Capa de transporte

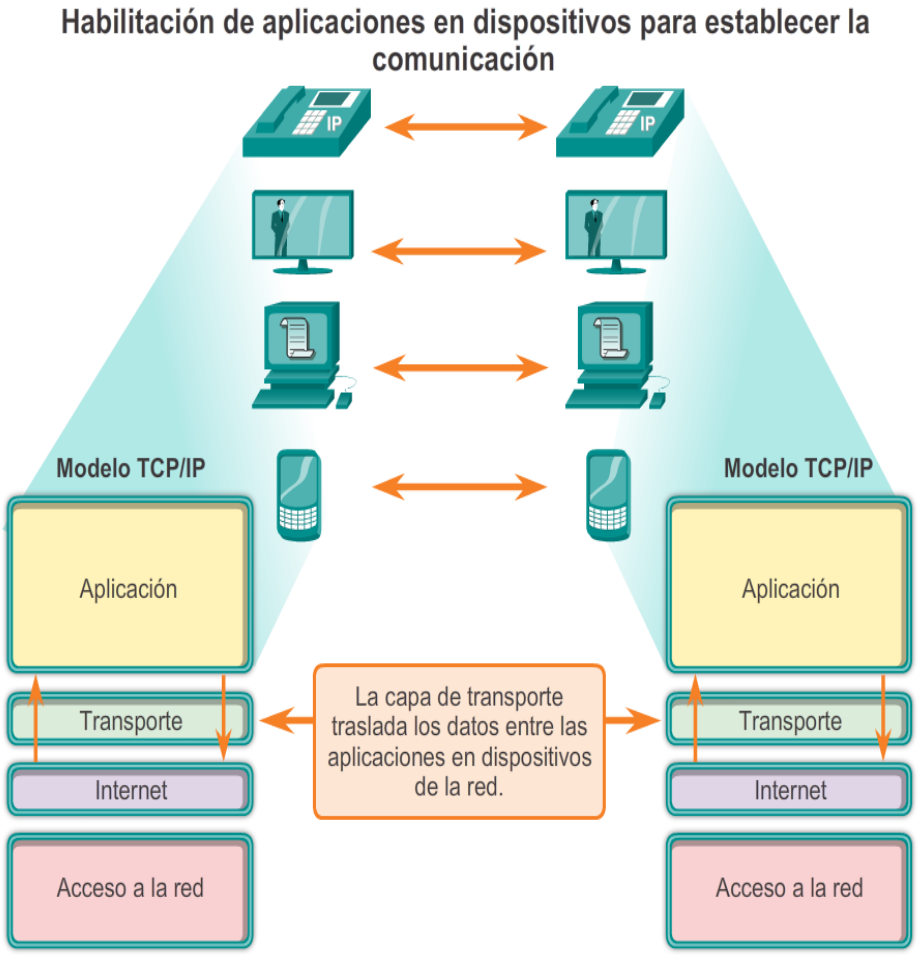
RAUL BAREÑO GUTIERREZ

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™

Objetivos

- Describir el propósito de la capa de transporte en la administración del transporte de datos en la comunicación de extremo a extremo.
- Describir las características de los protocolos TCP y UDP, incluidos los números de puerto y sus usos.
- Entender la forma en que los procesos de establecimiento y finalización de sesión TCP promueven una comunicación confiable.
- Explique la forma en que se transmiten las unidades de datos del protocolo TCP y se acusa recibo de estas para garantizar la entrega.
- Explicar los procesos de cliente UDP para establecer la comunicación con un servidor.
- Determinar cuáles son las transmisiones más adecuadas para aplicaciones comunes: las transmisiones TCP de alta confiabilidad o las transmisiones UDP no garantizadas.

El rol de la capa de transporte



La **capa de transporte** es responsable de establecer una sesión de comunicación temporal entre dos aplicaciones y de transmitir datos entre ellas.

TCP/IP utiliza dos protocolos para lograrlo:

- Protocolo de control de transmisión (TCP)
- Protocolo de datagramas de usuario (UDP)

Función de la capa de transporte

Principales responsabilidades:

- Rastreo de comunicación individual entre aplicaciones en los hosts de origen y destino
- División de los datos en segmentos para su administración y reunificación de los datos segmentados en streams de datos de aplicación en el destino
- Identificación de la aplicación correspondiente para cada stream de comunicación.

Multiplexación de conversaciones

Segmentación de los datos

- Permite que se entrelacen (multiplexen) varias comunicaciones diferentes de varios usuarios distintos en la misma red en forma simultánea.
- Proporciona los medios para enviar y recibir datos durante la ejecución de varias aplicaciones.
- Se agrega un encabezado a cada segmento para identificarlo.

Confiabilidad de la capa de transporte

TCP/IP proporciona dos protocolos de capa de transporte: **TCP y UDP**.

Protocolo de control de transmisión (TCP): Proporciona una entrega confiable que asegura que todos los datos lleguen al destino.

- Utiliza el acuse de recibo y otros procesos para asegurar la entrega.
- Mayores demandas sobre la red: mayor sobrecarga.

Protocolo de datagramas de usuario (UDP): Proporciona solo las funciones básicas para la entrega; no proporciona confiabilidad, Menor sobrecarga.

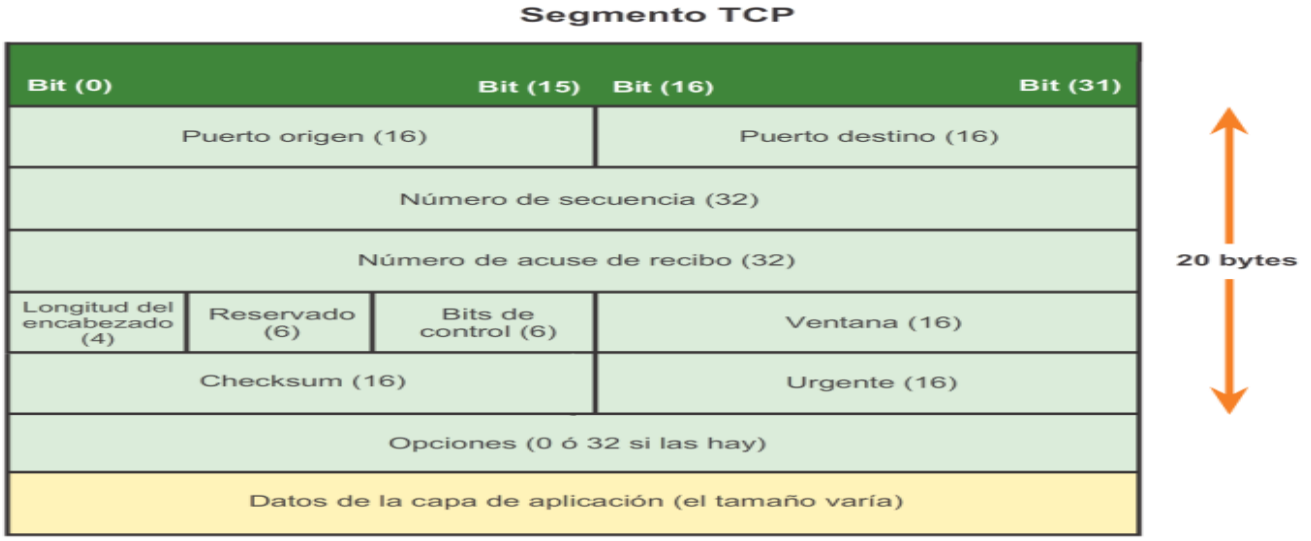
TCP o UDP: Existe un nivel de equilibrio entre el valor de la confiabilidad y la carga que implica para la red.

- Los desarrolladores de aplicaciones eligen el protocolo de transporte según los requisitos de las aplicaciones.

Introducción a TCP

Protocolo de control de transmisión (TCP) : RFC 793

- Orientado a la conexión: crea una sesión entre el origen y destino.
- Entrega confiable: retransmite datos perdidos o dañados.
- Reconstrucción de datos ordenada: numeración y secuenciación de segmentos.
- Control del flujo: regula la cantidad de datos que se transmiten.
- Protocolo con estado: realiza un seguimiento de la sesión.



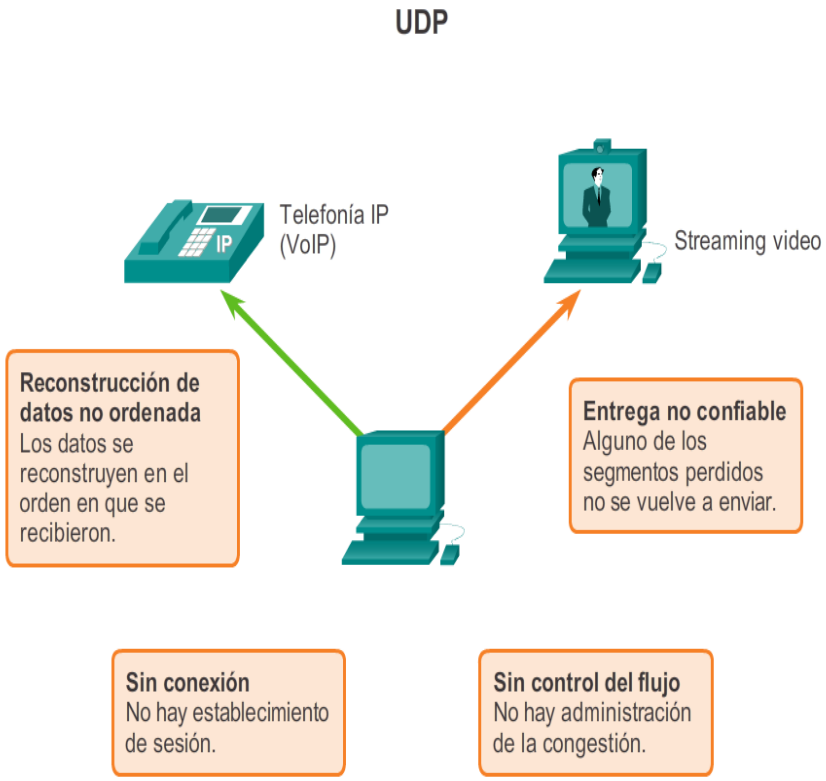
Introducción a UDP

Protocolo de datagramas de usuario (UDP): RFC 768

- Sin conexión
- Entrega poco confiable
- No hay reconstrucción de datos ordenada
- Sin control del flujo
- Protocolo sin estado

Aplicaciones que utilizan UDP:

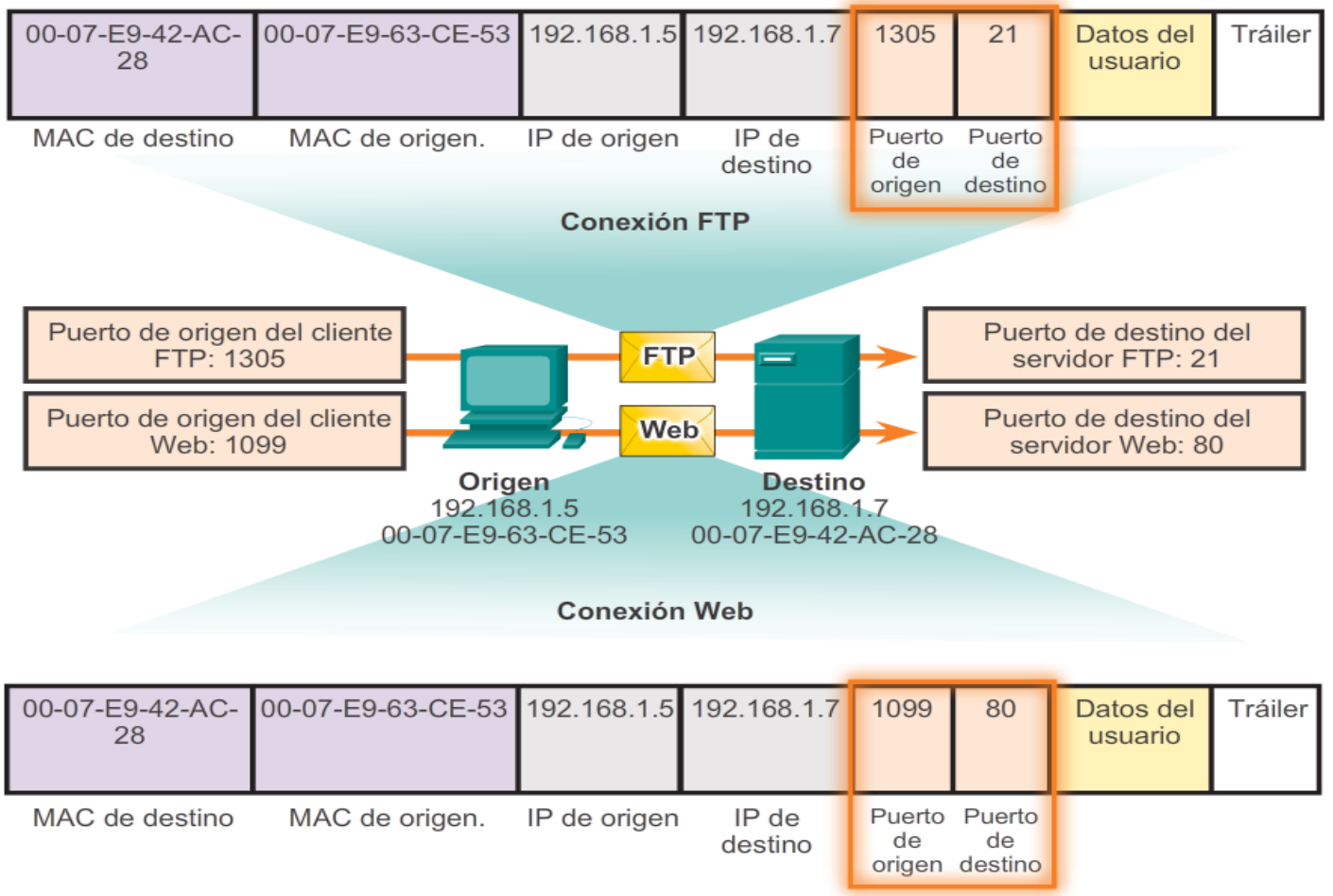
- Sistema de nombres de dominio (DNS)
- Streaming video
- Voz sobre IP (VOIP)



Separación de varias comunicaciones

TCP y UDP utilizan números de puerto para distinguir entre aplicaciones.

Direccionamiento de puertos TCP y UDP



Direccionamiento de puertos TCP y UDP

Números de puerto

Rango de números de puerto	Grupo de puertos
Entre 0 y 1023	Puertos bien conocidos
de 1024 a 49151	Puertos registrados
de 49152 a 65535	Puertos privados y/o dinámicos

Leyenda

Puertos TCP registrados:
1863 MSN Messenger
2000 Cisco SCCP (VoIP)
8008 Alternate HTTP
8080 Alternate HTTP

Puertos TCP bien conocidos:
21 FTP
23 Telnet
25 SMTP
80 HTTP
143 IMAP
194 Internet Relay Chat (IRC)
443 HTTP seguro (HTTPS)

Leyenda

Puertos UDP registrados:
1812 Protocolo de autenticación RADIUS
5004 RTP (protocolo de transporte de voz y video)
5040 SIP (VoIP)

Puertos UDP bien conocidos:
69 TFTP
520 RIP

Leyenda

Puertos TCP/UDP registrados comunes:
1433 MS SQL
2948 WAP (MMS)

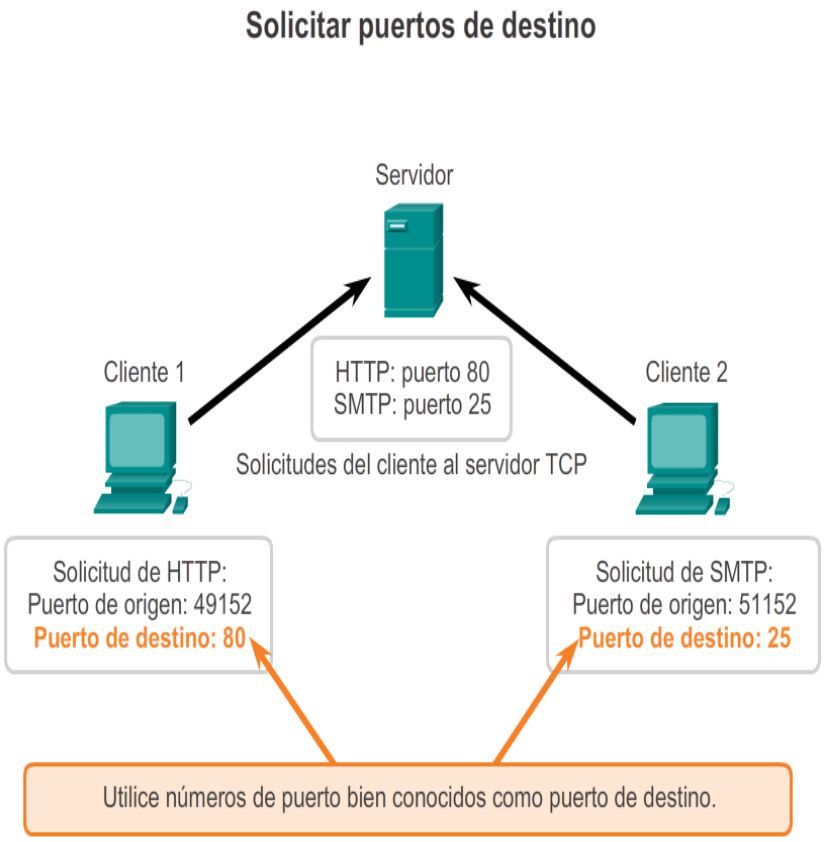
Puertos TCP/UDP registrados comunes:
53 DNS
161 SNMP
531 AOL Instant Messenger, IRC

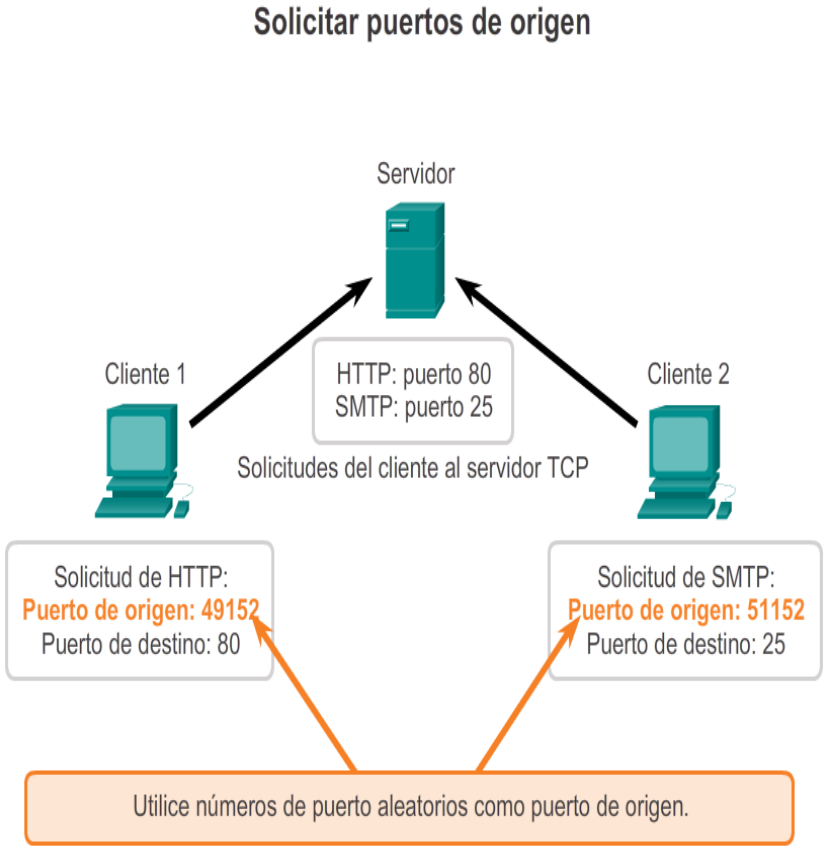
Direccionamiento de puertos TCP y UDP

Netstat: Se utiliza para inspeccionar las conexiones TCP que están abiertas y en ejecución en el host de red.

```
C:\>netstat

Active Connections

Proto   Local Address   Foreign Address          State
TCP     kenpc:3126      192.168.0.2:netbios-ssn  ESTABLISHED
TCP     kenpc:3158      207.138.126.152:http     ESTABLISHED
TCP     kenpc:3159      207.138.126.169:http     ESTABLISHED
TCP     kenpc:3160      207.138.126.169:http     ESTABLISHED
TCP     kenpc:3161      sc.msn.com:http          ESTABLISHED
TCP     kenpc:3166      www.cisco.com:http       ESTABLISHED

C:\>
```

Procesos de servidores TCP





Establecimiento y finalización de conexiones TCP

Protocolo de enlace de tres vías: Establece que el dispositivo de destino esté en la red.

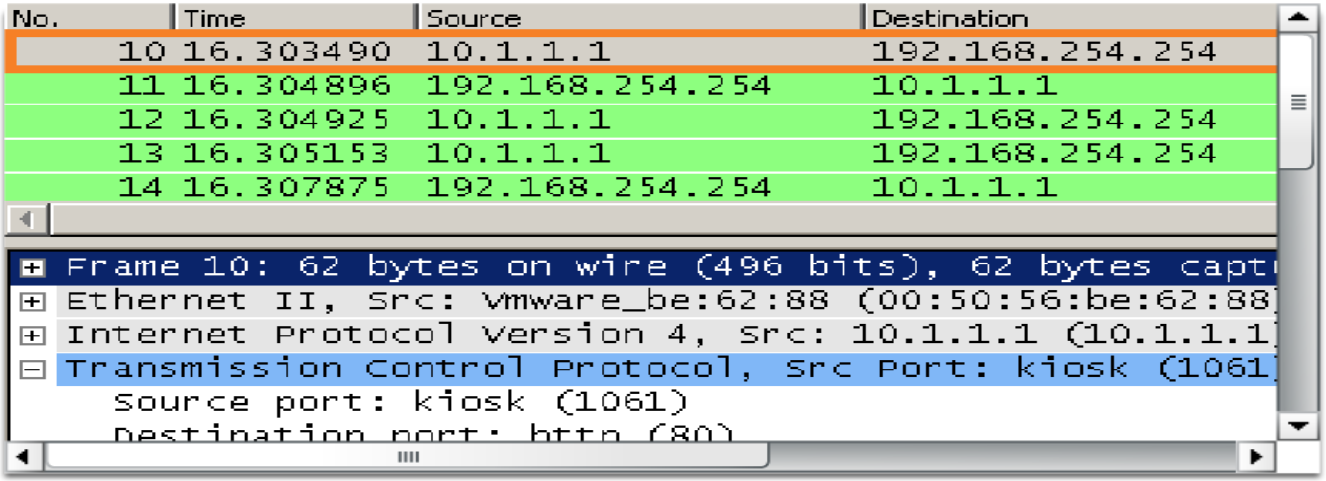
- Verifica que el destino tenga un servicio activo y que acepte solicitudes en el número de puerto de destino que el cliente de origen intenta utilizar para la sesión.

- Informa al dispositivo de destino que el cliente de origen pretende establecer una sesión de comunicación en dicho número de puerto.

Protocolo TCP de enlace de tres vías: paso 1

- **Paso 1: el cliente de origen solicita una sesión de comunicación de cliente a servidor con el servidor.**

Protocolo TCP de enlace de tres vías (SYN)



Un analizador de protocolos muestra la solicitud del cliente inicial para la sesión en la trama 10

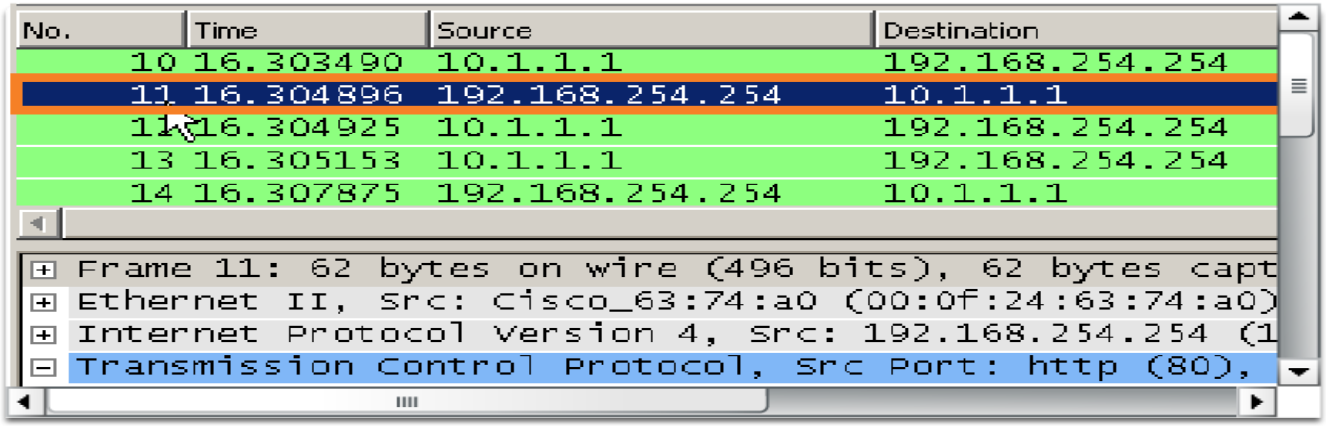
En el segmento TCP de esta trama se muestra lo siguiente:

- El indicador SYN está establecido para validar un número de secuencia inicial.
- El número de secuencia seleccionado aleatoriamente es válido (el valor relativo es 0).
- El puerto de origen aleatorio es 1061.

Protocolo TCP de enlace de tres vías: paso 2

- **Paso 2: el servidor reconoce la sesión de comunicación de cliente a servidor y solicita una sesión de comunicación de servidor a cliente.**

Protocolo TCP de enlace de tres vías (SYN, ACK)



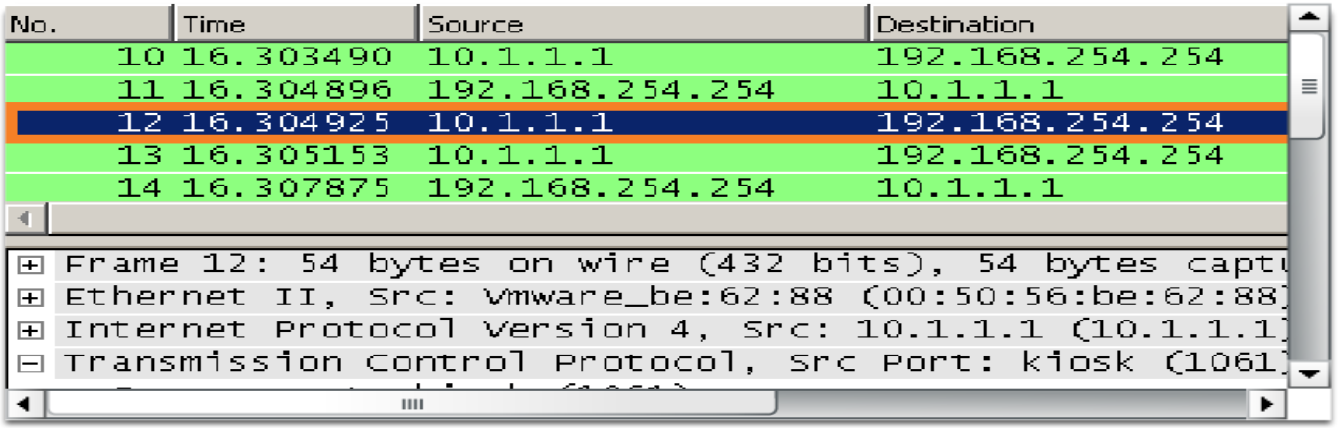
Un analizador de protocolos muestra la respuesta del servidor en la trama 11

- El indicador ACK está establecido para indicar un número válido de acuse de recibo.
- Respuesta de número de acuse de recibo al número de secuencia inicial como valor relativo de 1.
- El indicador SYN está establecido para indicar el número de secuencia inicial de la sesión de servidor a cliente.
- El número de puerto de destino 1061 corresponde al puerto de origen del cliente.
- El número de puerto de origen 80 (HTTP) indica el servicio del servidor Web (httpd).

Protocolo TCP de enlace de tres vías: paso 3

- **Paso 3: el cliente de origen reconoce la sesión de comunicación de servidor a cliente.**

Protocolo TCP de enlace de tres vías (ACK)

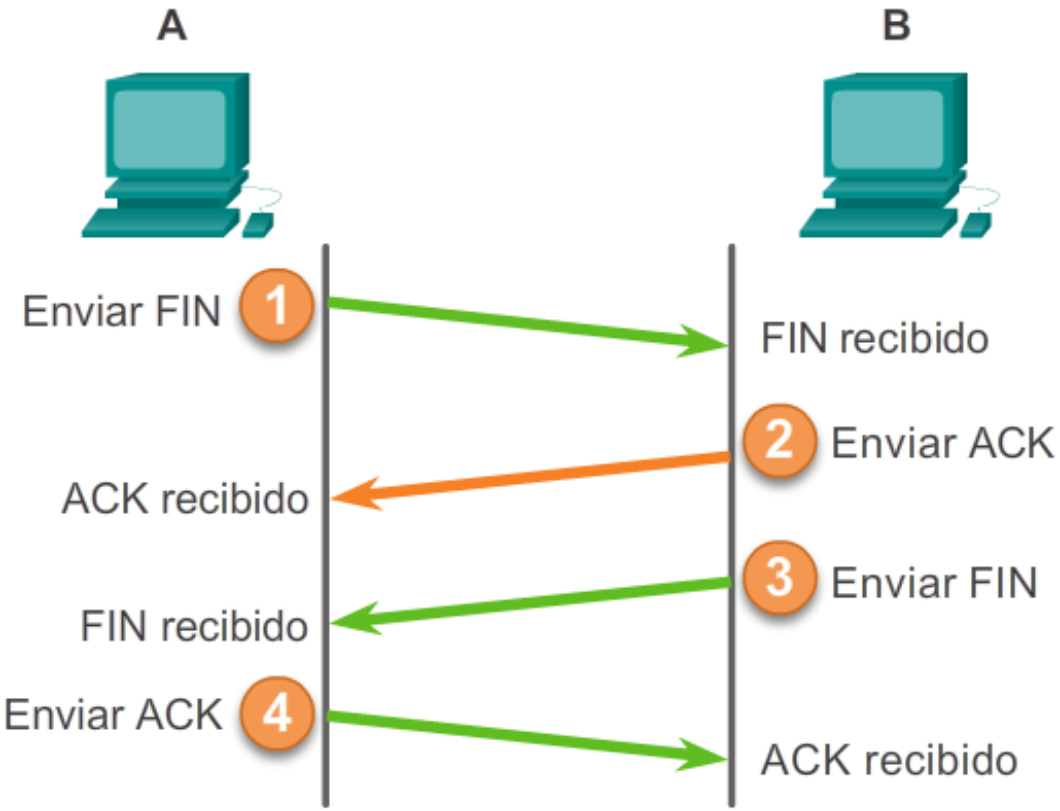


Un analizador de protocolos muestra la respuesta del cliente para la sesión en la trama 12

En el segmento TCP de esta trama se muestra lo siguiente:

- El indicador ACK está establecido para indicar un número válido de acuse de recibo.
- Respuesta de número de acuse de recibo al número de secuencia inicial como valor relativo de 1.
- El número de puerto de origen 1061 corresponde a
- El número de puerto de destino 80 (HTTP) indica el servicio del servidor Web (httpd).

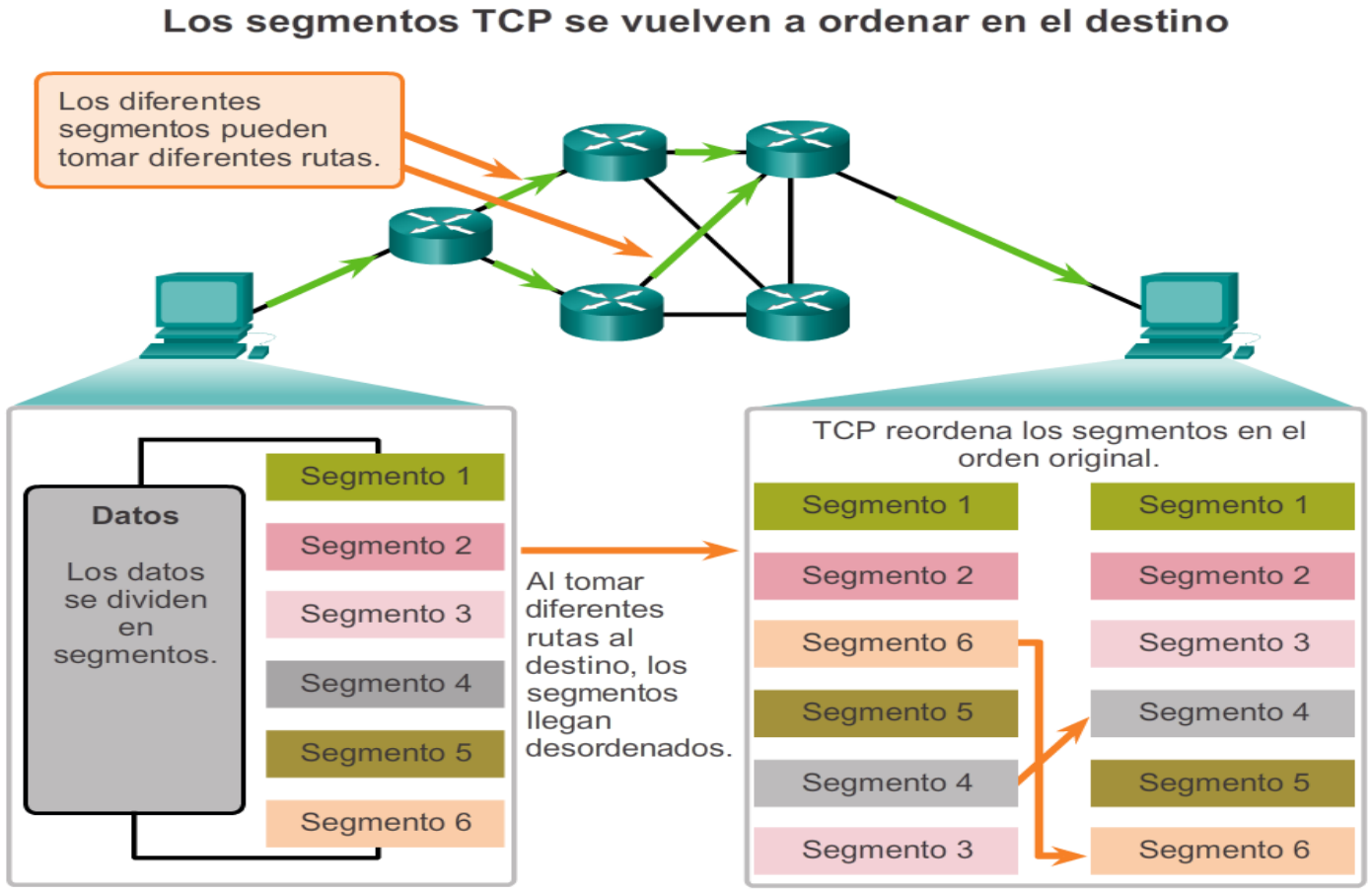
Terminación de sesión TCP



A envía una respuesta ACK a B.

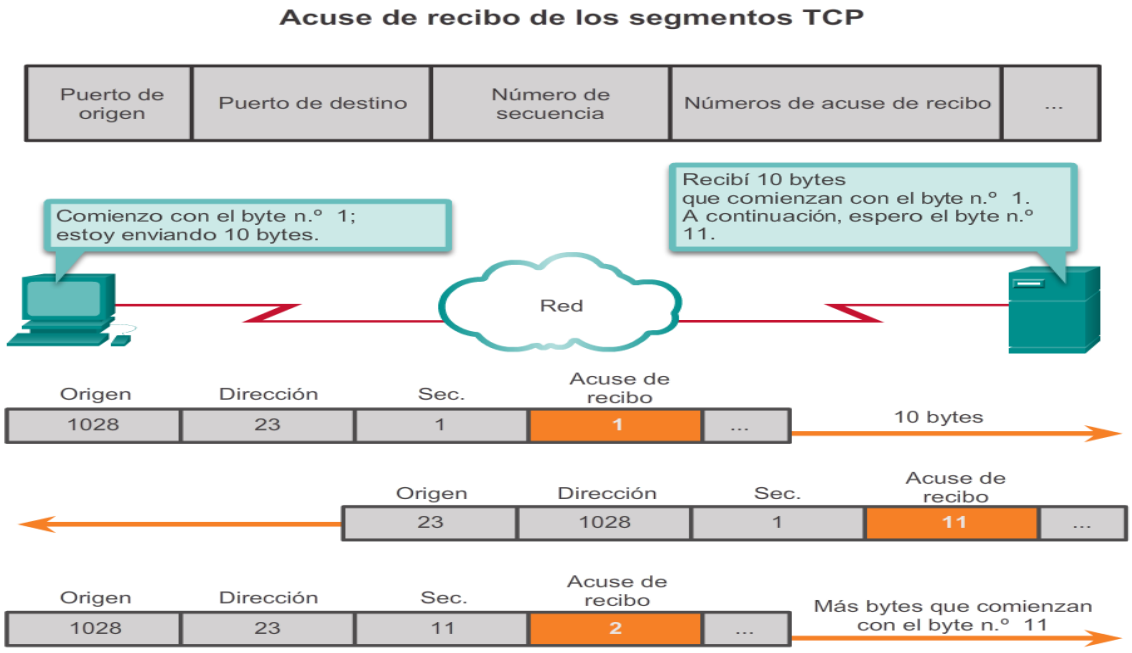
Confiabilidad de TCP: entrega ordenada

Se utilizan números de secuencia para volver a armar los segmentos en el orden original.



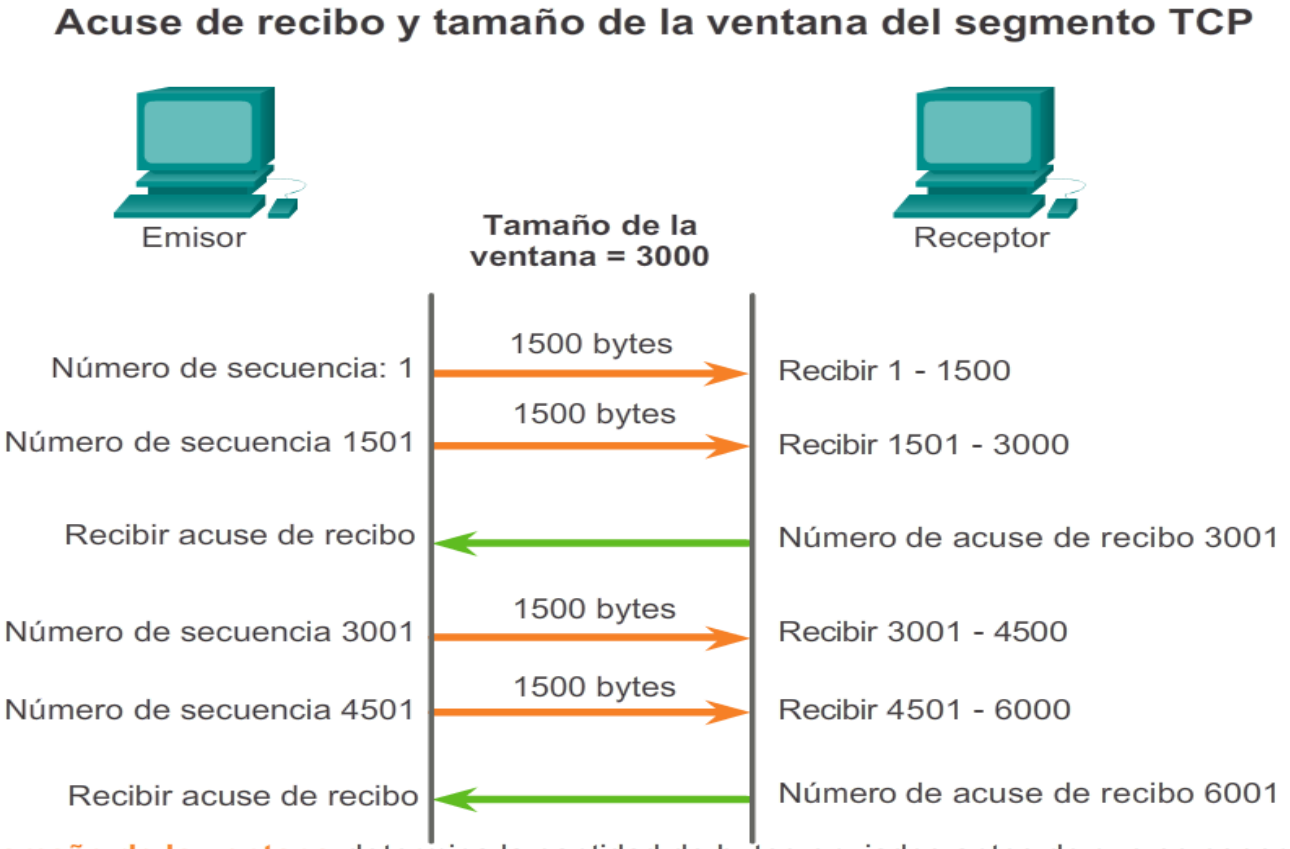
Confiabilidad de TCP: reconocimiento y tamaño de la ventana

El número de secuencia y el número de acuse de recibo se utilizan conjuntamente para confirmar la recepción.



Tamaño de la ventana: cantidad de datos que puede transmitir un origen antes de recibir un acuse de recibo.

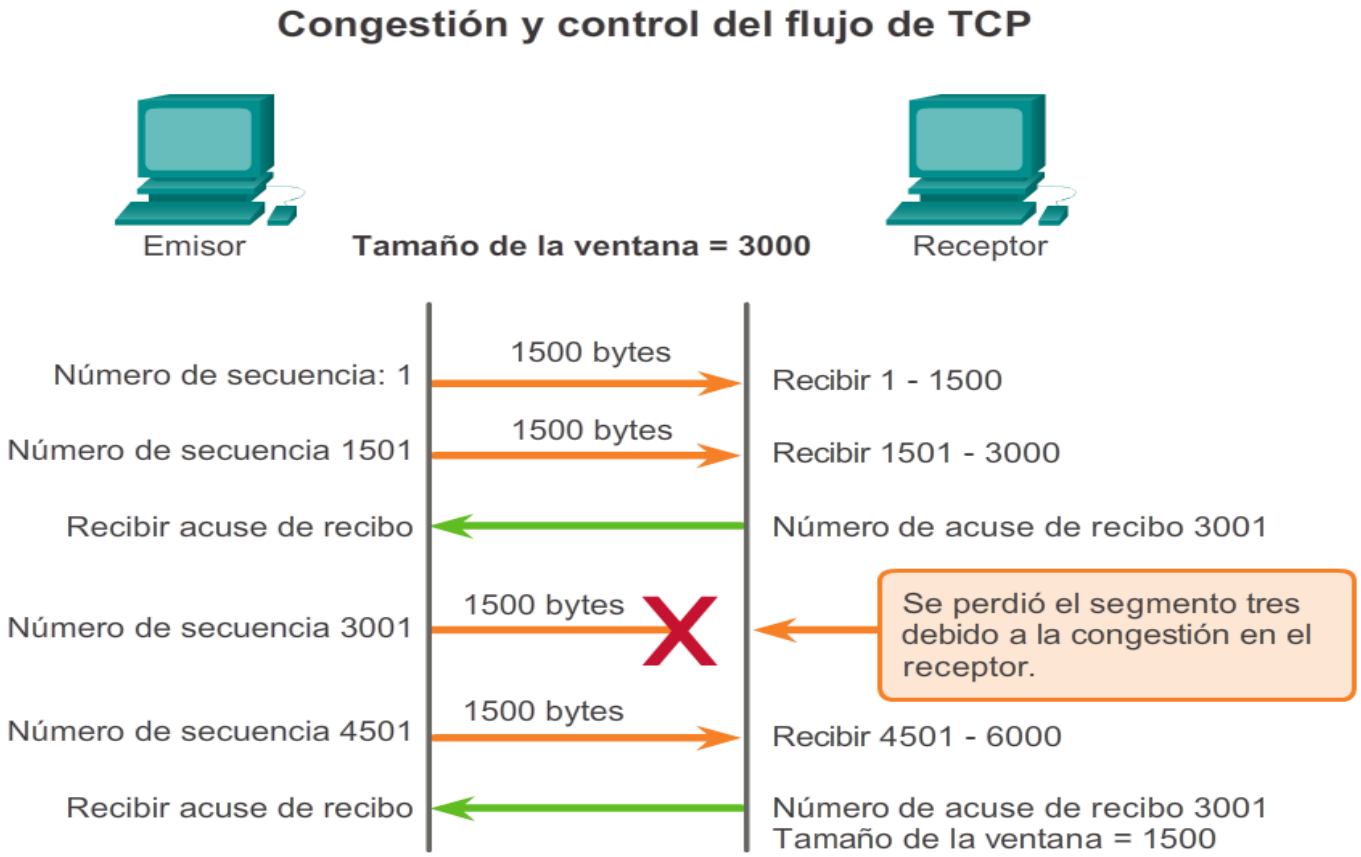
Tamaño de la ventana y acuses de recibo



El **tamaño de la ventana** determina la cantidad de bytes enviados antes de que se espere recibir un
acuse de recibo.

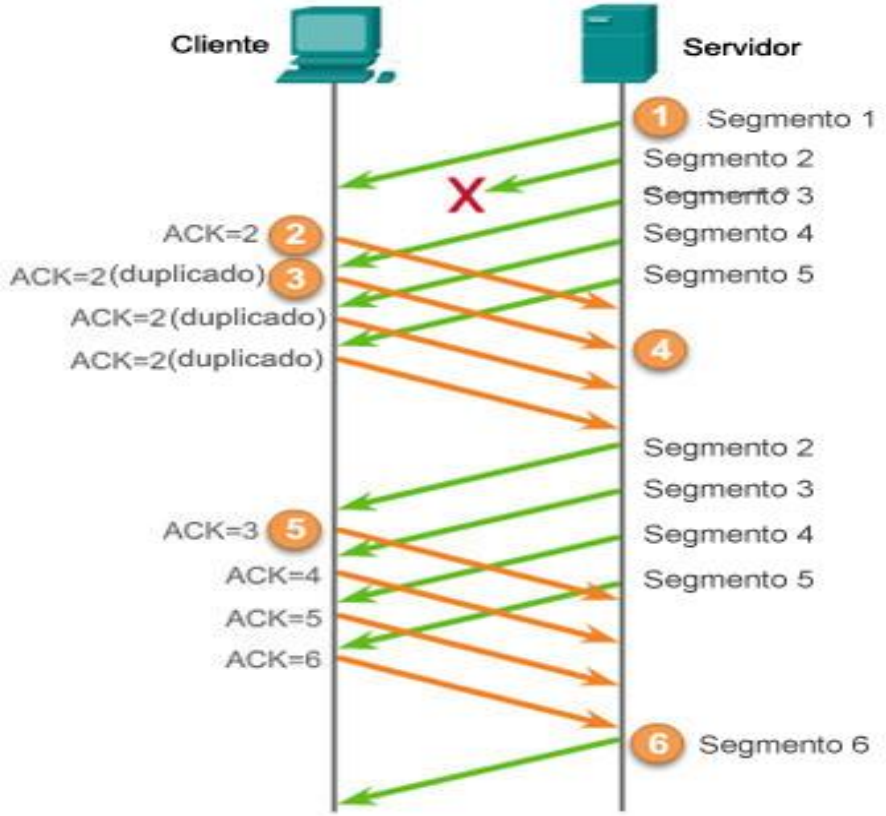
El número de **acuse de recibo** es el número del siguiente byte previsto.

Control del flujo de TCP: prevención de congestiones



Si se pierden los segmentos debido a la congestión, el receptor acusará recibo del último segmento secuencial recibido y responderá con un tamaño de ventana reducido.

Confiabilidad de TCP: acuses de recibo



Comparación de baja sobrecarga y confiabilidad de UDP

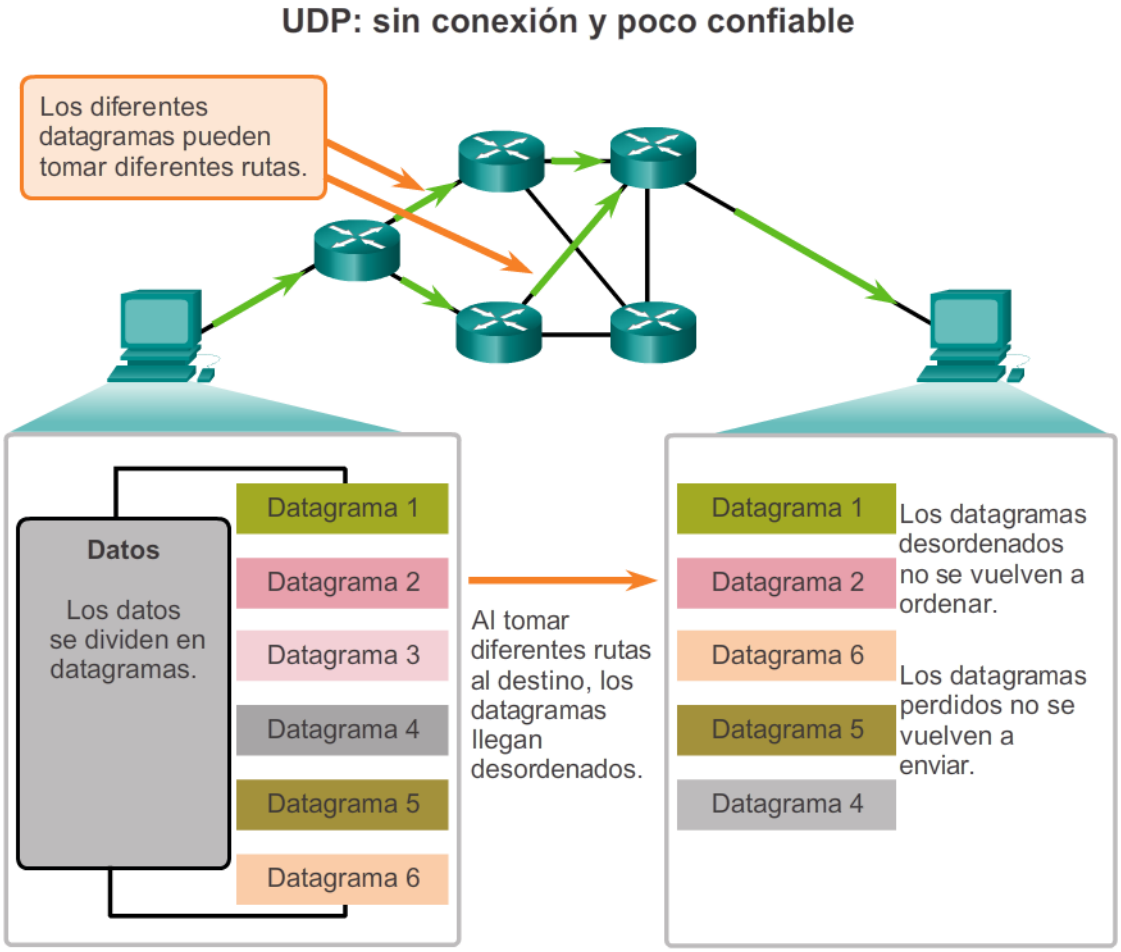
UDP: Protocolo simple que proporciona las funciones básicas de la capa de transporte.

- Lo utilizan las aplicaciones que pueden tolerar una pequeña pérdida de datos.
- Lo utilizan las aplicaciones que no pueden tolerar retrasos.

Utilizado por: Sistema de nombres de dominio (DNS)

- Protocolo simple de administración de red (SNMP)
- Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP)
- Protocolo de transferencia de archivos trivial (TFTP)
- Telefonía IP o voz sobre IP (VoIP)
- Juegos en línea

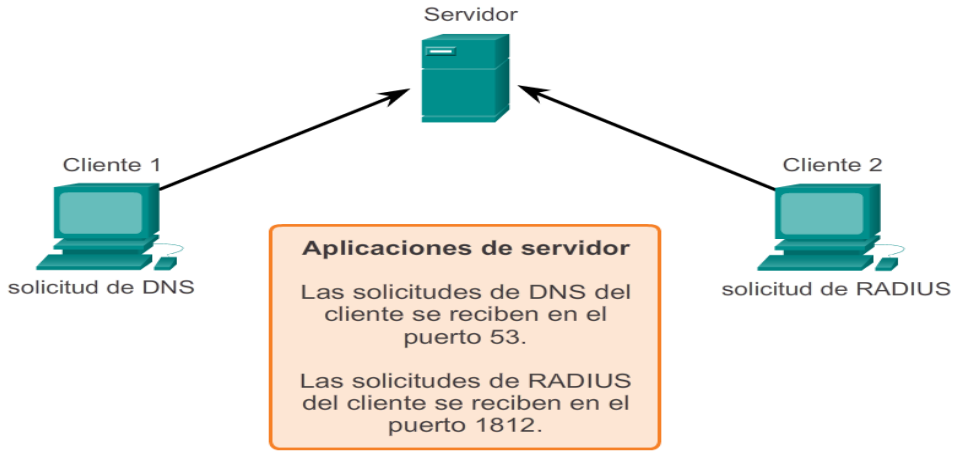
Rearmado de datagramas



Procesos de servidores y clientes UDP

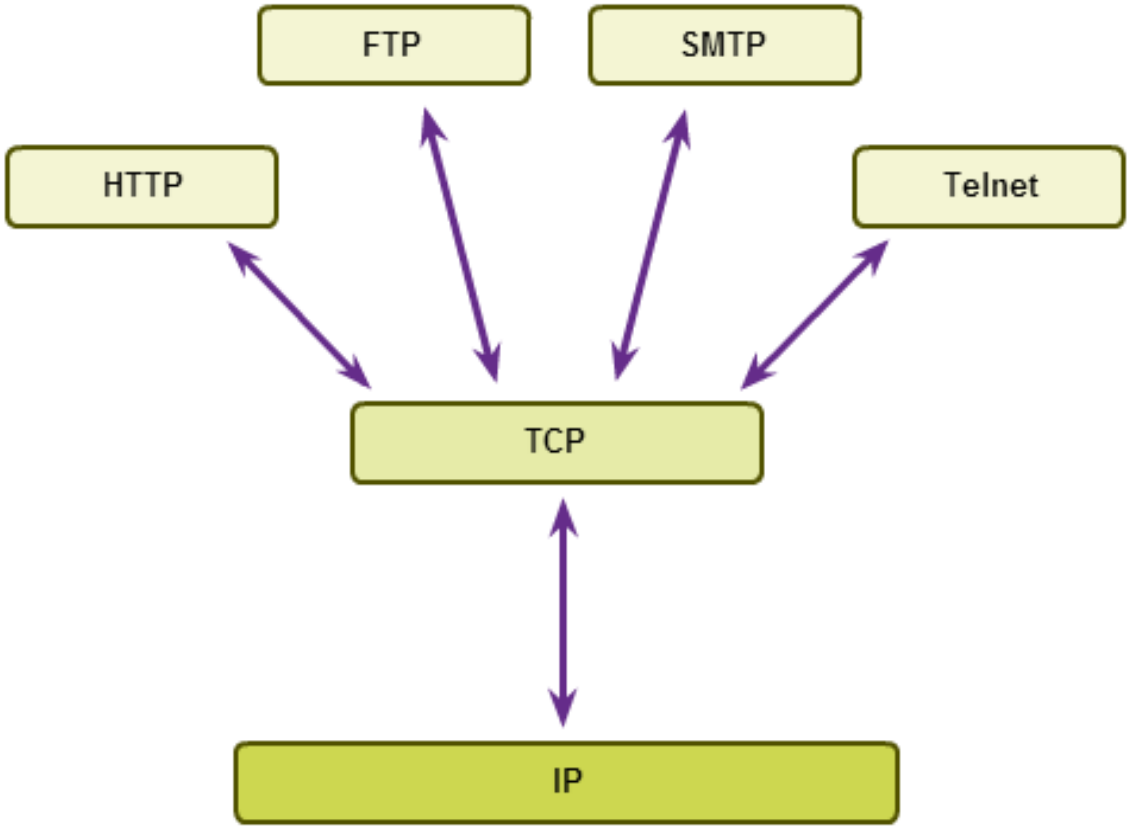
- A las aplicaciones de servidor basadas en UDP se les asignan números de puerto bien conocidos o registrados.
- El proceso del cliente UDP selecciona al azar un número de puerto del rango de números de puerto dinámicos como puerto de origen.

Servidor UDP a la escucha de solicitudes

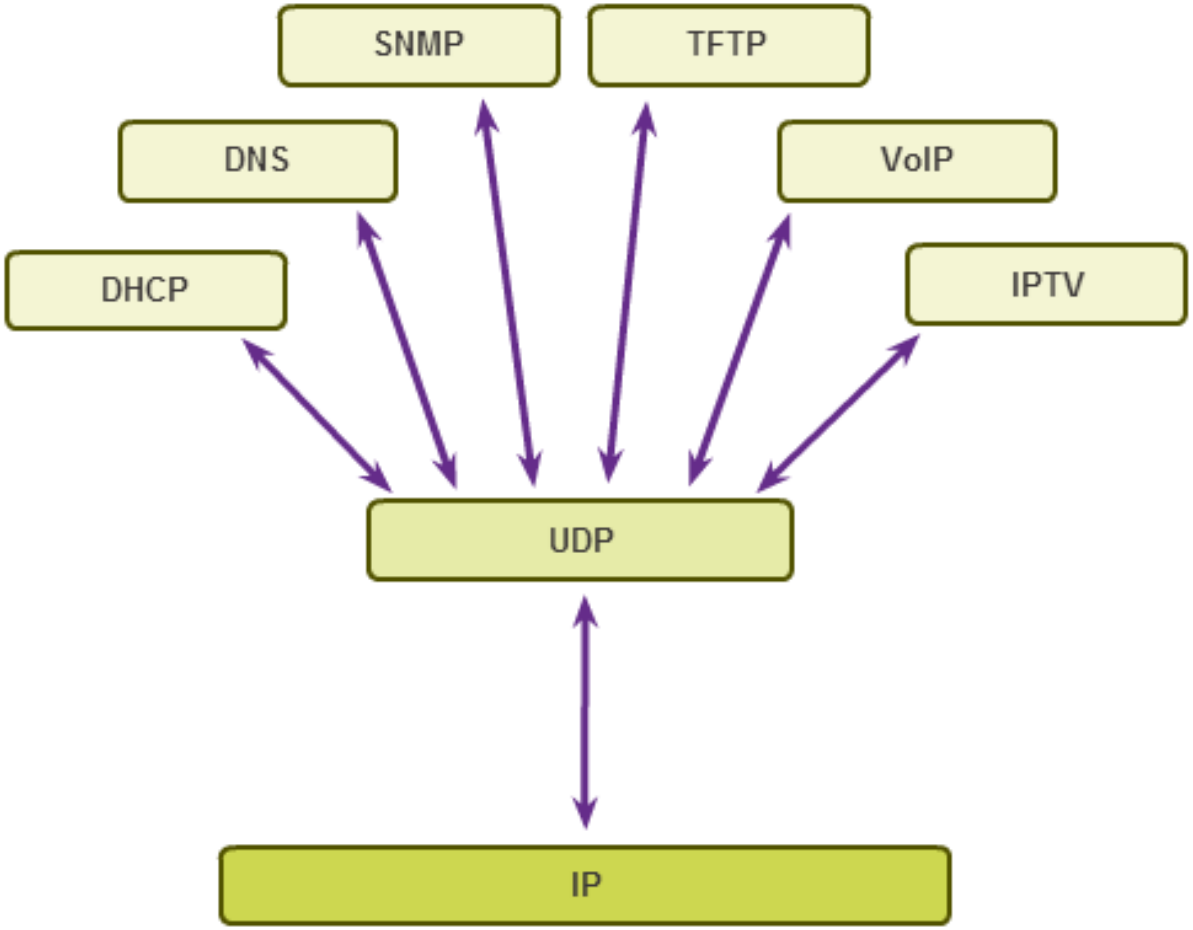


Las solicitudes de clientes a servidores tienen números de puerto bien conocidos como puerto de destino.

Aplicaciones que utilizan TCP



Aplicaciones que utilizan UDP



Resumen

- La capa de transporte proporciona tres funciones principales: multiplexación, segmentación y rearmado, y verificación de errores.
- Estas funciones son necesarias para abordar cuestiones de calidad de servicio y seguridad en las redes.
- El conocimiento sobre el funcionamiento de TCP y UDP y las aplicaciones populares que utilizan cada protocolo permite la implementación de calidad de servicio y el armado de redes más confiables.
- Los puertos proporcionan un “túnel” para que los datos pasen de la capa de transporte a la aplicación correcta en el destino.

MUCHAS GRACIAS

CONSTRUIMOS FUTURO

Cisco | Networking Academy®

Mind Wide Open™