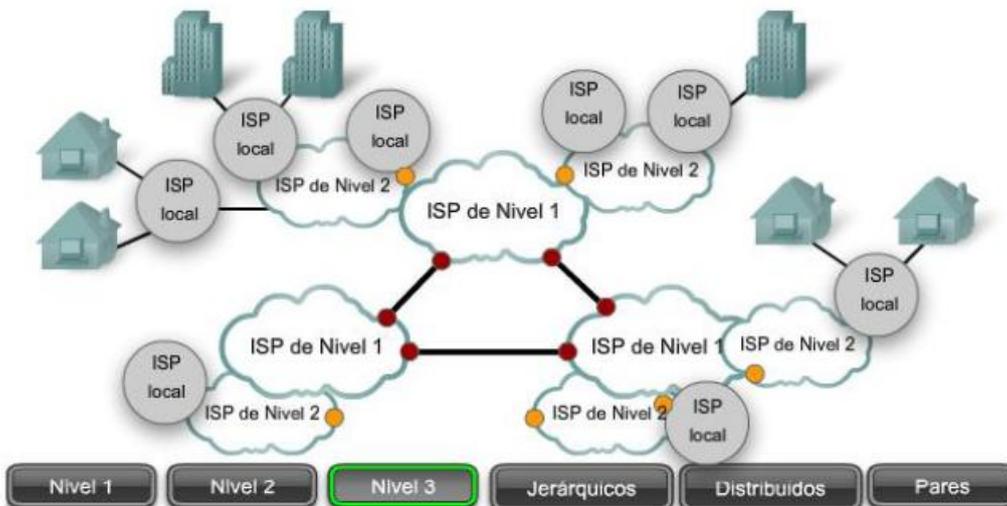
Estructura de Internet: Una red de redes

Los ISP de "Nivel 2" son más pequeños y, generalmente, brindan un servicio regional. Los ISP de Nivel 2 generalmente pagan a los ISP de Nivel 1 la conectividad con el resto de Internet.



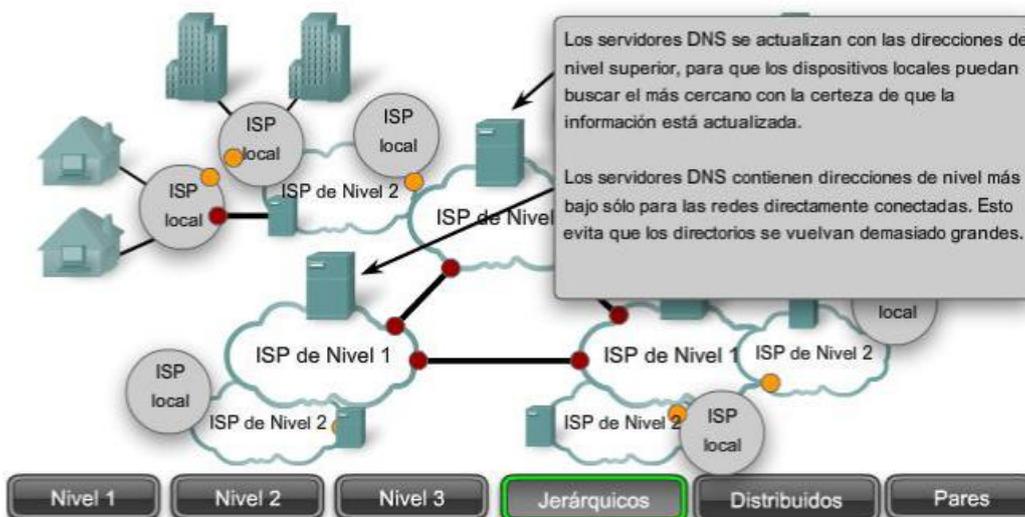
Estructura de Internet: Una red de redes

Los ISP de "Nivel 3" son los proveedores de servicio local directamente a los usuarios finales. Los ISP de Nivel 2, generalmente están conectados a los ISP de Nivel 2 y les pagan a los proveedores de Nivel 2 para acceder a Internet.



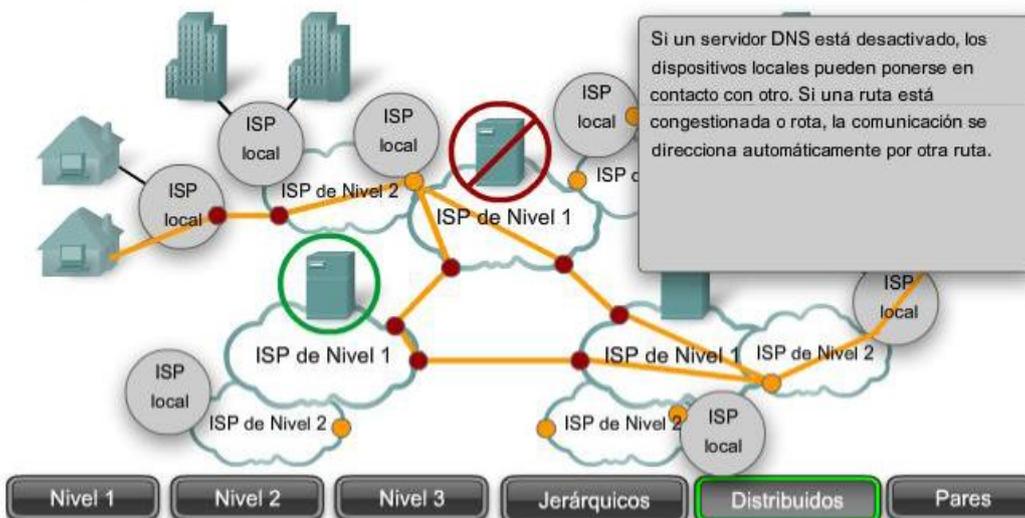
Estructura de Internet: Una red de redes

El Sistema de nombres de dominio (DNS) proporciona un directorio de direcciones jerárquico, es decir, un servidor no tiene que guardar la lista completa de millones de direcciones.



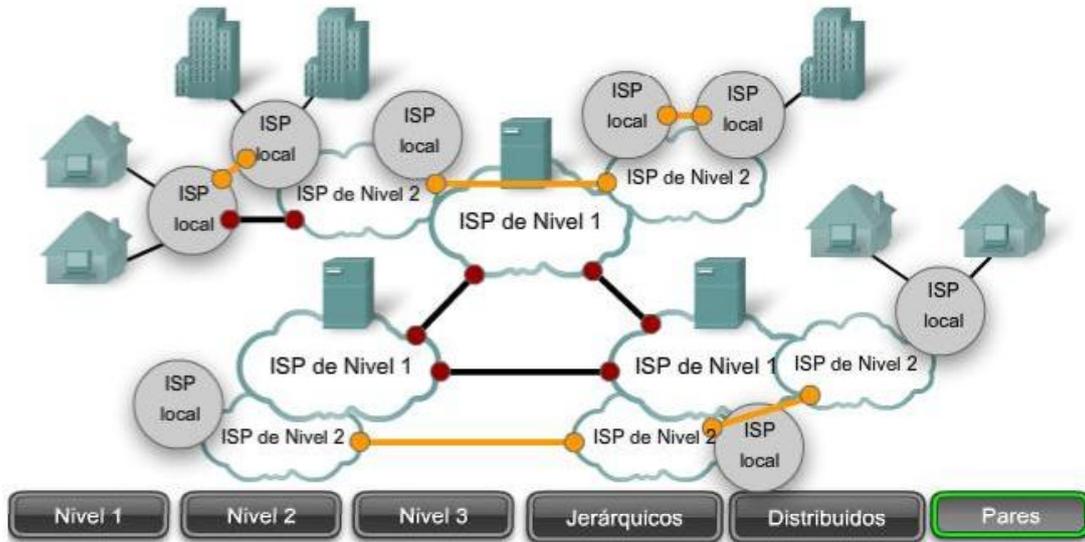
Estructura de Internet: Una red de redes

La naturaleza distribuida de las conexiones y los directorios significa que la comunicación puede evitar los cuellos de botella y las interrupciones. Originalmente diseñado para protegerlo de los ataques militares, el sistema también ha demostrado ser la mejor manera de ofrecer una red civil confiable y escalable.



Estructura de Internet: Una red de redes

Las conexiones de pares entre redes que se encuentran en el mismo nivel brindan conexiones directas y evitan así rutas más largas y la congestión en el backbone.



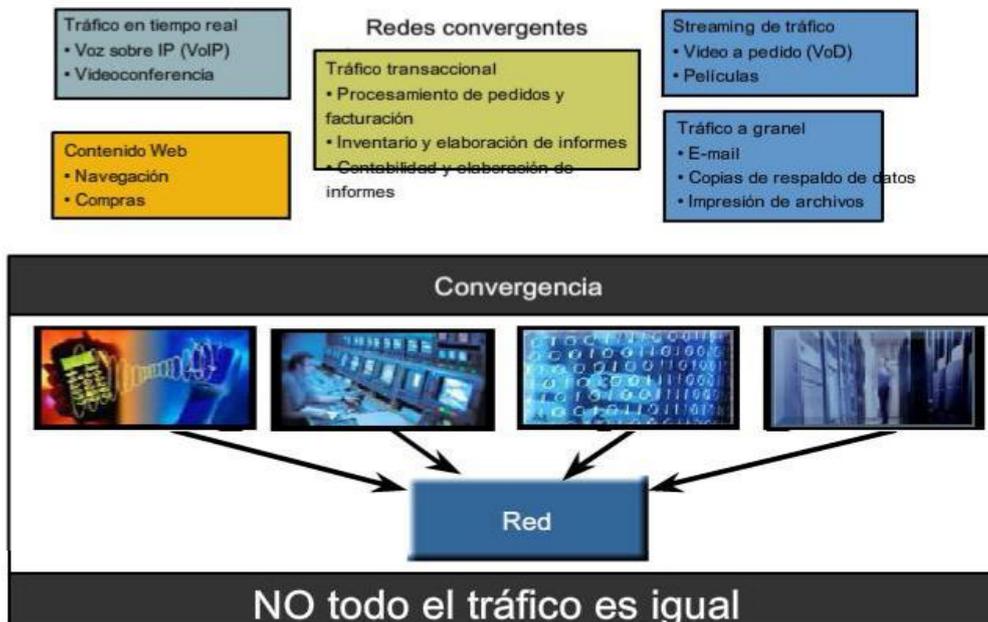
1.4.4 Provisión de calidad de servicio

Las redes deben proporcionar servicios seguros, predecibles, mensurables y, a veces, garantizados. La arquitectura de red conmutada por paquetes no garantiza que todos los paquetes que conforman un mensaje en particular lleguen a tiempo, en el orden correcto, ni aun garantizan la llegada.

Las redes también necesitan mecanismos para administrar el tráfico de redes congestionado. La congestión se genera cuando la demanda de recursos de red supera la capacidad disponible.

Si todas las redes tuvieran recursos infinitos no habría necesidad de utilizar mecanismos QoS para garantizar la calidad de servicio. Desafortunadamente, éste no es el caso. Existen algunas restricciones en los recursos de red que no pueden evitarse. Las restricciones incluyen limitaciones tecnológicas, costos y disponibilidad local del servicio de alto ancho de banda. El ancho de banda es la medida de la capacidad de transmisión de datos de la red. Cuando se producen intentos de comunicaciones simultáneas en la red, la demanda de ancho de banda puede exceder su disponibilidad. La solución obvia para esta situación sería aumentar la cantidad de ancho de banda disponible. Pero debido a las restricciones anteriormente mencionadas, esto no siempre es posible.

En la mayoría de los casos, cuando el volumen de paquetes es mayor de lo que se puede transportar en la red, los dispositivos colocan los paquetes en cola en la memoria hasta que haya recursos disponibles para transmitirlos. Los paquetes en cola provocan retrasos. Si el número de paquetes en cola continúa aumentando, las colas de la memoria se llenan y los paquetes se descartan.



El secreto para llegar a una solución exitosa de calidad de aplicación de extremo a extremo es lograr la Calidad de servicio (QoS) necesaria administrando los parámetros de pérdida de paquetes o de retraso en una red. Por lo tanto, asegurar la QoS requiere de un grupo de técnicas para administrar la utilización de los recursos de red. Para mantener una buena calidad de servicio para las aplicaciones que lo requieren, es necesario priorizar los tipos de paquetes de datos que deben enviarse a expensas de otros tipos de paquetes que puedan retrasarse o descartarse.

Clasificación

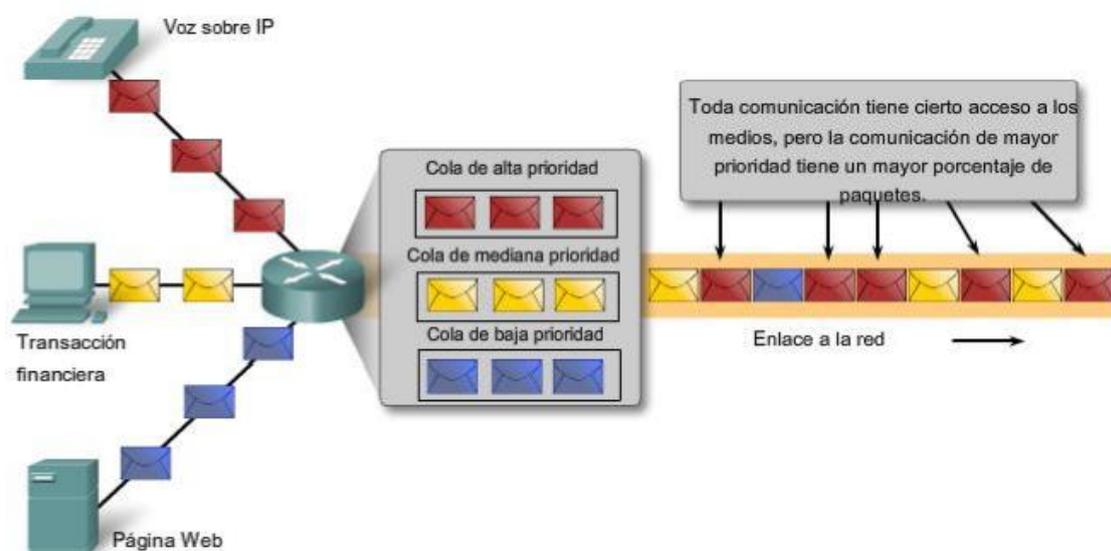
Lo ideal es asignar una prioridad exacta para cada tipo de comunicación. En la actualidad, esto no resulta práctico y posible. Por lo tanto, clasificamos las aplicaciones en categorías según la calidad específica de requisitos de servicios.

Para crear clasificaciones de datos QoS, utilizamos una combinación de características de comunicación y la importancia relativa asignada a la aplicación. Luego incluimos todos los datos en la misma clasificación en base a las mismas reglas. Por ejemplo, la comunicación sensible al tiempo o importante debería clasificarse en forma diferente de la comunicación que puede esperar o es de menor importancia.

Asignación de prioridades

Las características de la información que se comunica también afectan su administración. Por ejemplo, el envío de una película utiliza una importante cantidad de recursos de red cuando se envía en forma continua, sin interrupción. Otros tipos de servicios, los e-mails, por ejemplo, no resultan tan demandantes en la red. En una empresa, el administrador puede decidir asignar la mayor parte de los recursos de red a la película, considerando que ésta es la prioridad para los clientes. El administrador puede decidir que el impacto será mínimo si los usuarios de e-mails tienen que esperar algunos segundos más para que llegue. En otra empresa la calidad del stream de vídeo no es tan importante como la información de control de procesos críticos que operan las máquinas de fabricación.

Uso de colas para priorizar la comunicación



Las colas según los tipos de datos permite que los datos de voz tengan prioridad sobre los datos de transacción, que tienen prioridad sobre los datos de la Web.

Los mecanismos de QoS permiten el establecimiento de estrategias de administración de cola que implementan prioridades para las diferentes clasificaciones de los datos de aplicación. Sin el diseño y la implementación correctos de los mecanismos de QoS, los paquetes de datos se descartan sin considerar las características de la aplicación ni la prioridad. Algunas de las decisiones prioritarias para una organización pueden ser:

- Comunicaciones sensibles al tiempo: aumentan la prioridad por servicios como el teléfono o la distribución de vídeos.
- Comunicaciones no sensibles al tiempo: disminuyen la prioridad de recuperación de páginas Web o de correos electrónicos.
- Mucha importancia para la empresa: aumenta la prioridad de control de producción o de datos de transacciones comerciales.
- Comunicación indeseable: disminuye la prioridad o bloquea la actividad no deseada como la transferencia de archivos entre pares o el entretenimiento en vivo.

La Calidad de servicio que puede ofrecer una red es un tema vital y, en algunas situaciones, es crucial. Imagine las consecuencias si se descarta una llamada de pedido de ayuda a un centro de emergencias, o si se pierde la señal de control de una pieza automatizada de maquinaria pesada. Una responsabilidad clave para los administradores de red en una organización es establecer una política de calidad de servicio para asegurar que se apliquen los mecanismos para cumplir los objetivos.

La calidad de servicio es importante

Tipo de comunicación	Sin QoS	Con QoS
Audio o video streaming	 <p>Imagen entrecortada comienza y se detiene.</p>	 <p>Servicio claro y continuo.</p>
Transacciones esenciales	<p>Hora : Precio</p> <p>02:14:05 \$1.54 Sólo un segundo antes...</p>	<p>Hora : Precio</p> <p>02:14:04 \$1.52 El precio puede ser mejor.</p>
Descarga de páginas Web (generalmente tiene menor prioridad)	 <p>Las paginas Web llegan un poco más tarde...</p>	 <p>Pero el resultado final es el mismo.</p>

1.4.4 Provisión de seguridad de red

La infraestructura de red, los servicios y los datos contenidos en las computadoras conectadas a la red son activos comerciales y personales muy importantes. Comprometer la integridad de estos activos puede ocasionar serias repercusiones financieras y comerciales.

Algunas de las consecuencias de la ruptura en la seguridad de la red son:

- interrupciones de red que impiden la realización de comunicaciones y de transacciones, con la consecuente pérdida de negocios,
- mal direccionamiento y pérdida de fondos personales o comerciales,
- propiedad intelectual de la empresa (ideas de investigación, patentes o diseños) que son robados y utilizados por la competencia, o
- detalles de contratos con clientes que se divulgan a los competidores o son hechos públicos, generando una pérdida de confianza del mercado de la industria.

La falta de confianza pública en la privacidad, confidencialidad y niveles de integridad de los negocios puede derivar en la pérdida de ventas y, finalmente, en la quiebra de la empresa. Existen dos tipos de cuestiones de seguridad de la red que se deben tratar a fin de evitar serias consecuencias: seguridad de la infraestructura de la red y seguridad del contenido.

Asegurar la infraestructura de la red incluye la protección física de los dispositivos que proporcionan conectividad de red y evitan el acceso no autorizado al software de administración que reside en ellos.

La seguridad del contenido se refiere a la protección de la información contenida en los paquetes que se transmiten en la red y la información almacenada en los dispositivos conectados a ésta. Al transmitir la información en Internet u otra red, los dispositivos y las instalaciones por las que viajan los paquetes desconocen el contenido de los paquetes individuales. Se deben implementar herramientas para proporcionar seguridad al contenido de los mensajes individuales sobre los protocolos subyacentes que rigen la forma en que los paquetes se formatean, direccionan y envían. Debido a que el reensamblaje y la interpretación del contenido se delega a programas que se ejecutan en sistemas individuales de origen y destino, muchos de los protocolos y herramientas de seguridad deben implementarse también en esos sistemas.

Transacciones no autorizadas

Your First Bank		CREDIT CARD STATEMENT		SEND PAYMENT TO Box 1234 Anytown, USA	
ACCOUNT NUMBER	NAME	STATEMENT DATE	PAYMENT DUE DATE		
4125-233-412	John Doe	2/13/01	3/09/01		
CREDIT LINE	CREDIT AVAILABLE	NEW BALANCE	MINIMUM PAYMENT DUE		
\$1200.00	\$2874.76	\$125.24	\$20.00		
REFERENCE	SOLD	POSTED	ACTIVITY SINCE LAST STATEMENT	AMOUNT	
683087182		3/25	PAYMENT THANK YOU	-100.00	
329348883	1/12	3/25	RECORD RECYCLER ANYTOWN USA	14.99	
992000002	1/12	3/25	REPAIRS REPT ANYTOWN USA	20.55	
083480003	1/18	3/25	GRASS REPAIRS/MAINTENANCE SEE COPY USA	23.50	
04002203A	1/20	3/21	2200-00L PETROLUM ANYTOWN USA	12.28	
07306333	2/09	3/09	081370 *N STORE *TERRYVILLE USA	40.10	
Previous Balance	(*)	100.00	Current Amount Due	125.24	
Purchases	(*)	125.24	Amount Paid Due		
Cash Advances	(*)		Amount Over Credit Line		
Payments	(*)	100.00	Minimum Payment Due	20.00	
Credits	(*)				
FINANCE CHARGES	(*)				
Late Charges	(*)				
NEW BALANCE	(*)	125.24			
FINANCE CHARGE SUMMARY		PURCHASES	ADVANCES	For Customer Service Call: 1-800-XXX-XXXX	
Periodic Rate		1.6%	0.55%	For Lost or Stolen Card, Call: 1-800-XXX-XXXX	
Annual Percentage Rate		19.90%	19.90%	24-Hour Telephone Numbers	



El uso no autorizado de nuestras comunicaciones de datos puede tener graves consecuencias.

Las medidas de seguridad que se deben tomar en una red son:

- evitar la divulgación no autorizada o el robo de información,
- evitar la modificación no autorizada de información, y
- evitar la Denegación de servicio.

Los medios para lograr estos objetivos incluyen:

- garantizar la confidencialidad,
- mantener la integridad de la comunicación, y
- garantizar la disponibilidad.

Garantizar la confidencialidad

La privacidad de los datos se logra permitiendo que lean los datos solamente los receptores autorizados y designados (individuos, procesos o dispositivos).

Un sistema seguro de autenticación de usuarios, el cumplimiento de las contraseñas difíciles de adivinar y el requerimiento a los usuarios para que las cambien frecuentemente ayudan a restringir el acceso a las comunicaciones y a los datos almacenados en los dispositivos adjuntos de la red. Cuando corresponda, el contenido encriptado asegura la confidencialidad y reduce las posibilidades de divulgación no autorizada o robo de información.

Mantener la integridad de las comunicaciones

La integración de datos significa que la información no se alteró durante la transmisión de origen a destino. La integración de datos puede verse comprometida cuando al dañarse la información, ya sea en forma intencional o accidental, antes de que el receptor correspondiente la reciba.

La integridad de origen es la confirmación de que se validó la identidad del emisor. Se compromete la integridad del origen cuando un usuario o dispositivo falsifica su identidad y proporciona información incorrecta al destinatario.

El uso de firmas digitales, algoritmos de hash y mecanismos de checksum son formas de proporcionar integridad de origen y de datos a través de la red para evitar la modificación no autorizada de información

Garantizar disponibilidad

La garantía de confidencialidad e integridad son irrelevantes si los recursos de red están sobrecargados o no disponibles. Disponibilidad significa tener la seguridad de acceder en forma confiable y oportuna a los servicios de datos para usuarios autorizados. Los recursos pueden no estar disponibles durante un ataque de Denegación de servicio (DoS) o por la propagación de un virus de computadora. Los dispositivos firewall de red, junto con los software antivirus de los equipos de escritorio y de los servidores pueden asegurar la confiabilidad y solidez del sistema para detectar,

repeler y resolver esos ataques. La creación de infraestructuras de red completamente redundantes, con pocos puntos de error, puede reducir el impacto de esas amenazas.

El resultado de la implementación de medidas para mejorar tanto la calidad del servicio como la seguridad de las comunicaciones de red es un aumento en la complejidad de la plataforma de red subyacente. Debido a que Internet continúa expandiéndose para ofrecer más y nuevos servicios, su futuro depende de las nuevas y más sólidas arquitecturas en desarrollo que incluyen estas cuatro características: tolerancia a fallas, escalabilidad, calidad del servicio y seguridad.



Las comunicaciones y la información que deseamos sean privadas están protegidas de quienes las usan de manera no autorizada.

1.5 Tendencias en networking

1.5.1 ¿Hacia donde va todo?

La convergencia de los distintos medios de comunicación en una plataforma de red simple estimula el crecimiento exponencial de las capacidades de red. Existen tres tendencias principales que contribuyen a la futura estructura de las redes de información complejas:

- mayor cantidad de usuarios móviles,
- proliferación de dispositivos aptos para la red, y
- expansión de la gama de servicios.

Usuarios móviles

Con el aumento en la cantidad de trabajadores móviles y en el uso de dispositivos de mano, necesariamente estamos demandando más conectividad móvil a las redes de datos. Esta demanda creó un mercado para servicios inalámbricos que tienen mayor flexibilidad, cobertura y seguridad.

Nuevos y más dispositivos compatibles

La computadora es sólo uno de los muchos dispositivos en las redes de información actuales. Tenemos un crecimiento de nuevas y emocionantes tecnologías que aprovechan los servicios de red disponibles.

Las funciones realizadas por los teléfonos celulares, asistentes digitales personales (PDA), organizadores y pagers convergen en sencillos dispositivos portátiles con conectividad continua a proveedores de servicios y contenido. Estos dispositivos, alguna vez considerados "juguetes" o elementos de lujo, son ahora una parte integral de la forma en que se comunican las personas. Además de los dispositivos móviles, también tenemos dispositivos de voz sobre IP (VoIP), sistemas de juegos y una gran variedad de dispositivos del hogar y de negocios que se pueden conectar y utilizar servicios de red.

Mayor disponibilidad de servicios

La amplia aceptación de la tecnología y el rápido ritmo de innovación en servicios a través de la red crea una dependencia en espiral. Para cumplir con las demandas del usuario, se presentan nuevos servicios y se mejoran los servicios más viejos. Como los usuarios confían en estos servicios ampliados, desean aún más capacidades. Así, la red crece para respaldar este aumento en la demanda. Las personas dependen de los servicios proporcionados en la red y, en consecuencia, dependen de la disponibilidad y confiabilidad de la infraestructura de red subyacente.

El desafío de mantener el ritmo con una red de usuarios y servicios en continua expansión es responsabilidad de los profesionales de TI y de red capacitados.



1.5.2 Oportunidades para la carrera de Networking

Las carreras de networking y Tecnología de Información están en constante crecimiento y evolución, al igual que las tecnologías y los servicios subyacentes. Como las redes crecen en sofisticación, la demanda para las personas con habilidades de networking también continuará creciendo.

Las posiciones de TI tradicionales como programadores, ingenieros de software, administradores de bases de datos y técnicos de red están unidas por nuevos títulos, como por ejemplo: arquitecto de red, diseñador de sitios de e-Commerce, funcionario de seguridad de información y especialista en integración local. Las oportunidades para empresarios de previsión estratégica son ilimitadas.

Incluso los trabajos que no son de TI, como administración de fabricación o diseño de equipamiento médico, ahora requieren de una cantidad significativa de conocimiento acerca del funcionamiento de redes para que resulte exitoso.

Los ejecutivos principales de tecnología en muchas organizaciones grandes enumeran la falta de personal calificado como factor primordial en el retraso de la implementación de nuevos e innovadores servicios. Como estudiantes de tecnología de red, examinamos los componentes de las redes de datos y los roles que cumplen al habilitar las comunicaciones. Este curso, como otros en la serie de la Academia de Networking, está diseñado para capacitarlo con el conocimiento de redes para crear y administrar estas redes en evolución.

1.7 Resumen

1.7.1 Resumen y Revisión

Este capítulo explicó la importancia de las redes de datos como plataforma para admitir la comunicación comercial y las tareas de la vida cotidiana.

Las redes de datos cumplen una función importante en facilitar la comunicación dentro de la red humana global.

Las redes de datos admiten la forma en que vivimos, aprendemos trabajamos y jugamos. Proporcionan la plataforma para los servicios que nos permiten conectarnos, en forma local y global, con nuestra familia y amigos, como así también con nuestro trabajo e intereses. Esta plataforma respalda el uso de textos, gráficos, videos y voz.

Las redes de datos y las redes humanas utilizan procedimientos similares para asegurar que la comunicación llegue al destino en forma precisa y a tiempo. Los acuerdos sobre el idioma, el contenido, la forma y el medio que los humanos generalmente usamos en forma implícita se reflejan en la red de datos.

Los factores que aseguran el envío de los mensajes y la información en la red de datos son los medios de networking que conectan los dispositivos de red y los acuerdos y estándares que rigen su funcionamiento. A medida que crece la demanda para que más personas y dispositivos se comuniquen en un mundo móvil, las tecnologías de red de datos tendrán que adaptarse y desarrollarse.

Las redes convergentes, que transmiten todos los tipos de comunicación (datos, voz y video) en una infraestructura, proporcionan una oportunidad de reducir costos y ofrecer a los usuarios servicios y contenido con muchas características. Sin embargo, el diseño y la administración de redes convergentes requiere de conocimiento y habilidades de networking extensos si todos los servicios deben enviarse a los usuarios según lo esperado.

Diferentes tipos de comunicaciones que fluyen en las redes de datos necesitan tener prioridad para que los datos importantes y sensibles al tiempo tengan el primer uso limitado de recursos de redes.

Integrar la seguridad con las redes de datos es esencial si no queremos que las comunicaciones comerciales, personales y privadas sean interceptadas, robadas o dañadas.

En este capítulo, aprendió a:

- Describir el efecto que tienen las redes en nuestra vida cotidiana.
- Describir la función de las redes de datos en la red humana.
- Identificar los componentes clave de cualquier red de datos.
- Identificar las oportunidades y retos que presentan las redes convergentes.
- Describir las características de las arquitecturas de red: tolerancia a fallas, escalabilidad, calidad de servicio y seguridad.
- Instalar y usar clientes IRC y servidores Wiki.

CAPITULO 2 Comunicación a través de la red

2.0 Introducción del capítulo

2.0.1 Introducción de capítulo

Las redes nos conectan cada vez más. Las personas se comunican en línea desde cualquier lugar. La tecnología confiable y eficiente permite que las redes estén disponibles cuando y donde las necesitemos. A medida que nuestra red humana continúa ampliándose, también debe crecer la plataforma que la conecta y respalda.

En vez de desarrollar sistemas exclusivos e individuales para la entrega de cada nuevo servicio, la industria de networking en su totalidad ha desarrollado los medios para analizar la plataforma existente y mejorarla progresivamente. Esto asegura que se mantengan las comunicaciones existentes mientras se presentan nuevos servicios económicos y seguros a nivel tecnológico.

En este curso, nos centraremos en estos aspectos de la red de información:

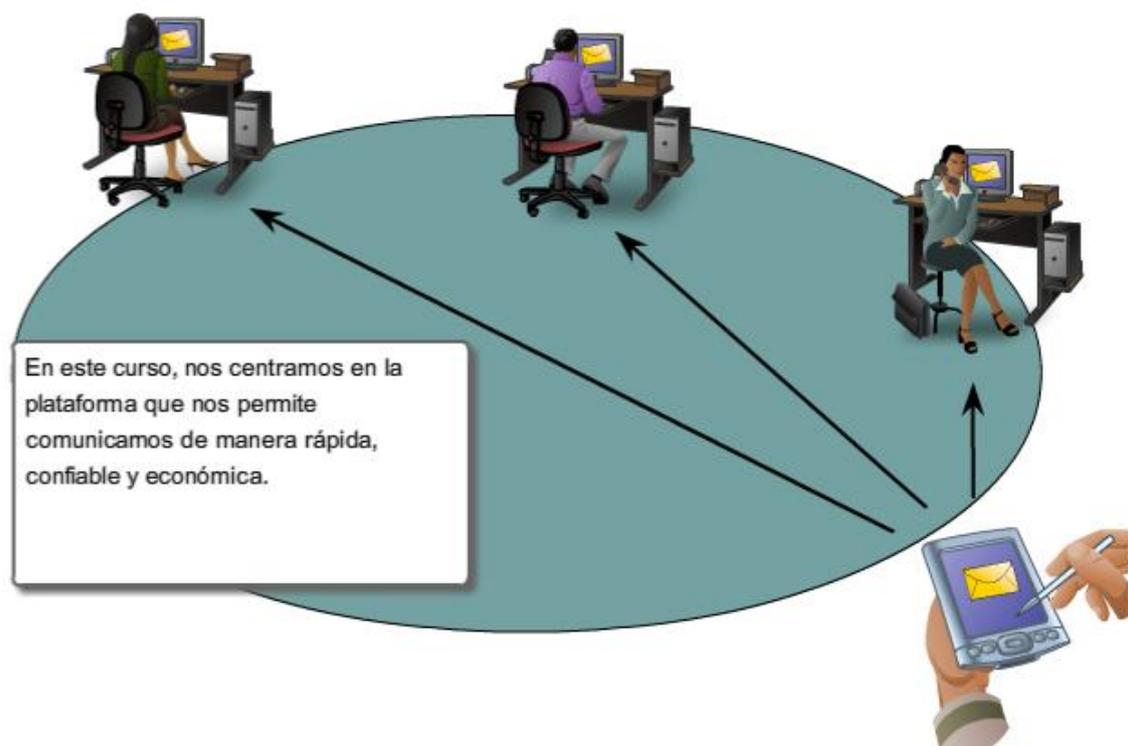
- dispositivos que conforman la red,
- medios que conectan los dispositivos,
- mensajes que se envían a través de la red,
- reglas y procesos que regulan las comunicaciones de red, y
- herramientas y comandos para construir y mantener redes.

El uso de modelos generalmente aceptados que describen funciones de la red es central para el estudio de redes. Estos modelos proporcionan un marco para entender las redes actuales y para facilitar el desarrollo de nuevas tecnologías para admitir futuras necesidades de comunicación.

En este curso, utilizamos estos modelos y las herramientas diseñadas para analizar y simular la funcionalidad de la red. Dos de las herramientas que le permitirán crear e interactuar con redes simuladas son el software Packet Tracer 4.1 y el analizador de protocolos de red Wireshark network.

Este capítulo lo prepara para:

- Describir la estructura de una red, incluso los dispositivos y los medios necesarios para que las comunicaciones sean exitosas.
- Explicar la función de los protocolos en las comunicaciones de red.
- Explicar las ventajas de utilizar un modelo en capas para describir la funcionalidad de la red.
- Describir la función de cada capa en dos modelos de red reconocidos: El modelo TCP/IP y el modelo OSI.
- Describir la importancia de direccionar y nombrar esquemas en las comunicaciones de red.



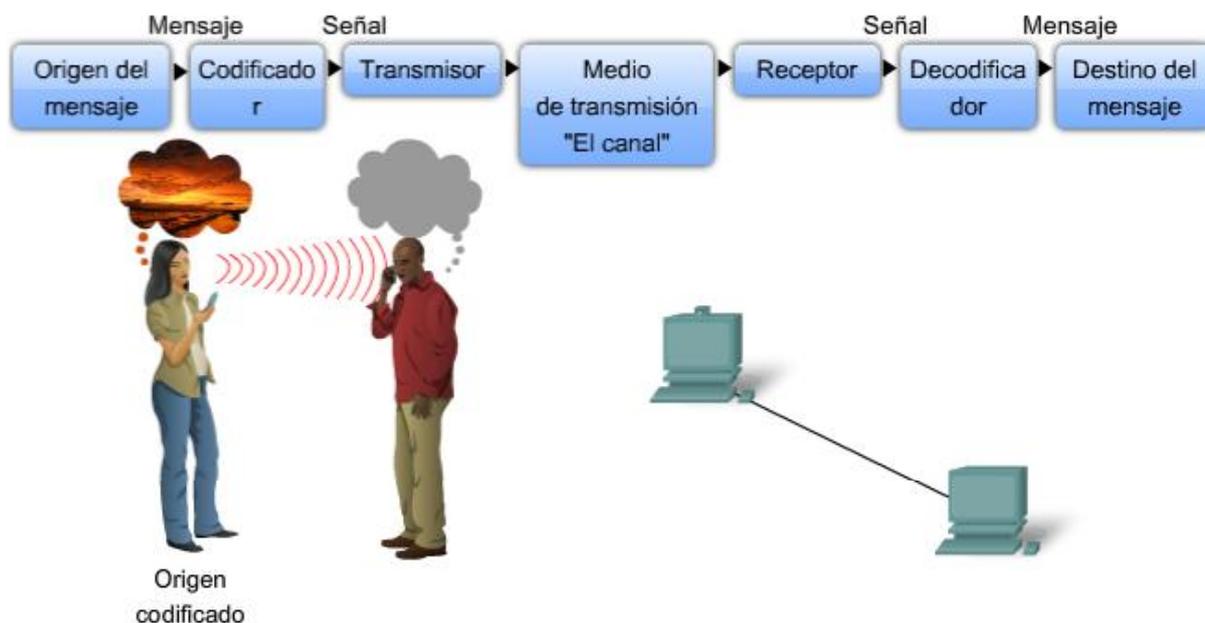
2.1 Plataforma para las comunicaciones

2.1.1 Elementos de la comunicación

La comunicación comienza con un mensaje o información que se debe enviar desde una persona o dispositivo a otro. Las personas intercambian ideas mediante diversos métodos de comunicación. Todos estos métodos tienen tres elementos en común. El primero de estos elementos es el origen del mensaje o emisor. Los orígenes de los mensajes son las personas o los dispositivos electrónicos que deben enviar un mensaje a otras personas o dispositivos. El segundo elemento de la comunicación es el destino o receptor del mensaje. El destino recibe el mensaje y lo interpreta. Un tercer elemento, llamado canal, está formado por los medios que proporcionan el camino por el que el mensaje viaja desde el origen hasta el destino.

Considere, por ejemplo, que desea comunicar mediante palabras, ilustraciones y sonidos. Cada uno de estos mensajes puede enviarse a través de una red de datos o de información convirtiéndolos primero en dígitos binarios o bits. Luego, estos bits se codifican en una señal que se puede transmitir por el medio apropiado. En las redes de computadoras, el medio generalmente es un tipo de cable o una transmisión inalámbrica.

El término red en este curso se referirá a datos o redes de información capaces de transportar gran cantidad de diferentes tipos de comunicaciones, que incluye datos informáticos, voz interactiva, video y productos de entretenimiento.



2.1.2 Comunicación de mensajes

En teoría, una comunicación simple, como un video musical o un e-mail puede enviarse a través de la red desde un origen hacia un destino como un stream de bits masivo y continuo. Si en realidad los mensajes se transmitieron de esta manera, significará que ningún otro dispositivo podrá enviar o recibir mensajes en la misma red mientras esta transferencia de datos está en progreso. Estos grandes streams de datos originarán retrasos importantes. Además, si falló un enlace en la infraestructura de red interconectada durante la transmisión, se perderá todo el mensaje y tendrá que retransmitirse por completo.

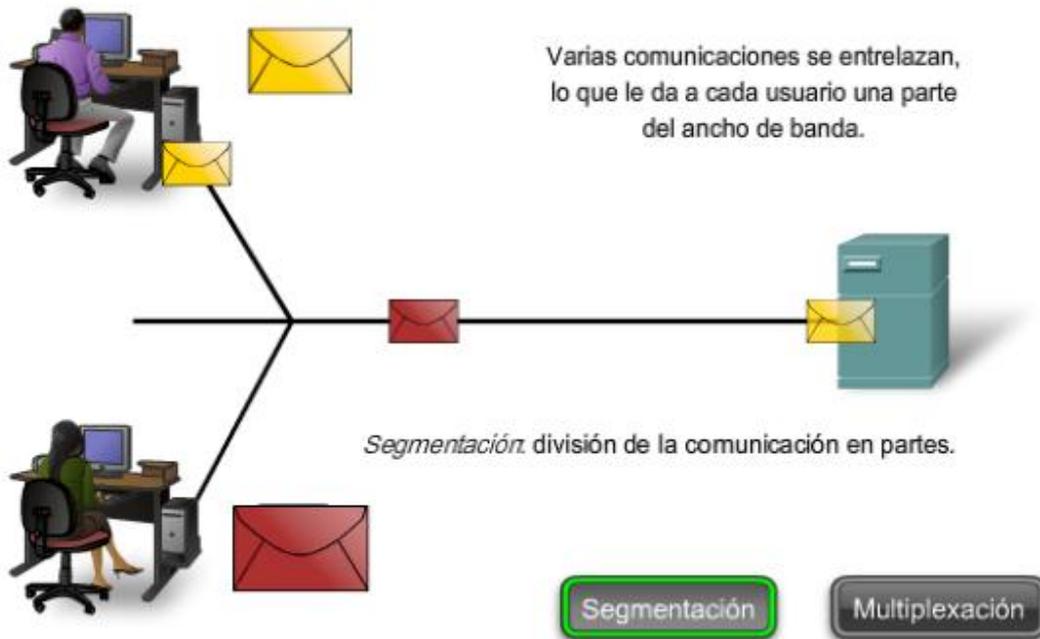
Un mejor enfoque para enviar datos a través de la red es dividir los datos en partes más pequeñas y más manejables. La división del stream de datos en partes más pequeñas se denomina segmentación. La segmentación de mensajes tiene dos beneficios principales.

Primero, al enviar partes individuales más pequeñas del origen al destino, se pueden entrelazar diversas conversaciones en la red. El proceso que se utiliza para entrelazar las piezas de conversaciones separadas en la red se denomina multiplexación.

Segundo, la segmentación puede aumentar la confiabilidad de las comunicaciones de red. No es necesario que las partes separadas de cada mensaje sigan el mismo recorrido a través de la red desde el origen hasta el destino. Si una

ruta en particular se satura con el tráfico de datos o falla, las partes individuales del mensaje aún pueden direccionarse hacia el destino mediante los recorridos alternativos. Si parte del mensaje no logra llegar al destino, sólo se deben retransmitir las partes faltantes.

Comunicación del mensaje



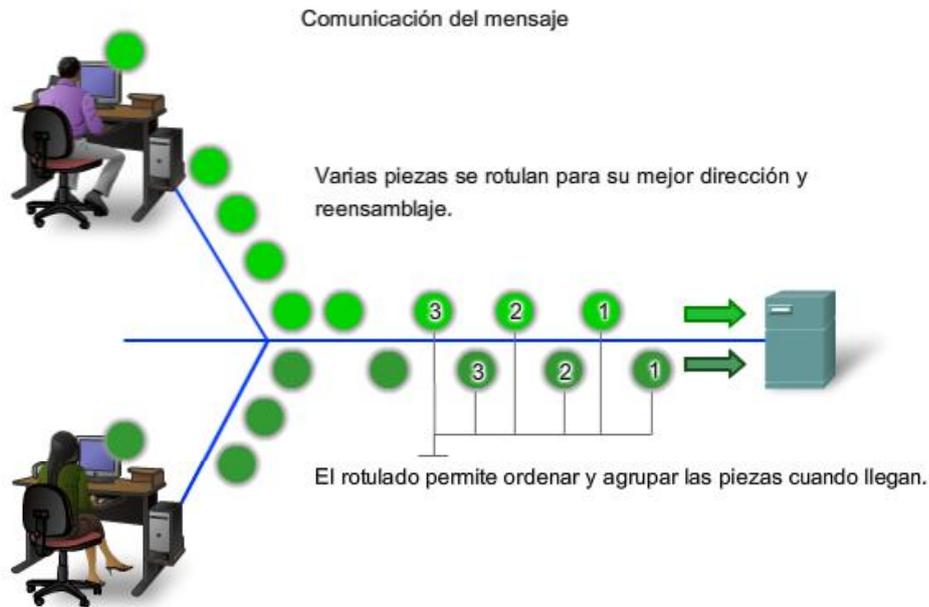
Comunicación del mensaje



La desventaja de utilizar segmentación y multiplexación para transmitir mensajes a través de la red es el nivel de complejidad que se agrega al proceso. Supongamos que tuviera que enviar una carta de 100 páginas, pero en cada sobre sólo cabe una. El proceso de escribir la dirección, etiquetar, enviar, recibir y abrir los cien sobres requerirá mucho tiempo tanto para el remitente como para el destinatario.

En las comunicaciones de red, cada segmento del mensaje debe seguir un proceso similar para asegurar que llegue al destino correcto y que puede volverse a ensamblar en el contenido del mensaje original.

Varios tipos de dispositivos en toda la red participan para asegurar que las partes del mensaje lleguen a los destinos de manera confiable.



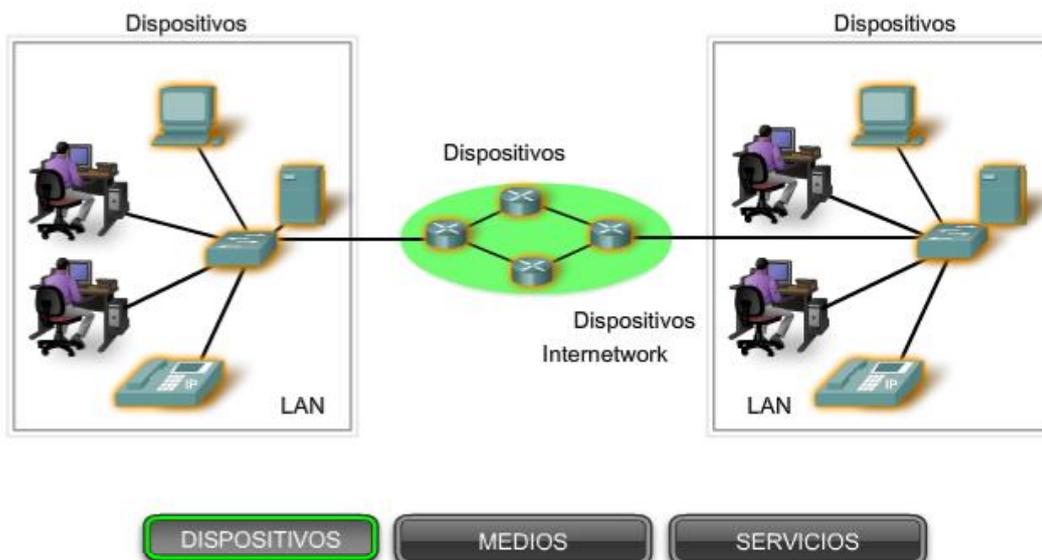
2.1.3 Componentes de la red

La ruta que toma un mensaje desde el origen hasta el destino puede ser tan sencilla como un solo cable que conecta una computadora con otra o tan compleja como una red que literalmente abarca el mundo. Esta infraestructura de red es la plataforma que respalda la red humana. Proporciona el canal estable y confiable por el cual se producen las comunicaciones.

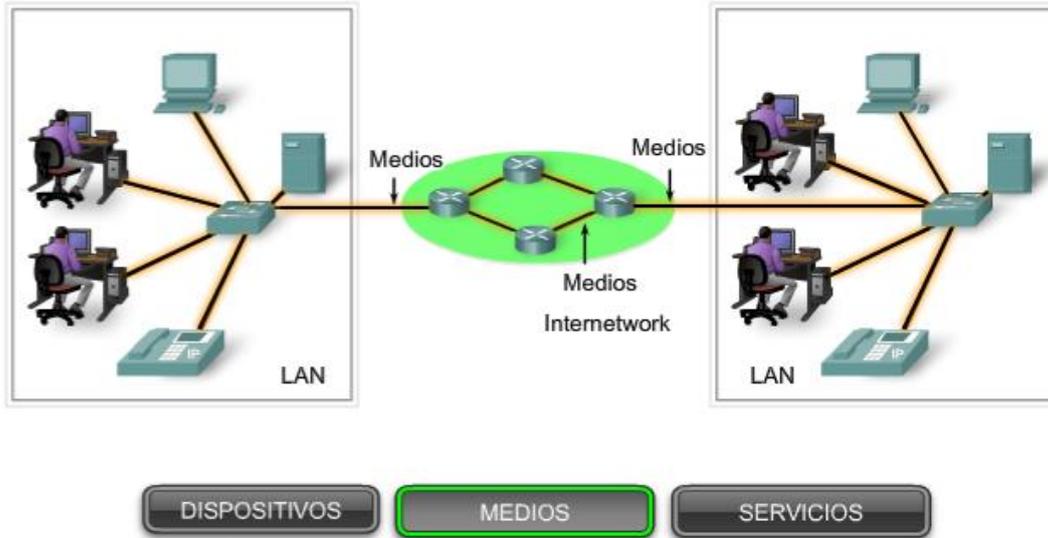
Los dispositivos y los medios son los elementos físicos o hardware de la red. El hardware es generalmente el componente visible de la plataforma de red, como una computadora portátil o personal, un switch, o el cableado que se usa para conectar estos dispositivos. A veces, puede que algunos componentes no sean visibles. En el caso de los medios inalámbricos, los mensajes se transmiten a través del aire utilizando radio frecuencia invisible u ondas infrarrojas.

Los servicios y procesos son los programas de comunicación, denominados software, que se ejecutan en los dispositivos conectados a la red. Un servicio de red proporciona información en respuesta a una solicitud. Los servicios incluyen una gran cantidad de aplicaciones de red comunes que utilizan las personas a diario, como los servicios de e-mail hosting y los servicios de Web hosting. Los procesos proporcionan la funcionalidad que direcciona y traslada mensajes a través de la red. Los procesos son menos obvios para nosotros, pero son críticos para el funcionamiento de las redes.

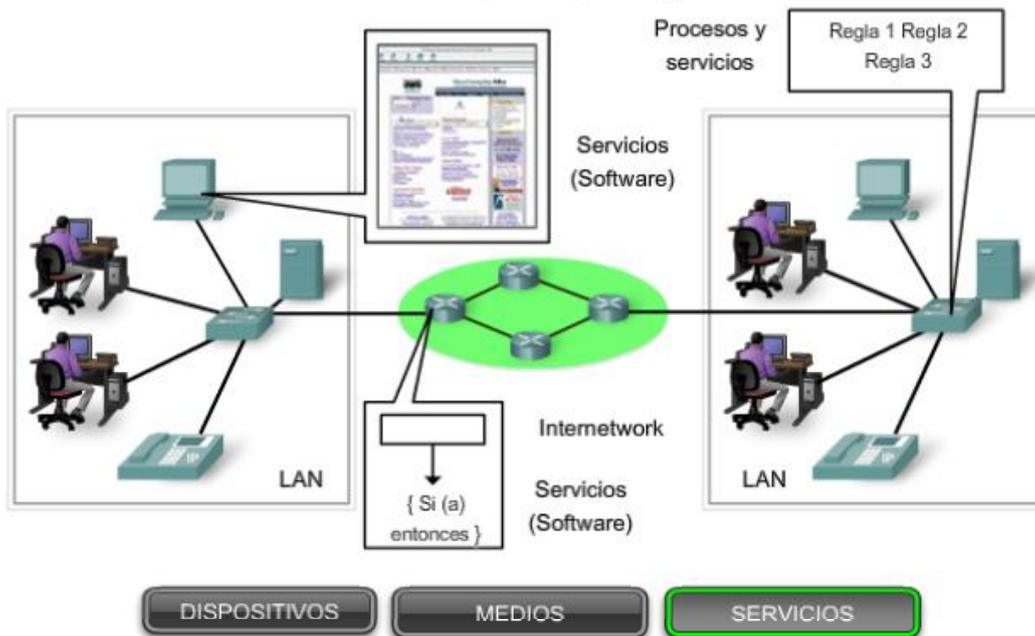
Las redes usan dispositivos, medios y servicios.



Las redes usan dispositivos, medios y servicios.



Las redes usan dispositivos, medios y servicios.



2.1.4 Dispositivos finales y su rol en la red

Los dispositivos de red con los que la gente está más familiarizada se denominan dispositivos finales. Estos dispositivos constituyen la interfaz entre la red humana y la red de comunicación subyacente. Algunos ejemplos de dispositivos finales son:

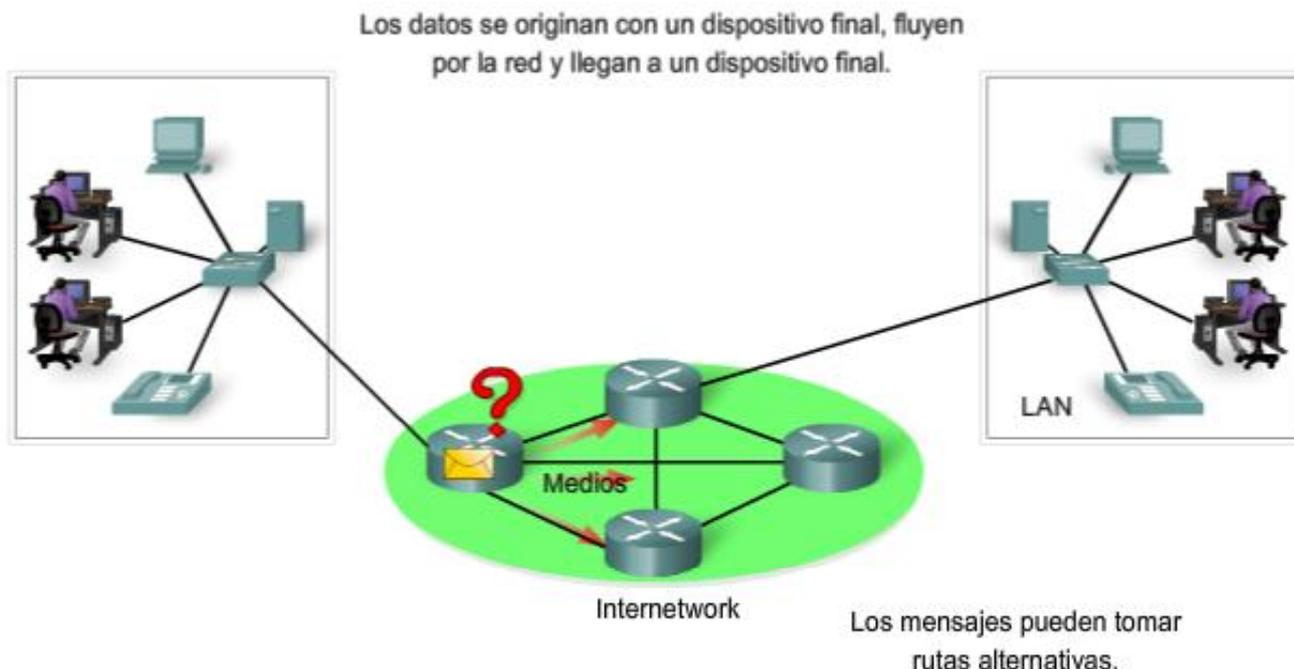
- Computadoras (estaciones de trabajo, computadoras portátiles, servidores de archivos, servidores Web)
- Impresoras de red
- Teléfonos VoIP
- Cámaras de seguridad
- Dispositivos móviles de mano (como escáneres de barras inalámbricos, asistentes digitales personales (PDA))

En el contexto de una red, los dispositivos finales se denominan host. Un dispositivo host puede ser el origen o el destino de un mensaje transmitido a través de la red. Para distinguir un host de otro, cada host en la red se identifica por una dirección. Cuando un host inicia una comunicación, utiliza la dirección del host de destino para especificar dónde debe ser enviado el mensaje.

En las redes modernas, un host puede funcionar como un cliente, como un servidor o como ambos. El software instalado en el host determina qué rol representa en la red.

Los servidores son hosts que tienen software instalado que les permite proporcionar información y servicios, como e-mail o páginas Web, a otros hosts en la red.

Los clientes son hosts que tienen software instalado que les permite solicitar y mostrar la información obtenida del servidor.



2.1.5 Dispositivos intermediarios y su rol en la red

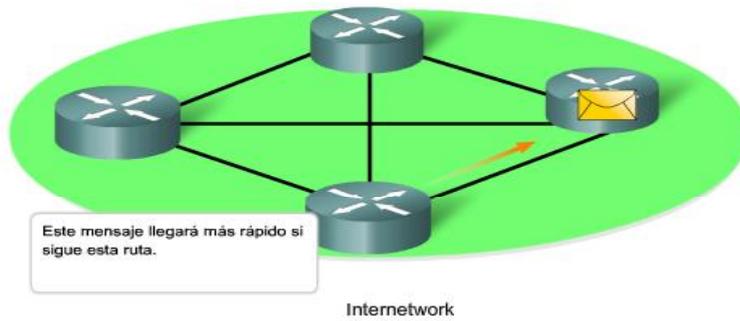
Además de los dispositivos finales con los cuales la gente está familiarizada, las redes dependen de dispositivos intermediarios para proporcionar conectividad y para trabajar detrás de escena y garantizar que los datos fluyan a través de la red. Estos dispositivos conectan los hosts individuales a la red y pueden conectar varias redes individuales para formar una internetwork. Los siguientes son ejemplos de dispositivos de red intermediarios:

- dispositivos de acceso a la red (hubs, switches y puntos de acceso inalámbricos),
- dispositivos de internetworking (routers),
- servidores de comunicación y módems, y
- dispositivos de seguridad (firewalls).

La administración de datos mientras fluyen a través de la red también es una función de los dispositivos intermediarios. Estos dispositivos utilizan la dirección host de destino, conjuntamente con información sobre las interconexiones de la red, para determinar la ruta que deben tomar los mensajes a través de la red. Los procesos que se ejecutan en los dispositivos de red intermediarios realizan las siguientes funciones:

- regenerar y retransmitir señales de datos,
- mantener información sobre qué rutas existen a través de la red y de la internetwork,
- notificar a otros dispositivos los errores y las fallas de comunicación,
- direccionar datos por rutas alternativas cuando existen fallas en un enlace,
- clasificar y direccionar mensajes según las prioridades de QoS (calidad de servicio), y
- permitir o denegar el flujo de datos en base a configuraciones de seguridad.

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



2.1.6 Medios de red

La comunicación a través de una red es transportada por un medio. El medio proporciona el canal por el cual viaja el mensaje desde el origen hasta el destino.

Las redes modernas utilizan principalmente tres tipos de medios para interconectar los dispositivos y proporcionar la ruta por la cual pueden transmitirse los datos. Estos medios son:

- hilos metálicos dentro de los cables,
- fibras de vidrio o plásticas (cable de fibra óptica), y
- transmisión inalámbrica.

La codificación de señal que se debe realizar para que el mensaje sea transmitido es diferente para cada tipo de medio. En los hilos metálicos, los datos se codifican dentro de impulsos eléctricos que coinciden con patrones específicos. Las transmisiones por fibra óptica dependen de pulsos de luz, dentro de intervalos de luz visible o infrarroja. En las transmisiones inalámbricas, los patrones de ondas electromagnéticas muestran los distintos valores de bits.

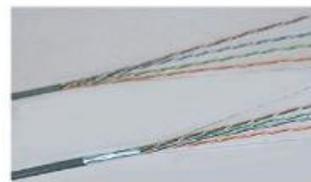
Los diferentes tipos de medios de red tienen diferentes características y beneficios. No todos los medios de red tienen las mismas características ni son adecuados para el mismo fin. Los criterios para elegir un medio de red son:

- la distancia en la cual el medio puede transportar exitosamente una señal,
- el ambiente en el cual se instalará el medio,
- la cantidad de datos y la velocidad a la que se deben transmitir, y
- el costo del medio y de la instalación.

Medios de red



Cobre



Fibra óptica



Inalámbricos



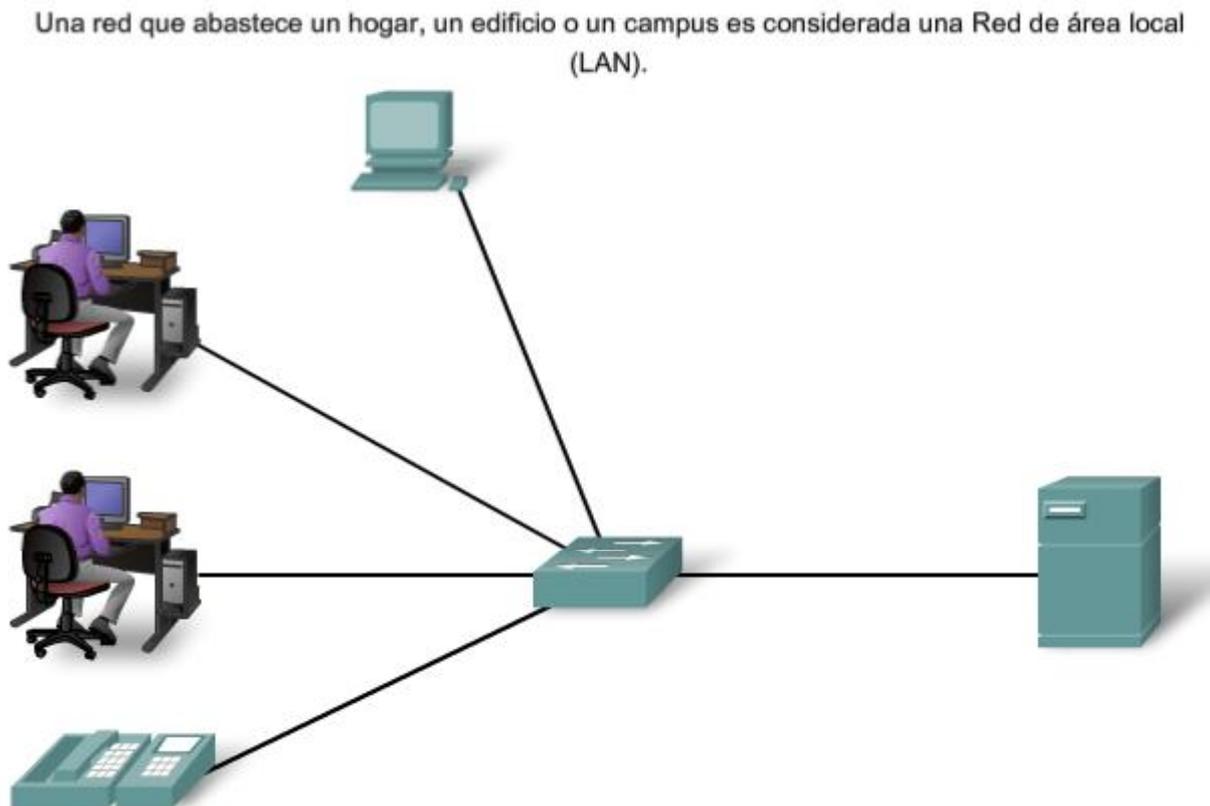
2.2 LAN (Red de área local), WAN (Red de área amplia) e internetworks

2.2.1 Redes de área local

Las infraestructuras de red pueden variar en gran medida en términos de:

- el tamaño del área cubierta,
- la cantidad de usuarios conectados, y
- la cantidad y tipos de servicios disponibles.

Una red individual generalmente cubre una única área geográfica y proporciona servicios y aplicaciones a personas dentro de una estructura organizacional común, como una empresa, un campus o una región. Este tipo de red se denomina Red de área local (LAN). Una LAN por lo general está administrada por una organización única. El control administrativo que rige las políticas de seguridad y control de acceso está implementado en el nivel de red.



2.2.2 Redes de área amplia

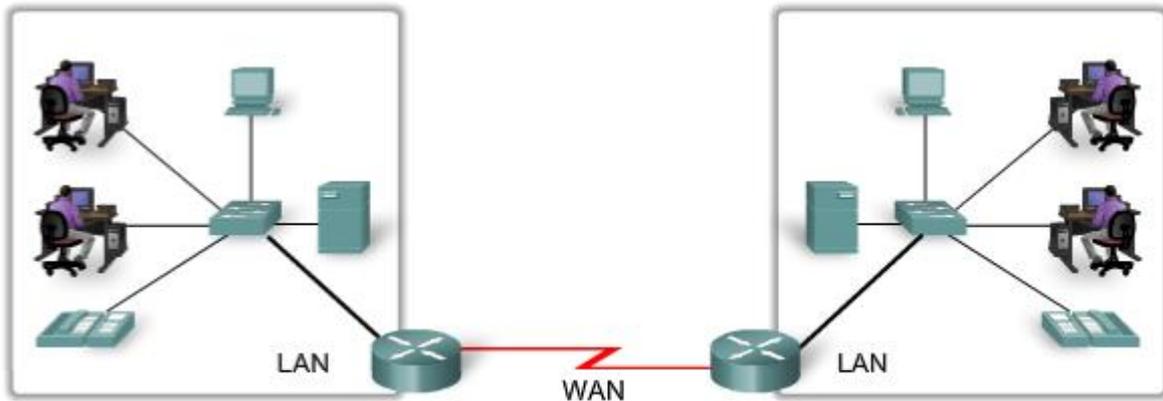
Cuando una compañía o una organización tiene ubicaciones separadas por grandes distancias geográficas, es posible que deba utilizar un proveedor de servicio de telecomunicaciones (TSP) para interconectar las LAN en las distintas ubicaciones. Los proveedores de servicios de telecomunicaciones operan grandes redes regionales que pueden abarcar largas distancias. Tradicionalmente, los TSP transportaban las comunicaciones de voz y de datos en redes separadas. Cada vez más, estos proveedores ofrecen a sus subscriptores servicios de red convergente de información.

Por lo general, las organizaciones individuales alquilan las conexiones a través de una red de proveedores de servicios de telecomunicaciones. Estas redes que conectan las LAN en ubicaciones separadas geográficamente se conocen como Redes de área amplia (WAN). Aunque la organización mantiene todas las políticas y la administración de las LAN en ambos extremos de la conexión, las políticas dentro de la red del proveedor del servicio de comunicaciones son controladas por el TSP.

Las WAN utilizan dispositivos de red diseñados específicamente para realizar las interconexiones entre las LAN. Dada la importancia de estos dispositivos para la red, la configuración, instalación y mantenimiento de éstos son aptitudes complementarias de la función de una red de la organización.

Las LAN y WAN son de mucha utilidad para las organizaciones individuales. Conectan a los usuarios dentro de la organización. Permiten gran cantidad de formas de comunicación que incluyen intercambio de e-mails, capacitación corporativa y acceso a recursos.

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

Aunque existen beneficios por el uso de una LAN o WAN, la mayoría de los usuarios necesitan comunicarse con un recurso u otra red, fuera de la organización local.

Los ejemplos de este tipo de comunicación incluyen:

- enviar un correo electrónico a un amigo en otro país,
- acceder a noticias o productos de un sitio Web,
- obtener un archivo de la computadora de un vecino,
- mensajería instantánea con un pariente de otra ciudad, y
- seguimiento de la actividad de un equipo deportivo favorito a través del teléfono celular.

Internetwork

Una malla global de redes interconectadas (internetworks) cubre estas necesidades de comunicación humanas. Algunas de estas redes interconectadas pertenecen a grandes organizaciones públicas o privadas, como agencias gubernamentales o empresas industriales, y están reservadas para su uso exclusivo. La internetwork más conocida, ampliamente utilizada y a la que accede el público en general es Internet.

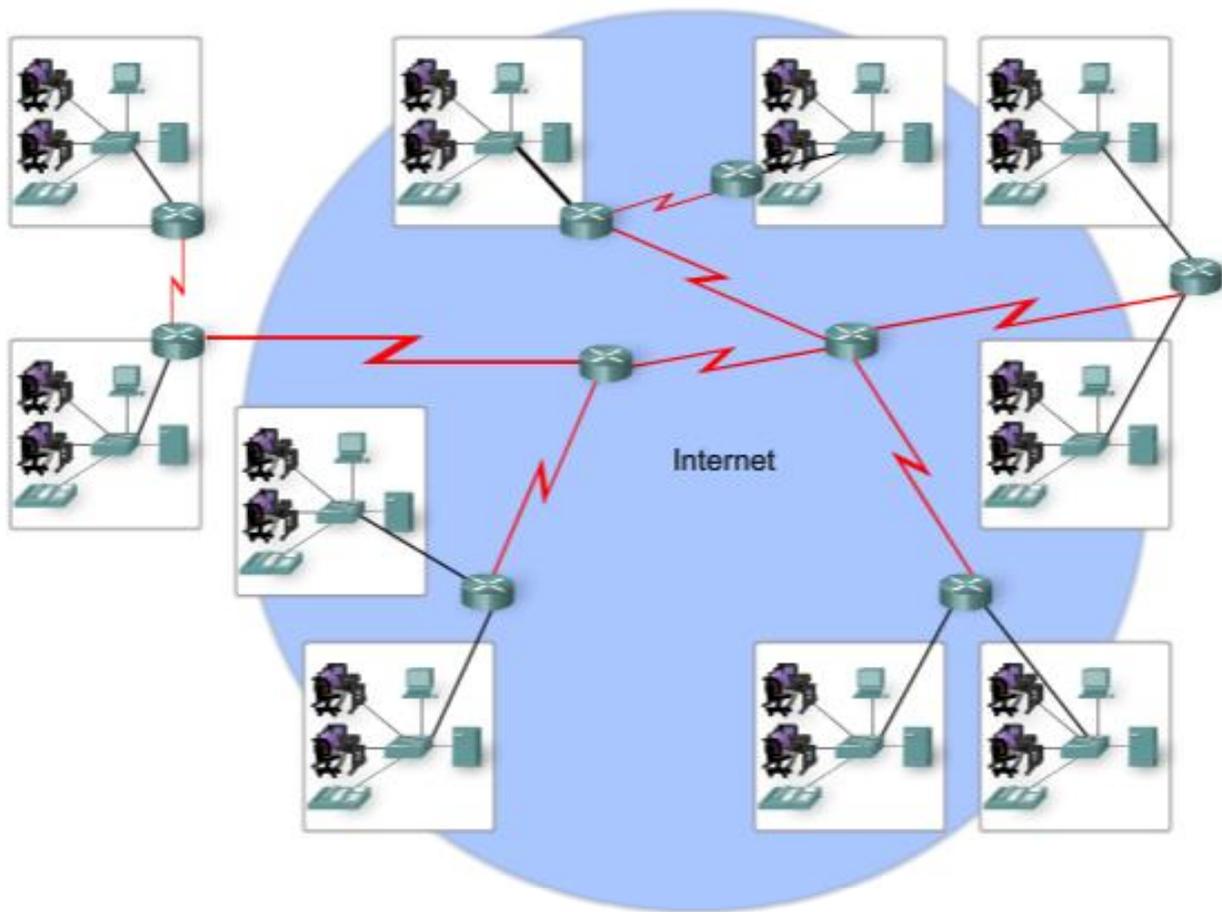
Internet se crea por la interconexión de redes que pertenecen a los Proveedores de servicios de Internet (ISP). Estas redes ISP se conectan entre sí para proporcionar acceso a millones de usuarios en todo el mundo. Garantizar la comunicación efectiva a través de esta infraestructura diversa requiere la aplicación de tecnologías y protocolos consistentes y reconocidos comúnmente, como también la cooperación de muchas agencias de administración de redes.

Intranet

El término intranet se utiliza generalmente para referirse a una conexión privada de algunas LAN y WAN que pertenecen a una organización y que está diseñada para que puedan acceder solamente los miembros y empleados de la organización u otros que tengan autorización.

Nota: Es posible que los siguientes términos sean sinónimos: internetwork, red de datos y red. Una conexión de dos o más redes de datos forma una internetwork: una red de redes. También es habitual referirse a una internetwork como una red de datos o simplemente como una red, cuando se consideran las comunicaciones a alto nivel. El uso de los términos depende del contexto y del momento, a veces los términos pueden ser intercambiados.

Las LAN y WAN pueden estar conectadas a internetworks.



2.2.4 Representaciones de red

Cuando se transporta información compleja como la conectividad de red y el funcionamiento de una gran internetwork, es de mucha utilidad utilizar representaciones visuales y gráficas. Como cualquier otro idioma, el lenguaje de interconexión de redes utiliza un grupo común de símbolos para representar los distintos dispositivos finales, los dispositivos de red y los medios. La capacidad de reconocer las representaciones lógicas de los componentes físicos de networking es fundamental para poder visualizar la organización y el funcionamiento de una red. Durante todo este curso y pruebas de laboratorio, aprenderá cómo funcionan estos dispositivos y cómo se realizan con ellos tareas básicas de configuración.

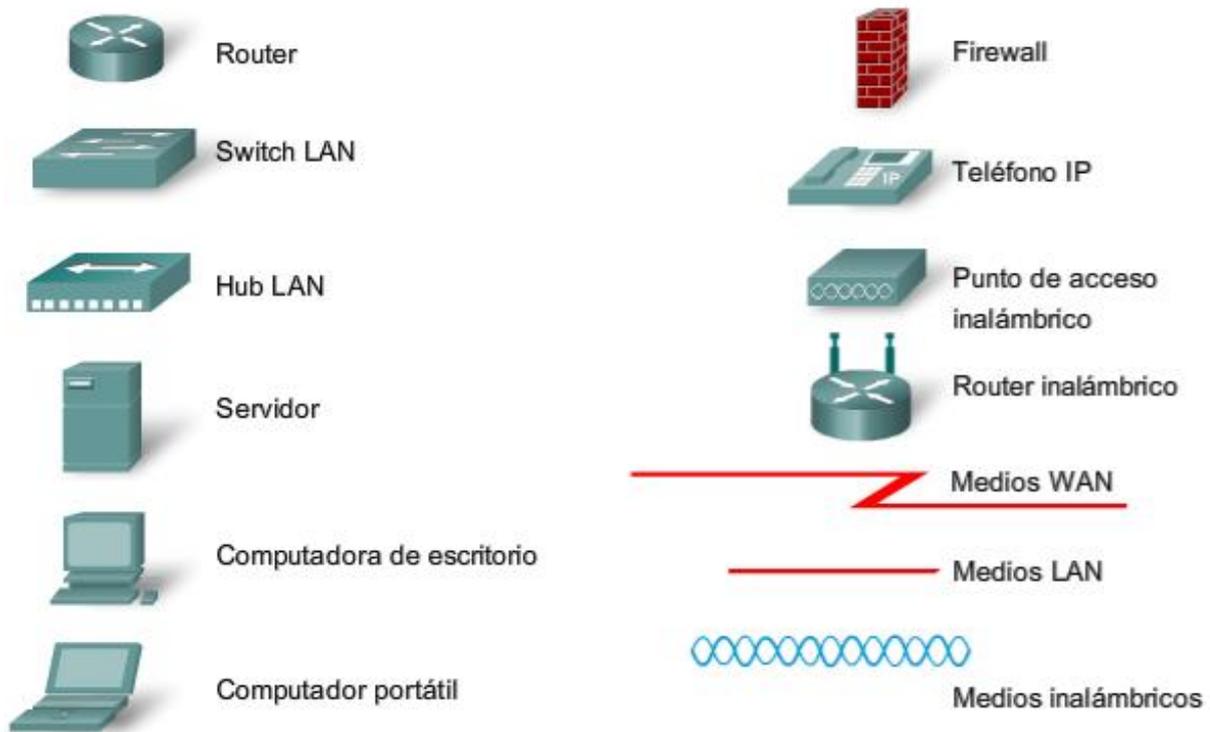
Además de estas representaciones, se utiliza terminología especializada cuando se analiza la manera en que se conectan unos con otros. Algunos términos importantes para recordar son:

Tarjeta de interfaz de red (NIC): una NIC o adaptador LAN proporciona la conexión física con la red en la computadora personal u otro dispositivo host. El medio que conecta la computadora personal con el dispositivo de red se inserta directamente en la NIC.

Puerto físico: conector o toma en un dispositivo de red en el cual el medio se conecta con un host o con otro dispositivo de red.

Interfaz: puertos especializados de un dispositivo de internetworking que se conecta con redes individuales. Puesto que los routers se utilizan para interconectar redes, los puertos de un router se conocen como interfaces de red.

Símbolos comunes de las redes de datos



2.3 Protocolos

2.3.1 Reglas que rigen las comunicaciones

Toda comunicación, ya sea cara a cara o por una red, está regida por reglas predeterminadas denominadas protocolos. Estos protocolos son específicos de las características de la conversación. En nuestras comunicaciones personales cotidianas, las reglas que utilizamos para comunicarnos a través de un medio, como el teléfono, no necesariamente son las mismas que los protocolos que se usan en otro medio, como escribir una carta.

Piense cuántas reglas o protocolos diferentes rigen los distintos métodos de comunicación que existen actualmente en el mundo.

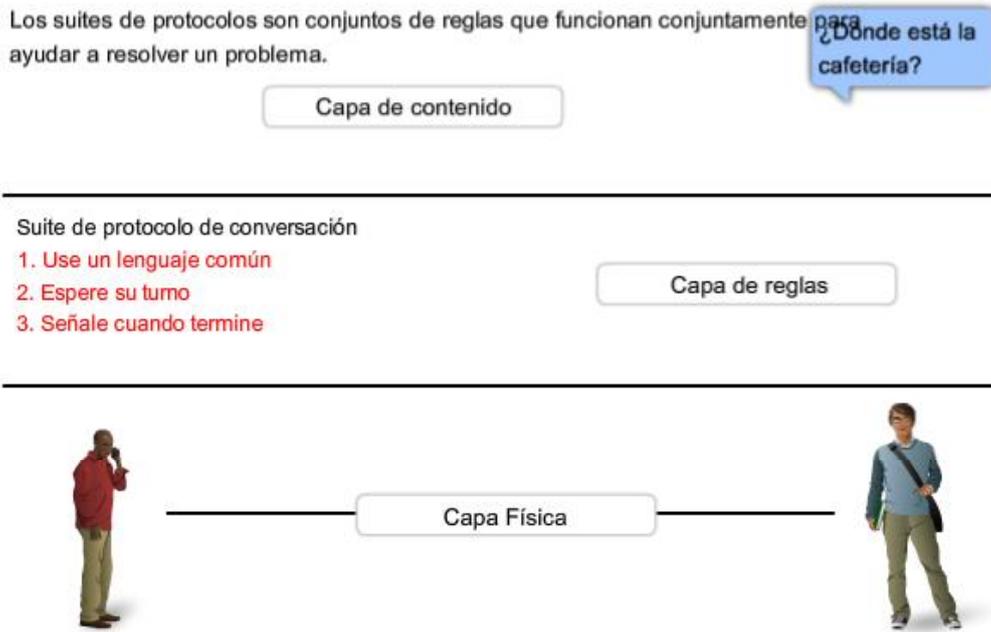
La comunicación exitosa entre los hosts de una red requiere la interacción de gran cantidad de protocolos diferentes. Un grupo de protocolos interrelacionados que son necesarios para realizar una función de comunicación se denomina suite de protocolos. Estos protocolos se implementan en el software y hardware que está cargado en cada host y dispositivo de red.

Una de las mejores maneras de visualizar de qué manera todos los protocolos interactúan en un host en particular es verlo como un stack. Una stack de protocolos muestra cómo los protocolos individuales de una suite se implementan en el host. Los protocolos se muestran como una jerarquía en capas, donde cada servicio de nivel superior depende de la funcionalidad definida por los protocolos que se muestran en los niveles inferiores. Las capas inferiores del stack compiten a los movimientos de datos por la red y a la provisión de servicios a las capas superiores, concentrados en el contenido del mensaje que se está enviando y en la interfaz del usuario.

Uso de capas para describir una comunicación cara a cara

Por ejemplo: considere a dos personas comunicándose cara a cara. Como muestra la figura, se pueden utilizar tres capas para describir esta actividad. En la capa inferior, la capa física, puede haber dos personas, cada una con una voz que puede pronunciar palabras en voz alta. En la segunda capa, la capa de las reglas, existe un acuerdo para hablar en un lenguaje común. En la capa superior, la capa de contenido, están las palabras que en realidad se pronuncian, el contenido de la comunicación.

Si somos testigos de esta conversación, en realidad no veremos "capas" flotando en el espacio. Es importante entender que el uso de capas es un modelo y, como tal, proporciona una vía para fraccionar convenientemente en partes una tarea compleja y describir cómo funciona.



2.3.2 Protocolos de red

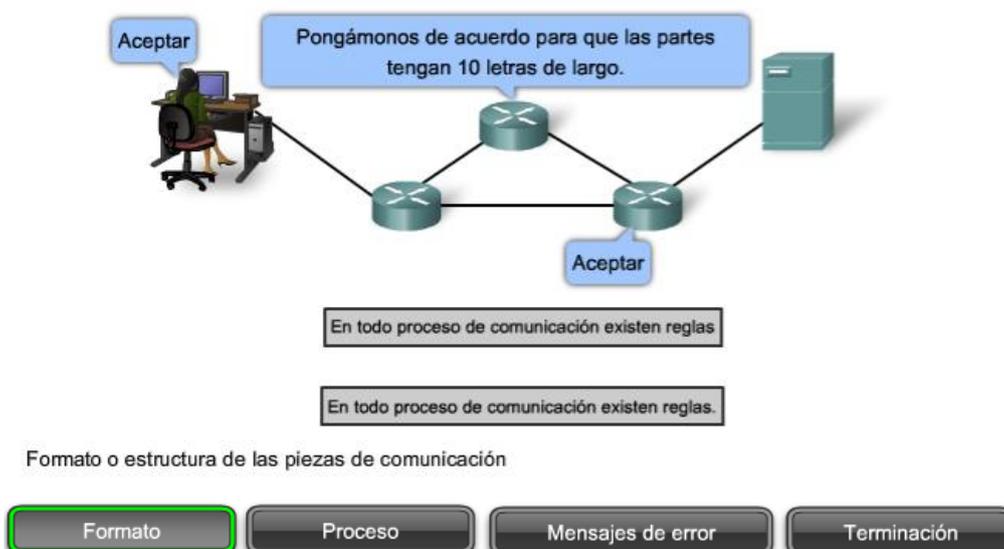
A nivel humano, algunas reglas de comunicación son formales y otras simplemente sobreentendidas o implícitas, basadas en los usos y costumbres. Para que los dispositivos se puedan comunicar en forma exitosa, una nueva suite de protocolos debe describir los requerimientos e interacciones precisos.

Las suite de protocolos de networking describen procesos como los siguientes:

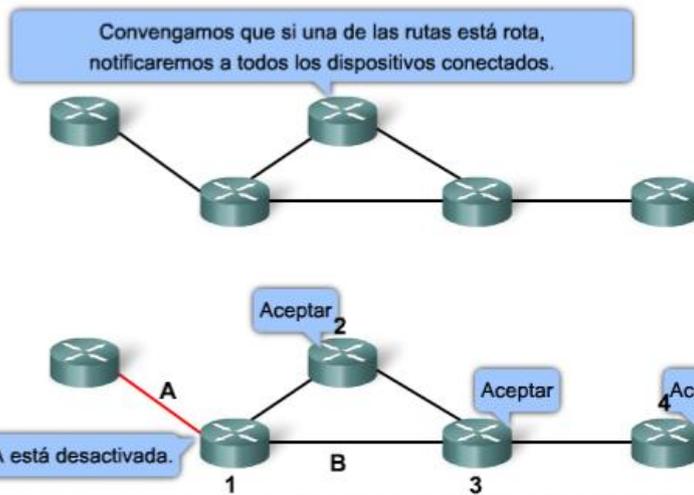
- el formato o estructura del mensaje,
- el método por el cual los dispositivos de networking comparten información sobre rutas con otras redes,
- cómo y cuando se pasan los mensajes de error y del sistema entre dispositivos, o
- el inicio y terminación de las sesiones de transferencia de datos.

Los protocolos individuales de una suite de protocolos pueden ser específicos de un fabricante o de propiedad exclusiva. Propietario, en este contexto, significa que una compañía o proveedor controla la definición del protocolo y cómo funciona. Algunos protocolos propietarios pueden ser utilizados por distintas organizaciones con permiso del propietario. Otros, sólo se pueden implementar en equipos fabricados por el proveedor propietario.

El rol de los protocolos



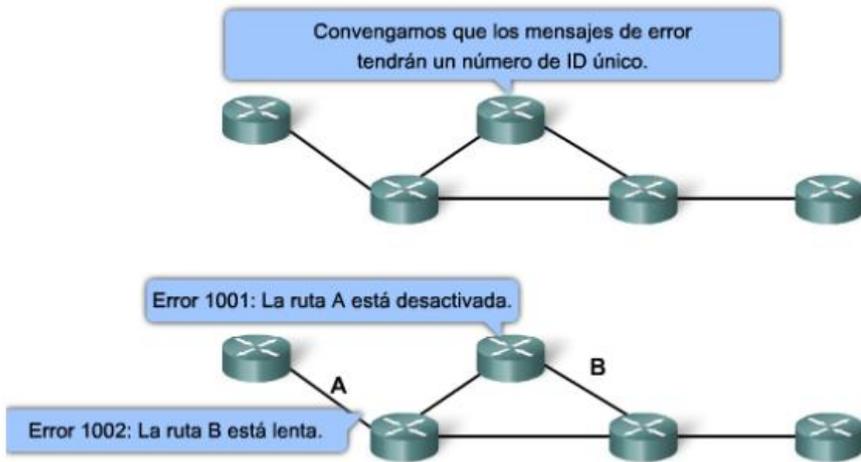
El rol de los protocolos



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

Formato **Proceso** Mensajes de error Terminación

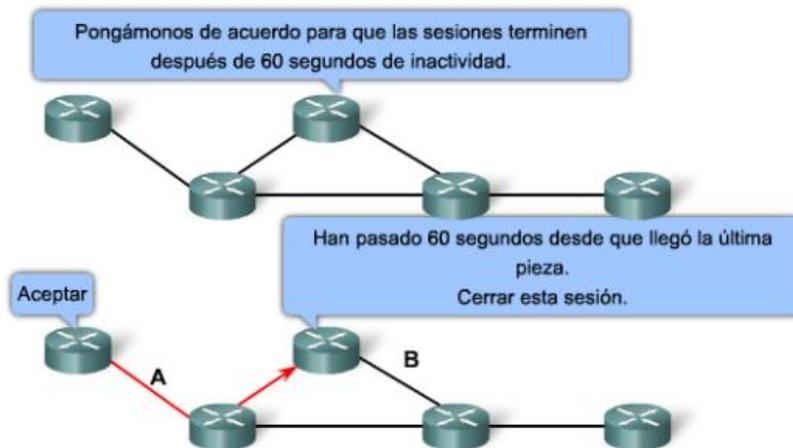
El rol de los protocolos



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

Formato Proceso **Mensajes de error** Terminación

El rol de los protocolos



La configuración y finalización de las sesiones de transferencia de datos

Formato Proceso Mensajes de error **Terminación**

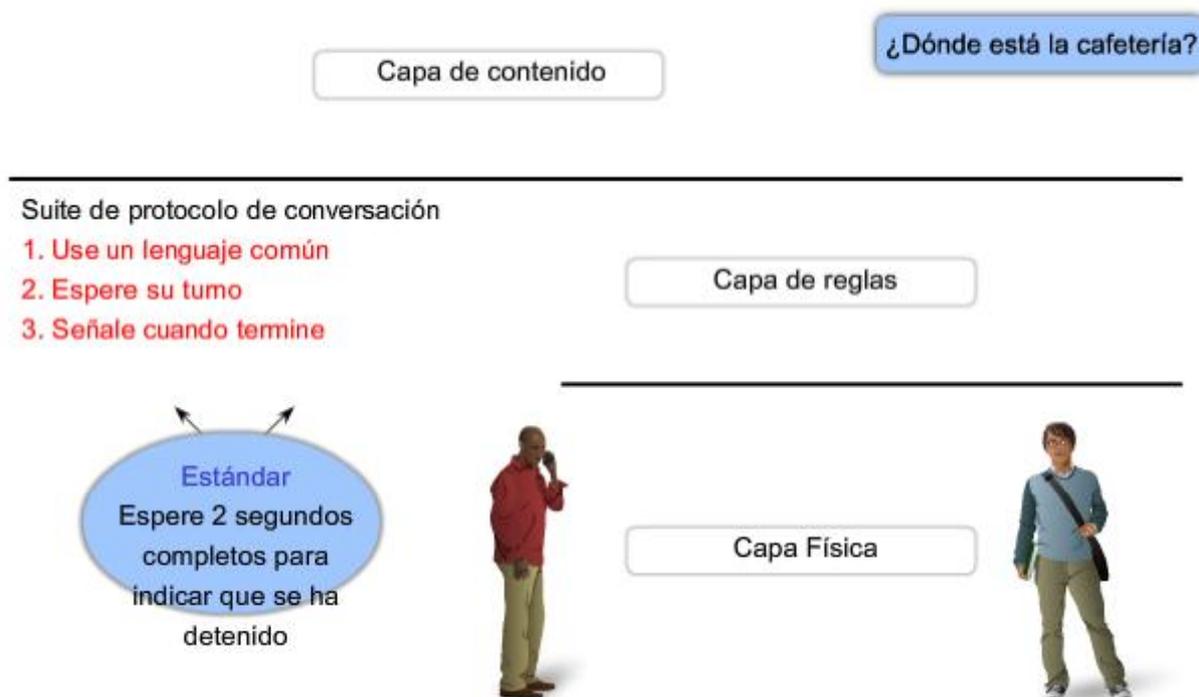
2.3.3 Suites de protocolos y estándares de la industria

Con frecuencia, muchos de los protocolos que comprenden una suite de protocolos aluden a otros protocolos ampliamente utilizados o a estándares de la industria. Un estándar es un proceso o protocolo que ha sido avalado por la industria de networking y ratificado por una organización de estándares, como el Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos (IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers) o el Grupo de trabajo de ingeniería de Internet (IETF).

El uso de estándares en el desarrollo e implementación de protocolos asegura que los productos de diferentes fabricantes puedan funcionar conjuntamente para lograr comunicaciones eficientes. Si un protocolo no es observado estrictamente por un fabricante en particular, es posible que sus equipos o software no puedan comunicarse satisfactoriamente con productos hechos por otros fabricantes.

En las comunicaciones de datos, por ejemplo, si un extremo de una conversación utiliza un protocolo para regir una comunicación unidireccional y el otro extremo adopta un protocolo que describe una comunicación bidireccional, es muy probable que no pueda intercambiarse ninguna información.

Los estándares son protocolos y acuerdos muy usados y aceptados.



2.3.4 Interacción de los protocolos

Un ejemplo del uso de una suite de protocolos en comunicaciones de red es la interacción entre un servidor Web y un explorador Web. Esta interacción utiliza una cantidad de protocolos y estándares en el proceso de intercambio de información entre ellos. Los distintos protocolos trabajan en conjunto para asegurar que ambas partes reciben y entienden los mensajes. Algunos ejemplos de estos protocolos son:

Protocolo de aplicación:

Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) es un protocolo común que regula 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. El protocolo HTTP se basa en otros protocolos para regir de qué manera se transportan los mensajes entre el cliente y el servidor

Protocolo de transporte:

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.

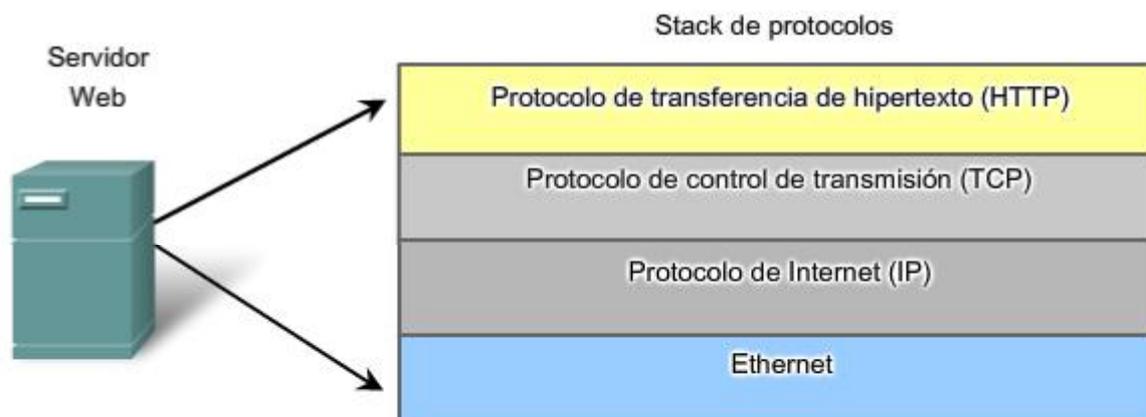
Protocolo de internetwork:

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

Protocolos de acceso a la red:

Estos protocolos describen dos funciones principales: administración de enlace de datos y 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. Los transceptores de las tarjetas de interfaz de red implementan los estándares apropiados para los medios que se utilizan.

Interacción



2.3.5 Protocolos independientes de la tecnología

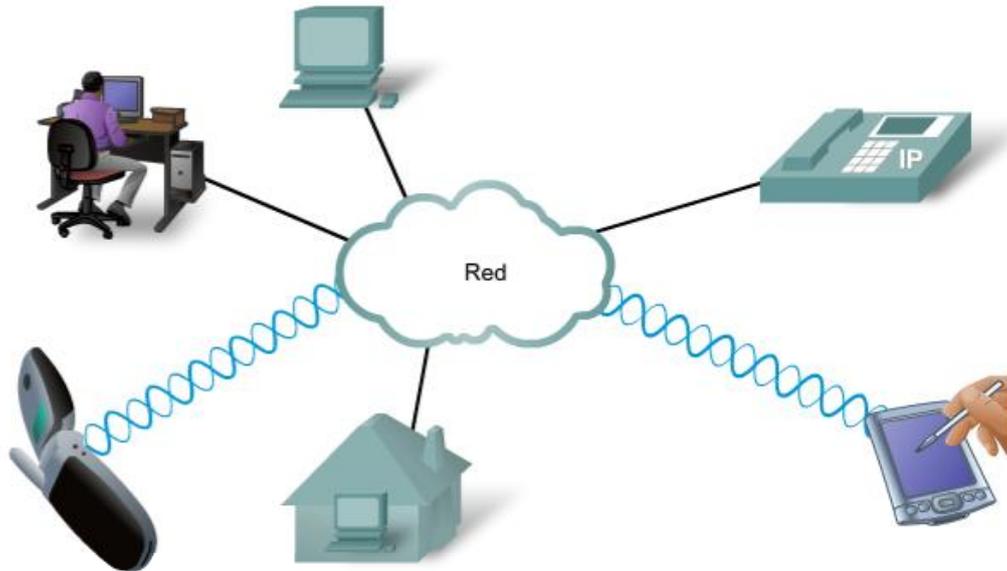
Los protocolos de red describen las funciones que se producen durante las comunicaciones de red. En el ejemplo de la conversación cara a cara, es posible que un protocolo para comunicar establezca que para indicar que la conversación ha finalizado, el emisor debe permanecer en silencio durante dos segundos completos. Sin embargo, este protocolo no especifica cómo el emisor debe permanecer en silencio durante los dos segundos.

Los protocolos generalmente no describen cómo cumplir una función en particular. Al describir solamente qué funciones se requieren de una regla de comunicación en particular pero no cómo realizarlas, es posible que la implementación de un protocolo en particular sea independiente de la tecnología.

En el ejemplo del servidor Web, HTTP no especifica qué lenguaje de programación se utiliza para crear el explorador, qué software de servidor Web se debe utilizar para servir las páginas Web, sobre qué sistema operativo se ejecuta el software o los requisitos necesarios para mostrar el explorador. Tampoco describe cómo detecta errores el servidor, aunque sí describe qué hace el servidor si se produce un error.

Esto significa que una computadora y otros dispositivos, como teléfonos móviles o PDA, pueden acceder a una página Web almacenada en cualquier tipo de servidor Web que utilice cualquier tipo de sistema operativo desde cualquier lugar de Internet.

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 Uso de modelos en capas

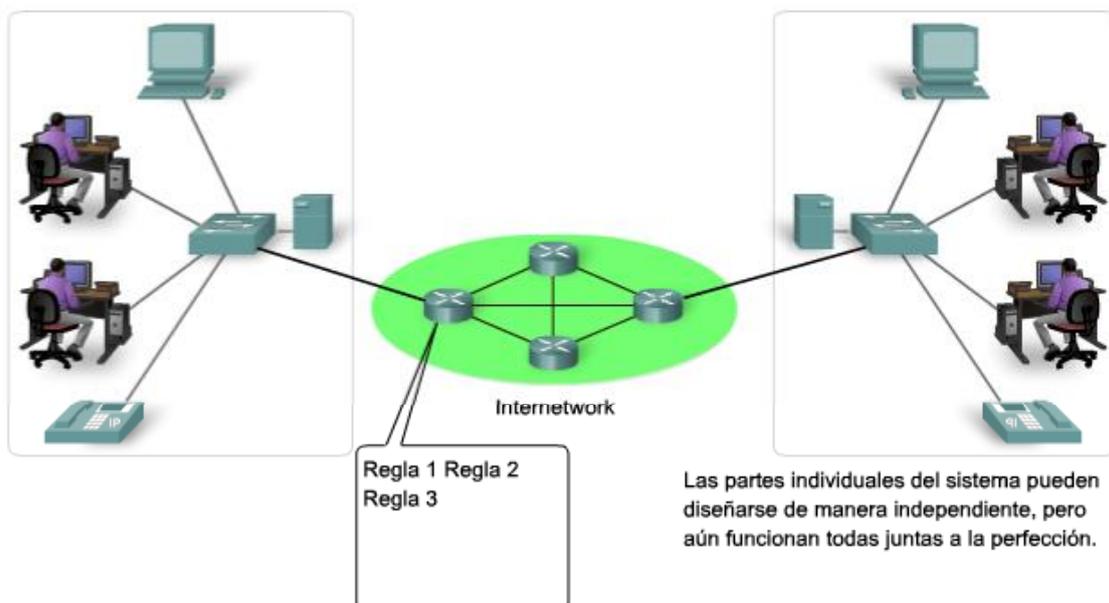
2.4.1 Beneficios del uso de un modelo en capas

Para visualizar la interacción entre varios protocolos, es común utilizar un modelo en capas. Un modelo en capas muestra el funcionamiento de los protocolos que se produce dentro de cada capa, como así también la interacción de las capas sobre y debajo de él.

Existen beneficios al utilizar un modelo en capas para describir los protocolos de red y el funcionamiento. Uso de un modelo en capas:

- Asiste en el diseño del protocolo, porque los protocolos que operan en una capa específica poseen información definida que van a poner en práctica y una interfaz definida según las capas por encima y por debajo.
- Fomenta la competencia, ya que los productos de distintos proveedores pueden trabajar en conjunto.
- Evita que los cambios en la tecnología o en las capacidades de una capa afecten otras capas superiores e inferiores.
- Proporciona un lenguaje común para describir las funciones y capacidades de red.

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 referencia

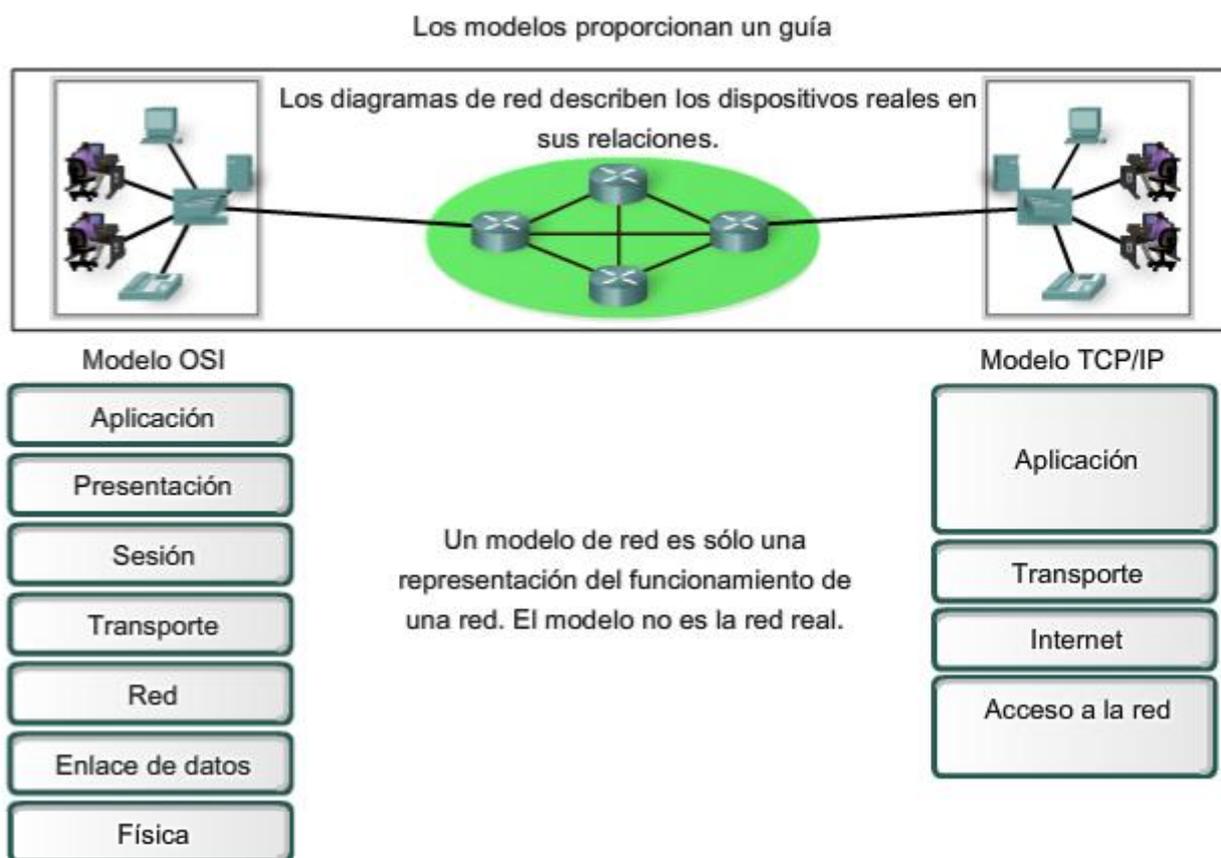
Existen dos tipos básicos de modelos de networking: modelos de protocolo y modelos de referencia.

Un modelo de protocolo proporciona un modelo 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 modelo de protocolo porque describe las funciones que se producen en cada capa de los protocolos dentro del conjunto TCP/IP.

Un modelo de referencia proporciona una referencia común para mantener consistencia en 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 propósito principal de un modelo de referencia es asistir en la comprensión más clara de las funciones y los procesos involucrados.

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

Aunque los modelos TCP/IP y OSI son los modelos principales que se utilizan cuando se analiza la funcionalidad de red, los diseñadores de protocolos de red, servicios o dispositivos pueden crear sus propios modelos para representar sus productos. Por último, se solicita a los diseñadores que se comuniquen con la industria asociando sus productos o servicios con el modelo OSI, el modelo TCP/IP o ambos.



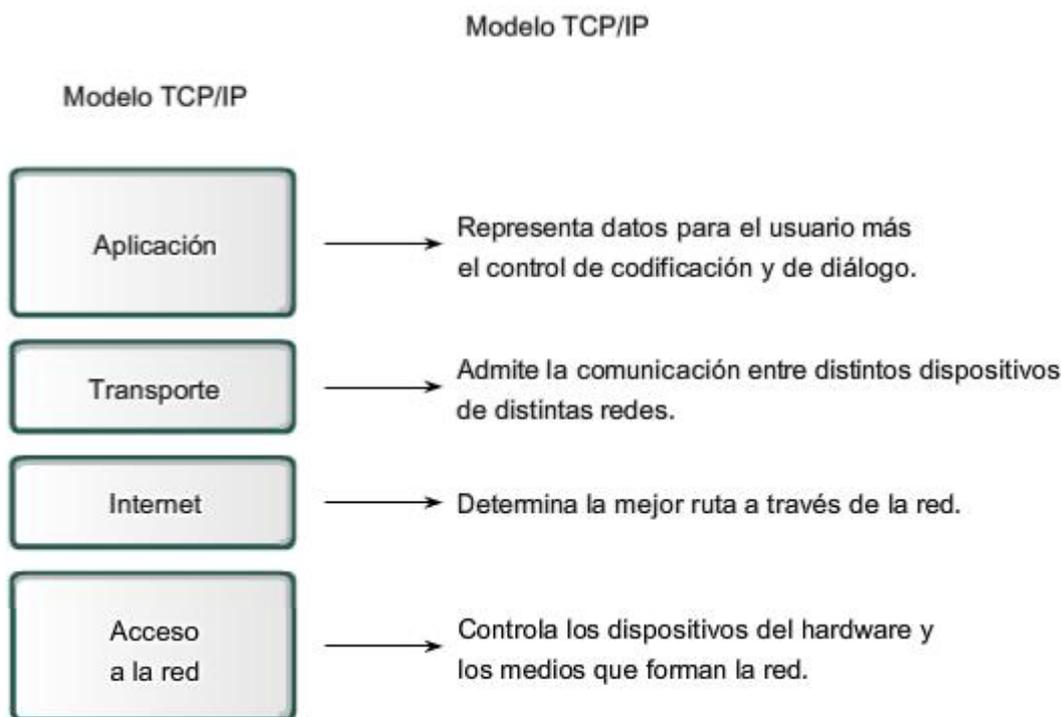
2.4.3 Modelo TCP/IP

El primer modelo de protocolo en capas para comunicaciones de internetwork se creó a principios de la década de los setenta y se conoce con el nombre de modelo de Internet. Define cuatro categorías de funciones que deben tener lugar para que las comunicaciones sean exitosas. La arquitectura de la suite de protocolos TCP/IP sigue la estructura de este modelo. Por esto, es común que al modelo de Internet se lo conozca como modelo TCP/IP.

La mayoría de los modelos de protocolos describen un stack de protocolos específicos del proveedor. Sin embargo, puesto que el modelo TCP/IP es un estándar abierto, una compañía no 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 (RFCs). Contienen las especificaciones formales de los protocolos de comunicación de datos y los recursos que describen el uso de los protocolos.

Las RFC (Solicitudes de comentarios) también contienen documentos técnicos y organizacionales sobre Internet, incluyendo las especificaciones técnicas y los documentos de las políticas producidos por el Grupo de trabajo de ingeniería de Internet (IETF).



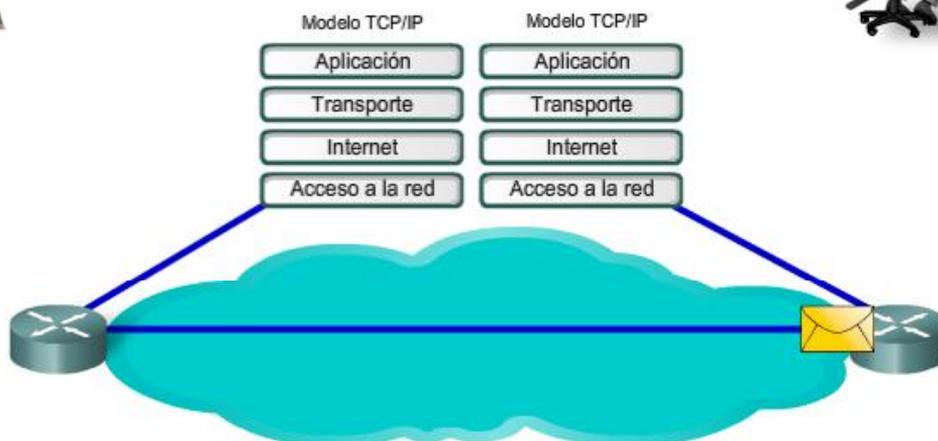
2.4.4 Proceso de comunicación

El modelo TCP/IP describe la funcionalidad de los protocolos que forman la suite de protocolos TCP/IP. Esos protocolos, que se implementan tanto en el host emisor como en el receptor, interactúan para proporcionar la entrega de aplicaciones de extremo a extremo a través de una red.

Un proceso completo de comunicación incluye estos pasos:

1. Creación de datos a nivel de la capa de aplicación del dispositivo final origen.
2. Segmentación y encapsulación de datos cuando pasan por la stack de protocolos en el dispositivo final de origen.
3. Generación de los datos sobre el medio en la capa de acceso a la red de la stack.
4. Transporte de los datos a través de la internetwork, que consiste de los medios y de cualquier dispositivo intermediario.
5. Recepción de los datos en la capa de acceso a la red del dispositivo final de destino.
6. Desencapsulación y rearmado de los datos cuando pasan por la stack en el dispositivo final.
7. Traspaso de estos datos a la aplicación de destino en la capa de aplicación del dispositivo final de destino.

Un mensaje sin modificaciones viaja a través de la red



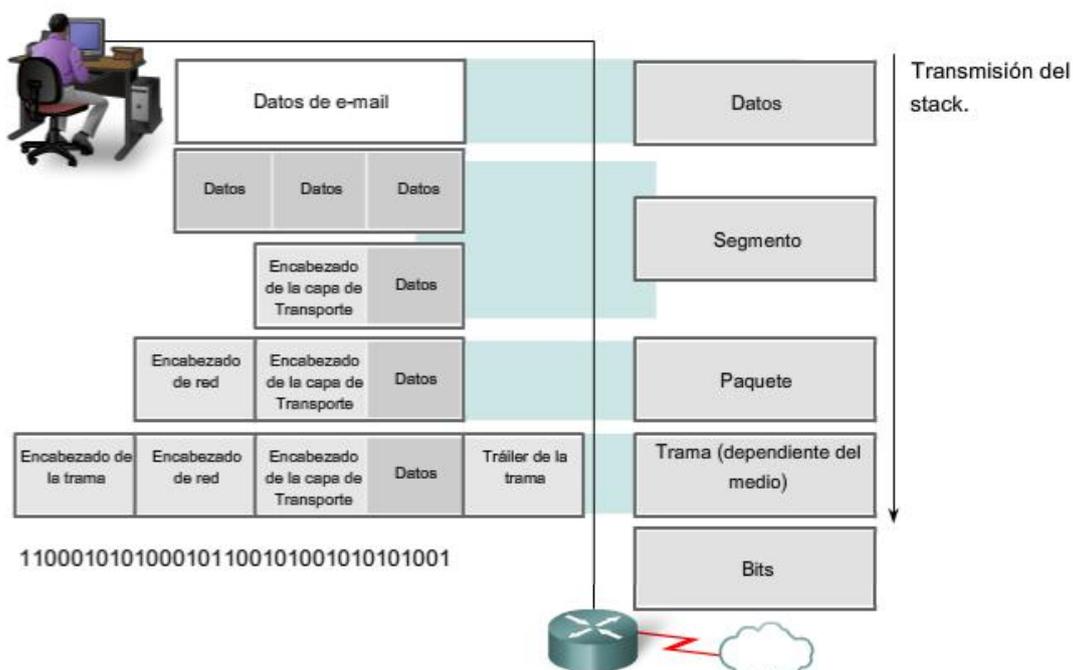
2.4.5 Unidad de datos del protocolo y encapsulacion

Mientras los datos de la aplicación bajan al stack 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 cualquier capa se denomina Unidad de datos del protocolo (PDU). Durante la encapsulación, cada capa encapsula las PDU que recibe de la capa inferior de acuerdo con el protocolo que se utiliza. En cada etapa del proceso, una PDU tiene un nombre distinto para reflejar su nuevo aspecto. Aunque no existe una convención universal de nombres para las PDU, en este curso se denominan de acuerdo con los protocolos de la suite TCP/IP.

- Datos: el término general para las PDU que se utilizan en la capa de aplicación.
- Segmento: PDU de la capa de transporte.
- Paquete: PDU de la capa de Internetwork.
- Trama: PDU de la capa de acceso a la red.
- Bits: una PDU que se utiliza cuando se transmiten físicamente datos a través de un medio.

Encapsulación



2.4.6 Proceso de envío y recepción

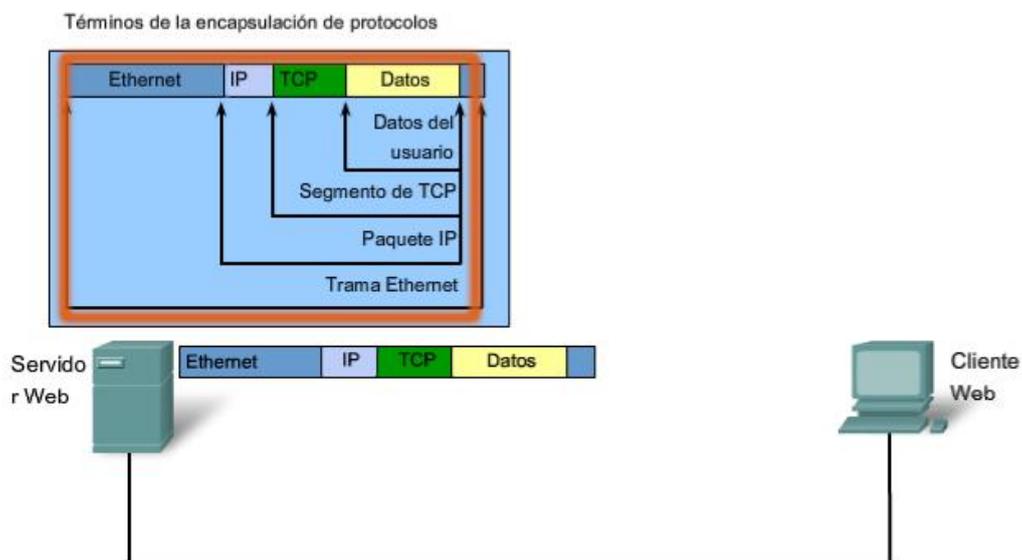
Cuando se envían mensajes en una red, el stack del protocolo de un host funciona desde arriba hacia abajo. En el ejemplo del servidor Web podemos utilizar el modelo TCP/IP para ilustrar el proceso de envío de una página Web HTML a un cliente.

El protocolo de la capa Aplicación, HTTP, comienza el proceso entregando los datos de la página Web con formato HTML a la capa Transporte. Allí, los datos de aplicación se dividen en segmentos TCP. A cada segmento TCP se le otorga una etiqueta, denominada encabezado, que contiene información sobre qué procesos que se ejecutan en la computadora de destino deben recibir el mensaje. También contiene la información para habilitar el proceso de destino para reensamblar nuevamente los datos a su formato original.

La capa Transporte encapsula los datos HTML de la página Web dentro del segmento y los envía a la capa Internet, donde se implementa el protocolo IP. Aquí, el segmento TCP en su totalidad es encapsulado dentro de un paquete IP, que agrega otro rótulo denominado encabezado IP. El encabezado IP contiene las direcciones IP de host de origen y de destino, como también la información necesaria para entregar el paquete a su correspondiente proceso de destino.

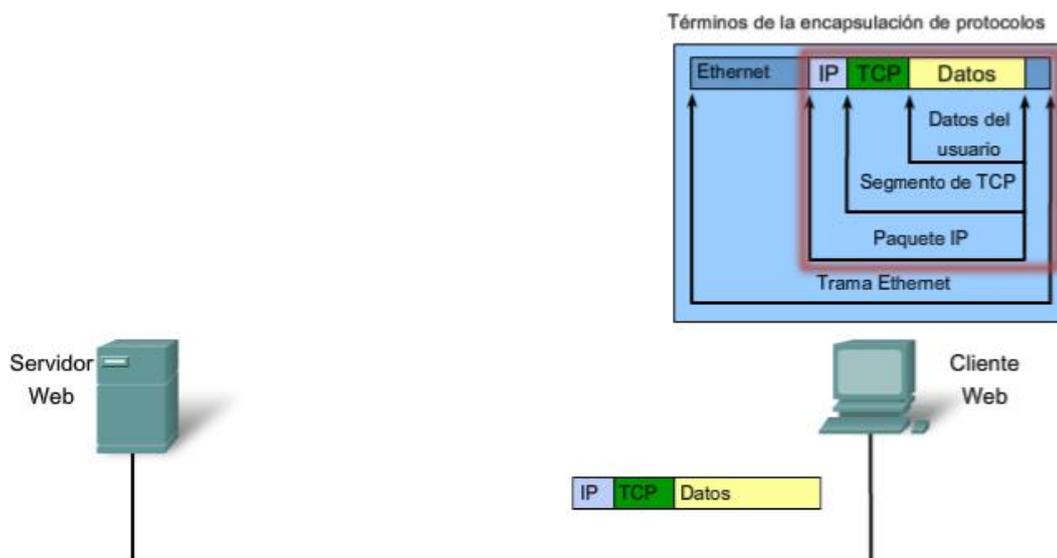
Luego el paquete IP se envía al protocolo Ethernet de la capa de acceso a la red, donde se encapsula en un encabezado de trama y en un tráiler. Cada encabezado de trama contiene una dirección física de origen y de destino. La dirección física identifica de forma exclusiva los dispositivos en la red local. El tráiler contiene información de verificación de errores. Finalmente, los bits se codifican en el medio Ethernet mediante el servidor NIC.

Operación de protocolo de envío y recepción de un mensaje



Este proceso se invierte en el host receptor. Los datos se encapsulan mientras suben al stack hacia la aplicación del usuario final.

Operación de protocolo de envío y recepción de un mensaje



2.4.7 Modelo OSI

Inicialmente, el modelo OSI fue diseñado por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO, International Organization for Standardization) para proporcionar un marco sobre el cual crear una suite de protocolos de sistemas abiertos. La visión era que este conjunto de protocolos se utilizara para desarrollar una red internacional que no dependiera de sistemas propietarios.

Lamentablemente, la velocidad a la que fue adoptada la Internet basada en TCP/IP y la proporción en la que se expandió ocasionaron que el desarrollo y la aceptación de la suite de protocolos OSI quedaran atrás. Aunque pocos de los protocolos desarrollados mediante las especificaciones OSI son de uso masivo en la actualidad, el modelo OSI de siete capas ha realizado aportes importantes para el desarrollo de otros protocolos y productos para todos los tipos de nuevas redes.

Como modelo de referencia, el modelo OSI proporciona una amplia lista de funciones y servicios que pueden producirse en cada capa. También describe la interacción de cada capa con las capas directamente por encima y por debajo de él. Aunque el contenido de este curso se estructurará en torno al modelo OSI, el eje del análisis serán los protocolos identificados en el stack de protocolos TCP/IP.

Tenga en cuenta que, mientras las capas del modelo TCP/IP se mencionan sólo por el nombre, las siete capas del modelo OSI se mencionan con frecuencia por número y no por nombre.



2.4.8 Comparacion 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 Aplicación del modelo TCP/IP están subdivididas para describir funciones discretas que deben producirse en estas capas.

En la capa Acceso a la red, la suite de protocolos TCP/IP no especifica cuáles protocolos utilizar cuando se transmite por un medio físico; sólo describe la transferencia desde la capa de Internet a los protocolos de red física. Las Capas OSI 1 y 2 analizan los procedimientos necesarios para tener acceso a los medios y los medios físicos para enviar datos por una red.

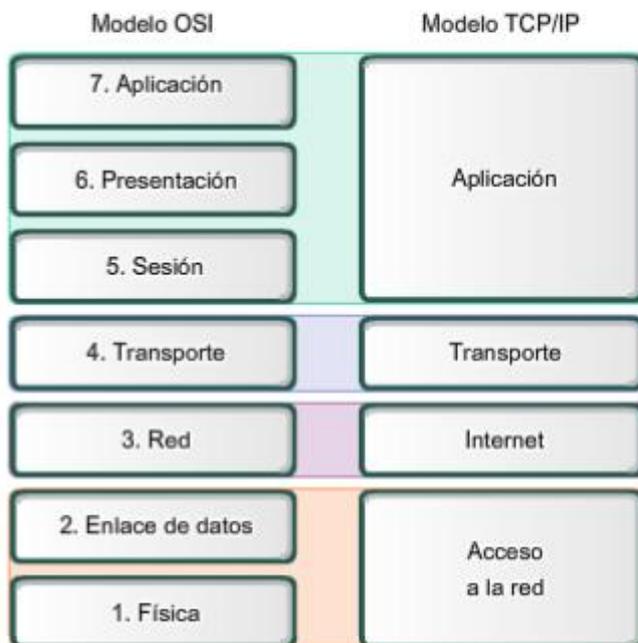
Los paralelos clave entre dos modelos de red se producen en las Capas 3 y 4 del modelo OSI. La Capa 3 del modelo OSI, la capa Red, se utiliza casi universalmente para analizar y documentar el rango de los procesos que se producen en todas las redes de datos para direccionar y enrutar mensajes a través de una internetwork. El Protocolo de Internet (IP) es el protocolo de la suite TCP/IP que incluye la funcionalidad descrita en la Capa 3.

La Capa 4, la capa Transporte del modelo OSI, con frecuencia se utiliza para describir servicios o funciones generales que administran conversaciones individuales entre los hosts de origen y de destino. Estas funciones incluyen acuse de

recibo, recuperación de errores y secuenciamiento. En esta capa, los protocolos TCP/IP, Protocolo de control de transmisión (TCP) y Protocolo de datagramas de usuario (UDP) proporcionan la funcionalidad necesaria.

La capa de aplicación TCP/IP incluye una cantidad de protocolos que proporcionan funcionalidad específica para una variedad de aplicaciones de usuario final. Las Capas 5, 6 y 7 del modelo OSI se utilizan como referencias para proveedores y programadores de software de aplicación para fabricar productos que necesitan acceder a las redes para establecer comunicaciones.

Comparación del modelo OSI con el modelo TCP/IP



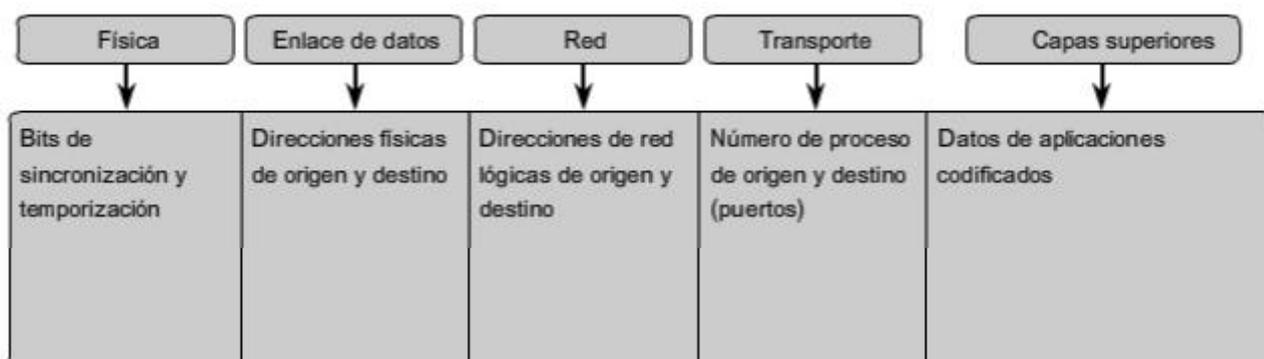
Las semejanzas claves están en la capa de Red y de Transporte.

2.5 Direccionamiento en la red

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.

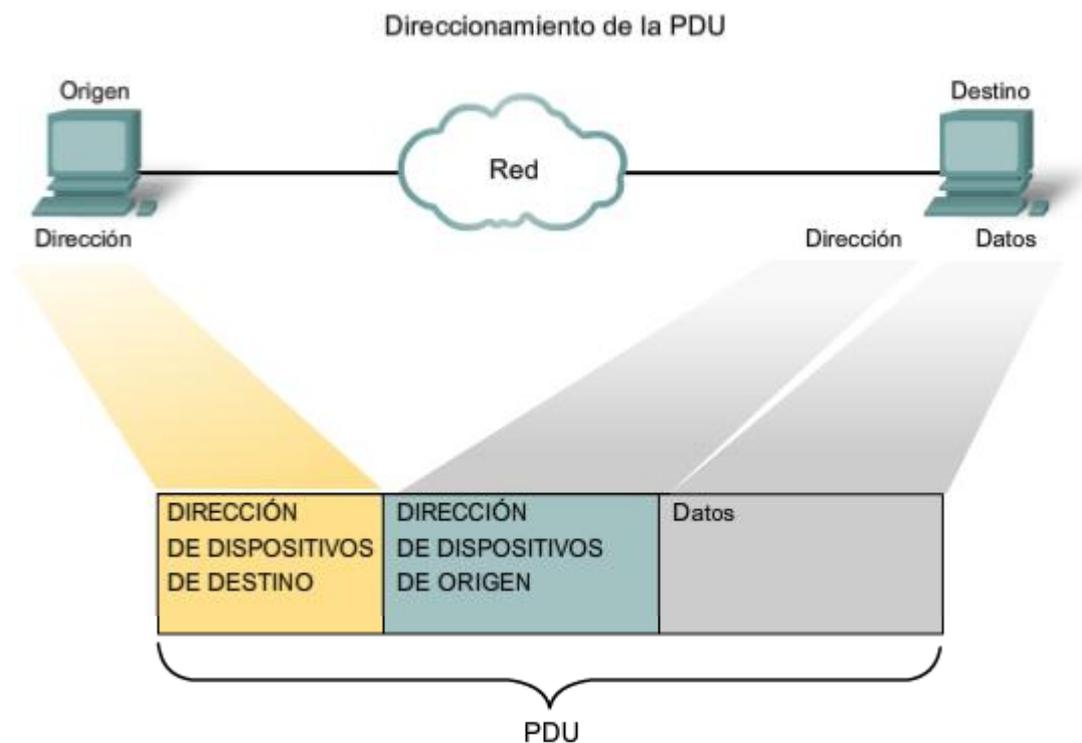
Existen varios tipos de direcciones que deben incluirse para entregar satisfactoriamente los datos desde una aplicación de origen que se ejecuta en un host hasta la aplicación de destino correcta que se ejecuta en otro. Al utilizar el modelo OSI como guía, se pueden observar las distintas direcciones 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 existen múltiples capas de protocolos que preparan los datos para transmitirlos a sus destinos, existen múltiples capas de direccionamiento para asegurar la entrega.

El primer identificador, la dirección física del host, aparece en el encabezado de la PDU de Capa 2, llamado trama. La Capa 2 está relacionada con la entrega de los mensajes en una red local única. La dirección de la Capa 2 es exclusiva en la red local y representa la dirección del dispositivo final en el medio físico. En una LAN que utiliza Ethernet, esta dirección se denomina dirección de Control de Acceso al medio (MAC). Cuando dos dispositivos se comunican en la red Ethernet local, las tramas que se intercambian entre ellos contienen las direcciones MAC de origen y de destino. Una vez que una trama se recibe satisfactoriamente por el host de destino, la información de la dirección de la Capa 2 se elimina mientras los datos se desencapsulan y suben el stack de protocolos a la Capa 3.



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

2.5.3 Transporte de datos a través de internetwork

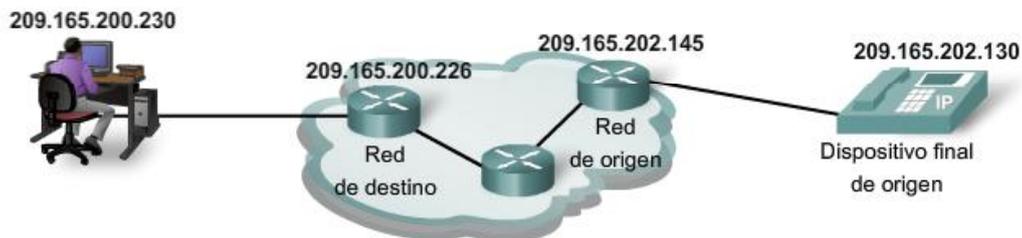
Los protocolos de Capa 3 están diseñados principalmente para mover datos desde una red local a otra red local dentro de una internetwork. Mientras las direcciones de Capa 2 sólo se utilizan para comunicar entre dispositivos de una red local única, las direcciones de Capa 3 deben incluir identificadores que permitan a dispositivos de red intermedios ubicar hosts en diferentes redes. En la suite de protocolos TCP/IP, cada dirección IP host contiene información sobre la red en la que está ubicado el host.

En los límites de cada red local, un dispositivo de red intermedio, por lo general un router, desencapsula la trama para leer la dirección host de destino contenida en el encabezado del paquete, la PDU de Capa 3. Los routers utilizan la porción del identificador de red de esta dirección para determinar qué ruta utilizar para llegar al host de destino. Una vez que se determina la ruta, el router encapsula el paquete en una nueva trama y lo envía por su trayecto hacia el dispositivo final de destino. Cuando la trama llega a su destino final, la trama y los encabezados del paquete se eliminan y los datos se suben a la Capa 4.

Ubicación de las partes en la red correcta

Unidad de datos del protocolo (PDU)				
Destino		Origen		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.



2.5.4 Envío de datos a la aplicación correcta

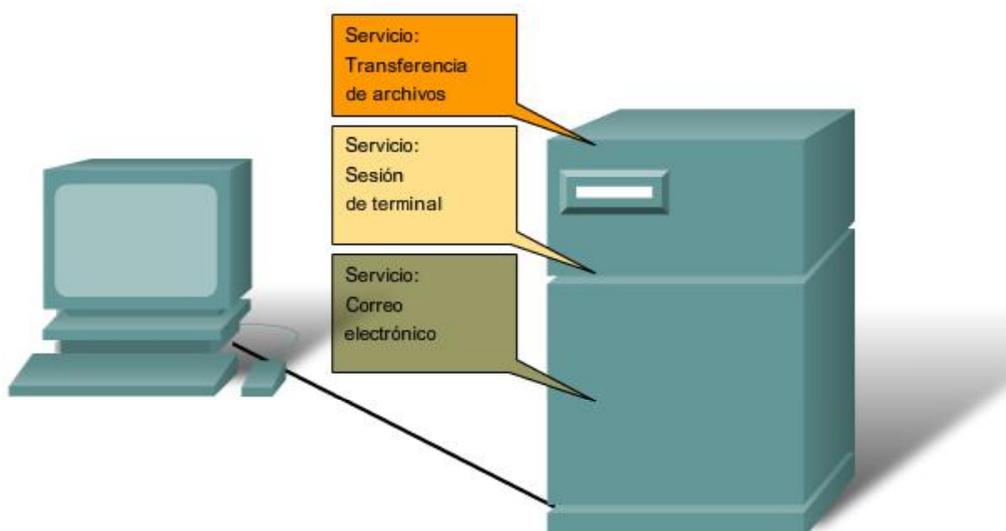
En la Capa 4, la información contenida en el encabezado de la PDU no identifica un host de destino o una red de destino. Lo que sí identifica es el proceso o servicio específico que se ejecuta en el dispositivo host de destino que actuará en los datos que se entregan. Los hosts, sean clientes o servidores en Internet, pueden ejecutar múltiples aplicaciones de red simultáneamente. La gente que utiliza computadoras personales generalmente tiene un cliente de correo electrónico que se ejecuta al mismo tiempo que el explorador Web, un programa de mensajería instantánea, algún streaming media y, tal vez, incluso algún juego. Todos estos programas ejecutándose en forma separada son ejemplos de procesos individuales.

Ver una página Web invoca al menos un proceso de red. Hacer clic en un hipervínculo hace que un explorador Web se comunique con un servidor Web. Al mismo tiempo, en segundo plano, es posible que cliente de correo electrónico esté enviando o recibiendo un e-mail y un colega o amigo enviando un mensaje instantáneo.

Piense en una computadora que tiene sólo una interfaz de red. Todos los streams de datos creados por las aplicaciones que se están ejecutando en la PC ingresan y salen a través de esa sola interfaz, sin embargo los mensajes instantáneos no emergen en el medio del documento del procesador de textos o del e-mail que se ve en un juego.

Esto es así porque los procesos individuales que se ejecutan en los hosts de origen y de destino se comunican entre sí. Cada aplicación o servicio es representado por un número de puerto en la Capa 4. Un diálogo único entre dispositivos se identifica con un par de números de puerto de origen y de destino de Capa 4 que son representativos de las dos aplicaciones de comunicación. Cuando los datos se reciben en el host, se examina el número de puerto para determinar qué aplicación o proceso es 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 Guerreros de la red

Un recurso de entretenimiento para ayudar a visualizar los conceptos de networking es la película animada "Warriors of the Net" (Guerreros de la red), por TNG Media Lab. Antes de ver el video, se debe tener en cuenta lo siguiente:

Primero, en cuanto a los conceptos que ha aprendido en este capítulo, piense en qué momento del video está en la LAN, en la WAN, en intranet o en Internet, y cuáles son los dispositivos finales vs. los dispositivos intermedios, cómo se aplican los modelos OSI y TCP/IP y qué protocolos están involucrados.

Segundo, es posible que algunos términos que se mencionan en el video no le sean familiares. Los tipos de paquetes mencionados se refieren al tipo de datos de nivel superior (TCP, UDP, ICMP Ping, PING de la muerte) que se encapsulan en los paquetes IP (en definitiva, todo se convierte en paquetes IP). Los dispositivos que encuentran los paquetes en su viaje son router, servidor proxy, router switch, Intranet corporativa, el proxy, URL (Localizador uniforme de recursos), firewall, ancho de banda, host, servidor Web.

Tercero, mientras que en el video se hace referencia explícita a los puertos números 21, 23, 25, 53 y 80, solamente se hace referencia implícita a las direcciones IP. ¿Puede ver dónde? ¿Dónde se muestra en el video que las direcciones MAC pueden estar involucradas?

Por último, a pesar de que, con frecuencia, todas las animaciones tienen simplificaciones, en el video hay un error claro. Aproximadamente a los 5 minutos, se formula la siguiente afirmación "Qué sucede cuando el señor IP no recibe un acuse de recibo; simplemente envía un paquete de reemplazo." Como verá en los capítulos siguientes, ésta no es una función del Protocolo de Internet de Capa 3, que es un protocolo de entrega "no confiable" de máximo esfuerzo, sino una función del Protocolo TCP de la capa Transporte.

Al finalizar este curso, comprenderá mejor la amplitud y profundidad de los conceptos descritos en el video. Esperamos que lo disfrute.

Descargue la película desde <http://www.warriorsofthe.net>

2.7 Resumen

2.7.1 Resumen y Revisión

Las redes de datos son sistemas de dispositivos finales, de dispositivos intermediarios y de medios que conectan los dispositivos, que proporcionan la plataforma para la red humana.

Estos dispositivos y los servicios que funcionan en ellos pueden interconectarse de manera global y transparente para el usuario ya que cumplen con las reglas y los protocolos.

El uso de modelos en capas como abstracciones significa que las operaciones de los sistemas de red se pueden analizar y desarrollar para abastecer las necesidades de los servicios de comunicación futuros.

Los modelos de networking más ampliamente utilizados son OSI y TCP/IP. Asociar los protocolos que establecen las reglas de las comunicaciones de datos con las distintas capas es de gran utilidad para determinar qué dispositivos y servicios se aplican en puntos específicos mientras los datos pasan a través de las LAN y WAN.

A medida que bajan en el stack, los datos se segmentan en partes y se encapsulan con las direcciones y demás rótulos. El proceso se invierte cuando las partes se desencapsulan y suben al stack del protocolo de destino.

La aplicación de los modelos permite a las distintas personas, empresas y asociaciones comerciales analizar las redes actuales y planificar las redes del futuro.

En este capítulo, aprendió a:

- Describir la estructura de una red, incluidos los dispositivos y medios necesarios para lograr comunicaciones exitosas.
- Explicar la función de los protocolos en las comunicaciones de redes.
- Explicar las ventajas de usar un modelo en capas para describir la funcionalidad de red.
- Describir la función de cada capa en los dos modelos de red reconocidos: el modelo TCP/IP y el modelo OSI.
- Describir la importancia de direccionar y nombrar esquemas en las comunicaciones de red.