

# Evolución hasta CIDR

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

Laboratorio de Programación de Redes  
3º Ingeniería Técnica en Informática de Gestión

# Objetivo

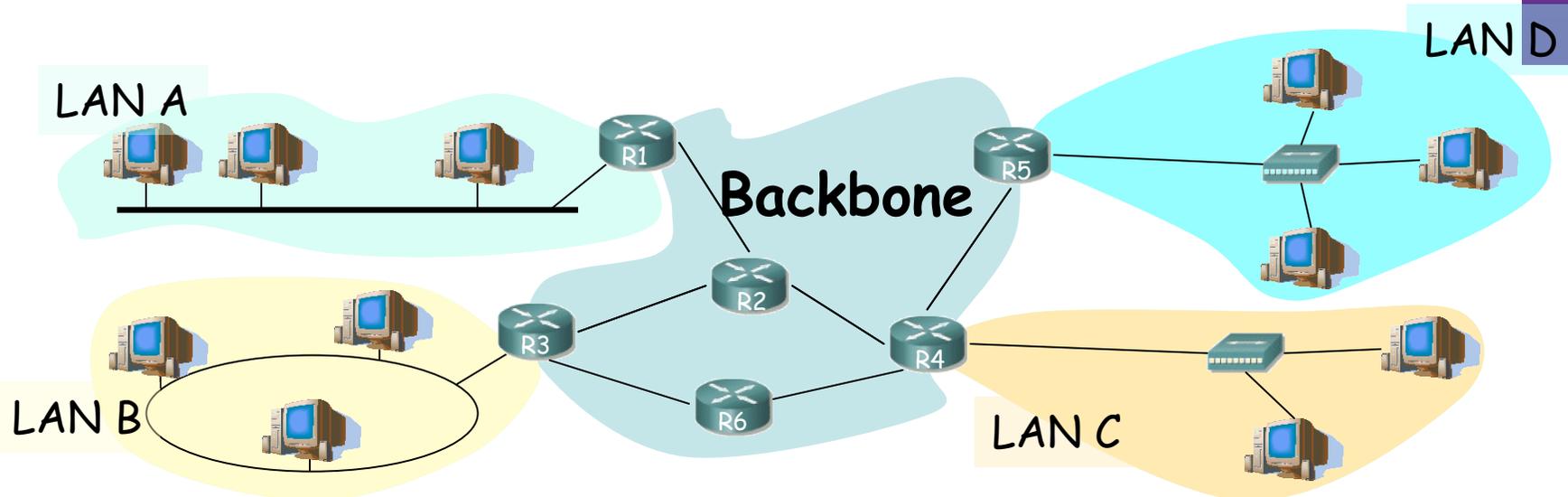
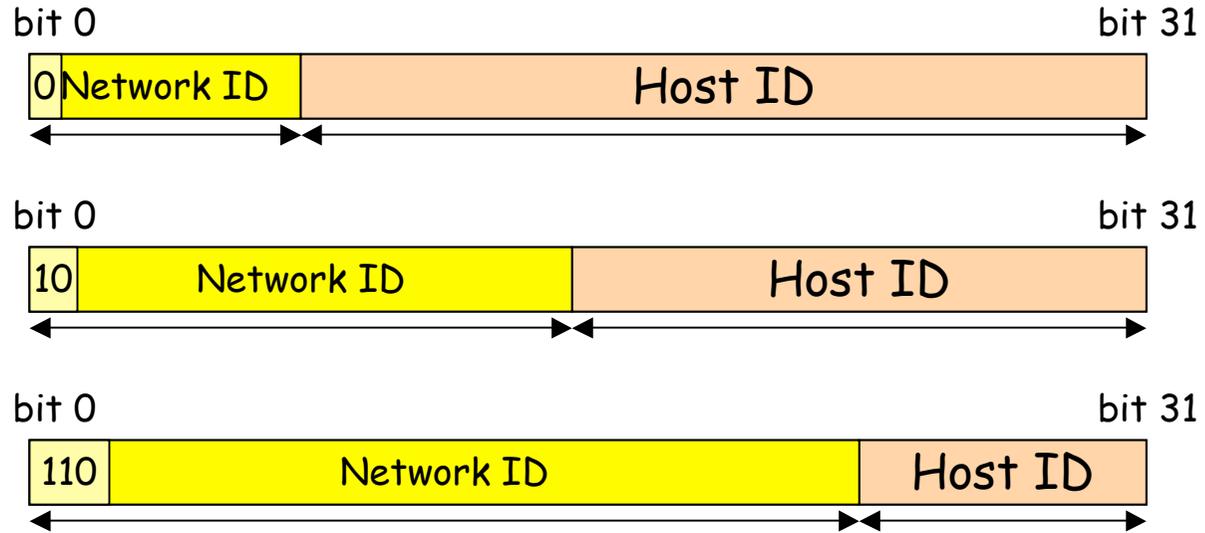
- Esquemas de direccionamiento que ofrecen mayor flexibilidad

# Esquemas de direccionamiento IP

- Hemos visto:
  - Direccionamiento Classful
  - Subnetting
- Ahora veremos:
  - VLSM (Variable Length Subnet Masks)
  - Supernetting
  - CIDR (Classless Interdomain Routing)
- La técnica actual es CIDR
- El resto es histórico

# Recordatorio

# Clases



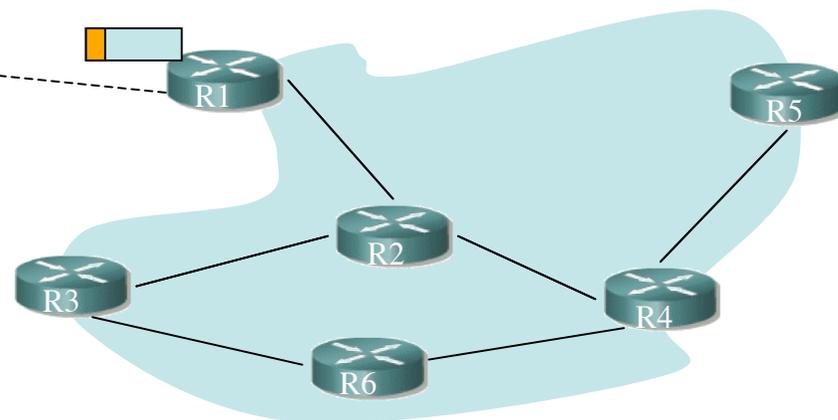
# Direccionamiento Classful

## Reenvío de paquetes en los routers

- Sin estado. Decisiones paquete a paquete.
- Tienen configurado:
  - IP de cada uno de sus interfaces
  - Tabla de rutas
- Dada  $IP_D$  que no es ninguna de sus direcciones IP:
  - Busca en la tabla fila t.q. "Destino" =  $IP_D$

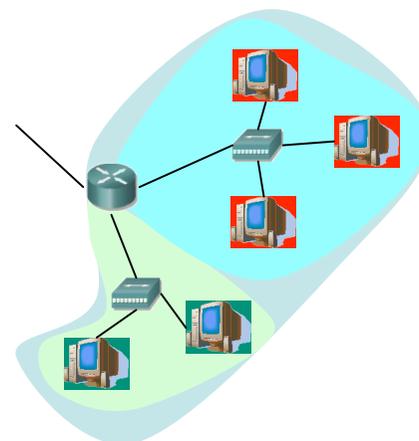
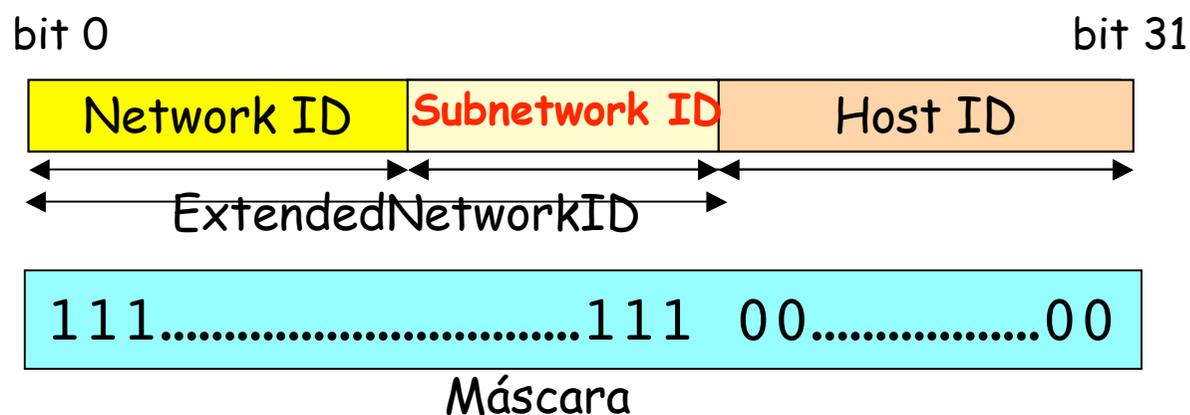
- Sí: **ruta a host**, lo envía según indica
- No: Calcula el NetID.  
 Busca una ruta a esa red
  - Sí: Es una **ruta a esa red**, lo envía según indica la fila
  - No: Busca en la tabla una **ruta por defecto**. ¿Encuentra una?
    - Sí: Lo envía según indica la fila
    - No: No sabe cómo hacer llegar el paquete al destino. Lo descarta (*lo tira*)

Destino	Next-hop	Interfaz



# Subnetting

- También llamado FLSM (Fixed Length Subnet Masks)
- Parte del *Host ID* se emplea para diferenciar la *subred*
- $NetworkID + SubnetworkID = \textbf{ExtendedNetworkID}$
- Determinado por la *máscara de subred*
- Solo una máscara posible en toda la red
- Todas las subredes de igual tamaño
- De cara al exterior de la red sigue el funcionamiento anterior



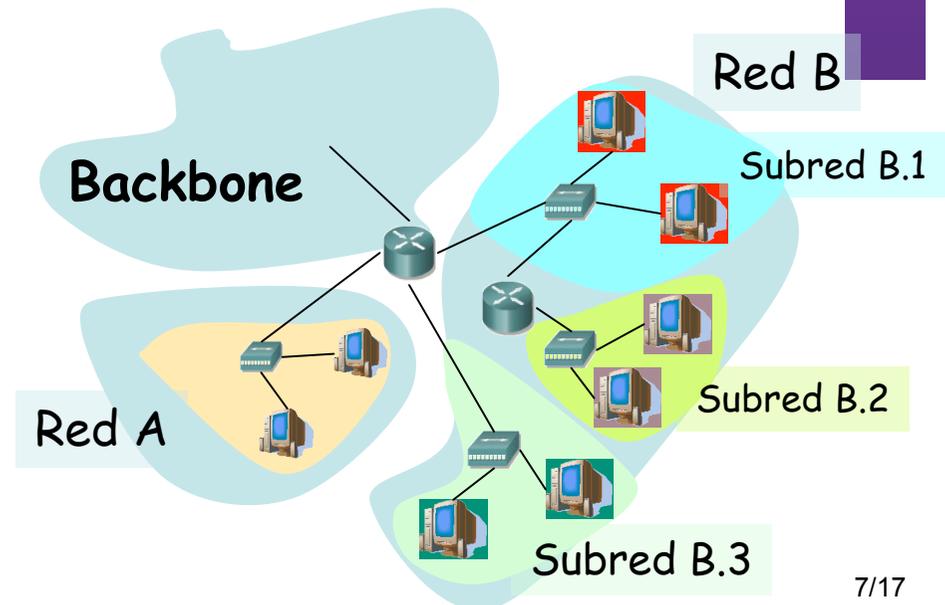
# Subnetting

## Reenvío de paquetes en los routers

- Tienen configurado:
  - IP en cada interfaz
  - Máscara en cada uno
  - Tabla de rutas
- IP<sub>D</sub> que no es ninguna de sus direcciones IP
- Calcula el NetworkID de la red a la que pertenece (classful)
- ¿Tiene un interfaz en esa red?
  - No: Red destino identificada
  - Sí: Toma la máscara del interfaz que tiene en esa red
 Calcula el ExtendedNetworkID

- ¿Encuentra ese identificador de red/subred en su tabla de rutas?
  - Sí: lo envía según indica la ruta
  - No: Busca en la tabla una ruta por defecto
 ¿Encuentra una?
  - Sí: Lo envía según indica la ruta
  - No: Descarta el paquete

Destino	Next-hop	Interfaz



# Evolución

- Evolución de los esquemas de direccionamiento
  - VLSM
  - Supernetting
  - CIDR

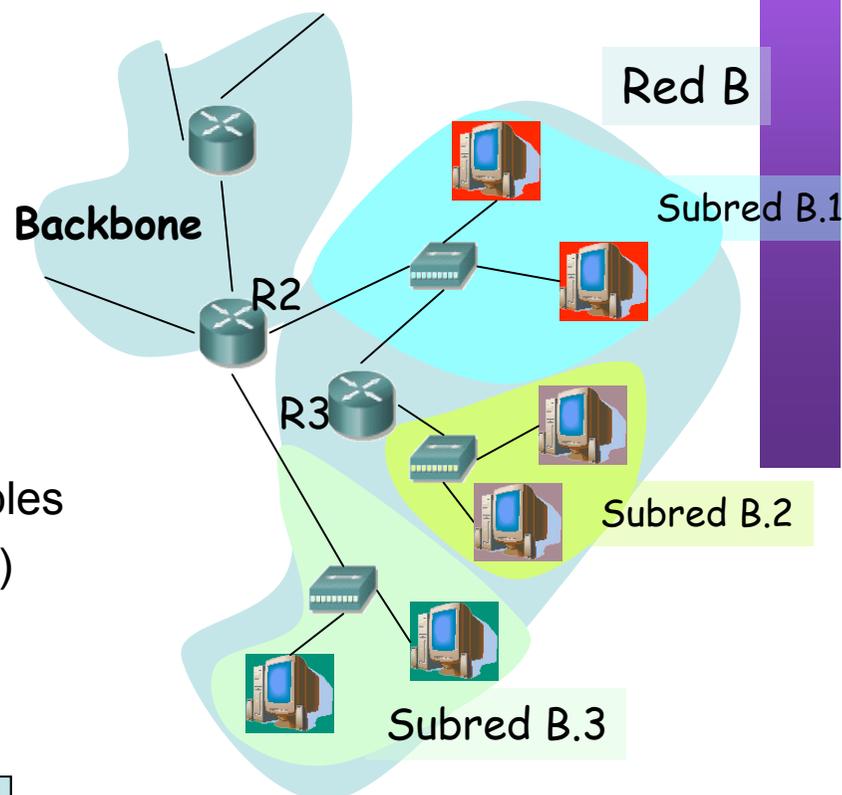
# Evolución

- Evolución de los esquemas de direccionamiento
  - **VLSM**
  - Supernetting
  - CIDR

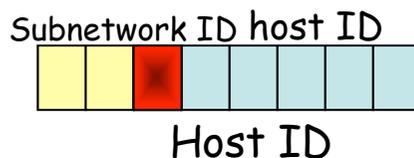
# Problemas con Subnetting

- Todas las subredes deben emplear la misma máscara
- Subredes de tamaño heterogéneo  $\Rightarrow$  desaprovechar direcciones
- Ejemplo:

- Red 193.65.67.0
- Se crean 3 subredes
- B.1: Al menos 50 hosts
- B.2: Al menos 20 hosts
- B.3: Al menos 20 hosts
- Total: 90 hosts
- Clase C  $\Rightarrow$  256 direcciones disponibles
- 3 subredes  $\Rightarrow$  SubNetID > 2 bits (...)
- B.1 50 hosts  $\Rightarrow$  HostID > 5 bits (...)

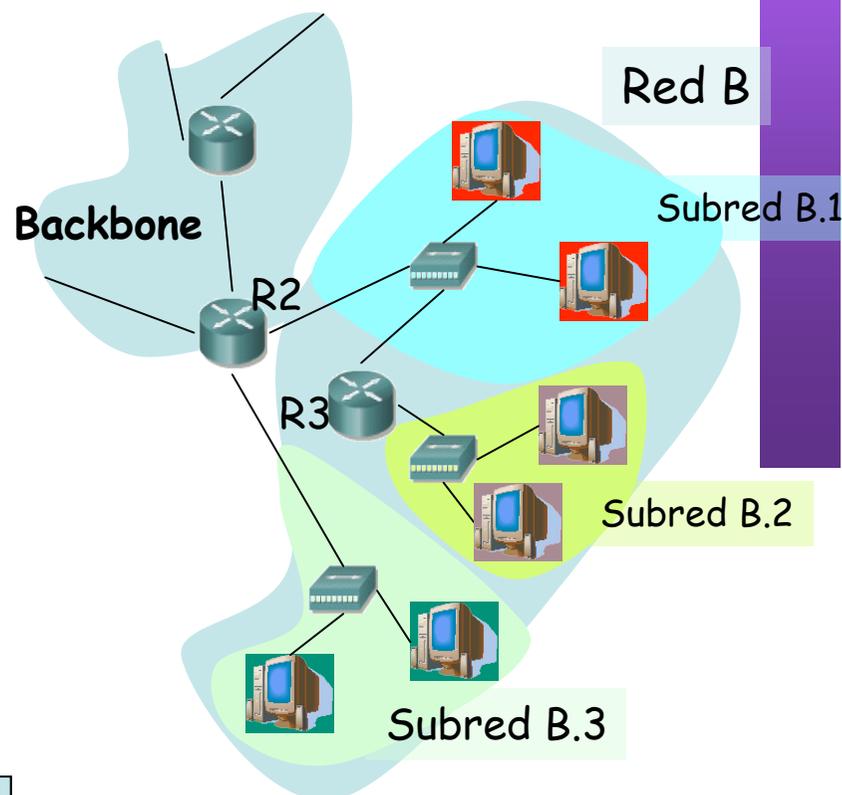


193.65.67.  
 Network ID

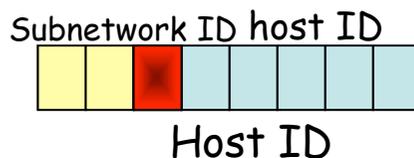


# Problemas con Subnetting

- ¿Dónde se han perdido las direcciones?
- Las 3 subredes dimensionadas con el tamaño de la mayor (máscara fija)
- No se usan dos subredes
- ¡Esas dos son del mismo tamaño que la mayor!

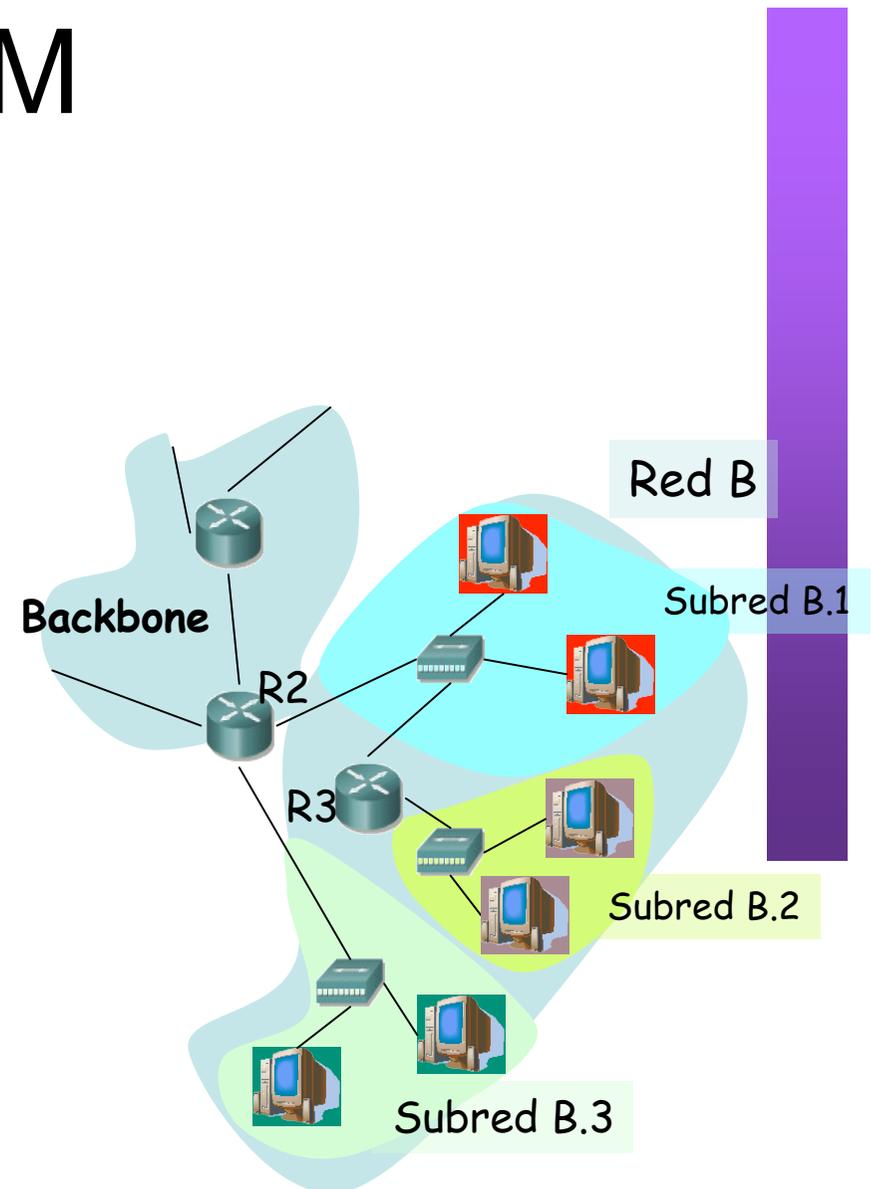


193.65.67.  
 Network ID



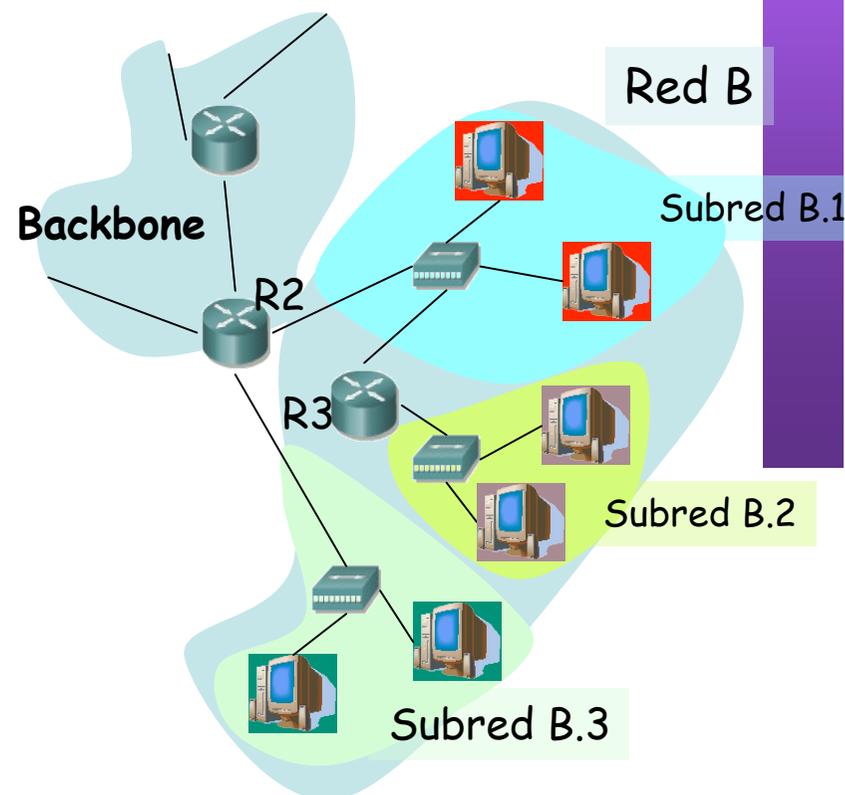
# VLSM

- Subnetting = FLSM (Fixed Length Subnet Masks)
- FLSM es “one-size-fits-all”
- ¿Cómo ajustar mejor el tamaño de cada subred?
  - VLSM = Variable Length Subnet Masks
- Ejemplo:
  - B.1 50 hosts  $\Rightarrow$  HostID = 6 bits  
 193.65.67. [ **00** XXXXXX ]
  - B.2 20 hosts  $\Rightarrow$  HostID = 5 bits  
 193.65.67. [ **01 0** XXXXX ]
  - B.3 20 hosts  $\Rightarrow$  HostID = 5 bits  
 193.65.67. [ **01 1** XXXXX ]
  - Quedan sin asignar:  
 193.65.67. [ **1X** XXXXXX ]



# VLSM (Ejemplo)

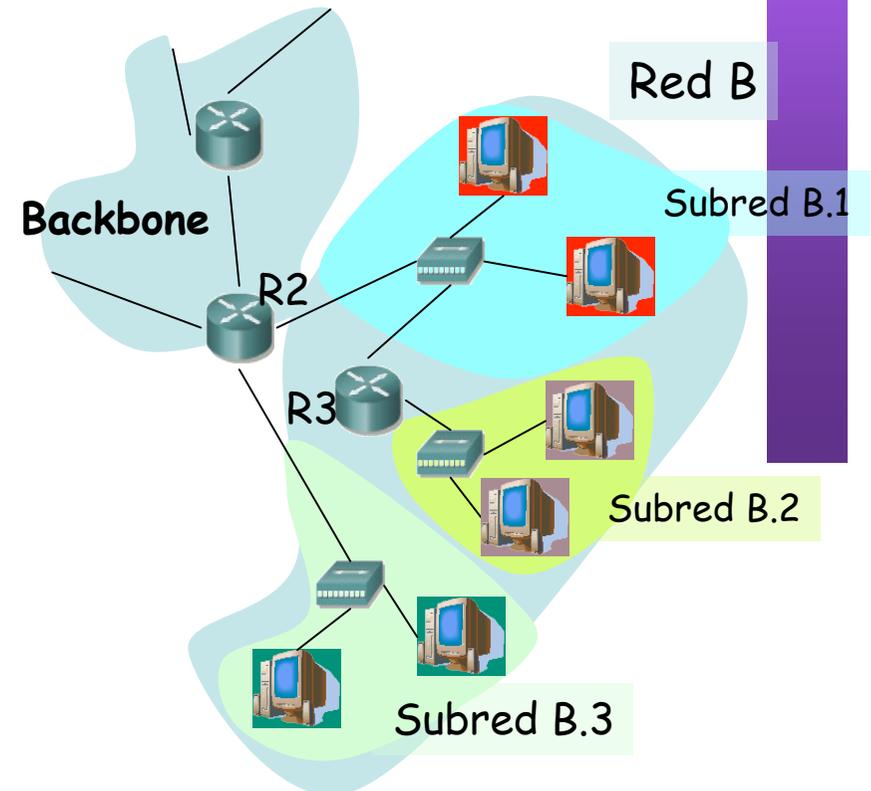
- B.1 50 hosts  $\Rightarrow$  HostID = 6 bits  
 193.65.67. [ 00 XXXXXX ]  
 Dir. Red = 193.65.67.0  
 Máscara = 255.255.255.192
- B.2 20 hosts  $\Rightarrow$  HostID = 5 bits  
 193.65.67. [ 01 0 XXXXX ]  
 Dir. Red = 193.65.67.64  
 Máscara = 255.255.255.224
- B.3 20 hosts  $\Rightarrow$  HostID = 5 bits  
 193.65.67. [ 01 1 XXXXX ]  
 Dir. Red = 193.65.67.96  
 Máscara = 255.255.255.224
- Quedan sin asignar:  
 193.65.67. [ 1X XXXXXX ]  
 Dir. Red = 193.65.67.128  
 Máscara = 255.255.255.128



# VLSM

- Cada subred puede tener una máscara diferente
- Las rutas en la tabla de rutas deben incluir la máscara

Destino	Máscara	Next-hop	Interfaz



# Contenido

- Evolución de los esquemas de direccionamiento
  - VLSM
  - **Supernetting**
  - CIDR

# Supernetting

## El problema

- Clases A y B casi agotadas
- Muchas redes clase C pero pequeñas (256 direcciones)
- Ejemplo:
  - Red para 1000 hosts
  - Clase C: insuficiente
  - Clase B: ¡ desperdicia más de 60.000 direcciones (98%) !
- Solución: Asignar varias redes de Clase C
- Una ruta para cada Clase C: Explosión de rutas
- ¿ Cómo evitarlo ?

# Supernetting

¿Cómo?

- Asignar las redes formando un bloque
- Redes consecutivas
- Sin “huecos”
- Ejemplo
  - 1000 hosts  $\Rightarrow$  4 redes clase C  $\Rightarrow$  4 rutas (...)
  - 200.45.64.0 = 11001000 00101101 01000000 00000000
  - 200.45.65.0 = 11001000 00101101 01000001 00000000
  - 200.45.66.0 = 11001000 00101101 01000010 00000000
  - 200.45.67.0 = 11001000 00101101 01000011 00000000
  - Resultado (...):
  - Red 200.45.64.0, Máscara de Superred:
  - 255.255.252.0 = 11111111 11111111 11111100 00000000
- Una sola ruta (...)
- Máscaras en las tablas de rutas

