

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

VLANs

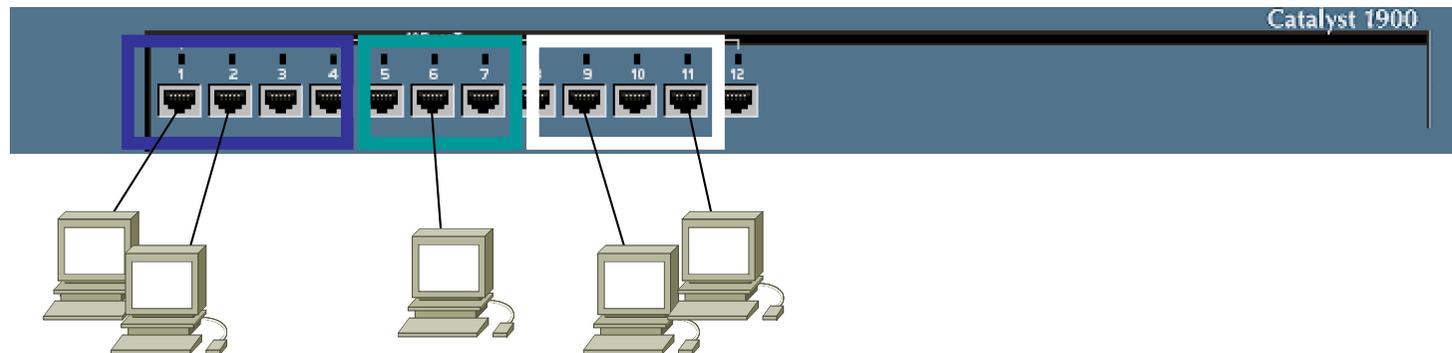
Area de Ingeniería Telemática

<http://www.tlm.unavarra.es>

Grado en Ingeniería en Tecnologías de
Telecomunicación, 3º

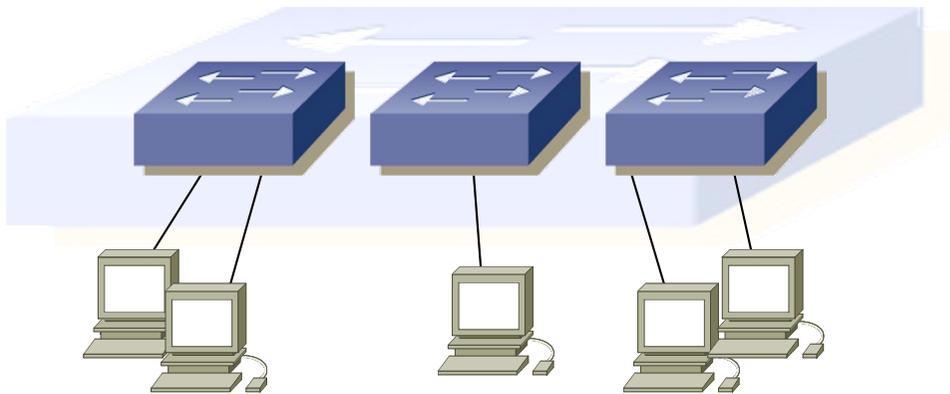
VLANs en un conmutador

- Conmutador que se comporte como varios
- Crea diferentes dominios de broadcast
- Cada uno es una *Virtual Local Area Network* (en realidad sería una *Virtual Bridged LAN*) (...)



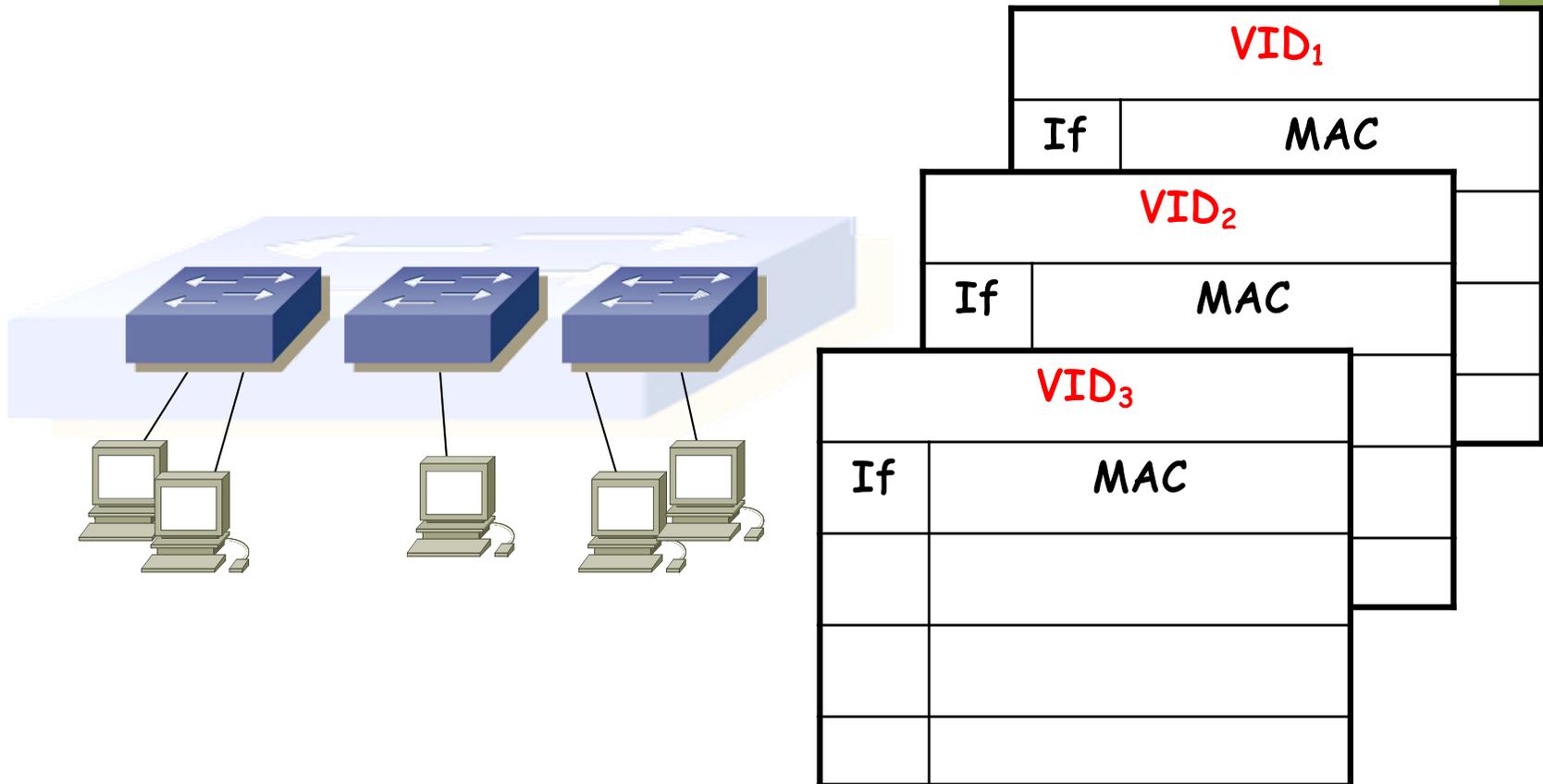
VLANs en un conmutador

- Conmutador que se comporte como varios
- Crea diferentes dominios de broadcast
- Cada uno es una *Virtual Local Area Network* (en realidad sería una *Virtual Bridged LAN*) (...) (...)



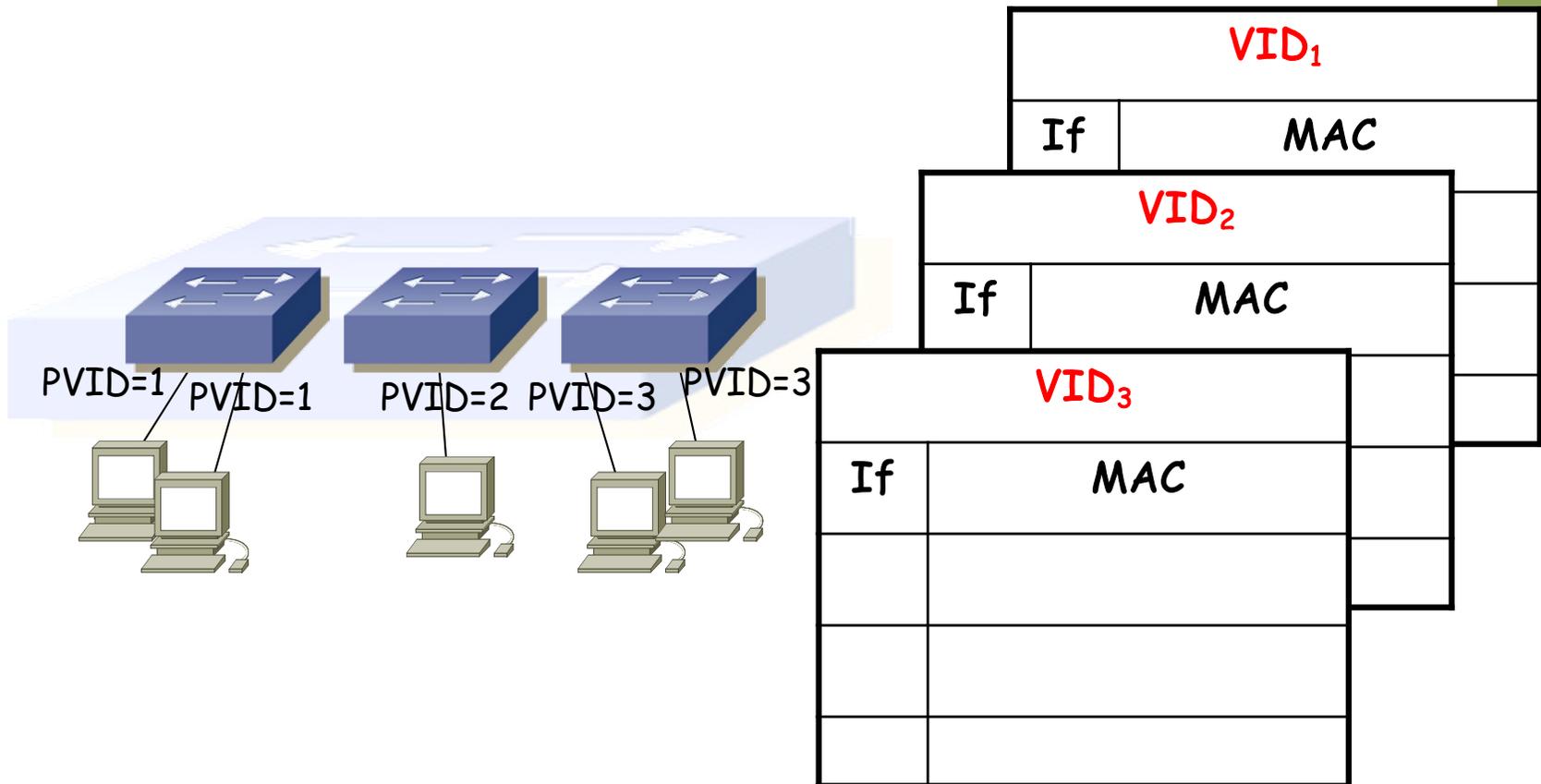
VLANs en un conmutador

- Se implementa con una base de datos de filtrado que aprende información para cada VLAN (...)
- O se puede entender como una tabla por VLAN



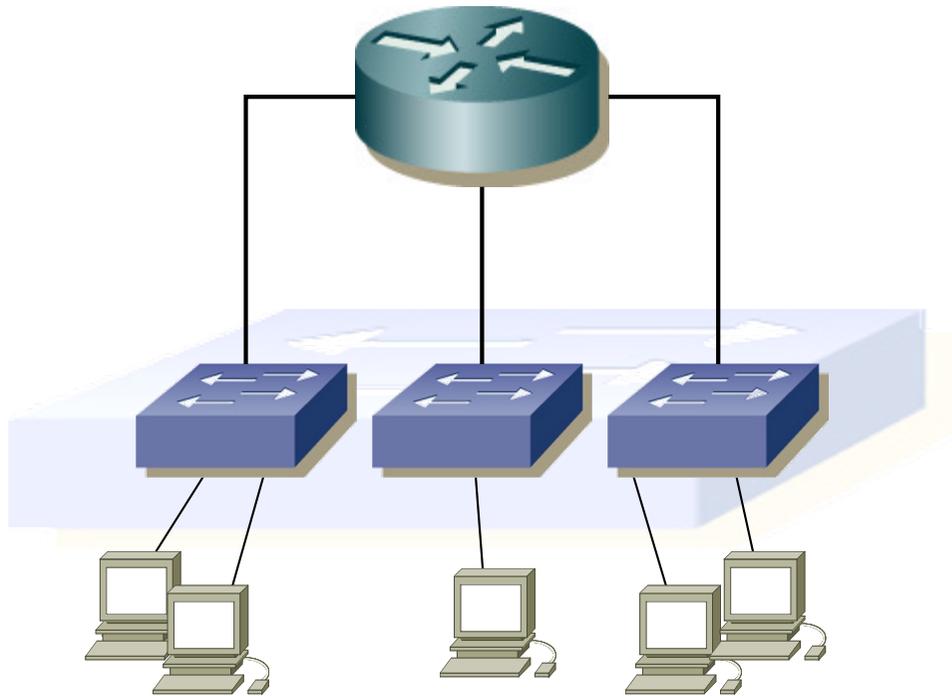
Port VLAN ID (PVID)

- Cada puerto tiene asignado un valor
- Las tramas que lleguen al puerto (sin *tag*, lo vemos más tarde) se asignan a la VLAN de número el PVID
- $0 < \text{VLAN ID} < 4095$



¿Comunicación entre VLANs?

- Con Routers



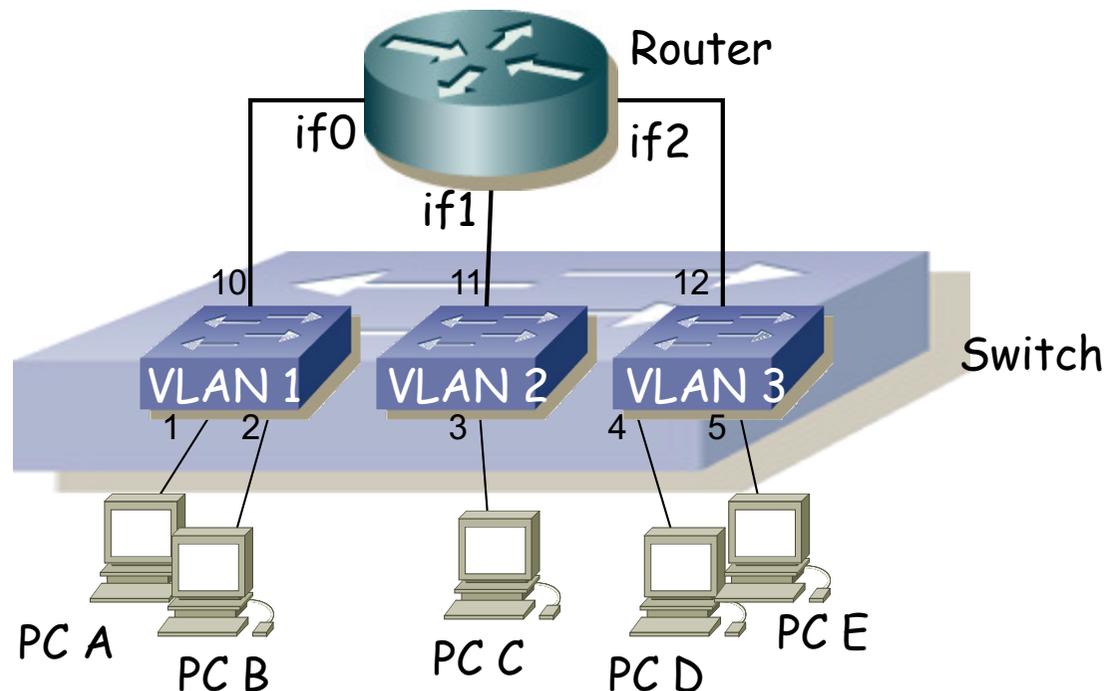
upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Ejemplo básico de VLANs

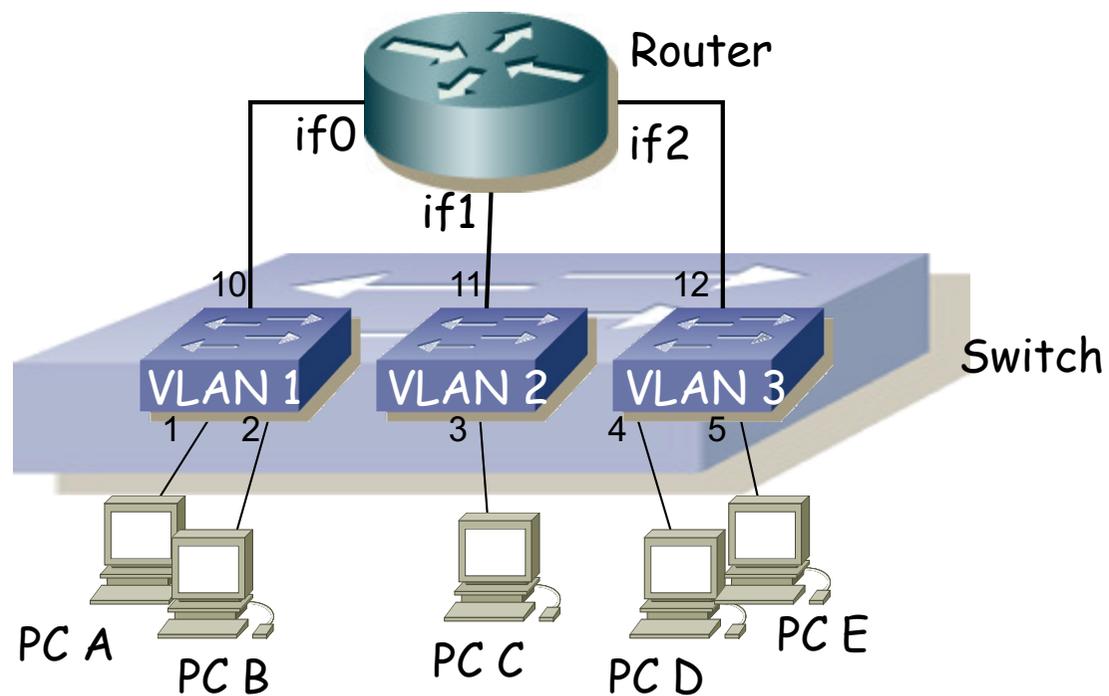
Ejemplo

- Tenemos 3 subredes:
 - Subred 1: 10.0.1.0/24
 - Subred 2: 10.0.2.0/24
 - Subred 3: 10.0.3.0/24
- Implementamos las 3 subredes con un solo conmutador con soporte de VLANs
 - Cada subred IP en una VLAN diferente
 - No es necesario pero sí muy habitual



Ejemplo

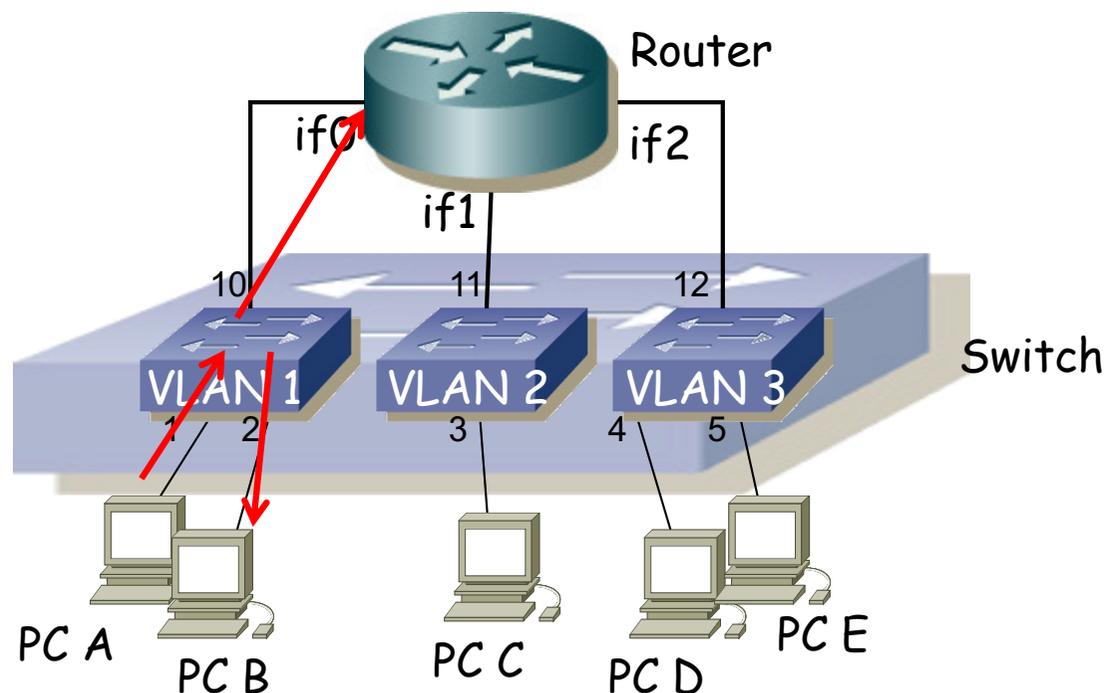
- Casos:
 - PC A quiere enviar un paquete IP a PC B
 - PC A quiere enviar un paquete IP a PC D



Ejemplo

- PC A quiere enviar un paquete IP a PC B
 - Si no sabe la dirección MAC de PC B envía un ARP request
 - Es un broadcast que se reenvía por todos los puertos de VLAN 1
 - El conmutador aprende la dirección MAC de PC A asociada al puerto 1 y a la VLAN 1
 - (...)

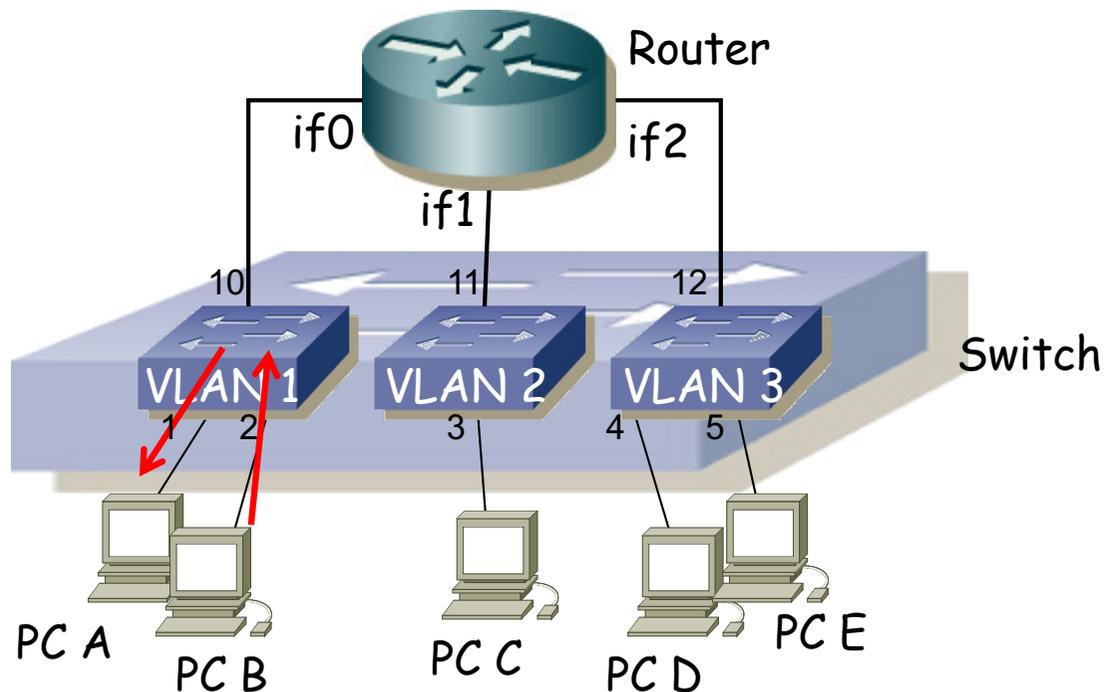
VLAN 1	
If	MAC
1	PC A



Ejemplo

- PC A quiere enviar un paquete IP a PC B
 - PC B responde (ARP Reply)
 - (...)

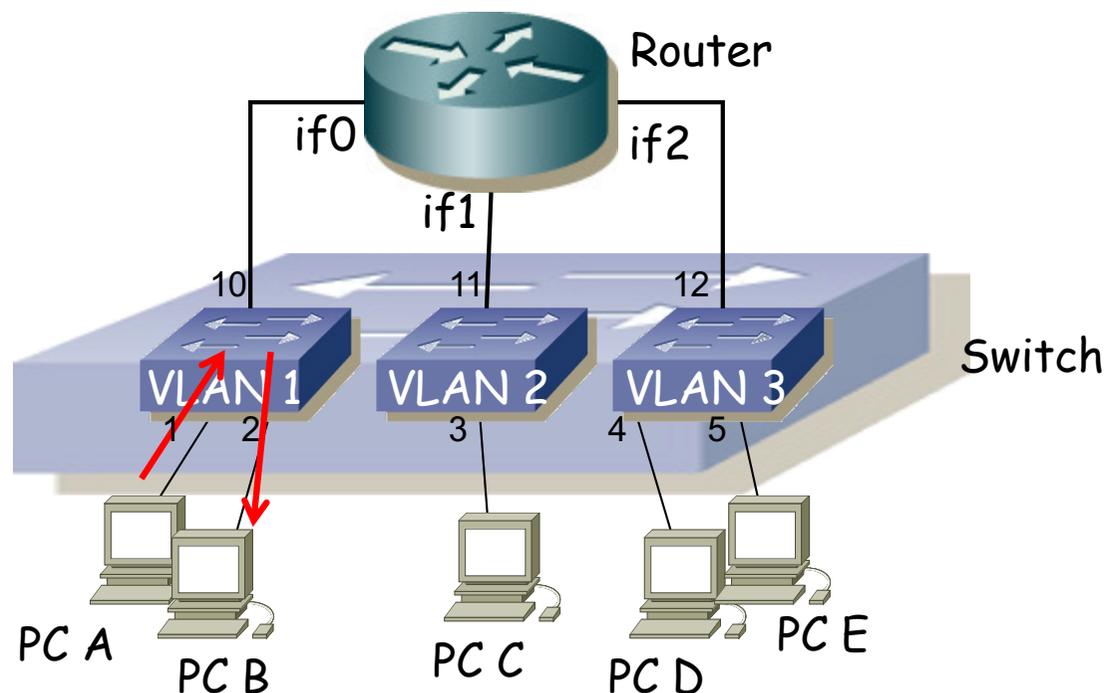
VLAN 1	
If	MAC
1	PC A
2	PC B



Ejemplo

- PC A quiere enviar un paquete IP a PC B
 - PC A envía el paquete IP en una trama Ethernet con destino la dirección MAC de PC B
 - Fin
- (...)

VLAN 1	
If	MAC
1	PC A
2	PC B

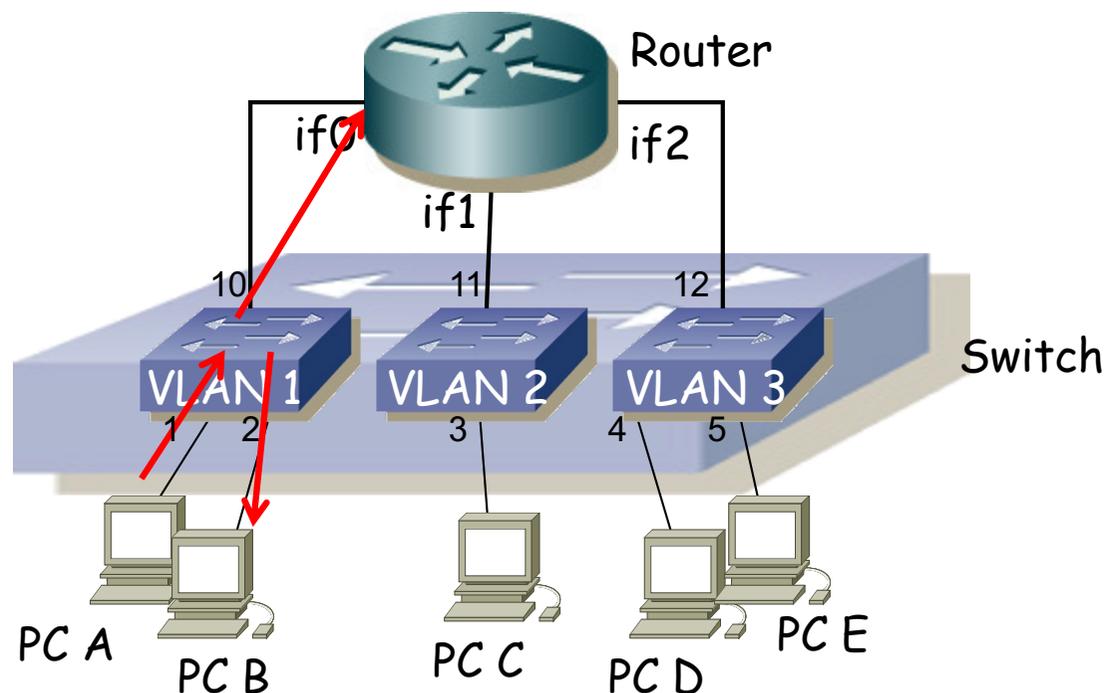


Ejemplo

- PC A quiere enviar un paquete IP a PC B
- PC A quiere enviar un paquete IP a PC D
 - No está en su subred pero PC A tiene configurada una ruta por defecto
 - PC A envía un ARP request preguntando por la dirección MAC del interfaz del Router que tiene como ruta por defecto (debería ser la dirección de if0)
 - (...)

VLAN 1	
If	MAC
1	PC A
2	PC B

VLAN 3	
If	MAC

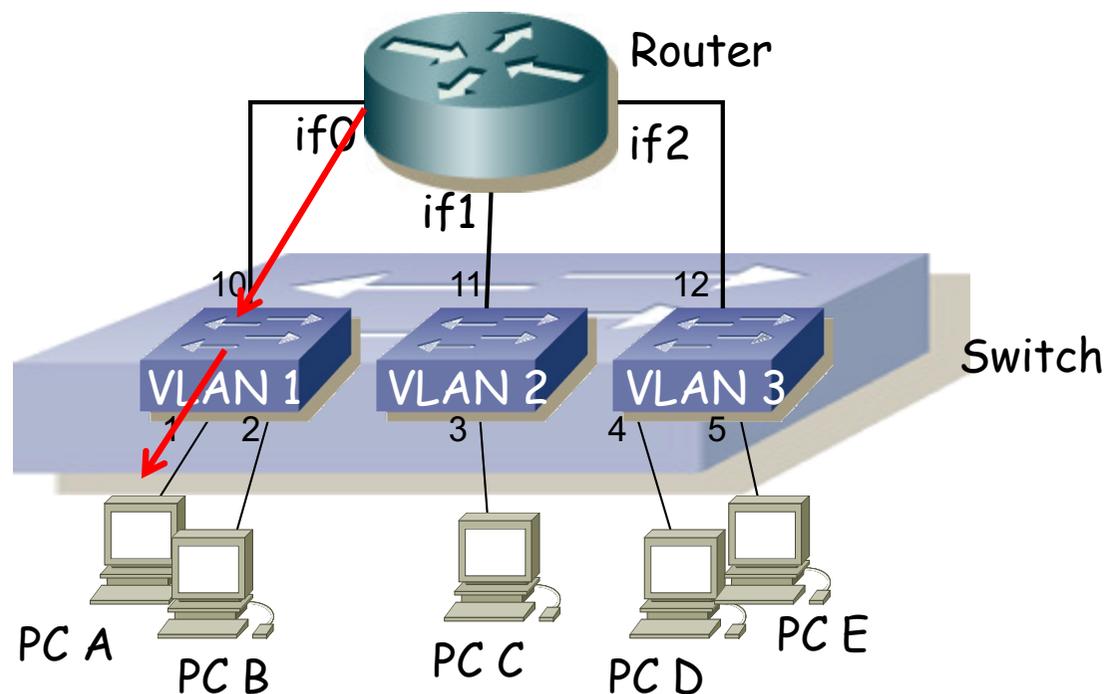


Ejemplo

- PC A quiere enviar un paquete IP a PC B
- PC A quiere enviar un paquete IP a PC D
 - El router responde (ARP Reply)
 - (...)

VLAN 1	
If	MAC
1	PC A
2	PC B
10	Router if0

VLAN 3	
If	MAC

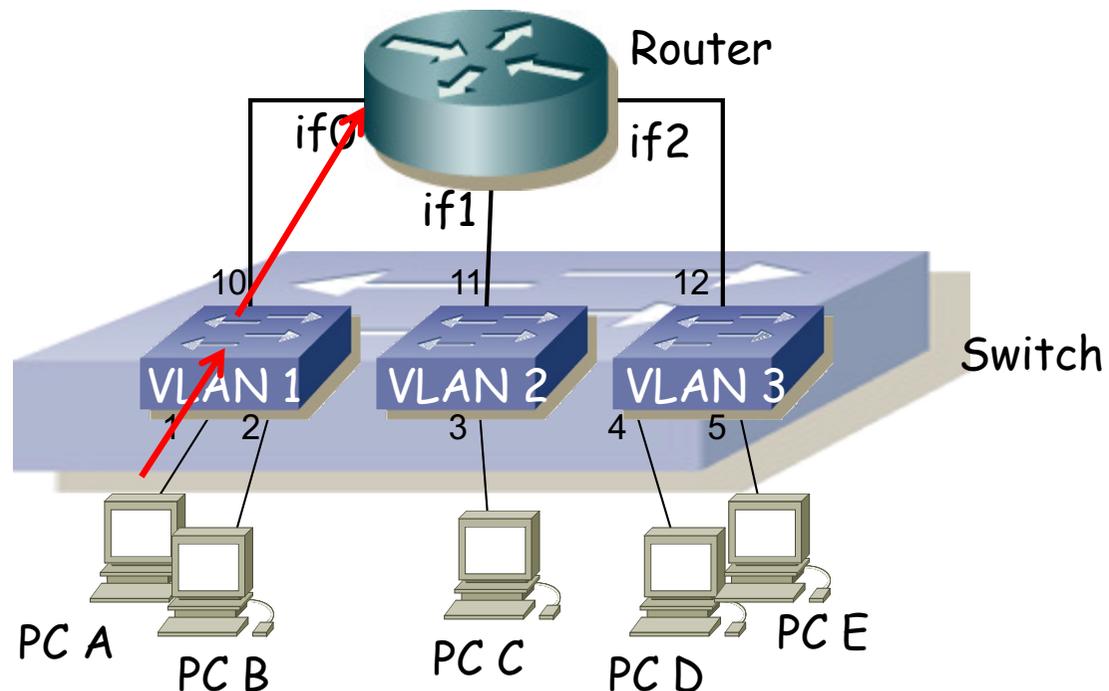


Ejemplo

- PC A quiere enviar un paquete IP a PC B
- PC A quiere enviar un paquete IP a PC D
 - PC A envía el paquete IP en una trama Ethernet con dirección MAC destino la que acaba de obtener
 - (...)

VLAN 1	
If	MAC
1	PC A
2	PC B
10	Router if0

VLAN 3	
If	MAC

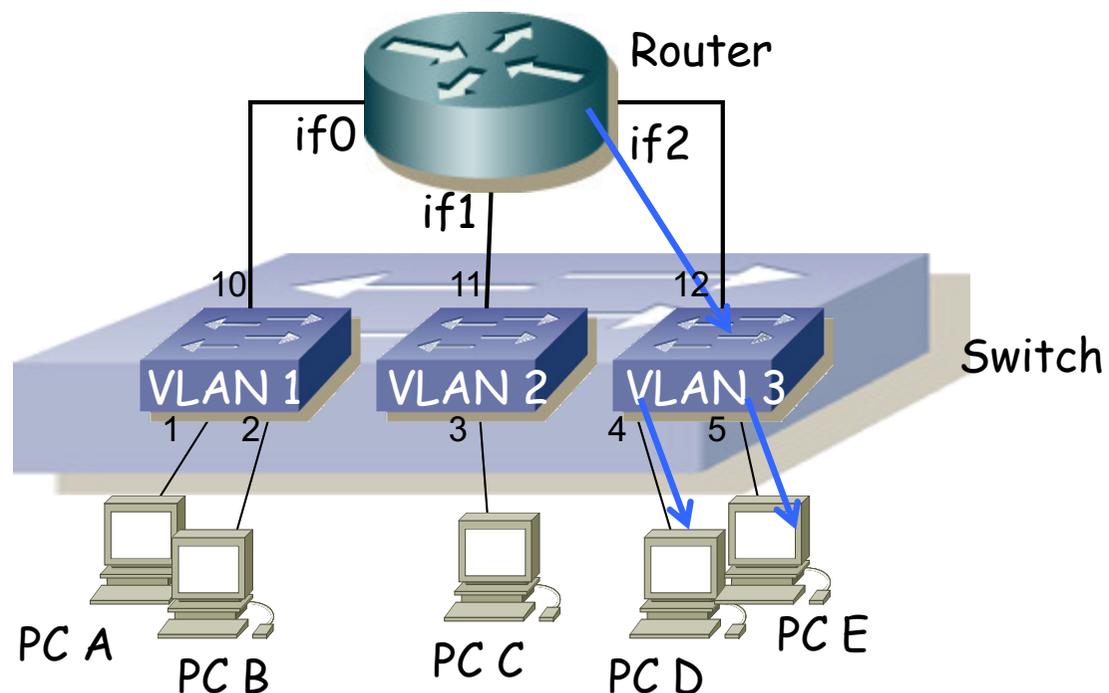


Ejemplo

- PC A quiere enviar un paquete IP a PC B
- PC A quiere enviar un paquete IP a PC D
 - El router calcula (tabla de rutas) que la subred destino está directamente conectada a su interfaz if2 y el destino final está ahí
 - Envía un ARP request por ese interfaz
 - (...)

VLAN 1	
If	MAC
1	PC A
2	PC B
10	Router if0

VLAN 3	
If	MAC
12	Router if2

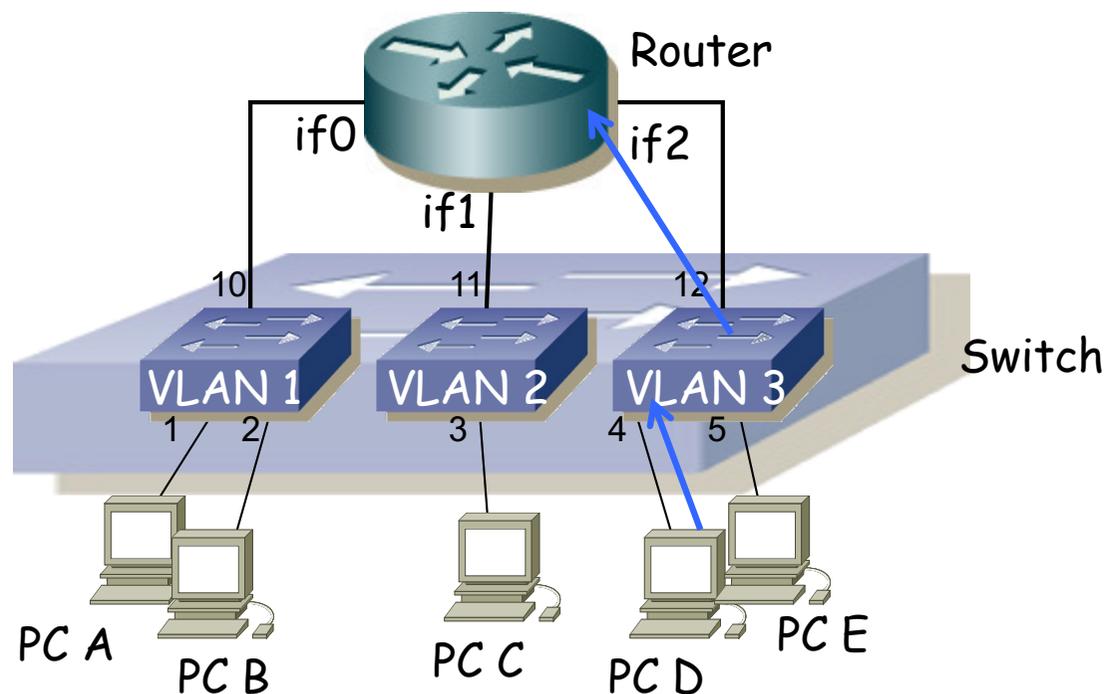


Ejemplo

- PC A quiere enviar un paquete IP a PC B
- PC A quiere enviar un paquete IP a PC D
 - El PC D contesta (ARP Reply)
 - (...)

VLAN 1	
If	MAC
1	PC A
2	PC B
10	Router if0

VLAN 3	
If	MAC
12	Router if2
4	PC D

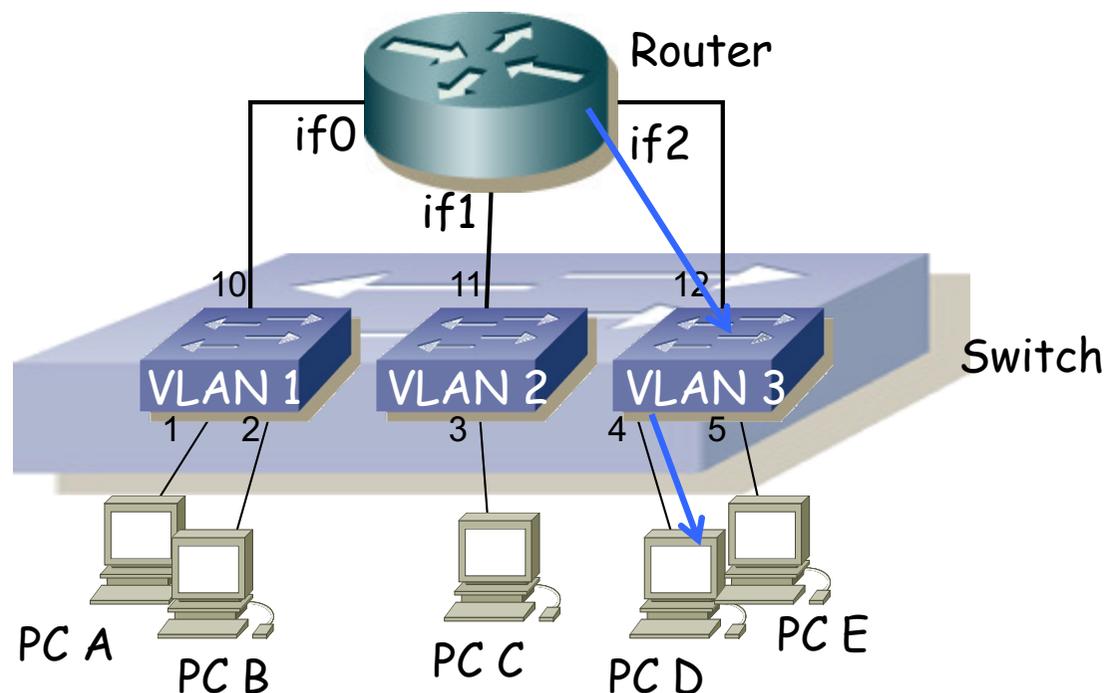


Ejemplo

- PC A quiere enviar un paquete IP a PC B
- PC A quiere enviar un paquete IP a PC D
 - El router envía el paquete IP por if2 en una trama Ethernet con dirección MAC destino la que acaba de obtener

VLAN 1	
If	MAC
1	PC A
2	PC B
10	Router if0

VLAN 3	
If	MAC
12	Router if2
4	PC D



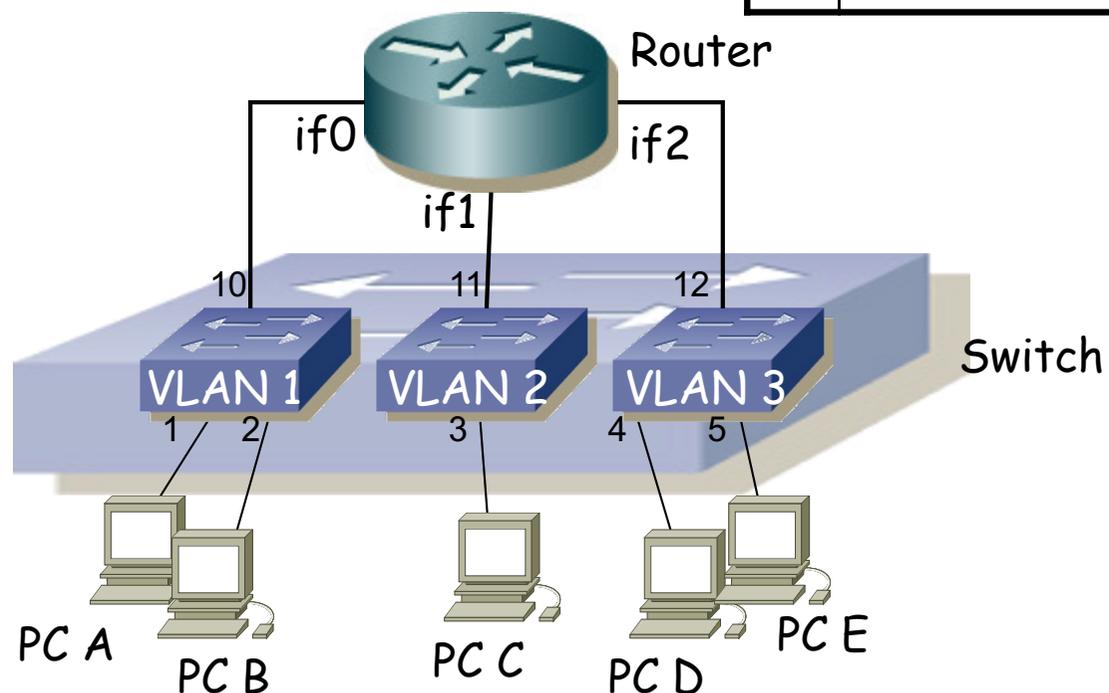
Ejemplo

- No se ha enviado ni recibido ninguna trama por los puertos de la VLAN 2
- Esto también a veces se ve como una sola tabla (...)

VLAN 1	
If	MAC
1	PC A
2	PC B
10	Router if0

VLAN 3	
If	MAC
12	Router if2
4	PC D

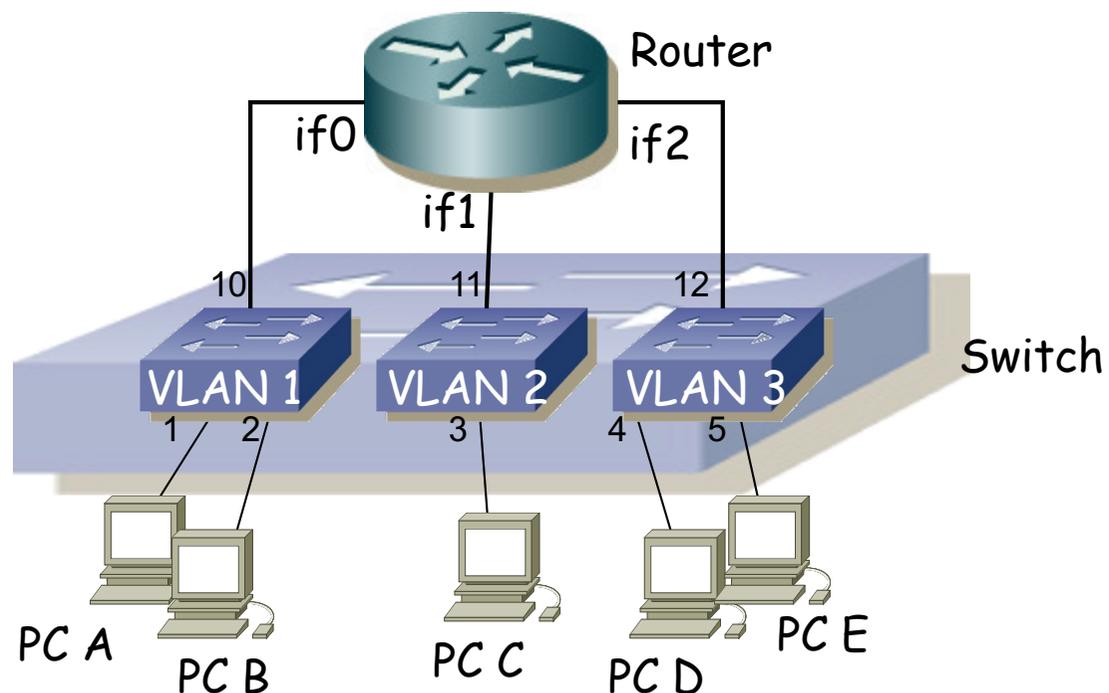
VLAN 2	
If	MAC



Ejemplo

- No se ha enviado ni recibido ninguna trama por los puertos de la VLAN 2
- Esto también a veces se ve como una sola tabla

VID	If	MAC
1	1	PC A
1	2	PC B
1	10	Router if0
3	12	Router if2
3	4	PC D



upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

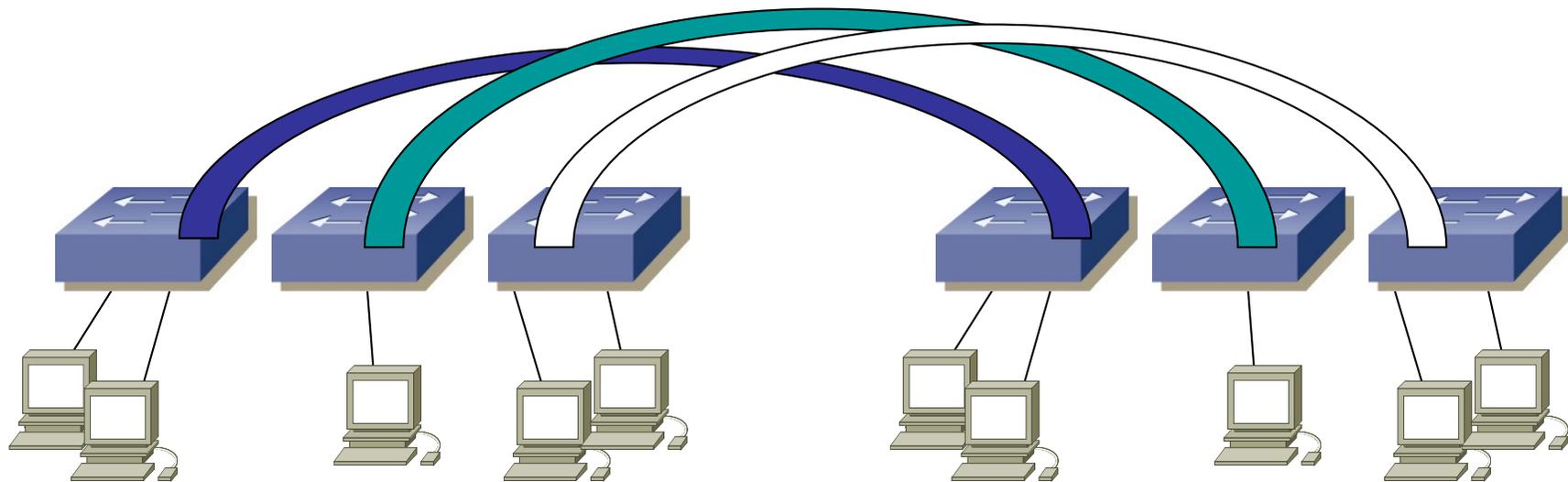


Trunking entre conmutadores



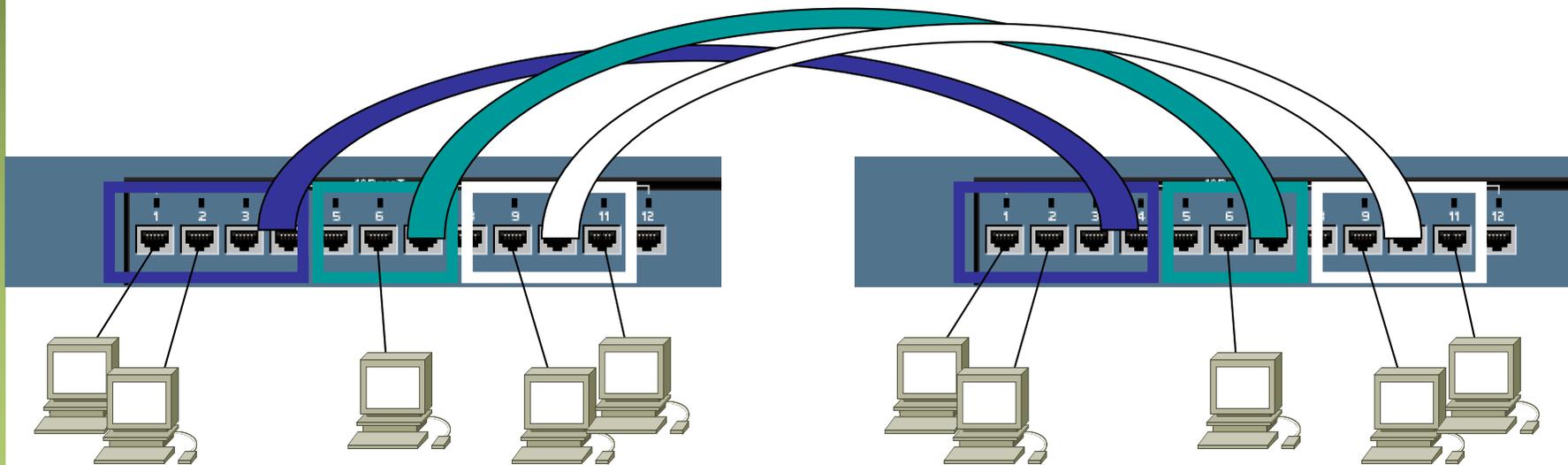
VLANs entre conmutadores

- ¿Podemos interconectar las VLANs de diferentes conmutadores? (...)



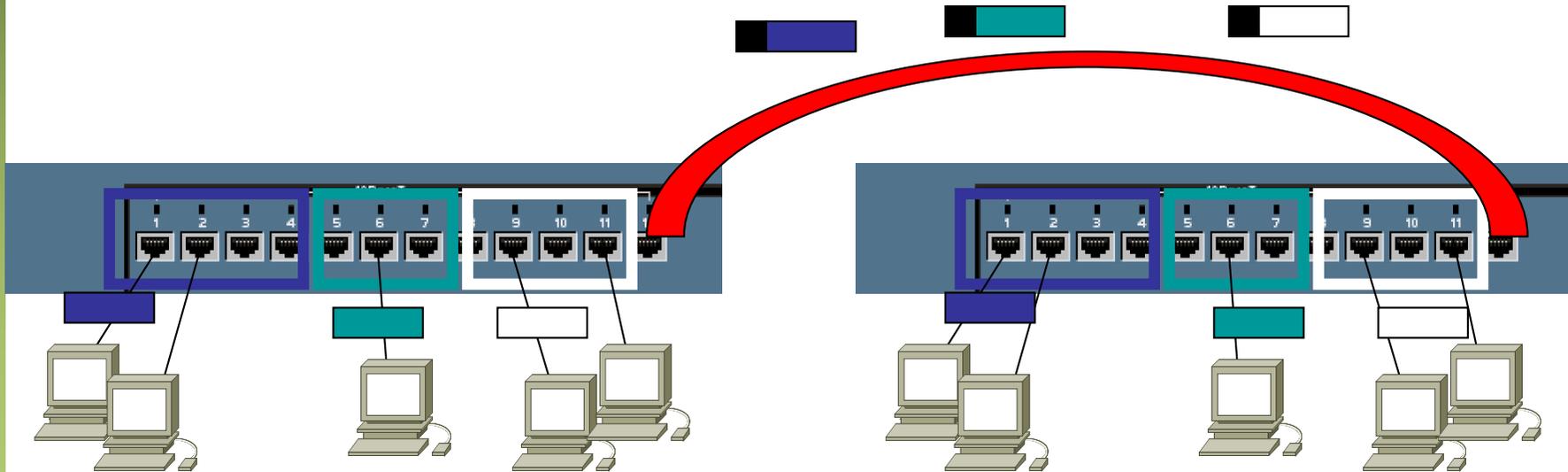
VLANs entre conmutadores

- ¿Podemos interconectar las VLANs de diferentes conmutadores? (...)



VLANs entre conmutador

- ¿Y con un solo enlace? (...)
- Encapsulado 802.1Q (... ..)



Trunking 802.1Q

- Un enlace 802.1Q emplea un etiquetado adicional
- *Tag* de 4 bytes
- Se recalcula el CRC

Ethernet

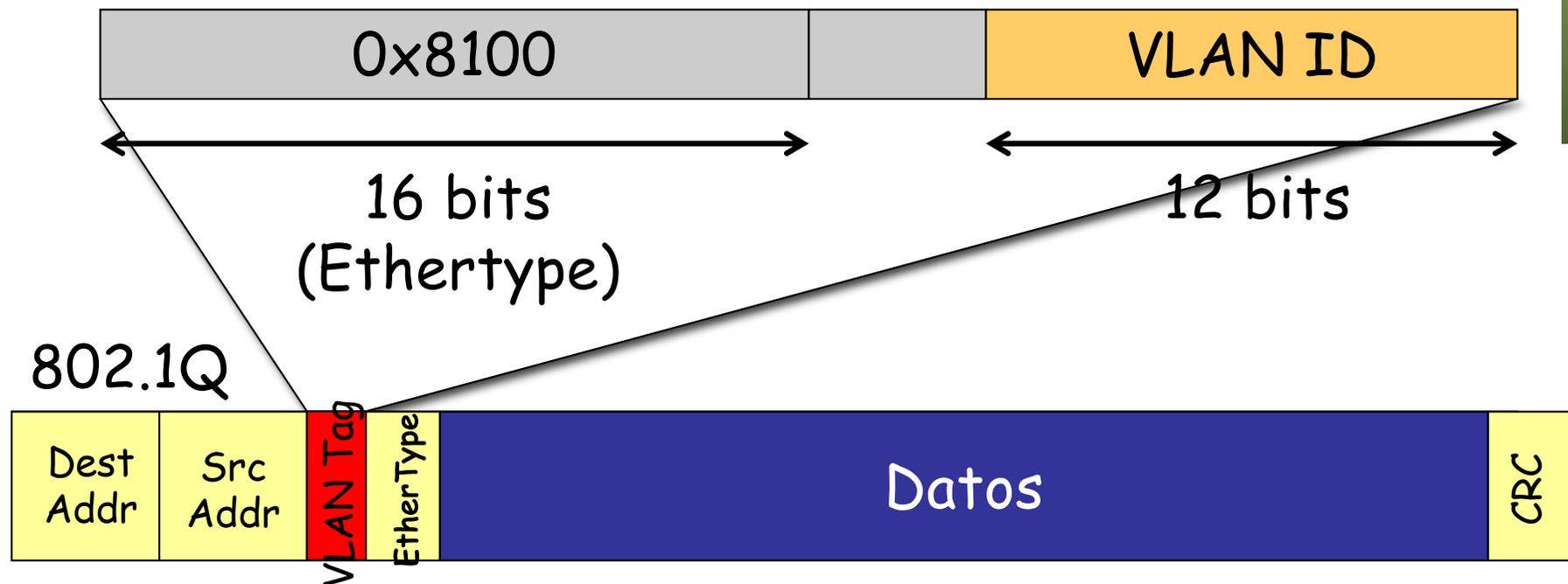


802.1Q



Trunking 802.1Q

- VLAN-ID (VID) de 12 bits (1-4094)
- Manteniendo la MTU aumenta el tamaño máximo de la trama 1518 → 1522 bytes
- El tamaño mínimo puede subir a 68 o quedarse en 64 bytes



Trunking 802.1Q

No.	Time	Source	Destination	Total L	Source Port	Request Method	Status Code	Info
<ul style="list-style-type: none"> > Frame 267: 70 bytes on wire (560 bits), 70 bytes captured (560 bits) <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> > Ethernet II, Src: 3com_9f:b1:f3 (00:60:08:9f:b1:f3), Dst: AniCommu_40:ef:24 (00:40:05:40:ef:24) <ul style="list-style-type: none"> > Destination: AniCommu_40:ef:24 (00:40:05:40:ef:24) > Source: 3com_9f:b1:f3 (00:60:08:9f:b1:f3) Type: 802.1Q Virtual LAN (0x8100) <ul style="list-style-type: none"> > 802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, DEI: 0, ID: 32 <ul style="list-style-type: none"> 000. = Priority: Best Effort (default) (0) ...0 = DEI: Ineligible 0000 0010 0000 = ID: 32 Type: IPv4 (0x0800) > Internet Protocol Version 4, Src: 131.151.32.21, Dst: 131.151.32.129 > Transmission Control Protocol, Src Port: 6000, Dst Port: 1173, Seq: 609, Ack: 6557, Len: 0 								
<pre> 0000 00 40 05 40 ef 24 00 60 08 9f b1 f3 81 00 00 20 .@.@.\$.`..... 0010 08 00 45 00 00 34 8a ba 40 00 40 06 68 45 83 97 .E.4. @.@.hE. 0020 20 15 83 97 20 81 17 70 04 95 51 a5 5d 16 51 d5 . . .p .Q.]Q. 0030 08 38 80 10 7c 70 f5 4d 00 00 01 01 08 0a 01 99 .8. p.M 0040 a4 fc 00 04 f1 d2 </pre>								
<p>802.1Q Virtual LAN (vlan), 4 bytes Packets: 395 · Displayed: 45 (11.4%) · Marked: 1 (0.3%) · Profile: Default</p>								



PVID

- Port VLAN ID
- Configurado uno para cada puerto
- Tramas sin etiquetado 802.1Q recibidas por el puerto pertenecen a la VLAN de ID el PVID del puerto
- En un enlace de trunk algunos fabricantes la llaman la VLAN *nativa* o *untagged*

