

Interconexión de Redes . Índice

1.La capa de Red.

- a.Servicios proporcionados
- b.Encaminamiento y Congestión
- c.Interconexión de redes

2.La capa de Transporte.

- a.Mecanismos para servicio seguro
- b.Mecanismos para servicio no seguro

3.Protocolo TCP/IP.

- a.Rutado y direccionamiento.
- b.Direcciones IP.
- c.Protocolo ARP.
- d.Protocolo IP.
- e.Protocolo ICMP.
- f. Protocolo UDP.
- g.Protocolo TCP.
- h.TELNET.
- i. Transferencia de ficheros.
- j. Correo Electrónico.

La capa de RED (I)

La capa de RED gestiona paquetes de la fuente y los encamina hasta alcanzar el destino

- ☒ Los paquetes enviados pueden tener varios saltos en nodos intermedios hasta alcanzar su destino.
- ☒ Los nodos intermedios se denominan IMP(Interchange Message Procesors), Routers o Encaminadores.
- ☒ La capa de red selecciona trayectorias apropiadas para entregar los paquetes.

Servicios proporcionados a la capa de transporte

- ☒ Servicio de datagrama sobre capa de enlace tipo datagrama.
- ☒ Servicio de datagrama sobre capa de enlace orientada a conexión.
- ☒ Servicio orientado a conexión sobre capa de enlace tipo datagrama.
- ☒ Servicio orientado a conexión sobre capa de enlace orientada a conexión.

La capa de RED (II)

La capa de RED internamente puede trabajar internamente como

- ☒ **Redes de conmutación de circuitos:** se reserva explícitamente los canales físicos que unen ambos extremos.
- ☒ **Redes de conmutación de paquetes:** redes “store and forward”, cada nodo almacena los paquetes que recibe y los reenvía a otro nodo intermedio.

La capa de red realiza el encaminamiento de los paquetes

- ☒ Los paquetes necesitan realizar múltiples saltos para alcanzar la red de destino y dentro de ella el equipo al que va dirigido el paquete.
- ☒ El **algoritmo de encaminamiento** es el software encargado de decidir la **línea de salida** que tomará el paquete en función de su destino -> **Tablas de encaminamiento o rutado**.
- ☒ Los algoritmos de encaminamiento pueden ser **adaptativos** o no. Los adaptativos pueden ser **centralizados, aislados o distribuidos**.

La capa de RED (III)

La capa de red realiza el encaminamiento de los paquetes

- ☒ El algoritmo encaminamiento tendrá que elegir la **trayectoria adecuada** a través de una o varias redes intermedias.
- ☒ Al paso de los paquetes de una red a otra, será necesaria la **realización de conversiones** en redes heterogeneas.
- ☒ Durante todo el enrutamiento los paquetes **conservan la dirección lógica** de origen y destino aunque puede cambiar la dirección física origen y destino de los paquetes.

Control de la congestión

- ☒ El **control de congestión** tiene que ver con la seguridad de que la subred sea capaz de transportar el tráfico ofrecido.
- ☒ El **control de flujo** está relacionado al tráfico punto a punto entre un emisor y un receptor integrados en la red.

Dispositivos de Interconexión

La capa de red se puede dividir en tres subcapas.

- ☒ **Acceso a la Red:** soporta el protocolo de la capa de red para la subred (control de enlace de datos local).
- ☒ **Mejora de la Subred:** armoniza las subredes que ofrecen diferentes servicios para que tengan un tratamiento común.
- ☒ **Interconexión de Redes:** realiza la función de encaminamiento.

Existen cuatro tipos de retransmisores

- ☒ **Repetidores(repeaters):** Trabajan en capa física y se limitan a copiar los bits.
- ☒ **Puentes(bridges):** Trabajan en nivel de enlace. Permiten almacenar y reenviar tramas entre diferentes LAN pudiendo realizar funciones básicas de filtrado o encaminamiento.
- ☒ **Encaminadores(routers):** Trabajan en la capa de red y son elementos de interconexión de redes.
- ☒ **Pasarelas(gateways):** Trabajan a partir de la capa 4 y proporcionan interconexión en capas superiores como conversiones de protocolos.

La capa de Transporte (I)

La capa de transporte ofrece a los usuarios un transporte extremo a extremo de los datos

- ☒ Protocolo extremo a extremo fiable o no fiable, orientado a conexión o a datagrama.
- ☒ Los datos se encapsulan en unidades de datos (TPDU: Transport Protocol Data Unit).
- ☒ Se pueden definir tres tipos de calidad de servicio en función de la aplicación:
 - **Tipo A:** Tasa de errores no detectados muy pequeña y otros detectados pero no corregidos también muy pequeña.
 - **Tipo B:** Tasa de errores no detectados pequeña pero detectados y no corregidos grande.
 - **Tipo C:** Tasa de errores no detectados grande.

La capa de Transporte (II)

El modelo OSI define cinco clases de protocolos de transporte

- ☒ Clase 0: **Protocolos simples**. No mejoran el protocolo de red. Tipo A.
- ☒ Clase 1: Protocolos con **recuperación básica de errores**. Tipo B.
- ☒ Clase 2: Protocolos con **multiplexación**. Tipo A.
- ☒ Clase 3: Protocolos con **recuperación de errores y multiplexación**. Tipo B.
- ☒ Clase 4: Protocolos con **detección y recuperación de errores**. Tipo C.

Los mecanismos del protocolo de transporte variarán en función de la calidad de servicio de la red

Mecanismos de un servicio de red seguro

Para realizar el direccionamiento de los datos en la capa de transporte es necesario:

- ☒ **Identificación de usuario:** se trata de un número de puerto con el que la entidad de transporte distingue los usuarios.
- ☒ **Identificación de la entidad de transporte:** Se usa para especificar cual es la entidad de transporte destinataria de los datos.
- ☒ **Identificación de la estación:** se usa la dirección lógica de la estación que es única y distingue a cada host de los demás.

Otras funciones que se realizan son la multiplexación, el control de flujo y el establecimiento y liberación de la conexión.

Servicio de red no seguro (I)

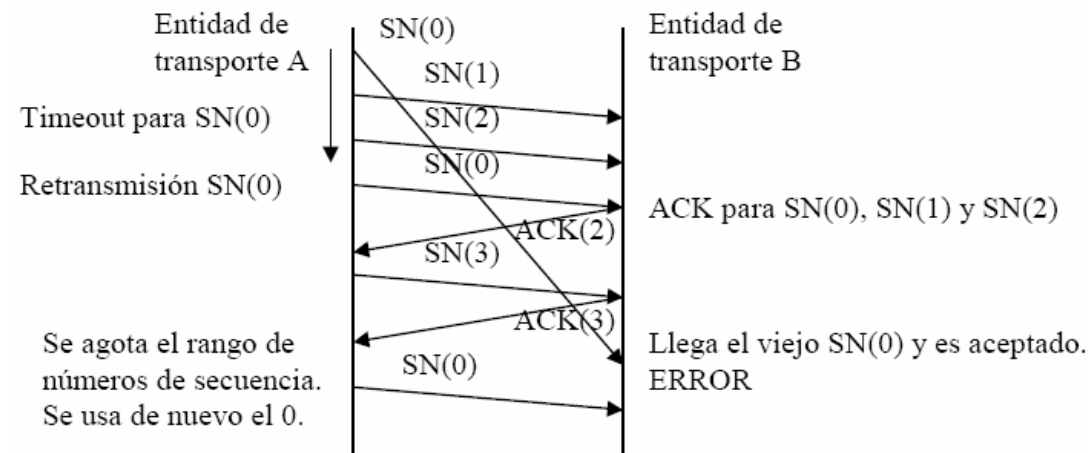
El servicio puede perder datos o pueden llegar fuera de secuencia.

- ☒ Para **controlar el secuenciamiento** hay que numerar secuencialmente los segmentos.
- ☒ Se usa una **confirmación de recepción acumulativa** y en caso que llegue dañado o no llegue se retransmite el segmento.
- ☒ Para esto es necesario el uso de **temporizadores de retransmisión**.
- ☒ Los valores de estos temporizadores pueden ser **fijos o adaptativos** en función del tráfico de la red.

Temporizador de retransmisión	Para retransmitir un segmento no confirmado.
Temporizador de reconexión	Tiempo mínimo entre la liberación de una conexión y el establecimiento de otra con la misma dirección de destino.
Temporizador de ventana	Tiempo máximo entre segmentos ACK/CREDIT.
Temporizador de retransmisión de SYN	Tiempo entre intentos de establecer una conexión
Temporizador de persistencia	Para cancelar una conexión cuando no se confirman segmentos
Temporizador de inactividad	Para cancelar una conexión cuando no se reciben segmentos

Servicio de red no seguro (II)

Si se pierde un reconocimiento podrá haber duplicados. Se deben detectar basandonos en el número de secuencia.



El rango de los números de secuencia debe ser mayor que el tiempo de permanencia de un segmento en la red.

Servicio de red no seguro (III)

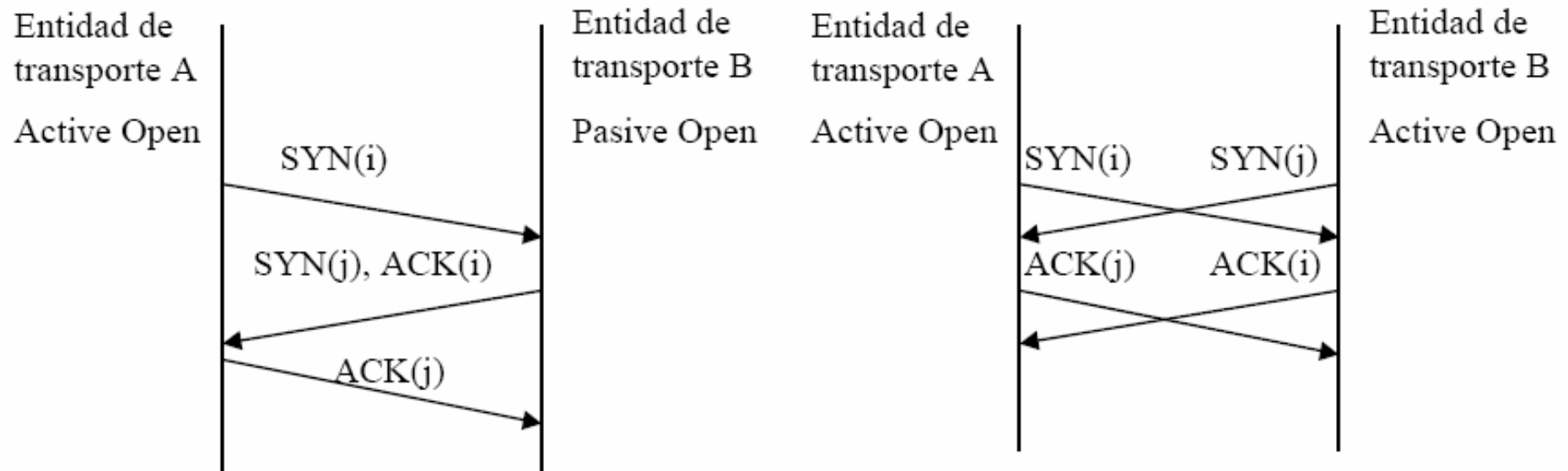
Si la conexión se reinicia se pueden recibir duplicados de una conexión anterior que se pueden dar por válidos. Para evitarlo:

- ☒ **Se recuerda el numero de secuencia en la nueva conexión.**
- ☒ **Se usa un identificador de conexión específico con los datos.**

El control de flujo se realiza asignando un numero de “creditos” para los que se siguen enviando tramas sin confirmar. Este número de creditos varia para realizar el control de flujo.

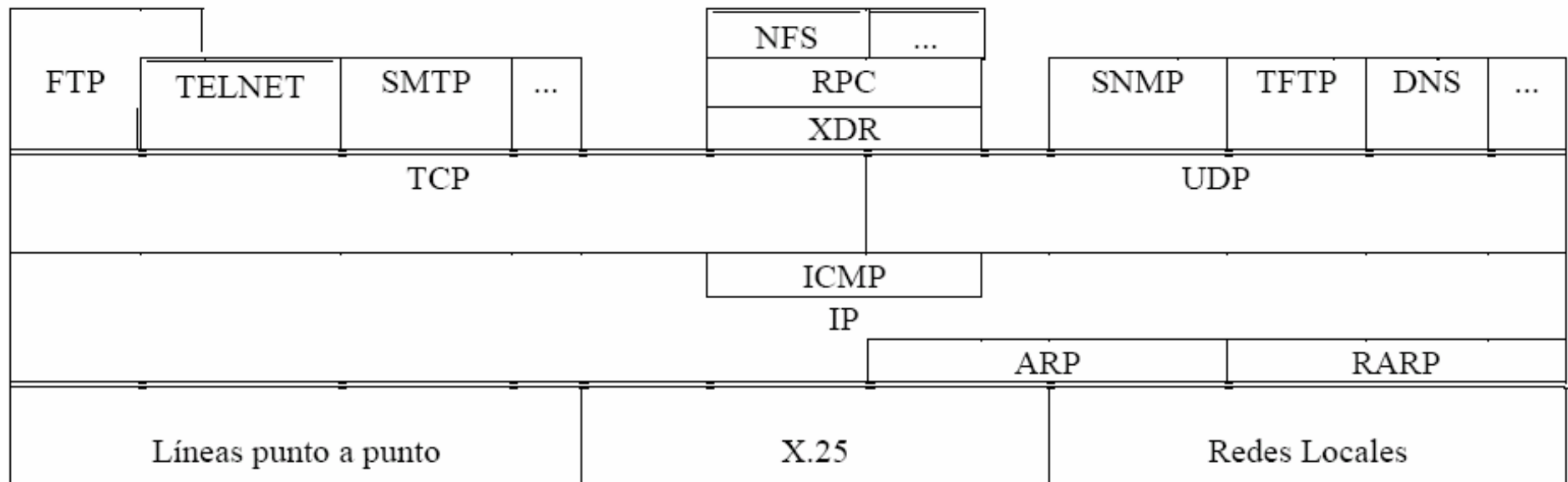
Servicio de red no seguro (IV)

El establecimiento y liberación de la conexión se realiza mediante un “handshake de tres vías”. Se intercambian como mínimo tres mensajes para que se acuerde el número de secuencia inicial y se reciba la confirmación de conexión aceptada:



Protocolo TCP/IP. Introducción

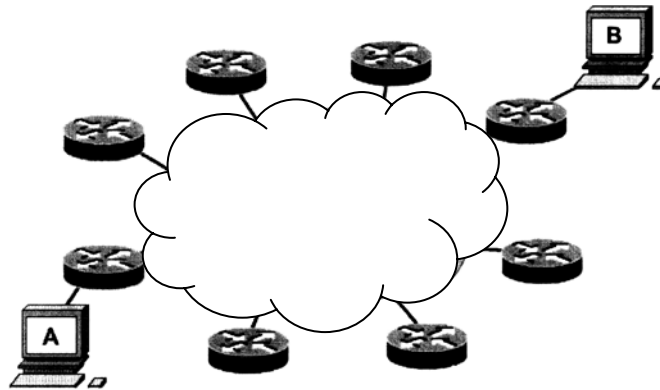
Formado por el protocolo IP (Internet Protocol) y el TCP (Transmission Control Protocol)



Encaminamiento

Interconexión de redes a través de :

- Direcciones lógicas.
- Rutas a través de la red.

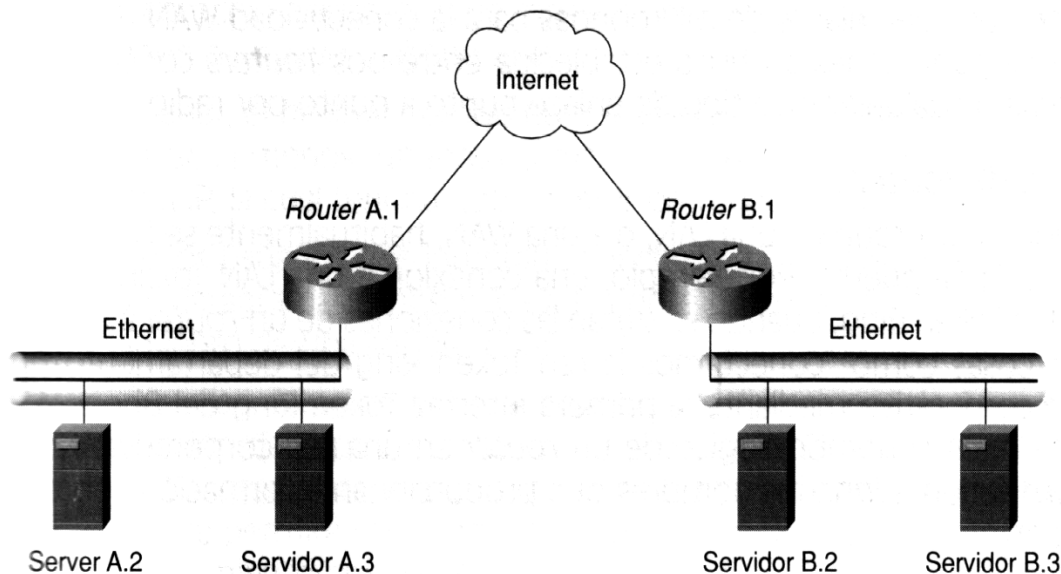


Funcionamiento mediante:

- Esquema de **direccionamiento jerárquico** (ejemplo telefono).
- Método para encontrar una ruta.
- Las direcciones MAC forman un direccionamiento plano que no permite internetworking.

Segmentación de Redes

- ☒ La **segmentación** de redes permite manejar el crecimiento de las redes. Esto permite realizar un sistema de direccionamiento lógico para las subredes.
- ☒ La capa de red permite la comunicación entre redes separadas.

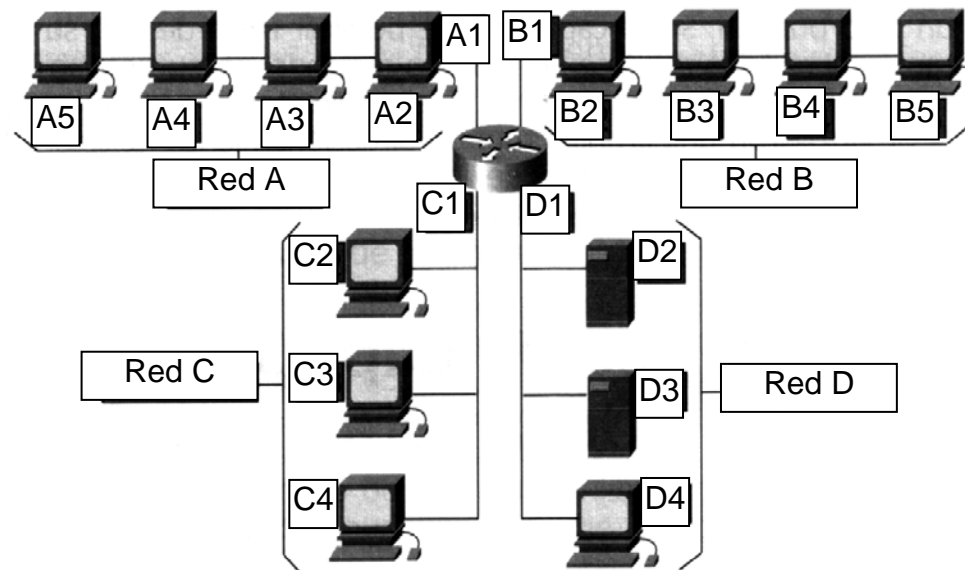


- ☒ El protocolo de red IP tiene un sistema de direccionamiento basado en dos niveles: **dirección de red y dirección de computador o host**.
- ☒ Los routers solo tienen que seguir la pista de la ruta hacia la red donde se encuentra el host
➔ mayor eficiencia.
- ☒ La arquitectura de direccionamiento es flexible y extensible.

Rutado en capa 3

¿Como determina un dispositivo de capa 3 la ruta?

- ☒ Los routers unen segmentos de redes o redes enteras o la red con WAN.
- ☒ Los routers toman decisiones lógicas teniendo en cuenta la mejor ruta para el envío de los datos.
- ☒ La conexión de un router a una LAN o WAN se denomina **interfaz**.
- ☒ Cada LAN a la que se conecta debe tener una única dirección IP de red.



Determinación de la ruta

Los routers siguen la pista de la información mediante una tabla de enrutamiento que incluye:

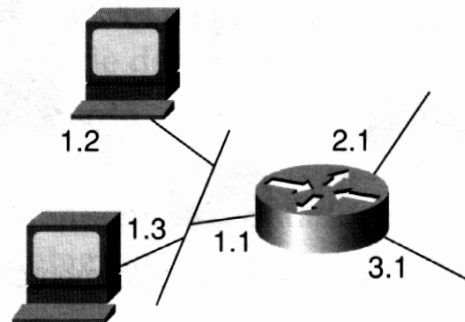
- ⌘ Dirección de red.
- ⌘ Interfaz utilizada para alcanzar la red.
- ⌘ Métrica: distancia a la red objetivo.

El router evalúa la mejor ruta hasta la red destino, debe conocer la topología de red para ello. Este proceso es el “**enrutamiento del paquete**”. También pueden tomar decisiones en función de la congestión.

Direccionamiento de la capa de red

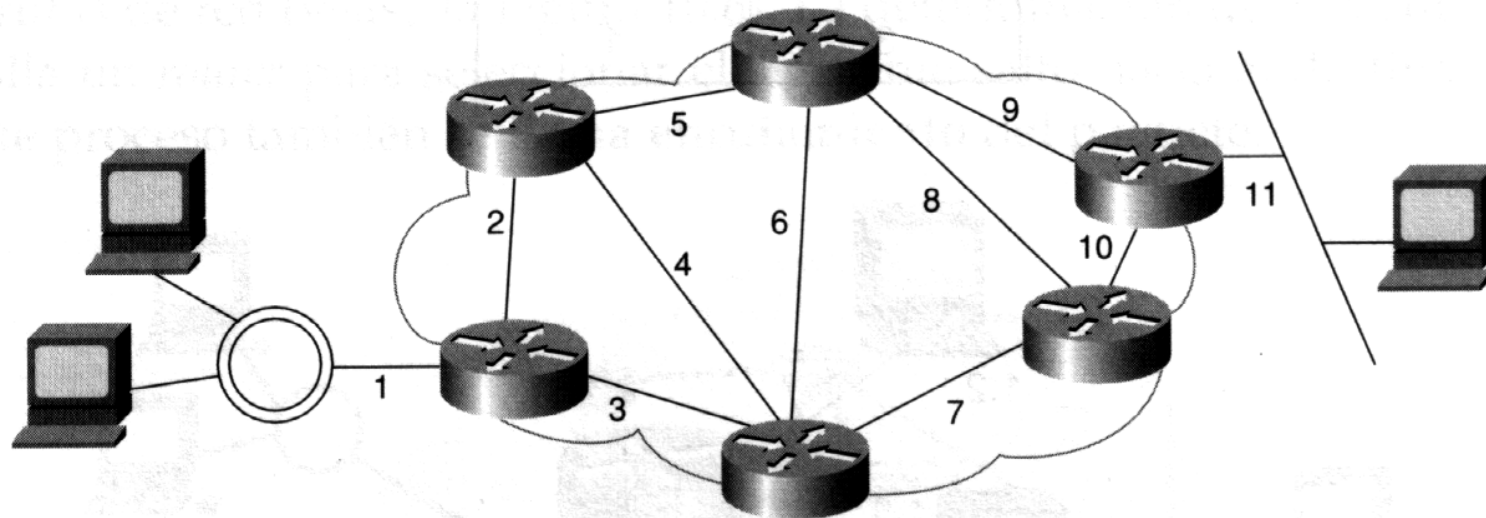
- ☒ Cada dispositivo tiene su propia dirección compuesta por dos partes, la dirección de red y la del dispositivo.
- ☒ Existe una dirección MAC para cada dispositivo de conexión a la red y una dirección de capa de red.

Red	Host
1	1 2 3
2	1
3	1



La Ruta de Comunicación

- ☑ Cada línea entre dos routers tiene un número que utiliza como dirección de red.
- ☑ Las direcciones llevan implícita información que se puede utilizar en un proceso de enrutamiento.



La dirección IP como numero de 32 bits

- ☒ Numero de 32 bits escrito como 4 octetos separados por puntos.
- ☒ El número de red de una dirección IP identifica a la red a la que se conecta. La parte de host de la dirección identifica un dispositivo de la red.

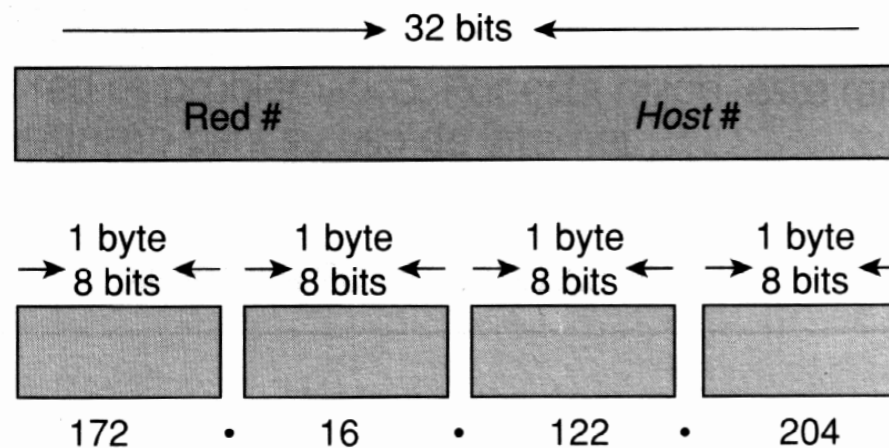
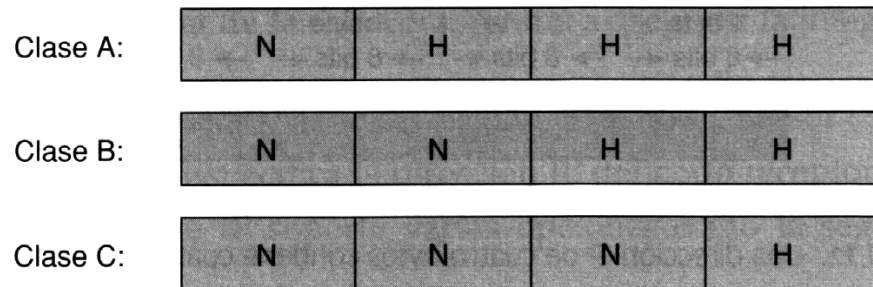


Figura 10.12. El número de red y el número de *host* forman la dirección IP.

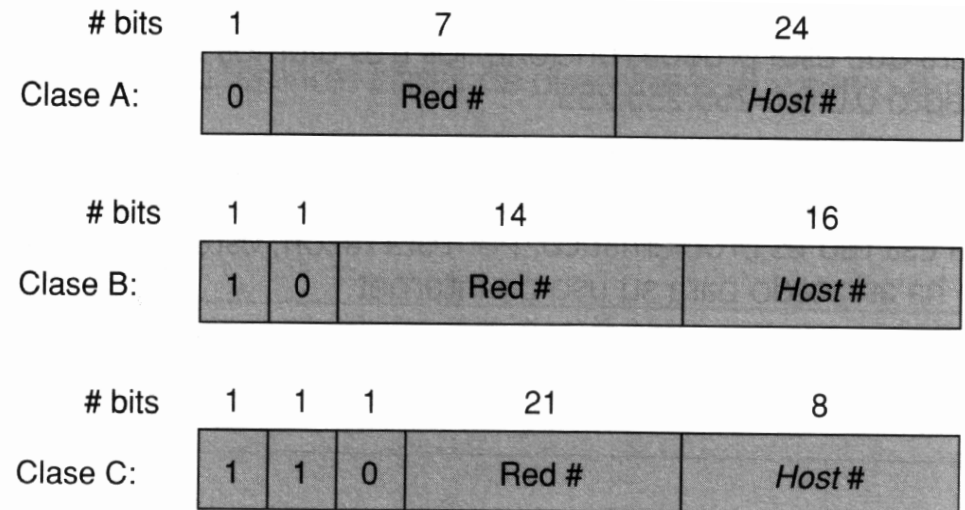
Clases de direcciones IP

Existen tres tipos de direcciones IP:

- ☒ Clase A: desde 1 hasta 126 en el primer octeto.
- ☒ Clase B: desde 128.0.0.0 hasta 191.255.0.0
- ☒ Clase C: desde 192.0.0.0 hasta 223.255.255.0



N = Número de red asignado por ARIN, RIPE NCC o APNIC
H = Número de *host* asignado por el administrador de la red



Direcciones de RED y Broadcast

El direccionamiento internet soporta la dirección broadcast, la cual hace referencia a todos los hosts conectados a la red local.

Las direcciones broadcast usan la dirección de la red, reservando el campo “hostid” con todos los bits valiendo 1.

De igual manera se reserva el campo “hostid” con todos los bits a cero para hacer referencia a la red local del equipo.

El uso del campo “redid” igual a cero hace referencia a la propia red en la que se encuentra el equipo. El uso de todos ceros y todos unos en el campo “redid” no se suele emplear como dirección útil.