



REDES DE ORDENADORES
Área de Ingeniería Telemática

CIDR

Tema 3.- Interconexión de redes IP

Área de Ingeniería Telemática
<http://www.tlm.unavarra.es>

Redes de Ordenadores
Ingeniero Técnico de Telecomunicación Especialidad en Sonido e Imagen, 3º curso



Temario

- 1.- Introducción
- 2.- Nivel de enlace en LANs
- 3.- Interconexión de redes IP
- 4.- Nivel de transporte en Internet
- 5.- Nivel de aplicación en Internet



Temario

- 1.- Introducción
- 2.- Nivel de enlace en LANs
- 3.- Interconexión de redes IP**
 - Internetworking e IP
 - Direccionamiento clásico
 - CIDR
 - Comunicación IP en LAN (ARP)
 - Fragmentación y reensamblado. ICMP
- 4.- Nivel de transporte en Internet
- 5.- Nivel de aplicación en Internet



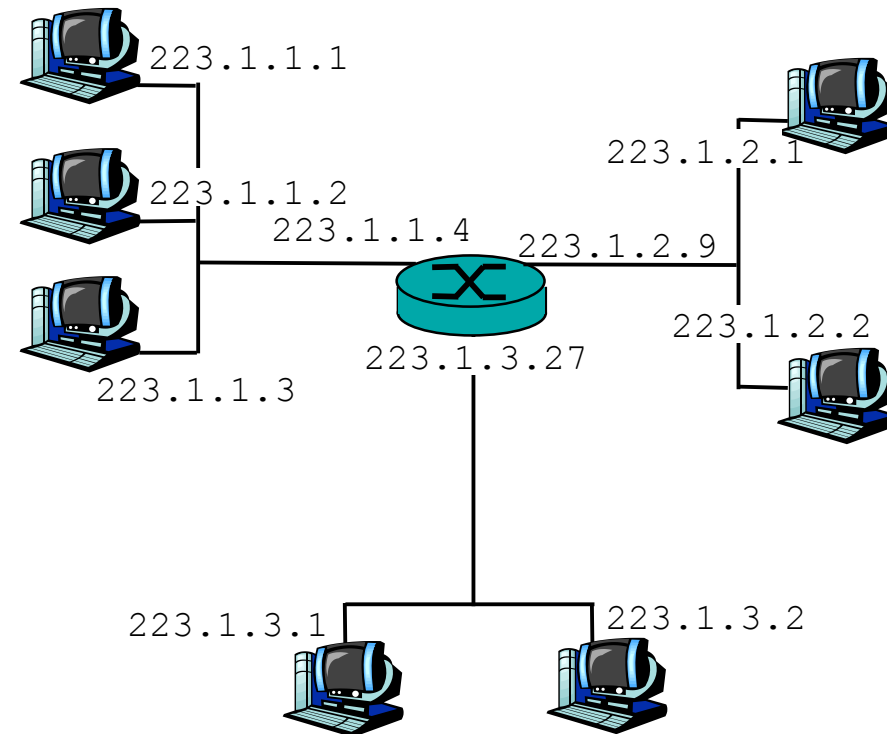
Objetivo

- Cómo asignar direcciones a redes y hosts
- Esquema de direccionamiento actual



Direccionamiento IP: Introducción

- **Dirección IP:** identificador de 32bits para un interfaz de un host o router
- **Interfaz:** Conexión entre un host/router y un medio físico
 - Los routers típicamente tienen varios interfaces
 - Los hosts pueden tener varios interfaces
 - Una dirección IP asociada a cada interfaz

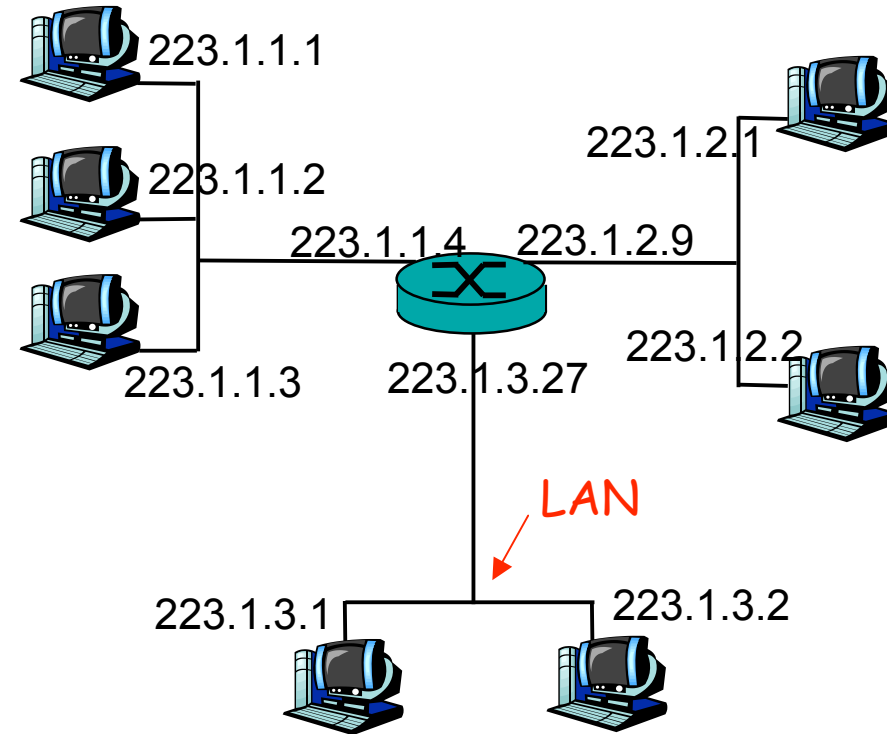


223.1.1.1 = $\underbrace{11011111}_{223} \underbrace{00000001}_1 \underbrace{00000001}_1 \underbrace{00000001}_1$

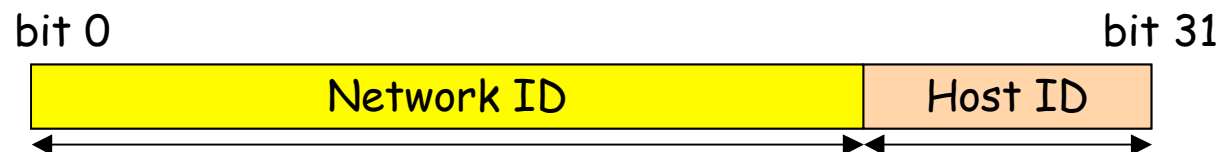


Subredes

- Dos partes en la IP:
 - Identificador de la red (bits más significativos)
 - Identificador del host (bits menos significativos)
- ¿Qué es una subred?
 - Interfaces de red con la misma parte de identificador de red en su dirección
 - Cada uno puede comunicarse con otro en su misma subred **sin emplear un router**



Red formada por 3 subredes

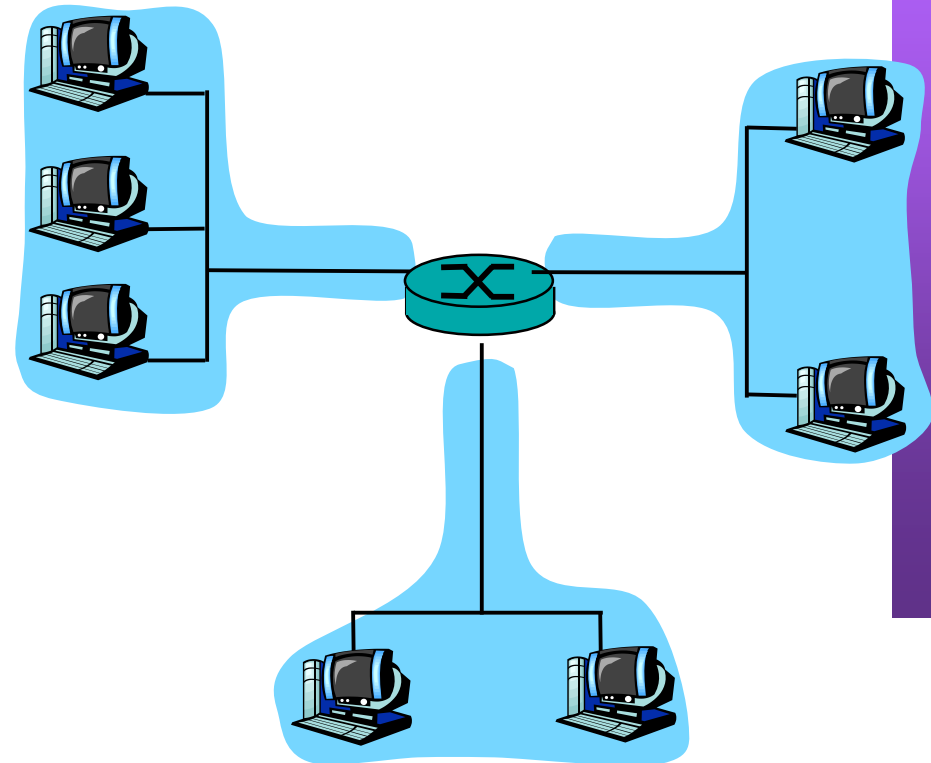




Subredes

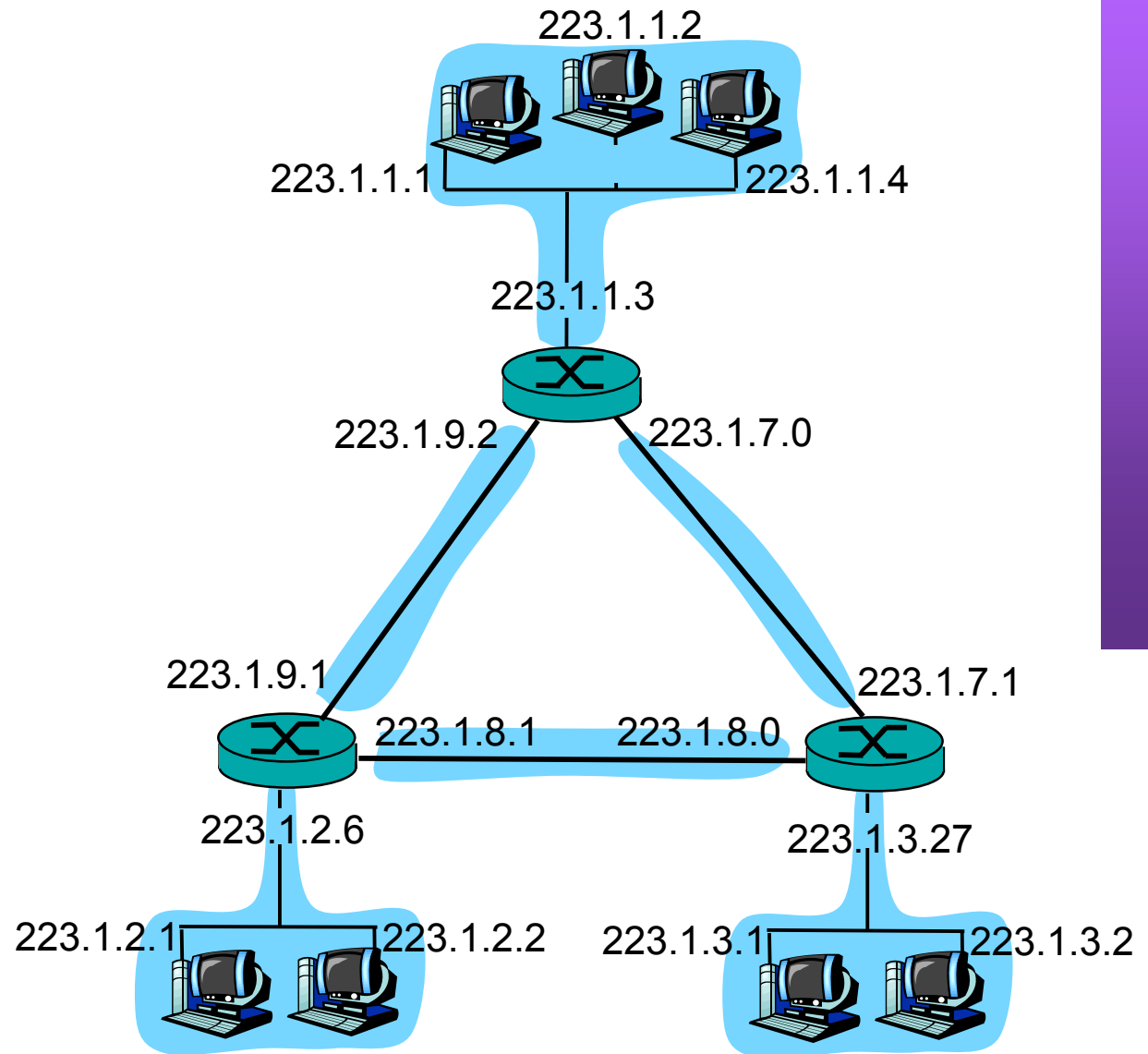
Para reconocer las subredes presentes:

- Desconecte los interfaces de los routers
- Se crean zonas aisladas: las subredes (...)





Subredes (Ejemplo)





Direccionamiento IP: CIDR

CIDR: Classless InterDomain Routing

- La parte que es el identificador de subred puede ser de cualquier longitud
- Formato de direcciones: **a.b.c.d/x**, donde x es el número de bits en el identificador de subred
- Otra forma de marcar la separación es mediante la **máscara de subred**



11001000 00010111 00010000 00000000

Máscara 11111111 11111111 11111110 00000000

200.23.16.0/23

Máscara: 255.255.254.0



¿Una IP en una Red?

¿Cómo se puede saber con facilidad si una IP pertenece a una Red?

Aplicar la máscara:

¿ 200.23.17.42 pertenece a la red
200.23.16.0/23 ?

	11001000	00010111	00010001	00101010
AND	11111111	11111111	11111110	00000000
<hr/>				
	11001000	00010111	00010000	00000000

Debe salir la dirección de la red: 200.23.16.0



Valores reservados

- Si el Identificador del host es todo 0's esta dirección está reservada para hacer referencia a la red (**dirección de red**)
200.23.16.0/23 → 200.23.16.0
- Si el Identificador del host es todo 1's esta dirección hace referencia *a todos los hosts de la subred* : **Dirección de Broadcast**
200.23.16.0/23 → 200.23.17.255
- Otra dirección de broadcast es la dirección de **broadcast limitado**:
 - Todo 1's = 255.255.255.255
 - Es independiente de la red
 - Paquetes dirigidos a esa IP nunca son reenviados por los routers



Valores reservados

- Direcciones reservadas para **redes privadas**:
 - 10.0.0.0/8
 - 172.16.0.0/12
 - 192.168.0.0/16
 - Paquetes a esas IPs nunca deben llegar a Internet



CIDR

Permite:

- Asignar **redes más ajustadas** al tamaño necesario
- Bloque puede estar en cualquier rango disponible (**ignora clases**)

Necesita:

- Rutas deben emplear máscara
- El protocolo de enrutamiento debe transportar las máscaras
- Debería hacerse un reparto manteniendo jerarquía

Regional Internet Registries (RIR):

- RIPE NCC (www.ripe.net)
Europa, Oriente Medio, Asia Central, África norecuatorial
- ARIN (www.arin.net)
América, parte del Caribe y África subecuatorial
- APNIC (www.apnic.net)
Asia y Pacífico
- LACNIC (www.lacnic.net)
América Latina y Caribe



CIDR

¿Cómo actúan los hosts y los routers?

- Tienen configurado:
 - IP en cada uno de sus interfaces
 - Máscara en cada uno
 - Tabla de rutas

Destino	Máscara	Next-hop	Interfaz
Dir.Red	Máscara	IP_next	If X
...

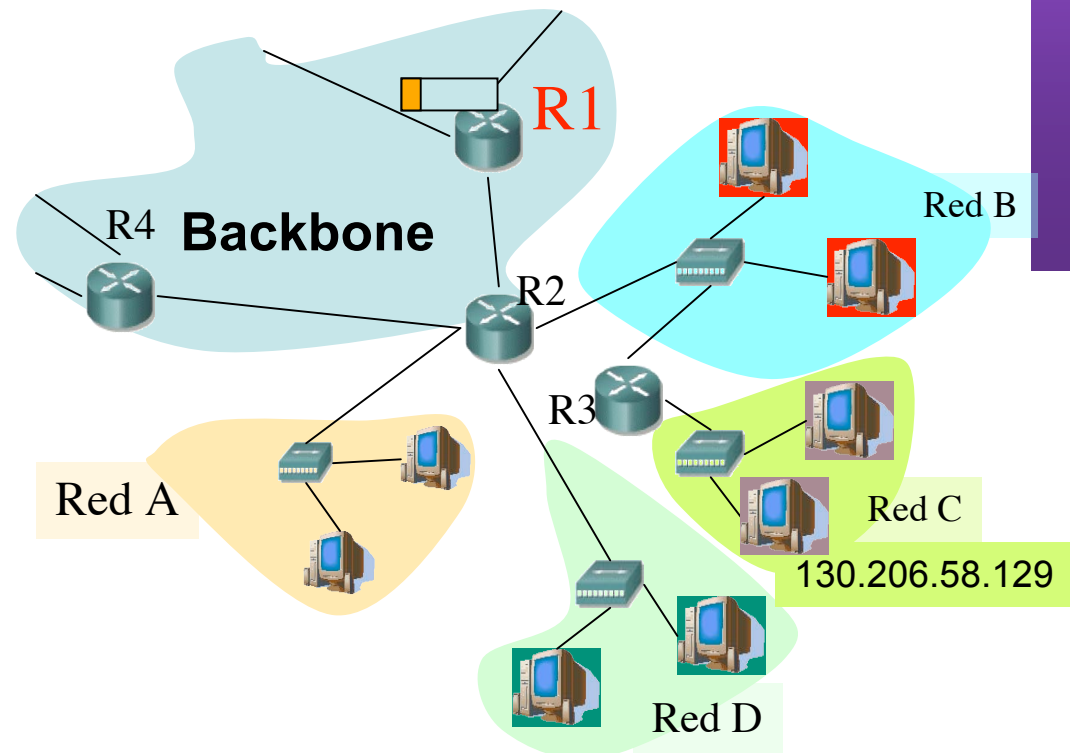
- Ojo: la máscara en una ruta no tiene por qué ser la de una red final
- IP_D que no es ninguna de sus direcciones IP
- Comprueba con cada ruta si lleva hacia IP_D :
 - $((IP_D \text{ AND } \text{Máscara}) == \text{Dir.Red})$? válida : no válida
- ¿ Ninguna ruta es válida ? \Rightarrow descarta paquete
- Escoge la ruta válida con **prefijo más largo** (máscara con más 1's)
- **Longest Prefix Match**



CIDR

Ejemplo: $IP_d = 130.206.58.129$

Destino	Next-hop	if
130.206.0.0/17	10.50.43.12 (R2)	1
131.57.0.0/18	(otro)	0
131.58.0.0/18	(otro)	2
...



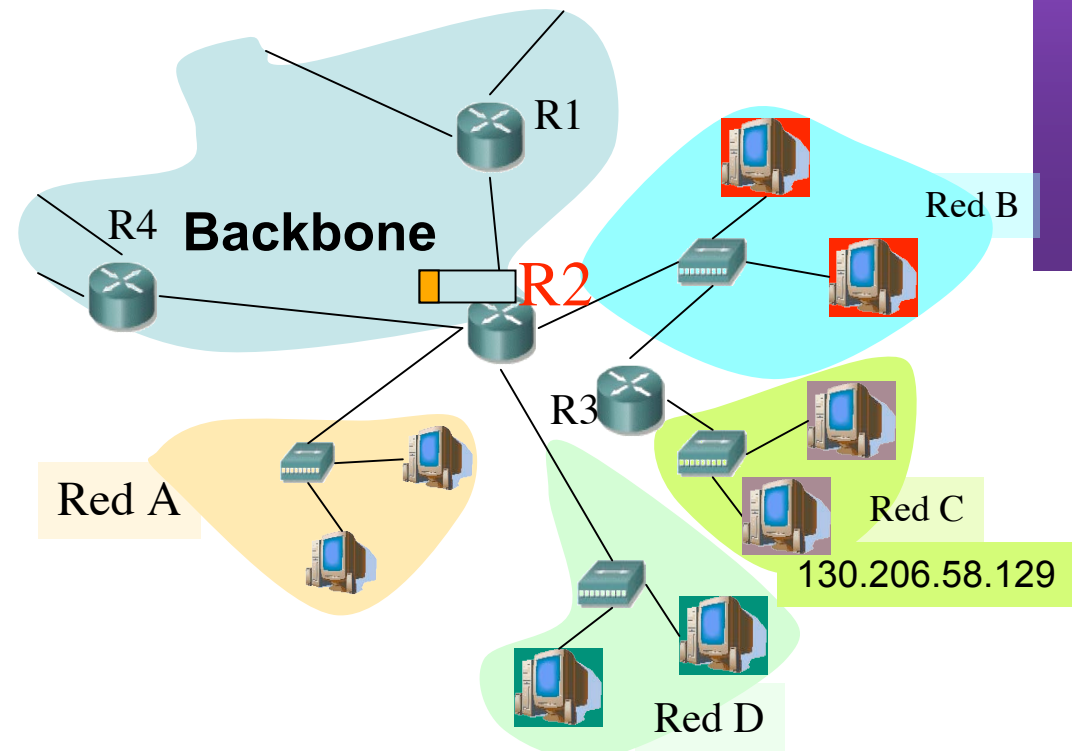


CIDR

Ejemplo: $IP_d = 130.206.58.129$

Destino	Next-hop	if
130.206.0.0/17	10.50.43.12 (R2)	1
131.57.0.0/18	(otro)	0
131.58.0.0/18	(otro)	2
...

Destino	Next-hop	if
130.206.16.0/20	-	1
130.206.56.0/21	130.206.16.1 (R3)	1
130.206.64.0/18	-	2
201.24.16.0/23	-	3
201.0.0.0/10	10.50.44.1 (R4)	4
0.0.0.0/0	10.50.43.13 (R1)	0





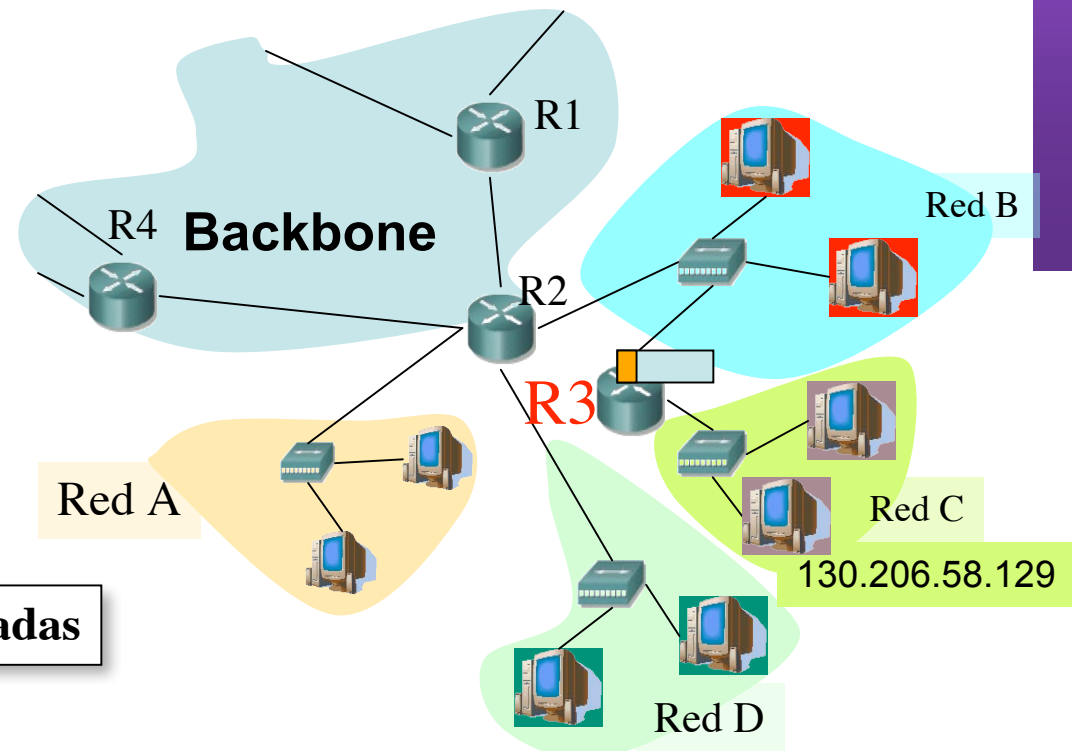
CIDR

Ejemplo: $IP_d = 130.206.58.129$

Destino	Next-hop	if
130.206.0.0/17	10.50.43.12 (R2)	1
131.57.0.0/18	(otro)	0
131.58.0.0/18	(otro)	2
...

Destino	Next-hop	if
130.206.16.0/20	-	1
130.206.56.0/21	130.206.16.1 (R3)	1
130.206.64.0/18	-	2
201.24.16.0/23	-	3
201.0.0.0/10	10.50.44.1 (R4)	4
0.0.0.0/0	10.50.43.13 (R1)	0

Destino	Next-hop	if
130.206.16.0/20	-	0
130.206.56.0/21	-	1
0.0.0.0/0	130.206.16.2 (R2)	0



Ojo a las diferentes rutas empleadas



Resumen

- Flexibilidad en el tamaño de las redes empleando la máscara de red
- Asignar espacios de direcciones ajustados a las necesidades
- Hay direcciones reservadas en cada red
- La tabla de rutas contiene entradas con la dirección de la red destino y el siguiente salto
- Posibilidad de reducir los tamaños de las tablas de rutas



Temario

- 1.- Introducción
- 2.- Nivel de enlace en LANs
- 3.- Interconexión de redes IP**
 - Internetworking e IP
 - Direccionamiento clásico
 - CIDR
 - Comunicación IP en LAN (ARP)
 - Fragmentación y reensamblado. ICMP
- 4.- Nivel de transporte en Internet
- 5.- Nivel de aplicación en Internet



Próximas clases

Problemas

Comunicación IP en LAN (ARP)

- Lecturas:
 - [Kurose05] 5.4-5.4.2
 - 7 páginas

Fragmentación y reensamblado. ICMP

- Lecturas:
 - [Kurose05] 4.4.1-4.4.2
 - 10 páginas