

# Redes Locales

---

## 1. Introducción a las redes de comunicación

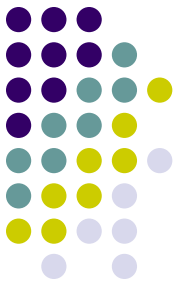




# Comunicación humana

- Entre todos los elementos esenciales para la existencia humana, 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.
- 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.

# Nuevas formas de comunicación



- 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.
- La naturaleza inmediata de las comunicaciones en Internet alienta la formación de comunidades globales.
- Estas comunidades motivan la interacción social.



# Comunicación global

- Las redes de datos fueron, en su día, el transporte de información entre negocios.
- Gracias a Internet se replanificaron para mejorar la calidad de vida de todas las personas.
- Los recursos disponibles en Internet pueden ayudarnos a:
  - Buscar el camino menos congestionado hacia su destino.
  - Consultar su estado de cuenta bancario y pagar electrónicamente.
  - Etc.
- Muchos usos de Internet habrían sido difíciles de imaginar sólo unos pocos años atrás.



# Ejercicio

- Enumera algunos de los servicios que nos ofrece Internet a los que no podíamos acceder antes de la existencia de la red de redes.

# Nuevas herramientas de comunicación



- La existencia y adopción masiva de Internet abrieron paso a nuevas formas de comunicación:
  - Mensajería instantánea
  - Correo electrónico
  - Etc.



# Ejercicio

- Enumera algunas de las nuevas formas de comunicación que nos proporciona Internet.

# Mejoras en el mundo empresarial



- 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.





# Ejercicio

- Buscando información en Internet define los conceptos intranet y extranet o internetwork.
- Pon algún ejemplo en el que el servicio que ofrecía una empresa antes de Internet haya mejorado con el uso de la red.



# Mejoras en la vida personal

- Con Internet, las industrias de viaje y entretenimiento mejoran la posibilidad de disfrutar y compartir diferentes formas de recreación, sin importar la ubicación.
- Internet también se utiliza para formas tradicionales de entretenimiento:
  - Escuchamos artistas grabados.
  - Vemos o disfrutamos de avances de películas.
  - Leemos libros completos.
  - Vemos eventos deportivos y conciertos en vivo.
  - Disfrutamos de juegos on-line.



# Ejercicio

- Enumera algunos ejemplos en los que la adopción de Internet haya mejorado las posibilidades de entretenimiento de las personas.

# ¿Qué es la comunicación?



- La comunicación en nuestra vida cotidiana tiene diferentes formas y existe en muchos entornos.
- 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



# Reglas de comunicación

- 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.

# Calidad de las comunicaciones



- La comunicación entre individuos tiene éxito 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 para juzgar el éxito.
- 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.



# Factores internos

- Los factores internos que interfieren en la comunicación en redes están relacionados con la naturaleza del mensaje y son los siguientes:
  - el tamaño del mensaje,
  - la complejidad del mensaje, y
  - la importancia del mensaje.





# Comunicación exitosa

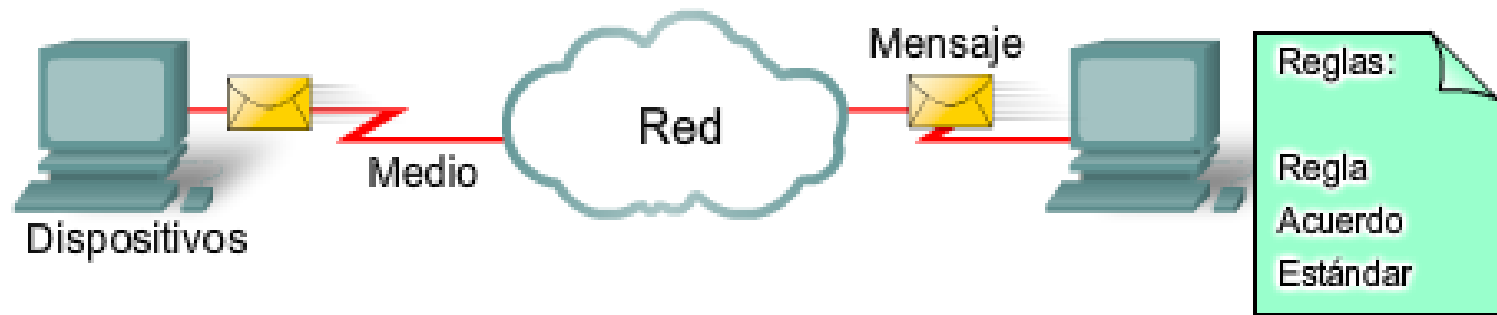
- Los mensajes grandes pueden ser interrumpidos o demorados en diferentes puntos de la red.
- Un mensaje con baja importancia o prioridad puede perderse si la red está sobrecargada.
- Deben anticiparse y controlarse los factores externos e internos que afectan la recepción del mensaje para así obtener 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.

# Elementos de la comunicación



- Las 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.

# Elementos de la comunicación



Los cuatro elementos de una red:

- Reglas
- Medio
- Mensajes
- Dispositivos



# Tipos de comunicación

- Atendiendo a la dirección que siguen los datos tenemos tres tipos distintos de comunicación:
  - Comunicación simplex: los datos van en un único sentido.
  - Comunicación semi-duplex: los datos van en ambos sentidos, pero no al mismo tiempo.
  - Comunicación full-duplex: los datos van en ambos sentidos sin necesidad de cambiar el turno de comunicación.



# Ejercicio

- Busca ejemplos cotidianos en los que se puedan identificar los 4 elementos básicos de la comunicación.
- Busca dos ejemplos de comunicación simplex, semi-duplex y full-duplex.



# Reglas o protocolos

- 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.
- Los protocolos especifican mecanismos
  - de formateo,
  - de direccionamiento,
  - y de enrutamiento
- que garantizan que nuestros mensajes sean entregados a los destinatarios correctos.



# Medios o conexiones de red

- Para que funcione una red, los dispositivos deben estar interconectados.
- Las conexiones de red pueden ser:
  - Con cables: en las que el medio puede ser
    - cobre, que transmite señales eléctricas, o
    - fibra óptica, que transmite señales de luz.
  - Inalámbricas: el medio es la atmósfera de la tierra o espacio y las señales son microondas.
- En un viaje típico a través de Internet, un mensaje puede viajar en una variedad de medios.



# Mensajes

- 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

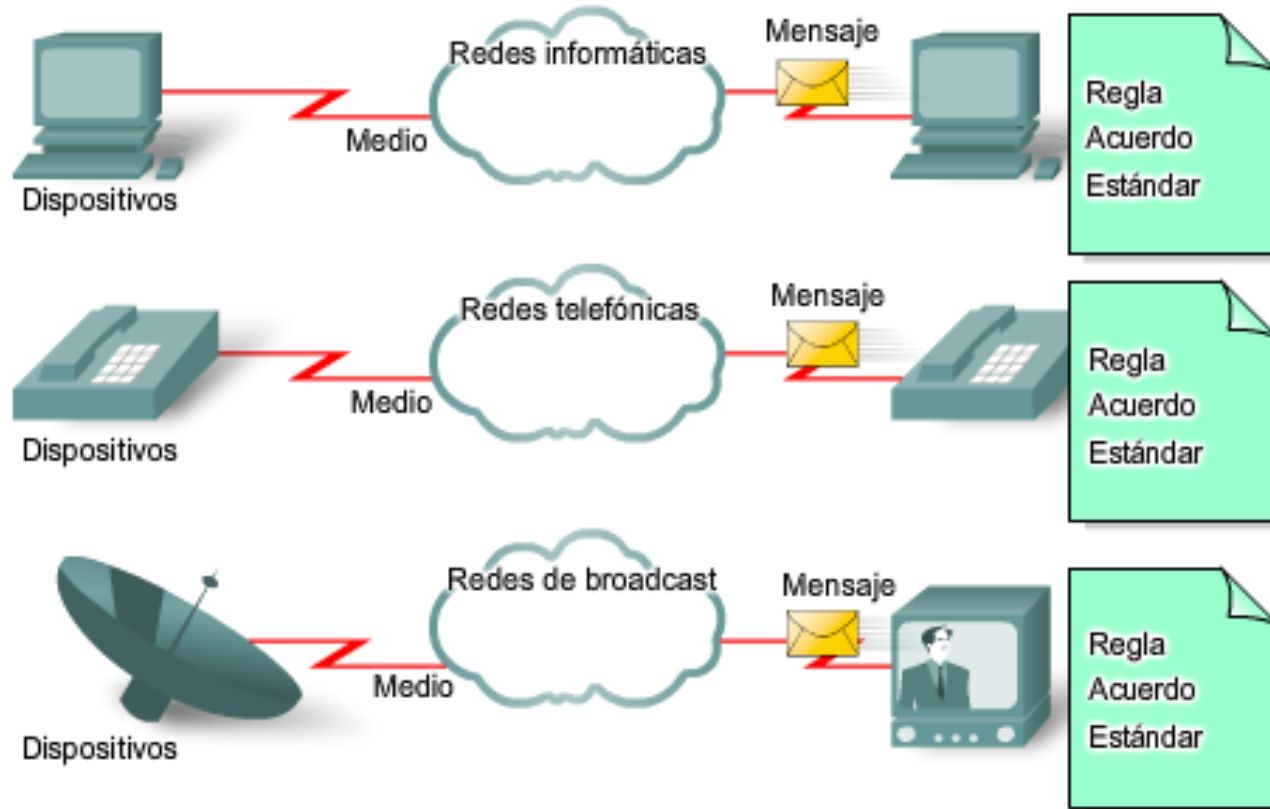
- Generalmente pensamos en utilizar una computadora para acceder a servicios de red.
- Pero una computadora es sólo un tipo de dispositivo que puede enviar y recibir mensajes por una red.
- Muchos otros tipos de dispositivos pueden conectarse a la red para participar en servicios de red:
  - Teléfonos,
  - Cámaras,
  - Sistemas de música,
  - Impresoras,
  - consolas de juegos, etc.
- Uno de los componentes críticos en una red de cualquier tamaño es el router.

# 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 múltiples de múltiples servicios



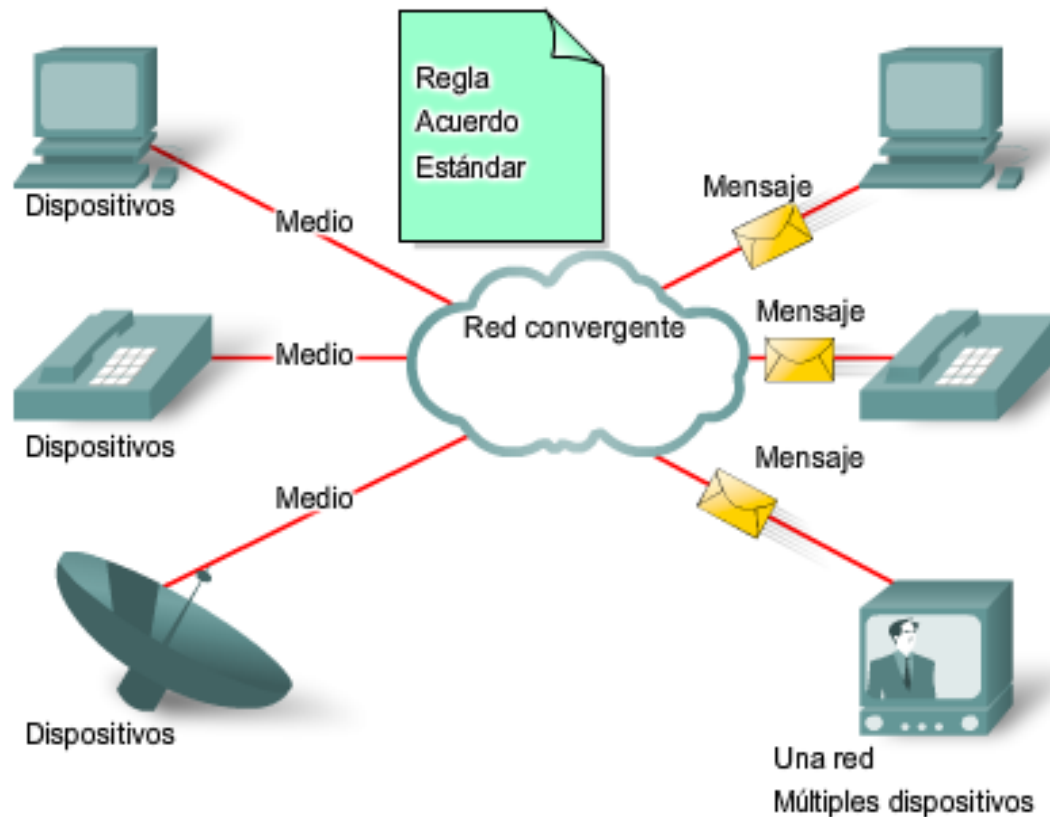
Se ejecutan múltiples servicios en múltiples redes.



# 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.

# Redes convergentes



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



# 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.

## Las redes inteligentes unen al mundo



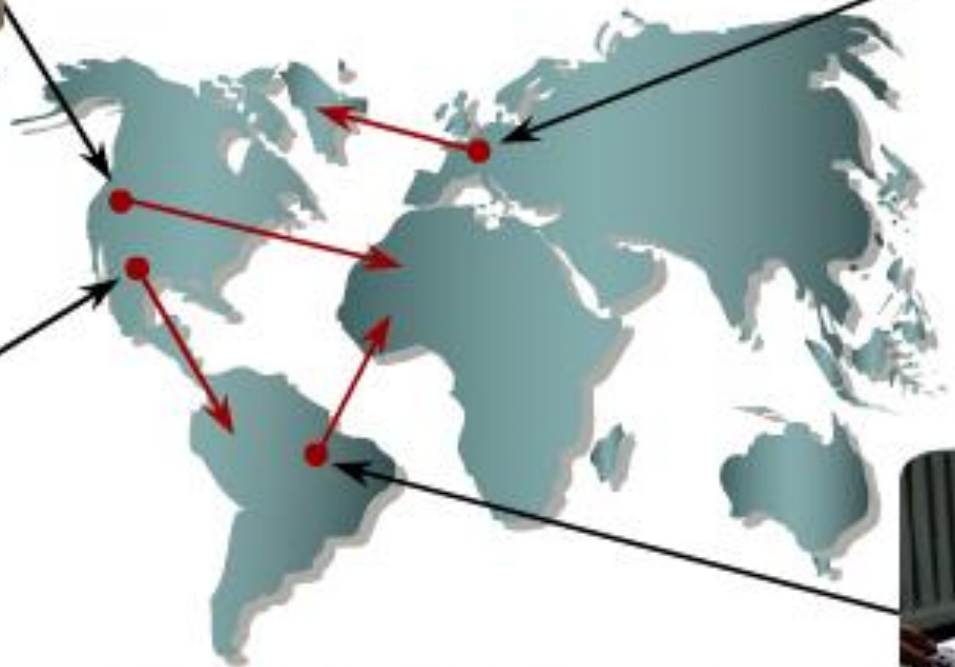
Las redes inteligentes permiten que los dispositivos de mano reciban noticias y correos electrónicos y envíen texto.



La videoconferencia alrededor del mundo está en la palma de su mano.



Los teléfonos se conectan globalmente para compartir voz, texto e imágenes.



La red humana está en todos lados.



Los juegos en línea conectan a miles de personas sin inconvenientes.



# Ejercicio

- Enumera 3 nuevos avances en redes que se hayan desarrollado en los últimos años y que pertenecían a la ciencia ficción unos años atrás.
- Imagina al menos tres nuevos servicios que aun no estén desarrollados, pero que pienses que tendremos disponibles en pocos años.





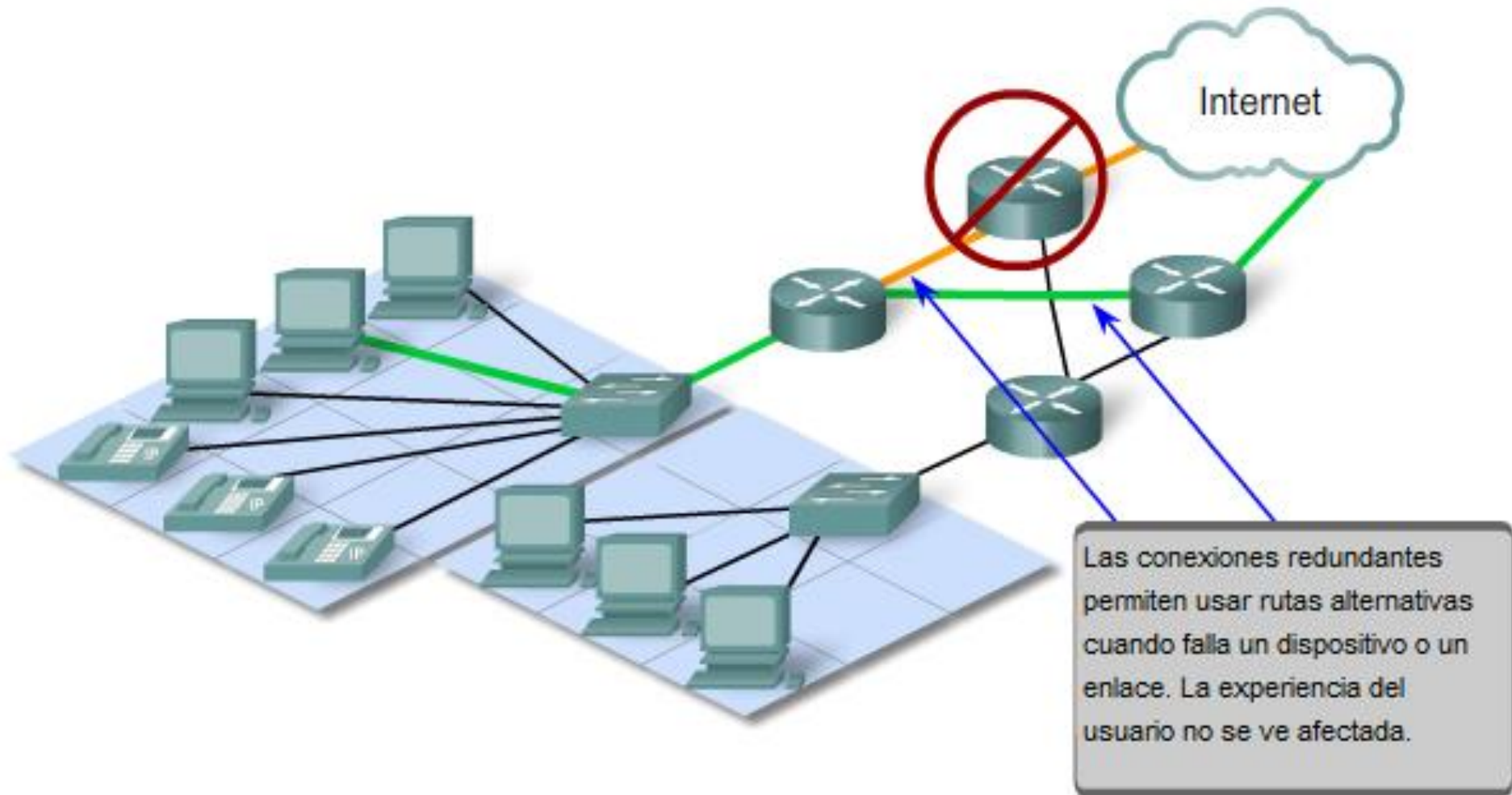
# Arquitectura de red

- Las redes deben admitir una amplia variedad de aplicaciones y servicios.
- También deben funcionar con diferentes tipos de infraestructuras físicas.
- El término arquitectura de red, 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.
- Existen cuatro características básicas que la arquitectura debe cumplir:
  - Tolerancia a fallos,
  - escalabilidad,
  - calidad del servicio y
  - seguridad.



# Tolerancia a fallos

- Nosotros esperamos que Internet esté siempre disponible.
- Esto requiere de una arquitectura de red diseñada y creada con tolerancia a fallos.
- Una red tolerante a fallos es la que limita el impacto de un fallo del software o hardware y puede recuperarse rápidamente cuando se produce dicho fallo.
- 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.





# En los comienzos

- 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.
- Las redes de comunicación existentes se utilizaban para la transmisión de tráfico de voz.

# Redes orientadas a la conexión conmutadas por circuito



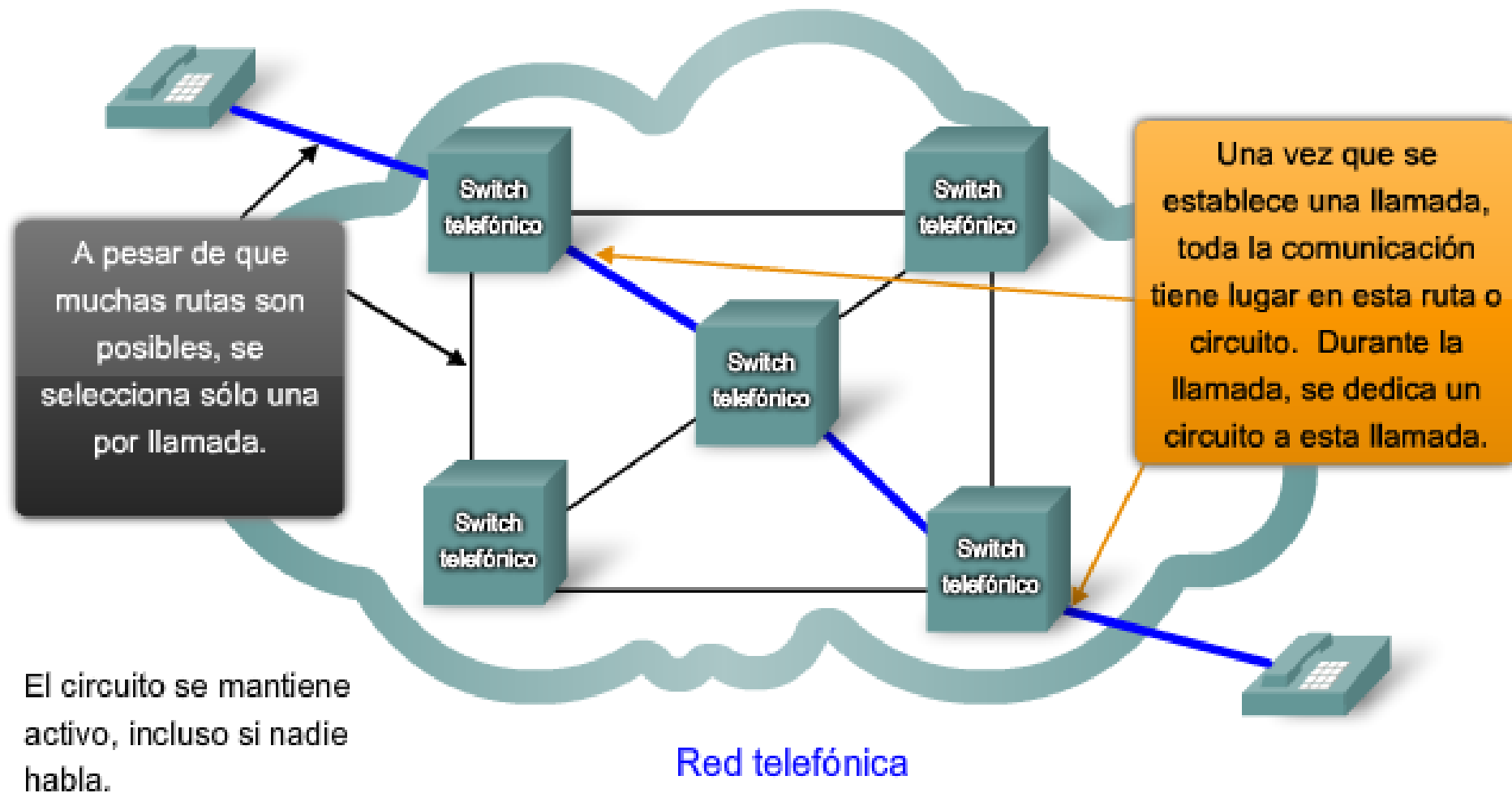
- En los sistemas telefónicos, cuando una persona realiza una llamada, se identifican todas las conmutaciones telefónicas entre la persona y el teléfono al que está llamando.
- Se crea un ruta temporal o circuito a través de las distintas ubicaciones de conmutación a utilizar durante la duración de la 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.



# Sobrecarga de la red

- En este tipo de red orientada a la conexión, una vez establecido el circuito, 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.

## Conmutación de circuitos en una red telefónica



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



- 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

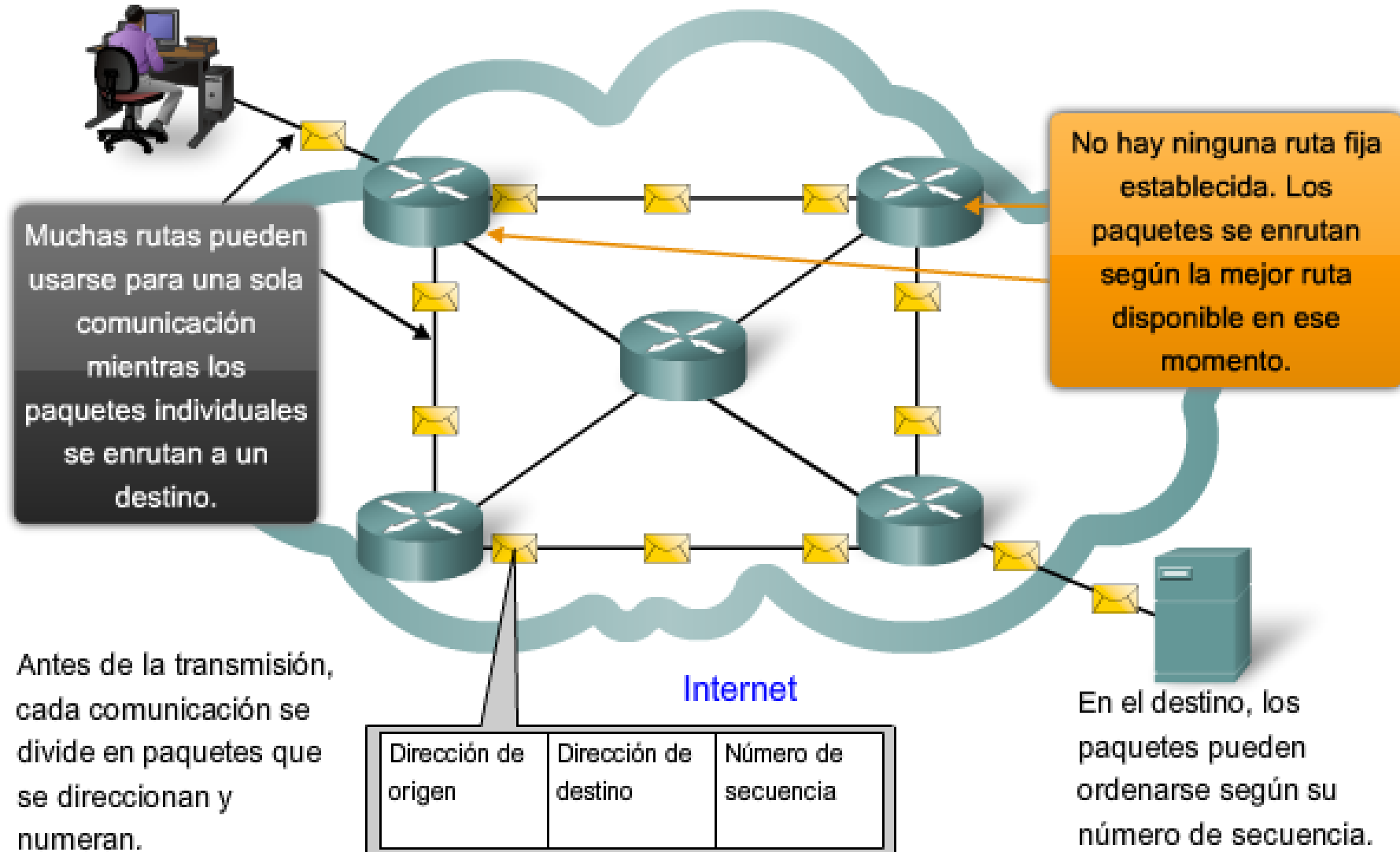
- Los dispositivos de la red sólo ven la dirección del destino final y del próximo dispositivo en la ruta hacia ese destino.
- No se genera ningún circuito reservado entre emisor y receptor.
- Cada paquete se envía en forma independiente desde una ubicación de conmutación a otra.
- En cada ubicación, se decide qué ruta utilizar para enviar el paquete al destino final.
- Si una ruta ya no está disponible, la función de enrutamiento puede elegir en forma dinámica la próxima ruta disponible.
- Los paquetes que se pierdan en caso de que se produzca un fallo pueden volver a transmitirse a destino por una ruta diferente.

# Redes orientadas a la conexión



- Las redes sin conexión conmutadas por paquetes son la infraestructura primaria de Internet.
- Pero 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.

## Conmutación de paquetes en una red de datos

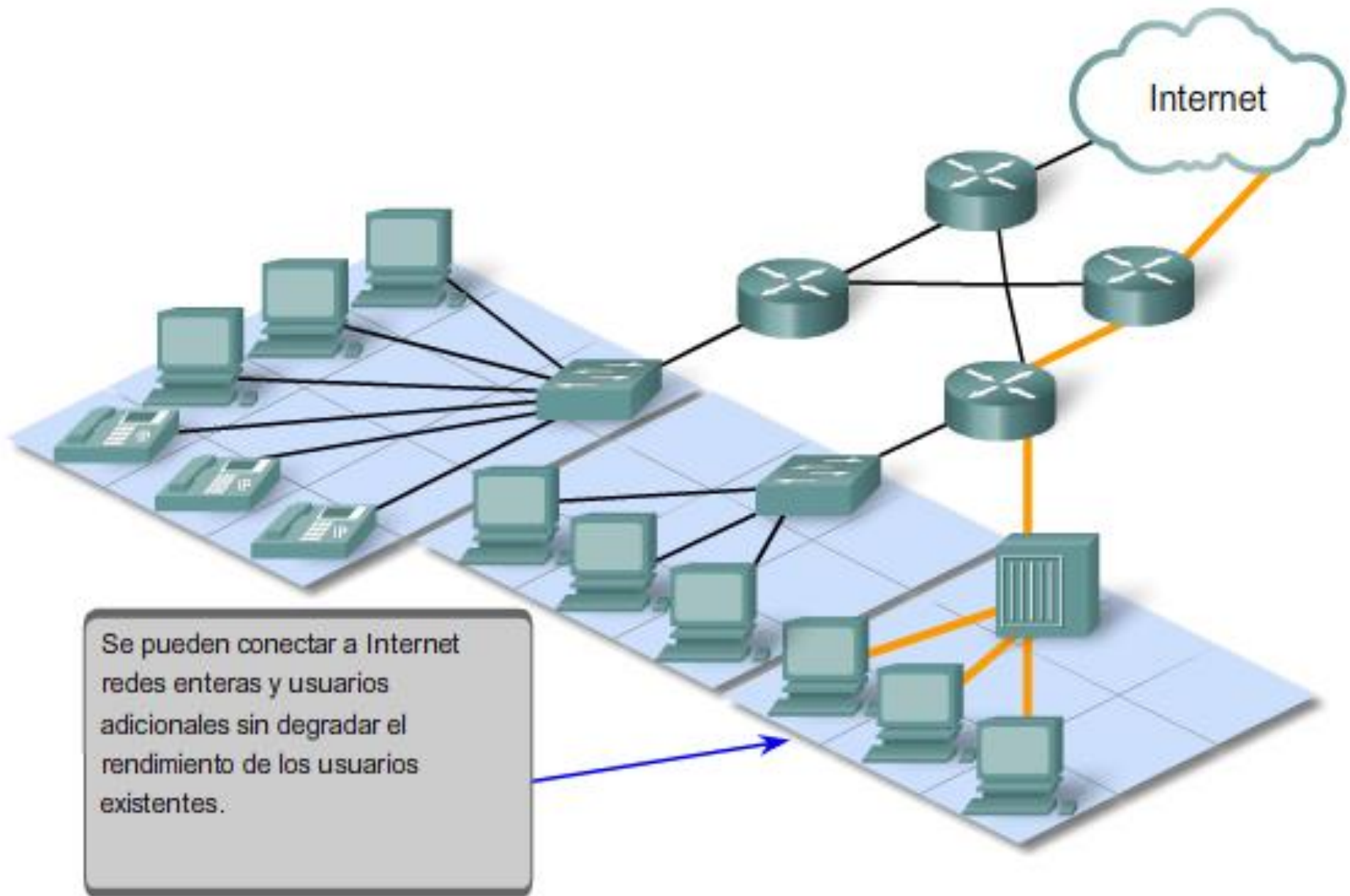


Durante los períodos de demanda pico, la comunicación puede demorarse, pero no denegarse.



# 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.
- Los desarrollos tecnológicos aumentan constantemente las capacidades de transmitir el mensaje y el rendimiento de los componentes de la estructura física en cada capa.

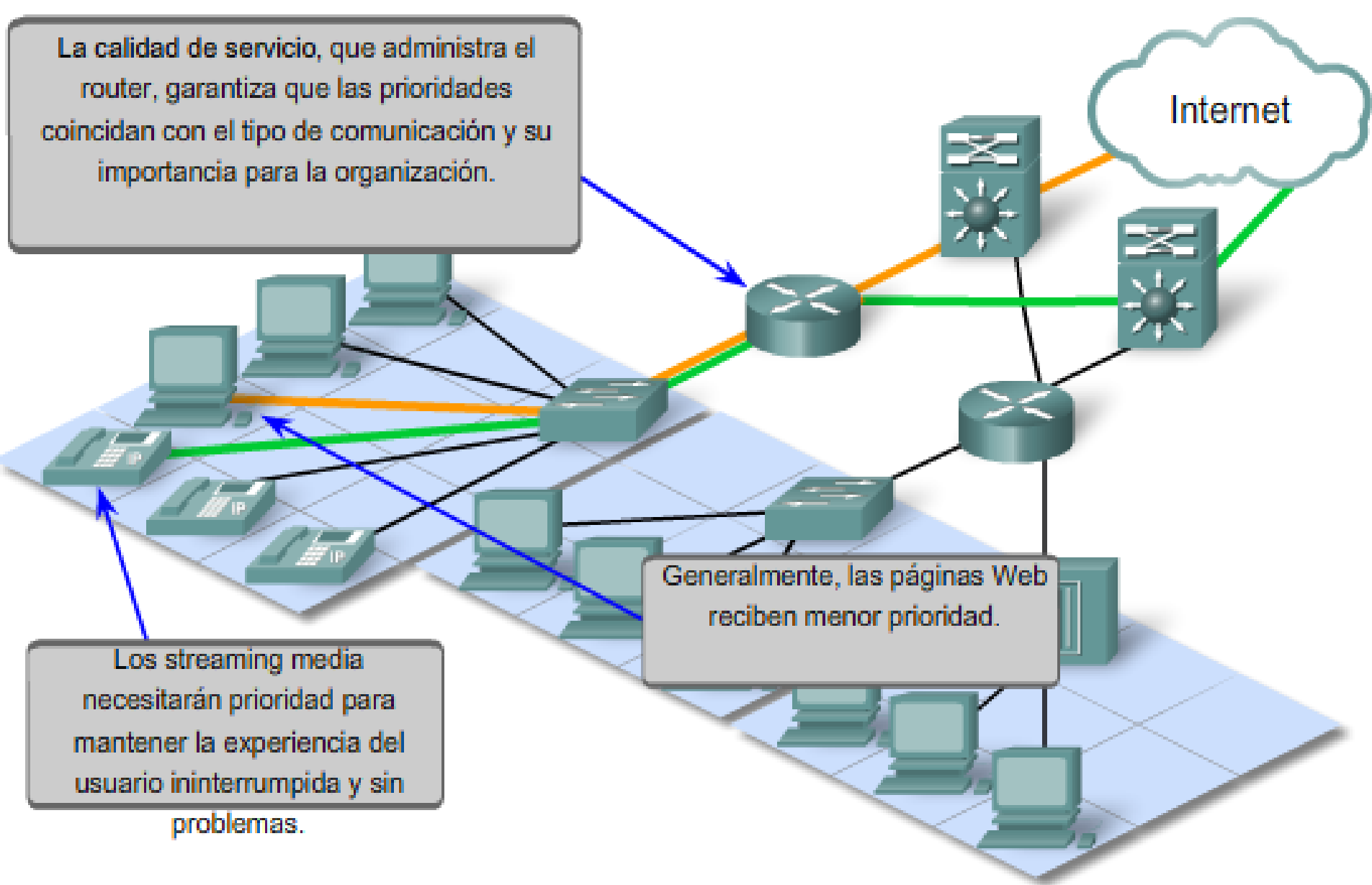




# Calidad de servicio (QoS)

- 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.

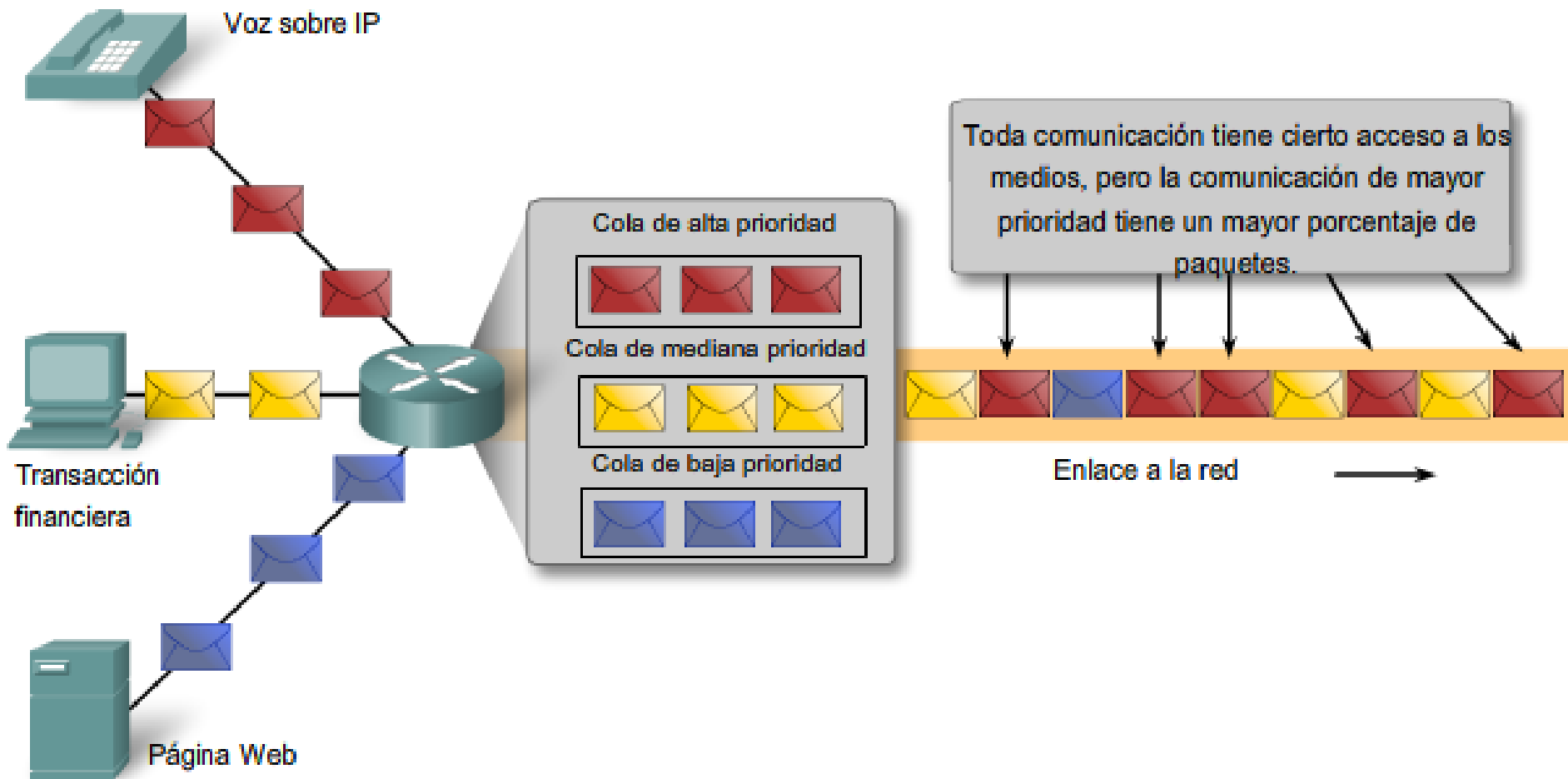
La calidad de servicio, que administra el router, garantiza que las prioridades coincidan con el tipo de comunicación y su importancia para la organización.



Generalmente, las páginas Web reciben menor prioridad.

Los streaming media necesitarán prioridad para mantener la experiencia del usuario ininterrumpida y sin problemas.

## 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.

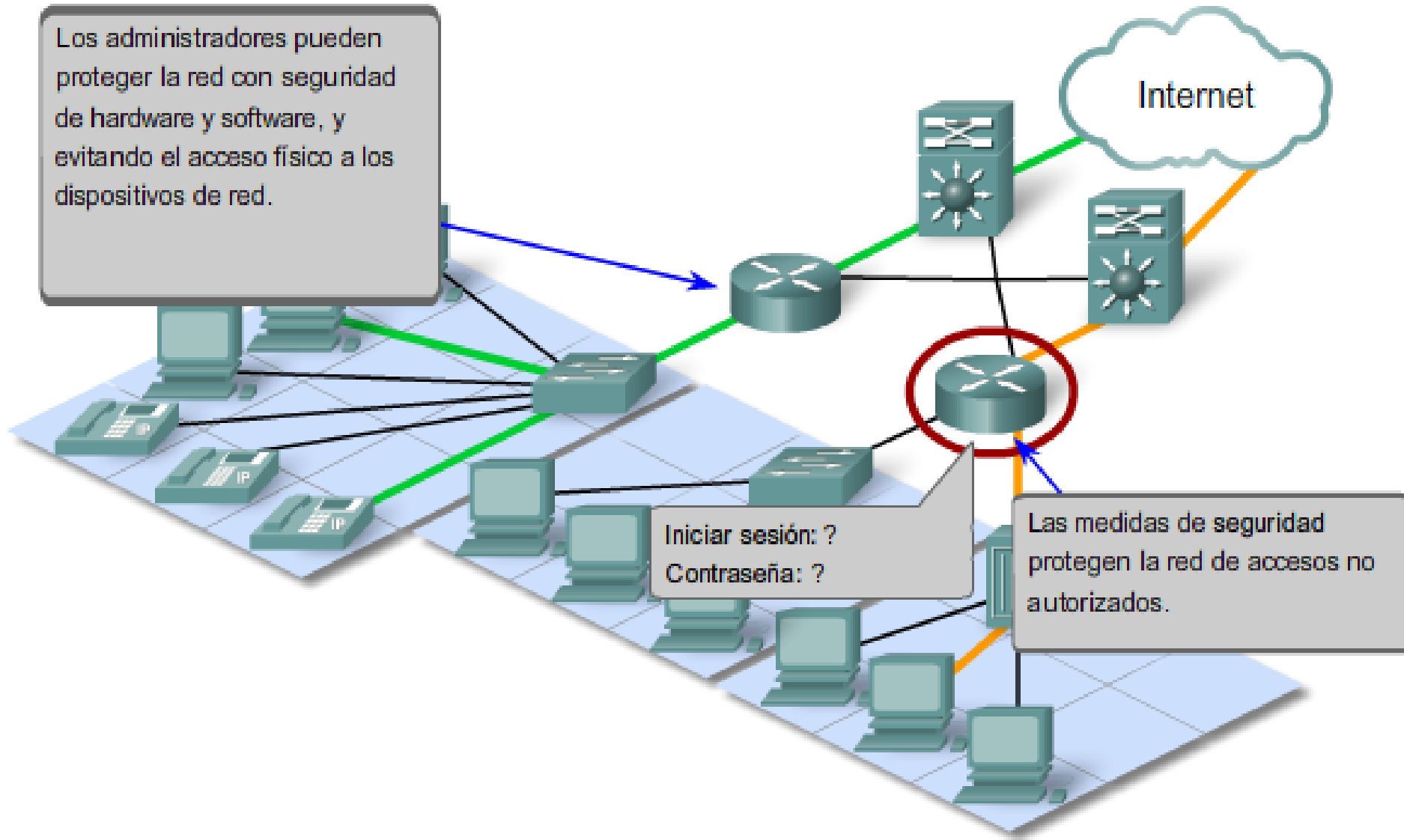


# Seguridad



- Internet evolucionó de una internetwork de organizaciones gubernamentales y educativas estrechamente controlada.
- Ahora es un medio ampliamente accesible para la transmisión de comunicaciones personales y empresariales.
- Esto cambia 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.

Los administradores pueden proteger la red con seguridad de hardware y software, y evitando el acceso físico a los dispositivos de red.



# Consecuencias de la ruptura de la seguridad



- 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,
  - 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.

# Asegurar la infraestructura de red



- 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.



# Medidas

- 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,
  - evitar la Denegación de servicio.



# Medios

- 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 y el cumplimiento de una política estricta de las contraseñas 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



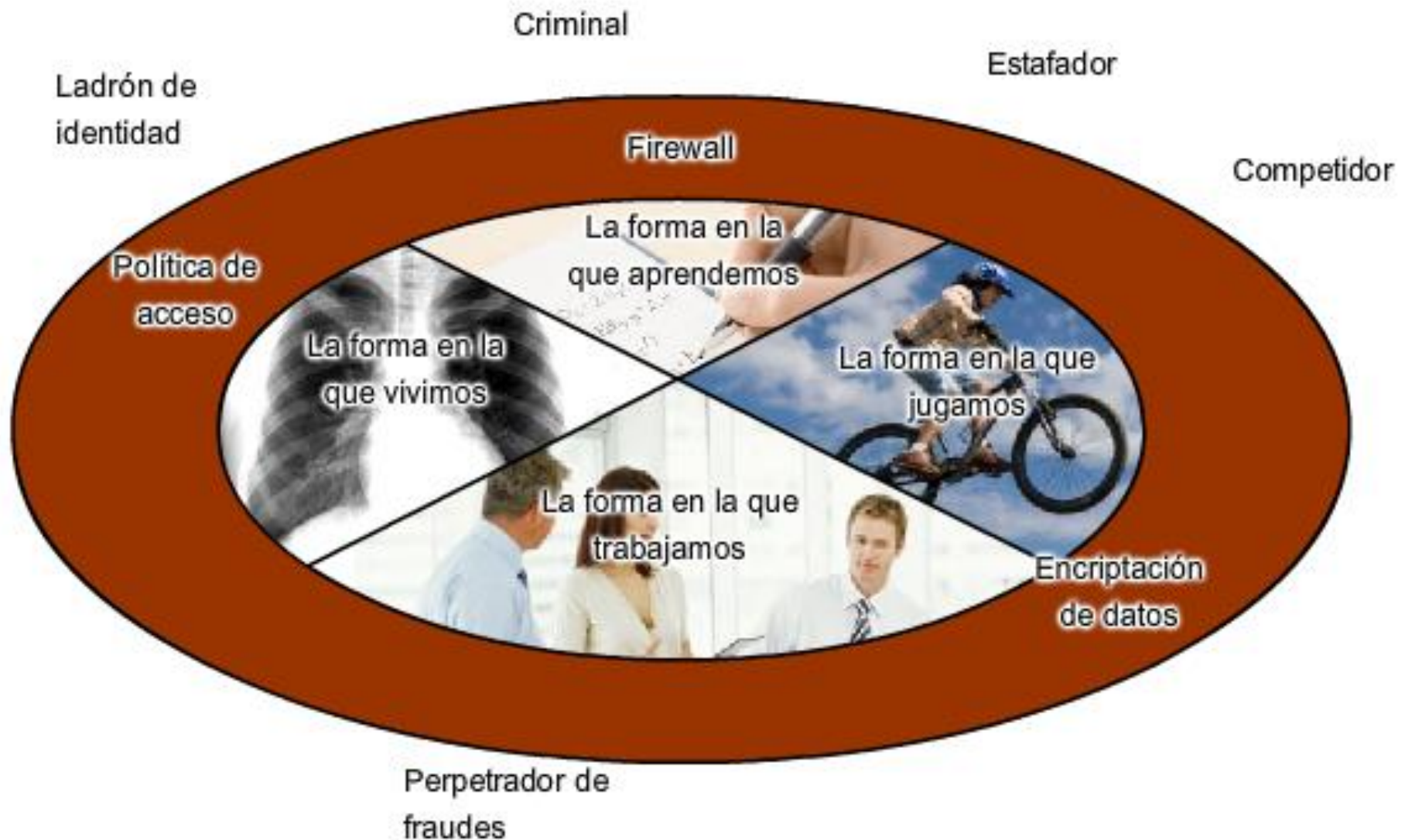
- La integridad de datos significa que la información no se alteró durante la transmisión de origen a destino.
- Se produce al dañarse la información, ya sea en forma intencional o accidental, antes de que el receptor correspondiente la reciba.
- La integridad de origen es la confirmación de que se validó la identidad del emisor.
- Se compromete la integridad del origen cuando un usuario o dispositivo falsifica su identidad y proporciona información incorrecta al destinatario.
- Para evitar esto se usan firmas digitales, algoritmos de hash y mecanismos de checksum.



# Garantizar disponibilidad



- 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.

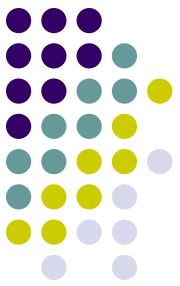
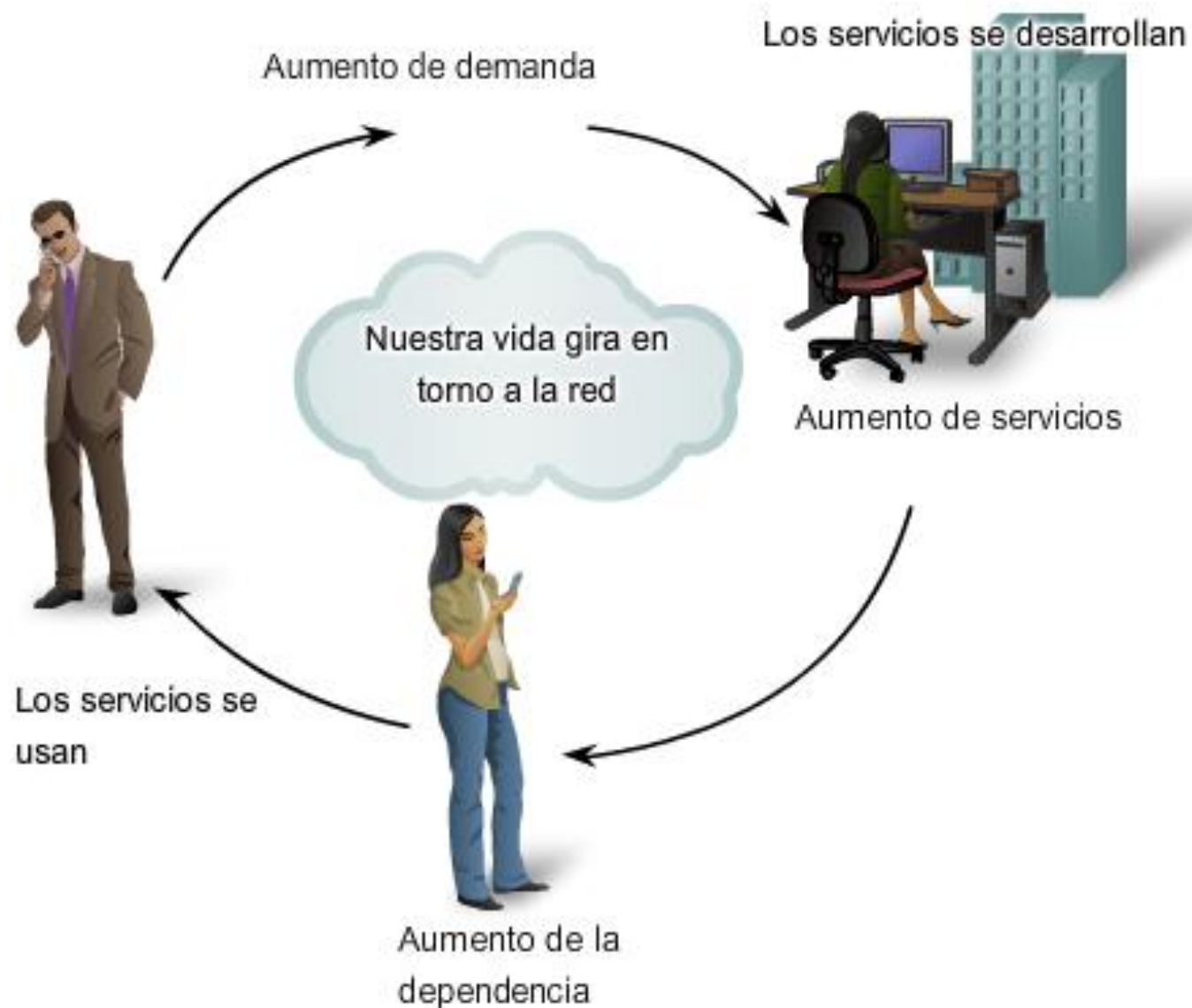


Las comunicaciones y la información que deseamos sean privadas están protegidas de quienes las usan de manera no autorizada.



# ¿Hacia dónde 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.



Los usuarios móviles dependerán cada vez más de las redes de datos y usarán una variedad de dispositivos.



# Cuestiones

- ¿Qué factores internos afectan la comunicación de red?
- Enumera los servicios de Internet que afectan a la forma en que las personas aprenden, trabajan o juegan.
- ¿Qué son los datos? ¿Qué es una red de datos?  
¿Qué es una red convergente?
- ¿Porqué es importante la calidad de servicio en una red de datos?
- ¿Qué significa seguridad en el contexto de las redes de datos?



# Packet Tracert

- Realiza la actividad 1 del packet tracert de la carpeta ejercicios.