

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

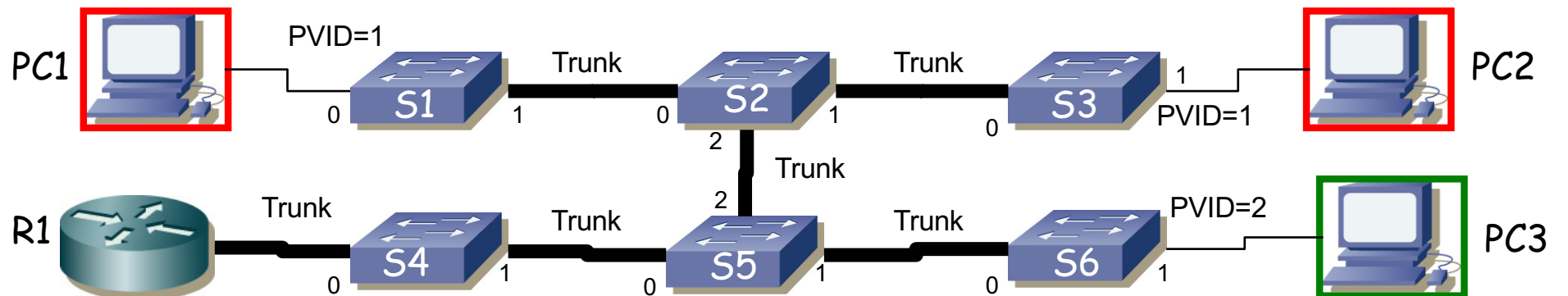
Ejemplos

Area de Ingeniería Telemática

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

Grado en Ingeniería en Tecnologías de
Telecomunicación, 3º

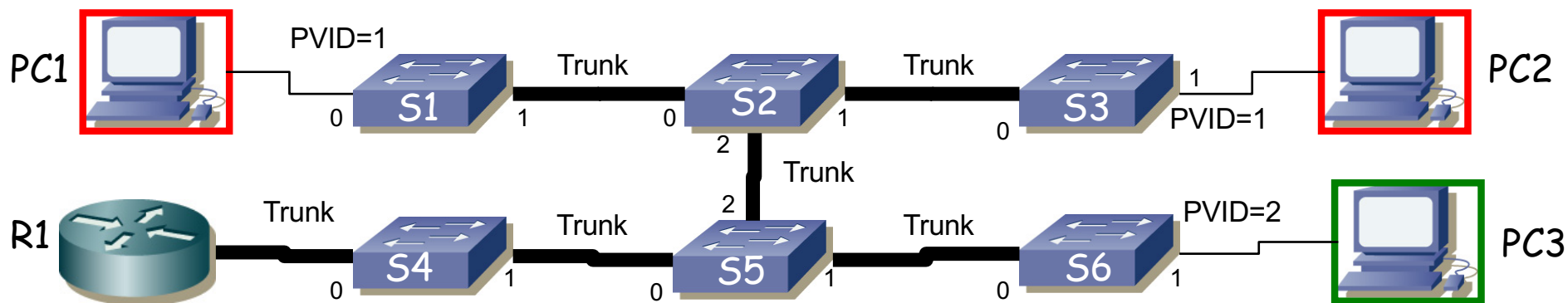
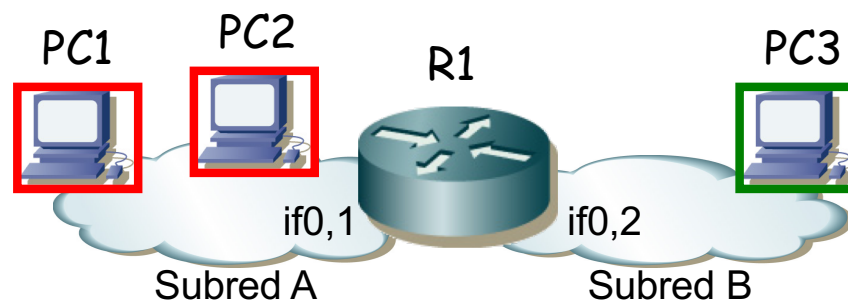
Ejercicio



Ejercicio

- Máquinas con tablas vacías. 2 VLANs que aprenden **independientemente**
- Las máquinas de subred A en VLAN 1, las de subred B en VLAN 2
- PC1 y PC2 en subred A/VLAN1, PC3 en subred B/VLAN2
- R1 interfaz con 802.1Q y un interfaz lógico en cada subred/VLAN (if0,1 en VLAN1 e if0,2 en VLAN2)
- Enlaces entre switches 802.1Q permiten pasar ambas VLANs
- Qué sucede ante estas tramas:

- PC1 envía trama broadcast
- R1 if0,1 envía trama a PC1
- PC1 envía trama a R1 if0,1
- R1 if0,2 envía trama a broadcast
- PC3 envía trama a R1 if0,2
- Se reinicia S5
- PC3 envía trama a R1 if0,2
- PC 1 envía una trama a la dirección MAC de PC3



Ejercicio



PC1 envía trama broadcast

- (...)

S1		
VID	If	MAC

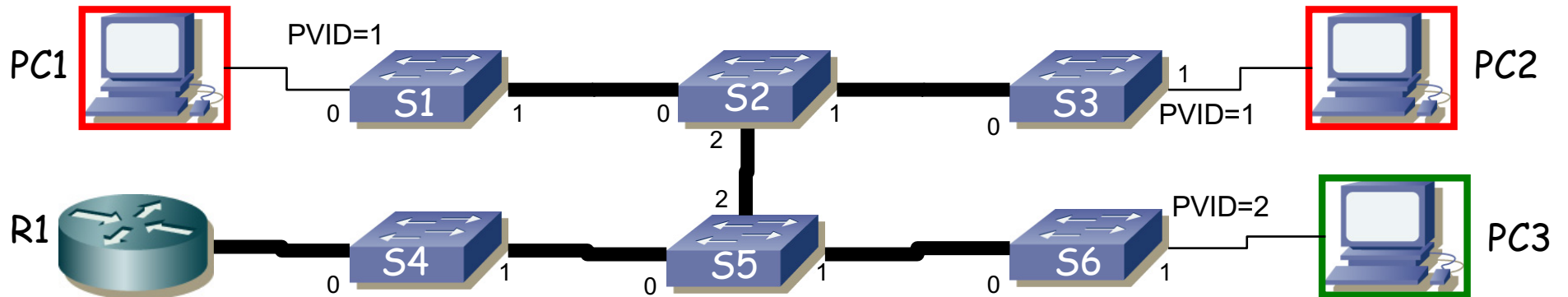
S4		
VID	If	MAC

S2		
VID	If	MAC

S5		
VID	If	MAC

S3		
VID	If	MAC

S6		
VID	If	MAC



Ejercicio



PC1 envía trama broadcast

- Llega a todos los puertos con PVID=1 (inundación)
- Así como sale por todos los puertos en trunk
- Cambios en las tablas (...)

S3		
VID	If	MAC

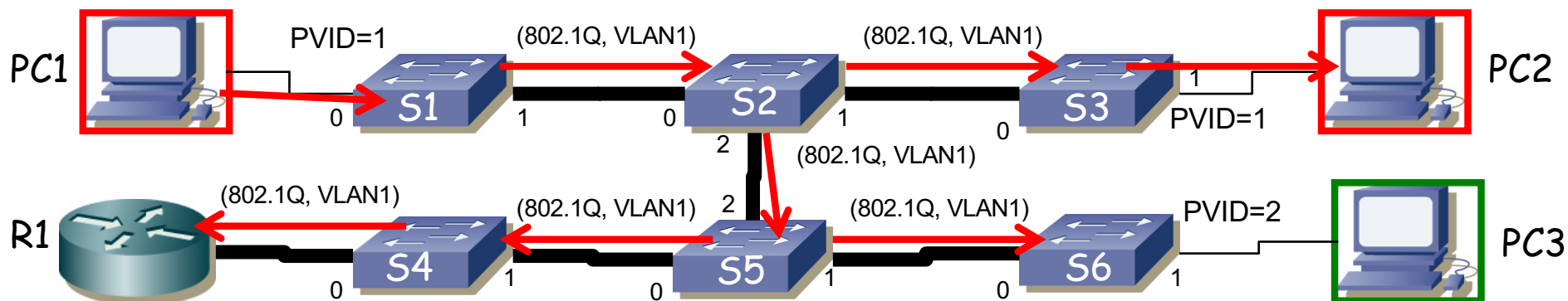
S1		
VID	If	MAC

S4		
VID	If	MAC

S2		
VID	If	MAC

S5		
VID	If	MAC

S6		
VID	If	MAC



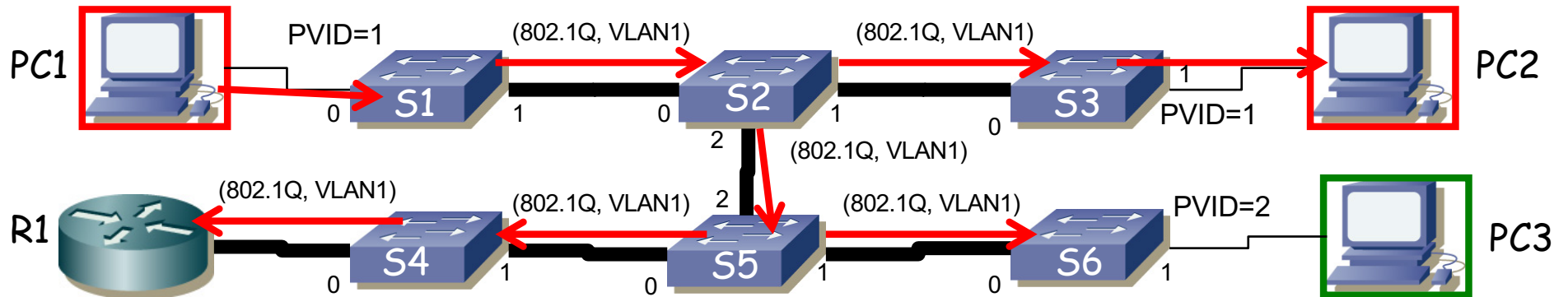
Ejercicio



PC1 envía trama broadcast

- Llega a todos los puertos con PVID=1 (inundación)
- Así como sale por todos los puertos en trunk
- Cambios en las tablas

S1			S4			S2			S5			S6			S3		
VID	If	MAC	VID	If	MAC	VID	If	MAC	VID	If	MAC	VID	If	MAC	VID	If	MAC
1	0	PC1	1	1	PC1	1	0	PC1	1	2	PC1	1	0	PC1	1	0	PC1



Ejercicio



R1 if0,1 envía trama a PC1

- (...)

S1		
VID	If	MAC
1	0	PC1

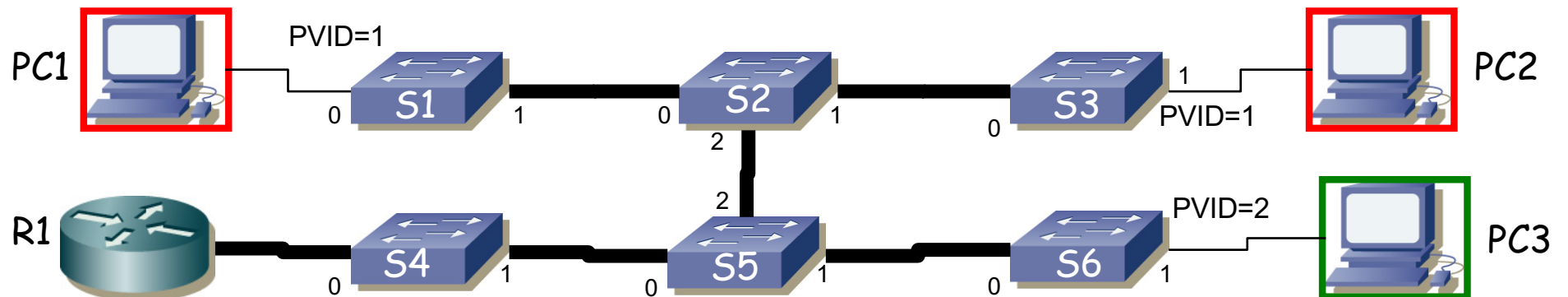
S4		
VID	If	MAC
1	1	PC1

S2		
VID	If	MAC
1	0	PC1

S5		
VID	If	MAC
1	2	PC1

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1

S6		
VID	If	MAC
1	0	PC1



Ejercicio



R1 if0,1 envía trama a PC1

- Sigue el camino indicado por las tablas de S4, S5, S2 y S1
- Cambios en las tablas (...)

S1		
VID	If	MAC
1	0	PC1

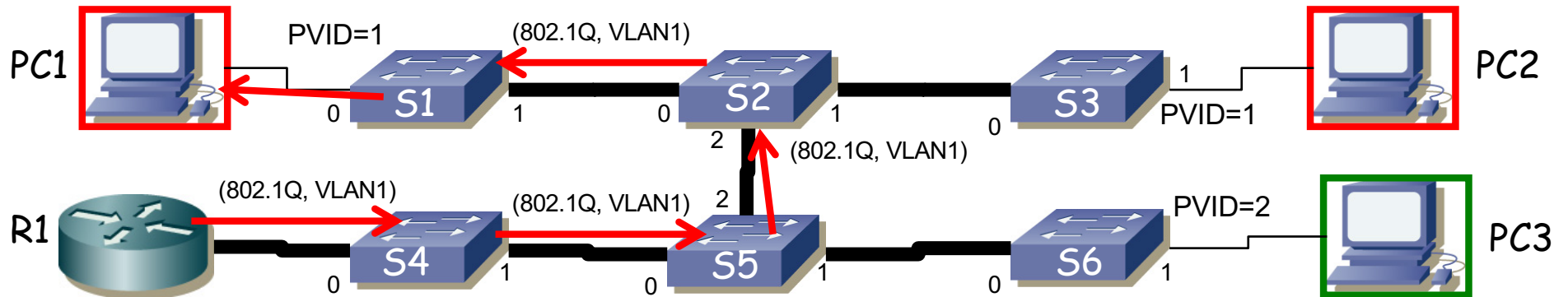
S4		
VID	If	MAC
1	1	PC1

S2		
VID	If	MAC
1	0	PC1

S5		
VID	If	MAC
1	2	PC1

S6		
VID	If	MAC
1	0	PC1

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1



Ejercicio



R1 if0,1 envía trama a PC1

- Sigue el camino indicado por las tablas de S4, S5, S2 y S1
- Cambios en las tablas

S1		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	1	R1if0,1

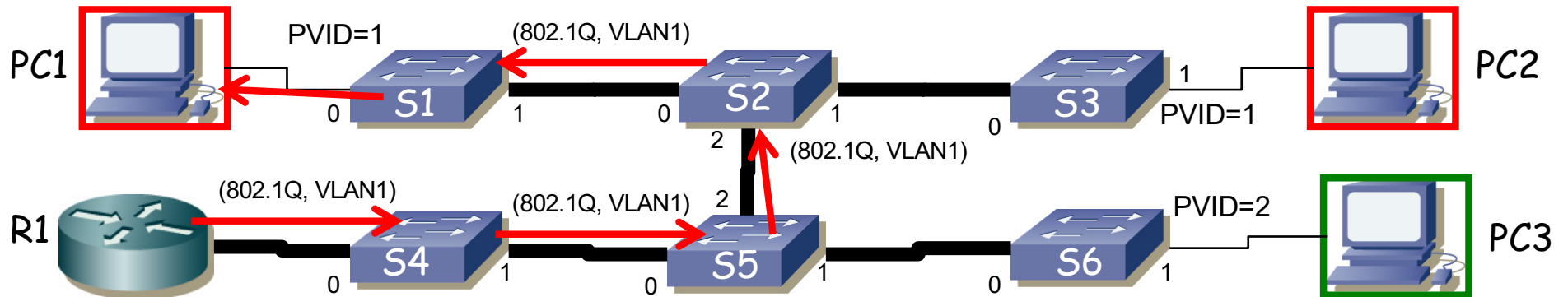
S4		
VID	If	MAC
1	1	PC1
1	0	R1if0,1

S2		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	2	R1if0,1

S5		
VID	If	MAC
1	2	PC1
1	0	R1if0,1

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1

S6		
VID	If	MAC
1	0	PC1



Ejercicio



PC1 envía trama a R1 if0,1

- (...)

S1		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	1	R1if0,1

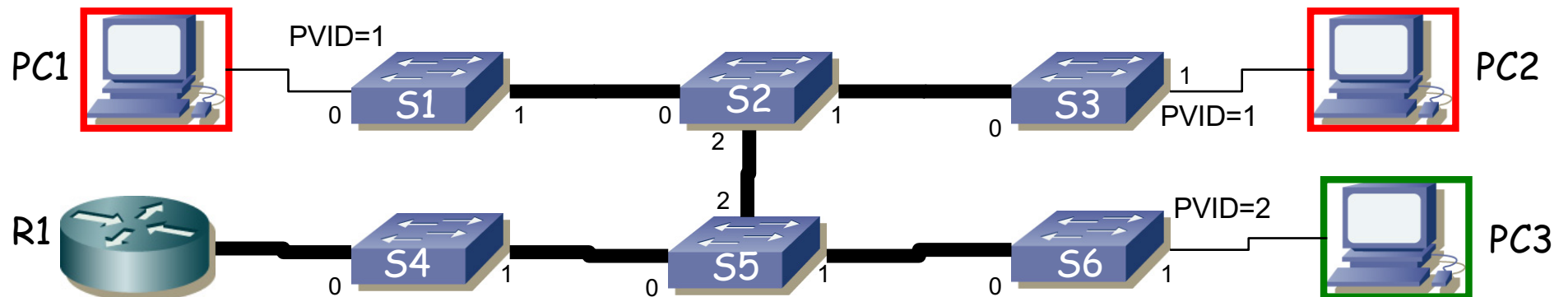
S4		
VID	If	MAC
1	1	PC1
1	0	R1if0,1

S2		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	2	R1if0,1

S5		
VID	If	MAC
1	2	PC1
1	0	R1if0,1

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1

S6		
VID	If	MAC
1	0	PC1



Ejercicio



PC1 envía trama a R1 if0,1

- Sigue el camino indicado por las tablas de S1, S2, S5 y S4
- No aprenden nuevas entradas

S1		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	1	R1if0,1

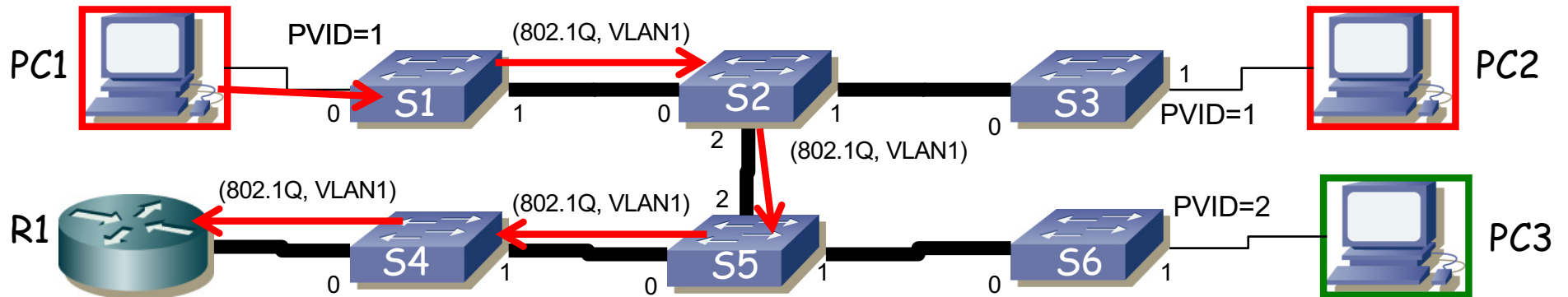
S4		
VID	If	MAC
1	1	PC1
1	0	R1if0,1

S2		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	2	R1if0,1

S5		
VID	If	MAC
1	2	PC1
1	0	R1if0,1

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1

S6		
VID	If	MAC
1	0	PC1



Ejercicio



R1 if0,2 envía trama a broadcast

- (...)

S1		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	1	R1if0,1

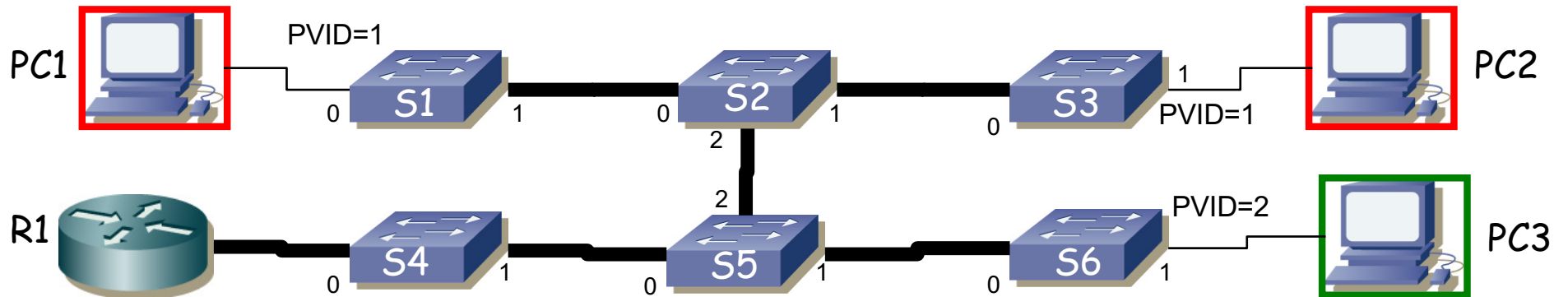
S4		
VID	If	MAC
1	1	PC1
1	0	R1if0,1

S2		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	2	R1if0,1

S5		
VID	If	MAC
1	2	PC1
1	0	R1if0,1

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1

S6		
VID	If	MAC
1	0	PC1



Ejercicio



R1 if0,2 envía trama a broadcast

- Llega a todos los puertos con PVID=2 (inundación)
- Así como sale por todos los puertos en trunk
- Cambios en las tablas (...)

S1		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	1	R1if0,1

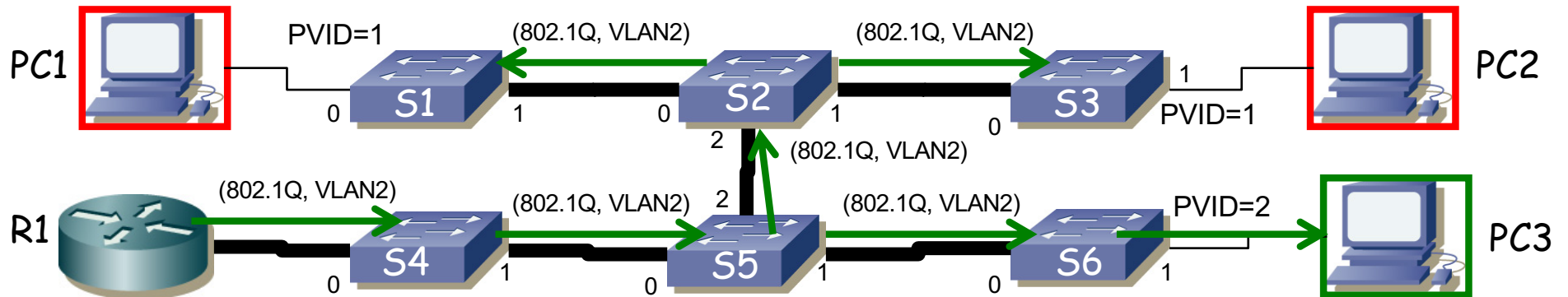
S4		
VID	If	MAC
1	1	PC1
1	0	R1if0,1

S2		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	2	R1if0,1

S5		
VID	If	MAC
1	2	PC1
1	0	R1if0,1

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1

S6		
VID	If	MAC
1	0	PC1



Ejercicio

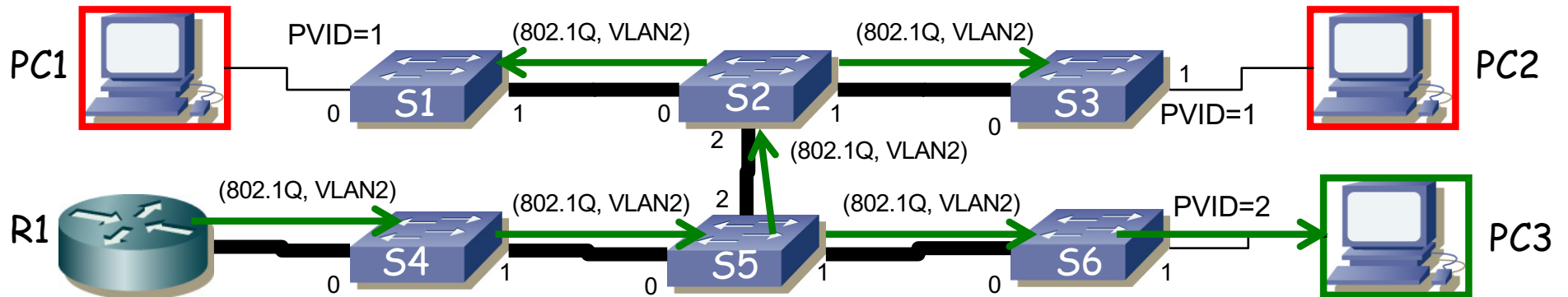


R1 if0,2 envía trama a broadcast

- Llega a todos los puertos con PVID=2 (inundación)
- Así como sale por todos los puertos en trunk
- Cambios en las tablas

S1			S4			S2			S5			S6		
VID	If	MAC	VID	If	MAC	VID	If	MAC	VID	If	MAC	VID	If	MAC
1	0	PC1	1	1	PC1	1	0	PC1	1	2	PC1	1	0	PC1
1	1	R1if0,1	1	0	R1if0,1	1	2	R1if0,1	1	0	R1if0,1	2	0	R1if0,2
2	1	R1if0,2	2	0	R1if0,2	2	2	R1if0,2	2	0	R1if0,2	2	0	R1if0,2

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2



Ejercicio



PC3 envía trama a R1 if0,2

- (...)

S1		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	1	R1if0,1
2	1	R1if0,2

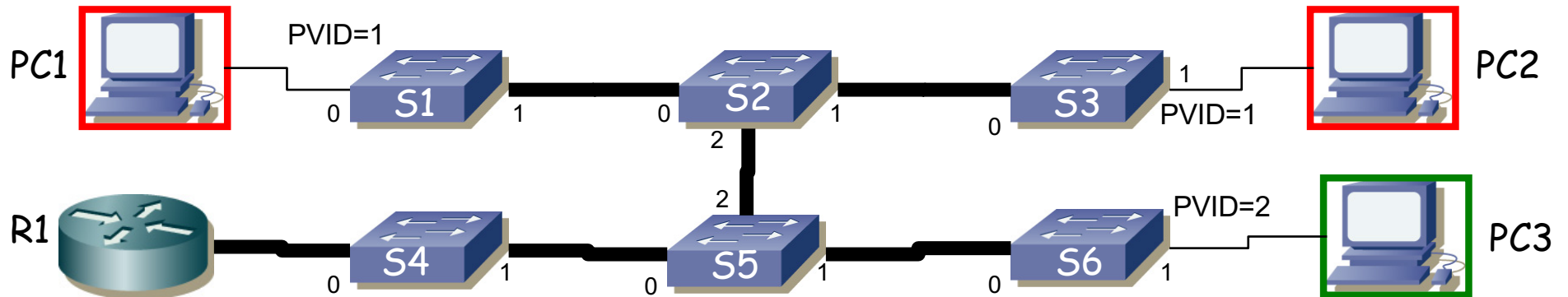
S4		
VID	If	MAC
1	1	PC1
1	0	R1if0,1
2	0	R1if0,2

S2		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	2	R1if0,1
2	2	R1if0,2

S5		
VID	If	MAC
1	2	PC1
1	0	R1if0,1
2	0	R1if0,2

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2

S6		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2



Ejercicio



PC3 envía trama a R1 if0,2

- Sigue el camino directo por S6, S5 y S4
- Cambios en las tablas (...)

S1		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	1	R1if0,1
2	1	R1if0,2

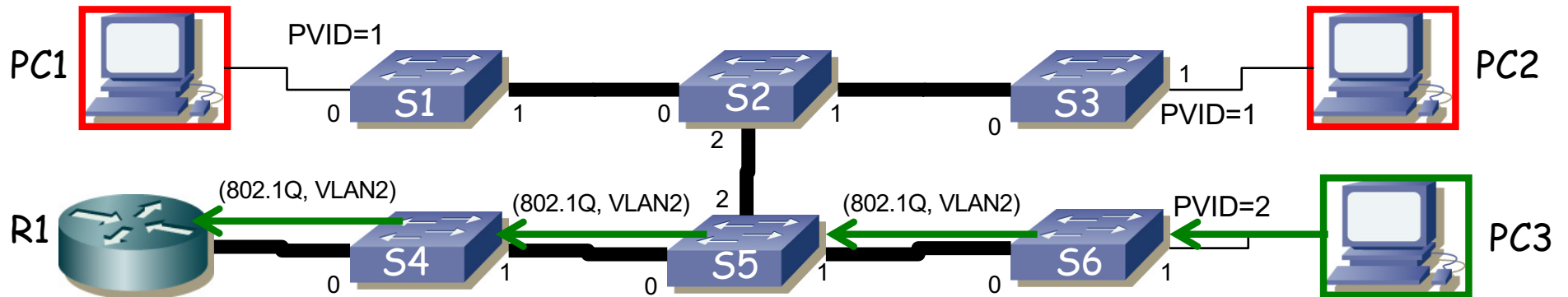
S4		
VID	If	MAC
1	1	PC1
1	0	R1if0,1
2	0	R1if0,2

S2		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	2	R1if0,1
2	2	R1if0,2

S5		
VID	If	MAC
1	2	PC1
1	0	R1if0,1
2	0	R1if0,2

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2

S6		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2



Ejercicio



PC3 envía trama a R1 if0,2

- Sigue el camino directo por S6, S5 y S4
- Cambios en las tablas

S1		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	1	R1if0,1
2	1	R1if0,2

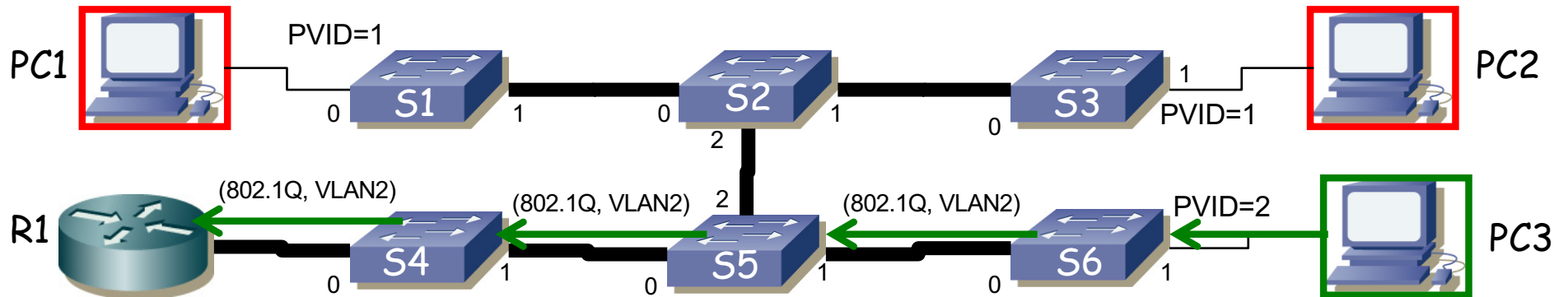
S4		
VID	If	MAC
1	1	PC1
1	0	R1if0,1
2	0	R1if0,2
2	1	PC3

S2		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	2	R1if0,1
2	2	R1if0,2

S5		
VID	If	MAC
1	2	PC1
1	0	R1if0,1
2	0	R1if0,2
2	1	PC3

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2

S6		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2
2	1	PC3



Ejercicio



Se reinicia S5

- Cambios en las tablas (...)

S1		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	1	R1if0,1
2	1	R1if0,2

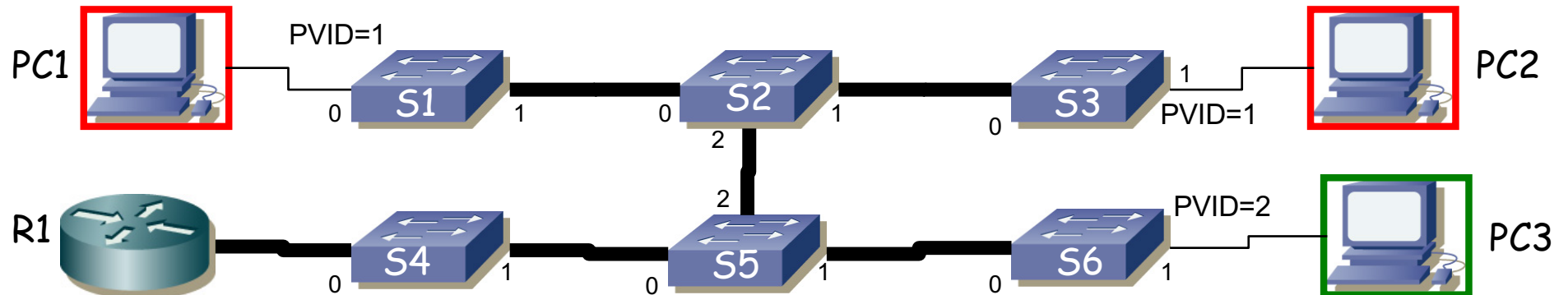
S4		
VID	If	MAC
1	1	PC1
1	0	R1if0,1
2	0	R1if0,2
2	1	PC3

S2		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	2	R1if0,1
2	2	R1if0,2

S5		
VID	If	MAC
1	2	PC1
1	0	R1if0,1
2	0	R1if0,2
2	1	PC3

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2

S6		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2
2	1	PC3



Ejercicio



Se reinicia S5

- Cambios en las tablas

S1		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	1	R1if0,1
2	1	R1if0,2

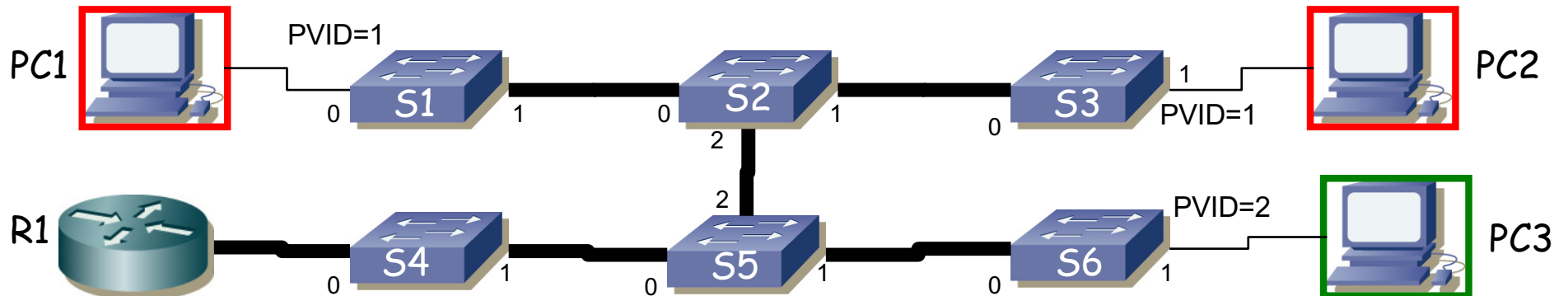
S4		
VID	If	MAC
1	1	PC1
1	0	R1if0,1
2	0	R1if0,2
2	1	PC3

S2		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	2	R1if0,1
2	2	R1if0,2

S5		
VID	If	MAC

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2

S6		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2
2	1	PC3



Ejercicio

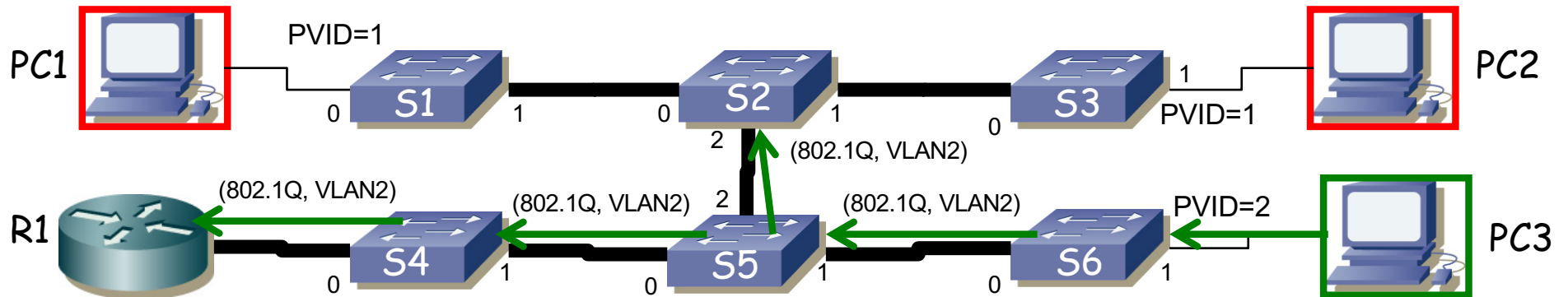


PC3 envía una trama a R1 if0,2

- S5 hace inundación
- S2 la descarta pues debe reenviarla por donde la ha recibido

S1			S4			S2			S5			S6		
VID	If	MAC	VID	If	MAC	VID	If	MAC	VID	If	MAC	VID	If	MAC
1	0	PC1	1	1	PC1	1	0	PC1	2	1	PC3	1	0	PC1
1	1	R1if0,1	1	0	R1if0,1	1	2	R1if0,1				2	0	R1if0,2
2	1	R1if0,2	2	0	R1if0,2	2	2	R1if0,2				2	1	PC3
			2	1	PC3	2	2	PC3						

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2



Ejercicio



PC1 envía una trama a la dirección MAC de PC3

- De alguna forma conoce esa dirección MAC
- Es válido que envíe una trama con ese destino
- (...)

S1		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	1	R1if0,1
2	1	R1if0,2

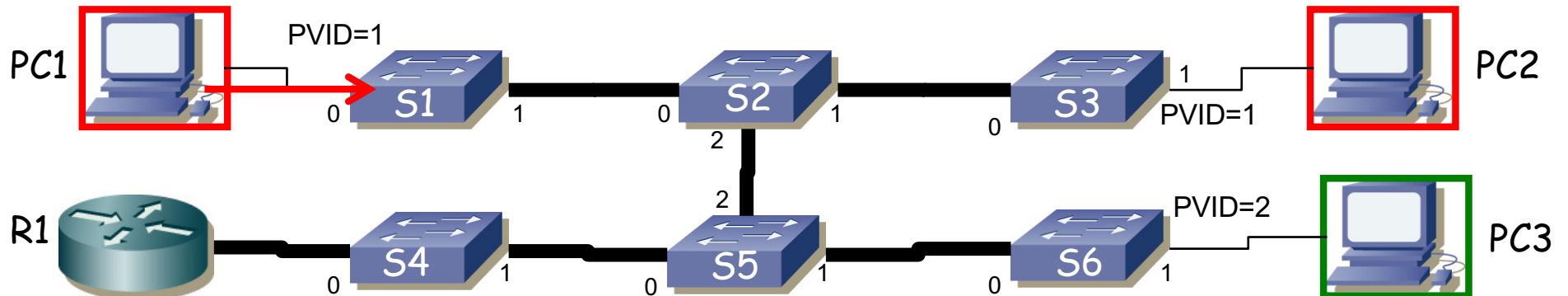
S4		
VID	If	MAC
1	1	PC1
1	0	R1if0,1
2	0	R1if0,2
2	1	PC3

S2		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	2	R1if0,1
2	2	R1if0,2
2	2	PC3

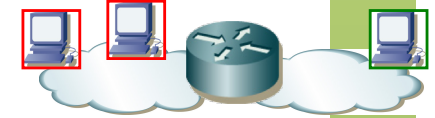
S5		
VID	If	MAC
2	1	PC3

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2

S6		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2
2	1	PC3



Ejercicio



PC1 envía una trama a la dirección MAC de PC3

- De alguna forma conoce esa dirección MAC
- Es válido que envíe una trama con ese destino
- Pero los conmutadores comparan con las entradas de la misma VLAN por la que les llega la trama
- Todos los conmutadores hacen inundación (...)

S1		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	1	R1if0,1
2	1	R1if0,2

S4		
VID	If	MAC
1	1	PC1
1	0	R1if0,1
2	0	R1if0,2
2	1	PC3

S2		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	2	R1if0,1
2	2	R1if0,2
2	2	PC3

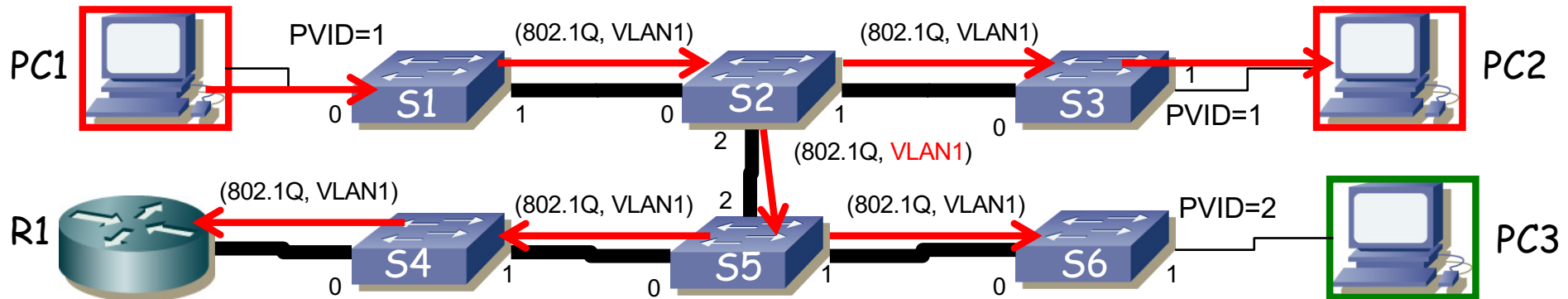
S5		
VID	If	MAC
2	1	PC3

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2

S6		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2
1	1	PC3

Para tramas de la VLAN2, pero ésta le llega con etiqueta de VLAN1

Para tramas de la VLAN2, pero ésta le llega con etiqueta de VLAN1



Ejercicio



PC1 envía una trama a la dirección MAC de PC3

- S6 no reenvía por el puerto 1 porque su PVID=2
- PC3 nunca recibe la trama
- Esto es lo deseado, por eso los tenemos en diferente VLAN

S1		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	1	R1if0,1
2	1	R1if0,2

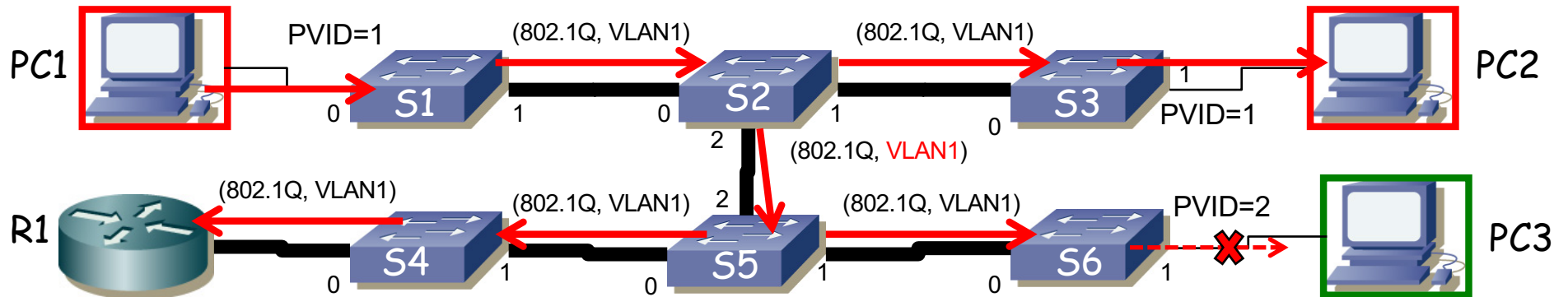
S4		
VID	If	MAC
1	1	PC1
1	0	R1if0,1
2	0	R1if0,2
2	1	PC3

S2		
VID	If	MAC
1	0	PC1
1	2	R1if0,1
2	2	R1if0,2
2	2	PC3

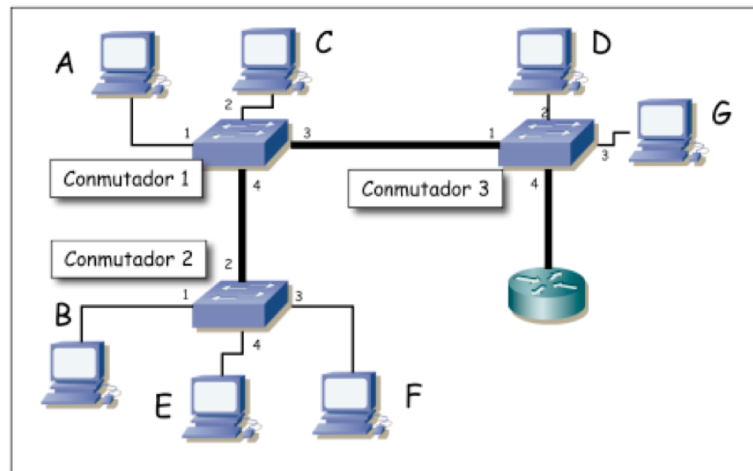
S5		
VID	If	MAC
2	1	PC3

S3		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2

S6		
VID	If	MAC
1	0	PC1
2	0	R1if0,2
2	1	PC3

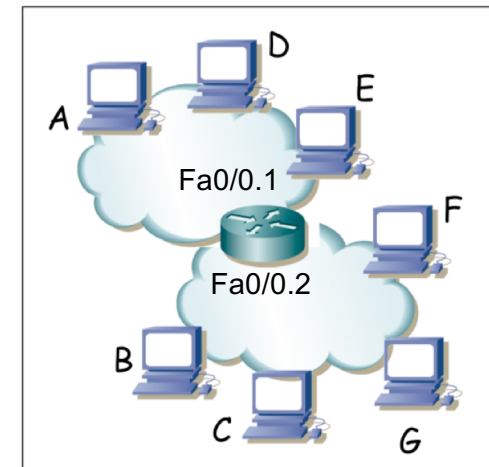
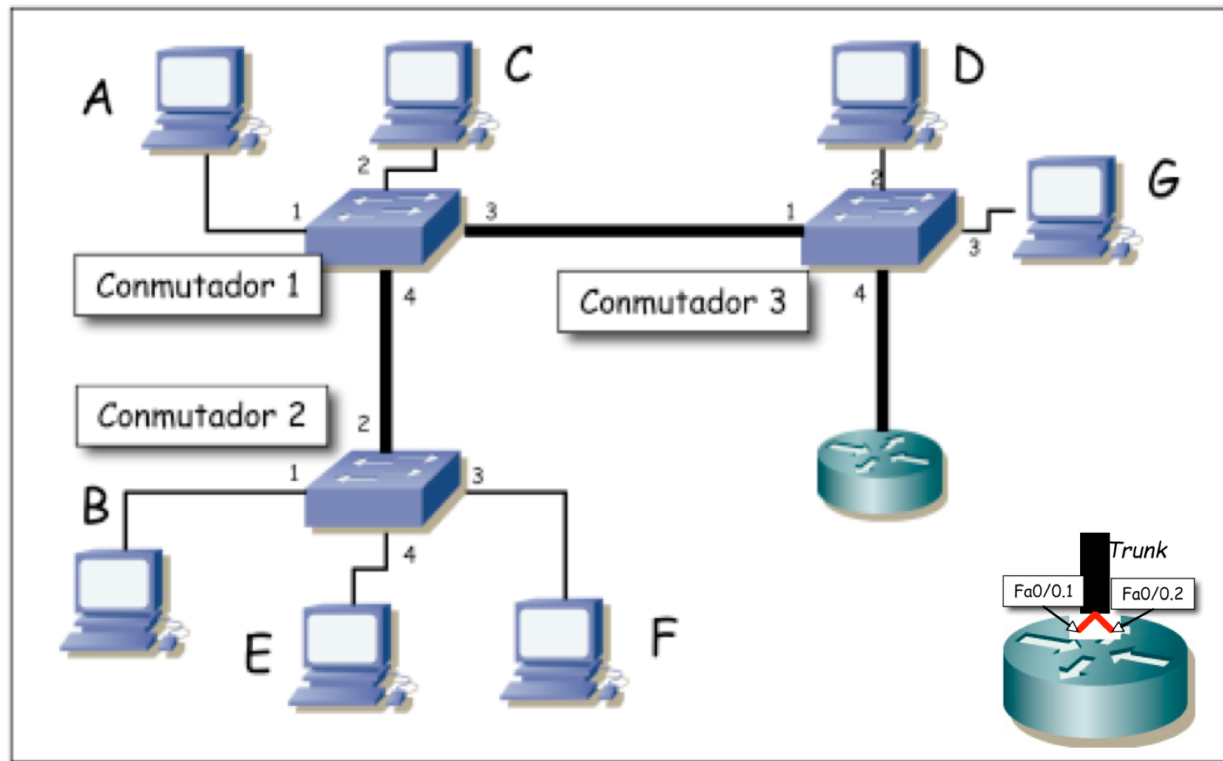


Ejercicio



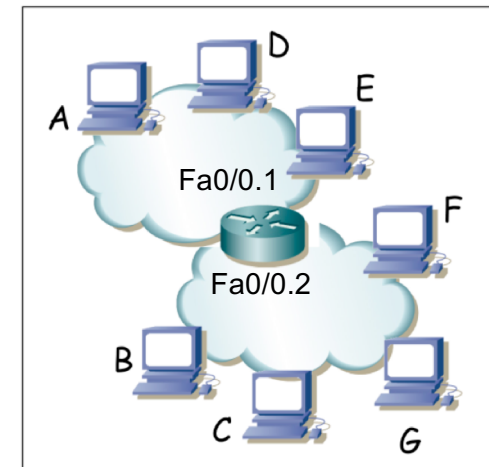
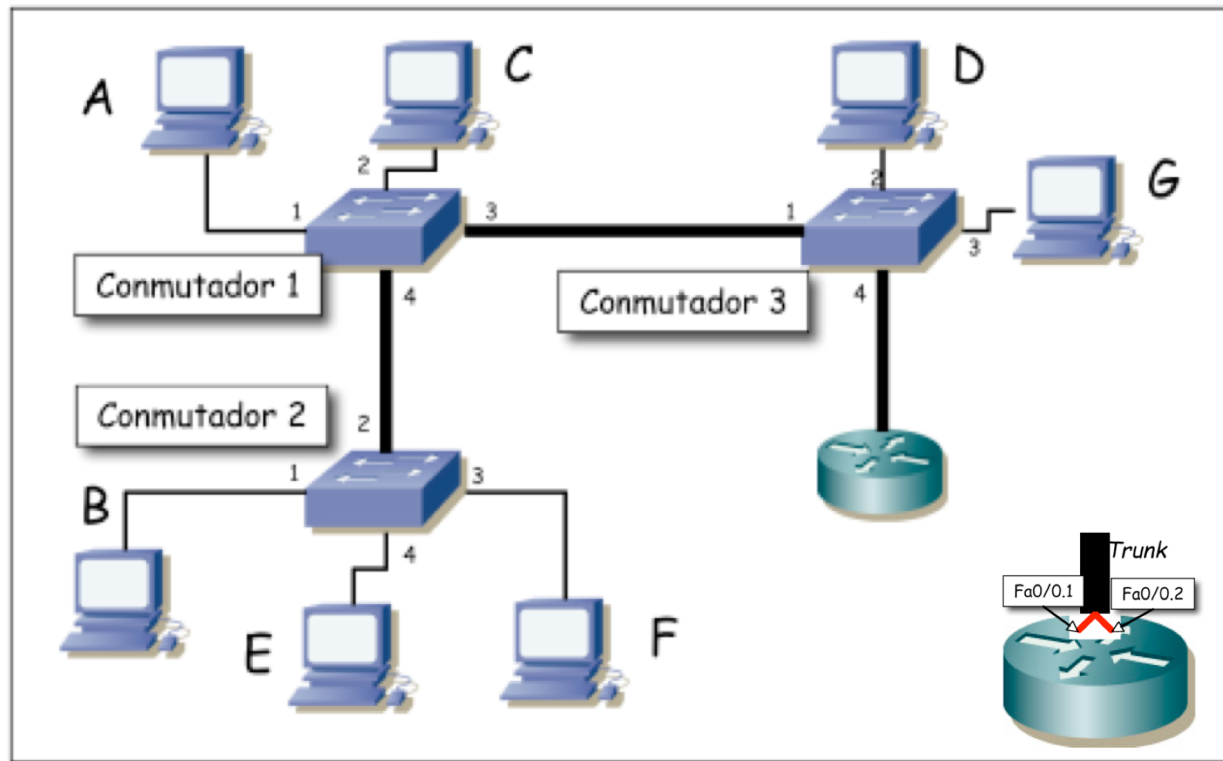
Ejercicio: ¿Por dónde?

- PC C envía un ARP para averiguar la dirección MAC de Fa0/0.2
- Fa0/0.2 envía ARP response
- PC C envía paquete IP a Fa0/0.2 (destino IP es PC E)
- Fa0/0.1 envía ARP por interfaz 0.1 para averiguar MAC de PC E
- PC E responde al ARP
- Fa0/0.1 reenvía el paquete IP a PC E



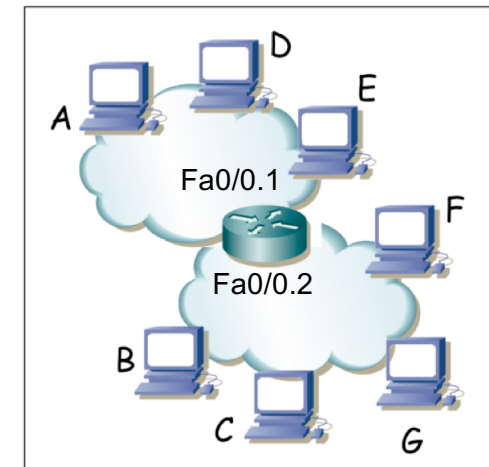
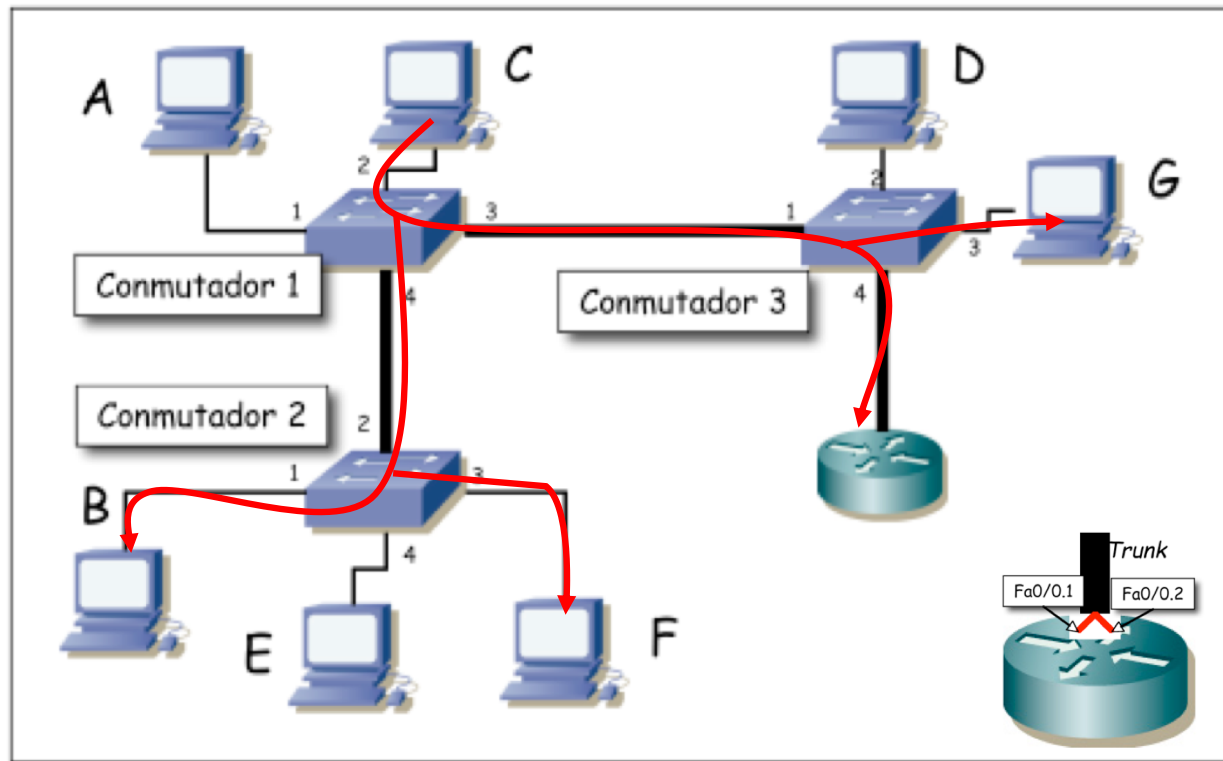
Ejercicio: ¿Por dónde?

- PC C envía un ARP para averiguar la dirección MAC de Fa0/0.2 (...)



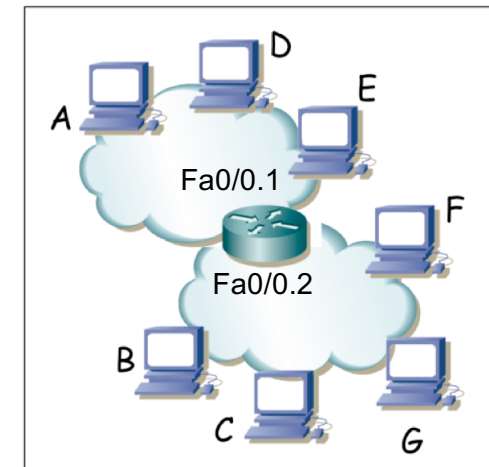
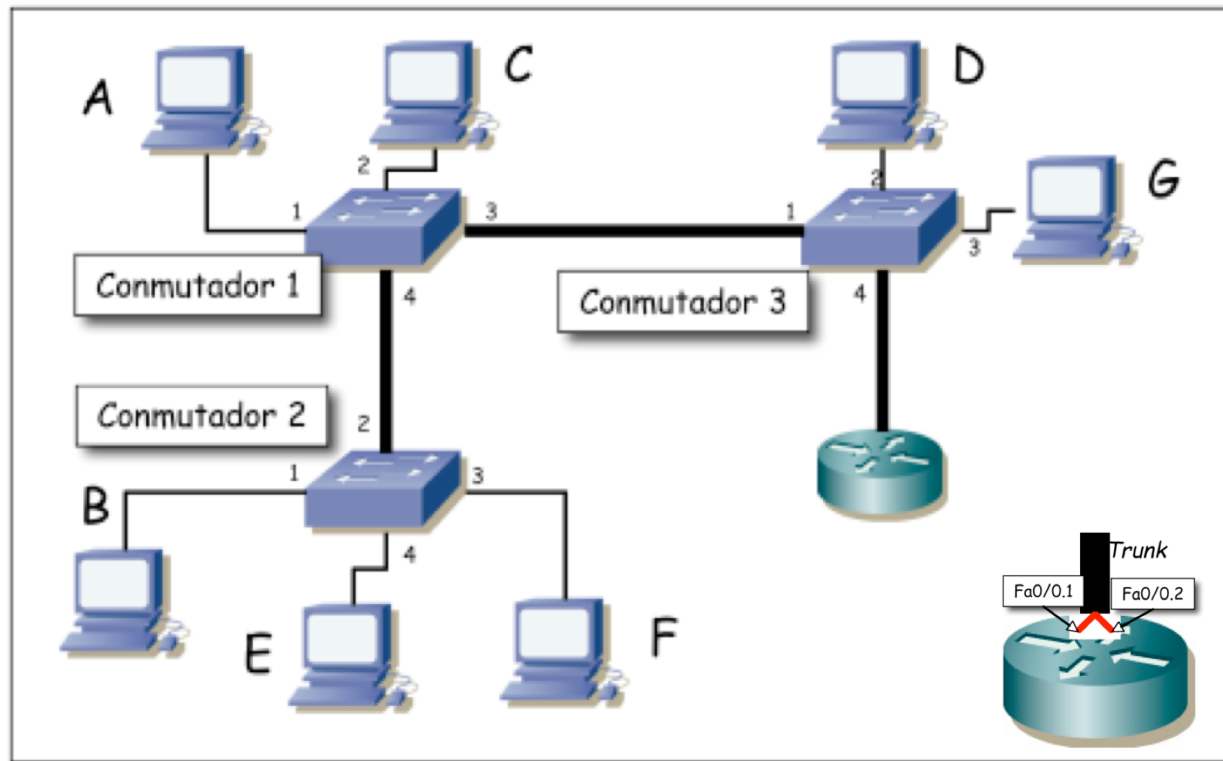
Ejercicio: ¿Por dónde?

- PC C envía un ARP para averiguar la dirección MAC de Fa0/0.2
- (...)



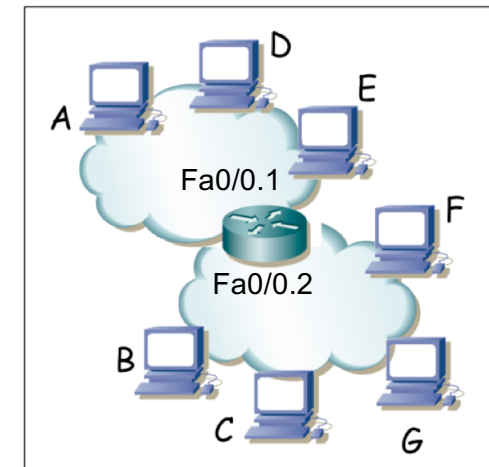
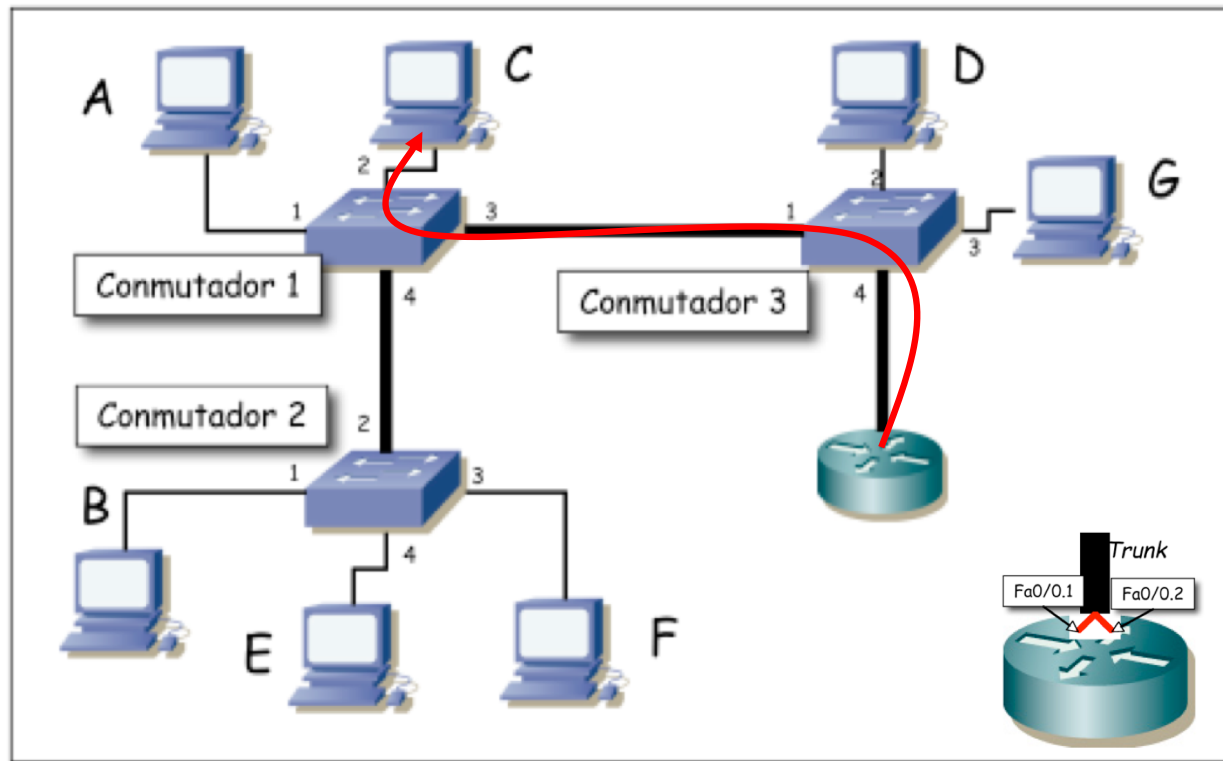
Ejercicio: ¿Por dónde?

- PC C envía un ARP para averiguar la dirección MAC de Fa0/0.2
- Fa0/0.2 en vía ARP response (...)



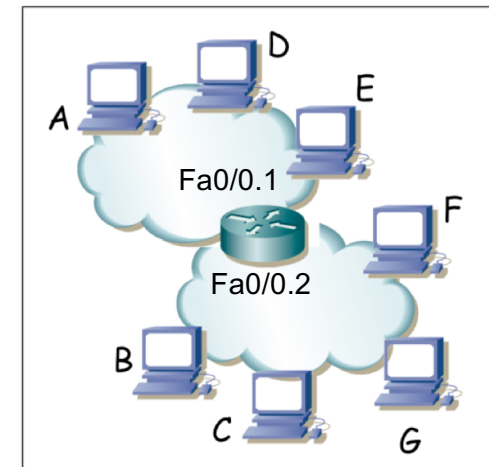
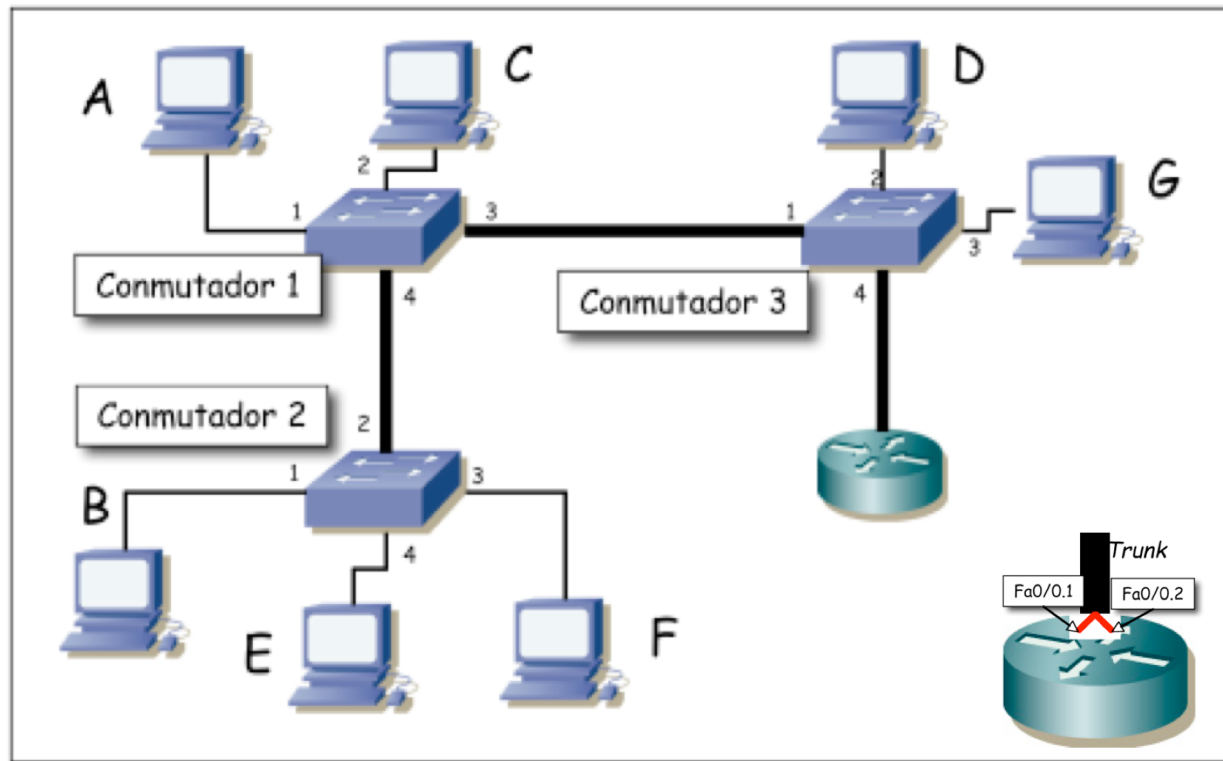
Ejercicio: ¿Por dónde?

- PC C envía un ARP para averiguar la dirección MAC de Fa0/0.2
- Fa0/0.2 en vía ARP response
- (...)



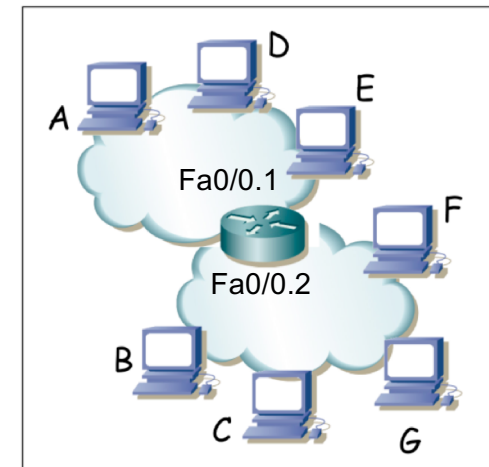
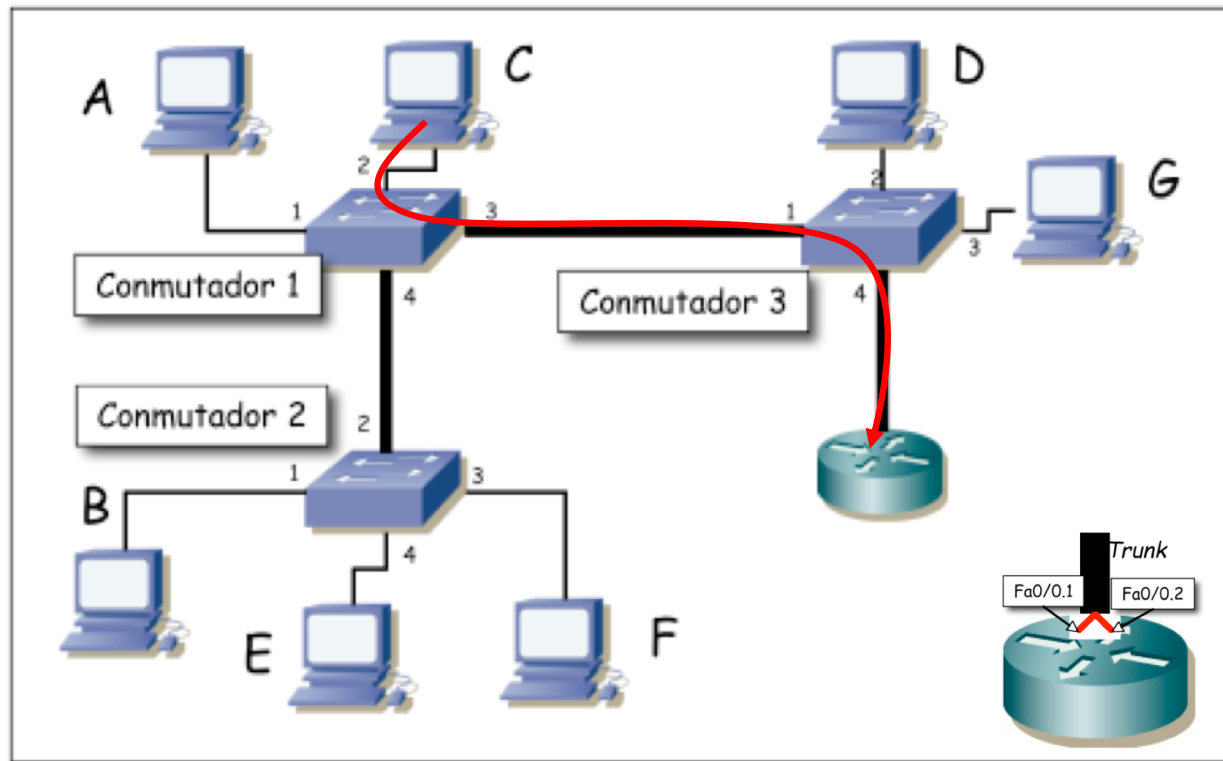
Ejercicio: ¿Por dónde?

- PC C envía un ARP para averiguar la dirección MAC de Fa0/0.2
- Fa0/0.2 en vía ARP response
- PC C envía paquete IP a Fa0/0.2 (destino IP es PC E) (...)



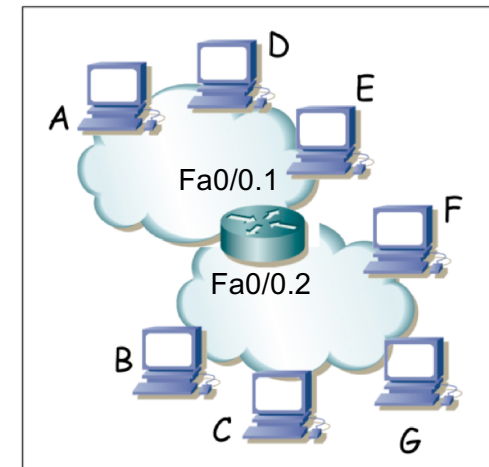
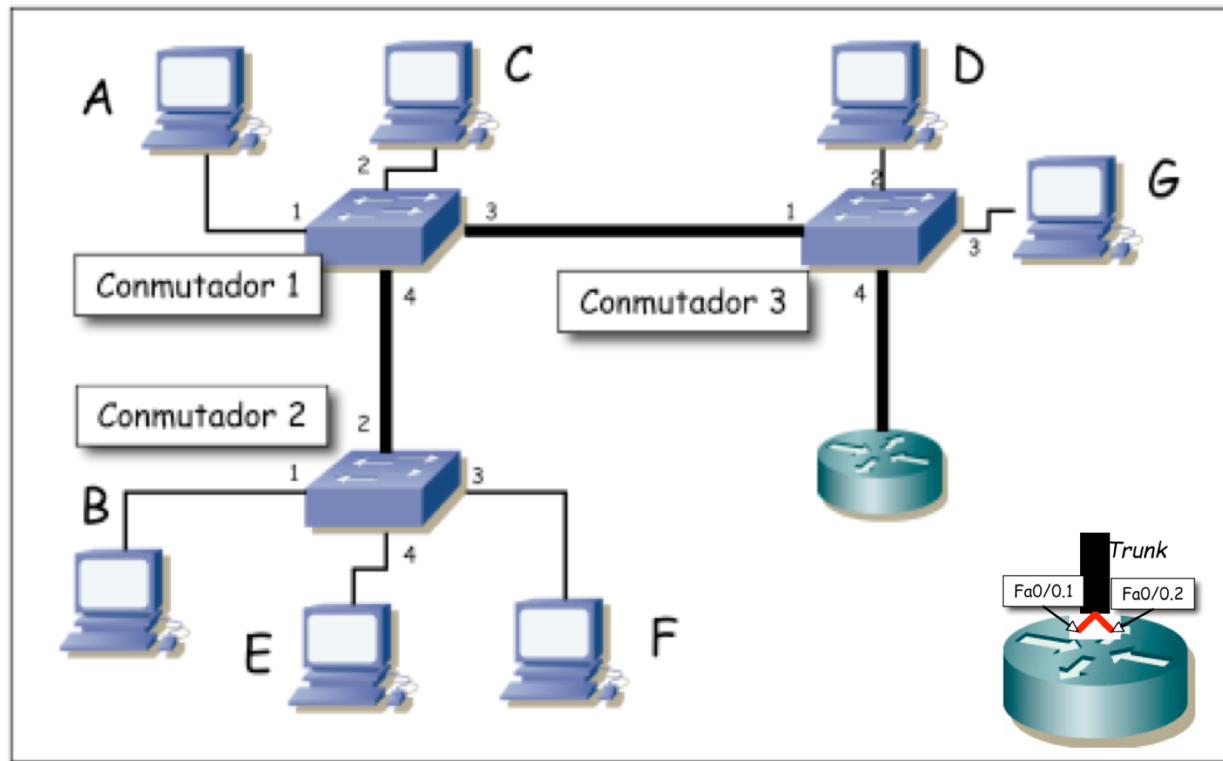
Ejercicio: ¿Por dónde?

- PC C envía un ARP para averiguar la dirección MAC de Fa0/0.2
- Fa0/0.2 en vía ARP response
- PC C envía paquete IP a Fa0/0.2 (destino IP es PC E)
- (...)



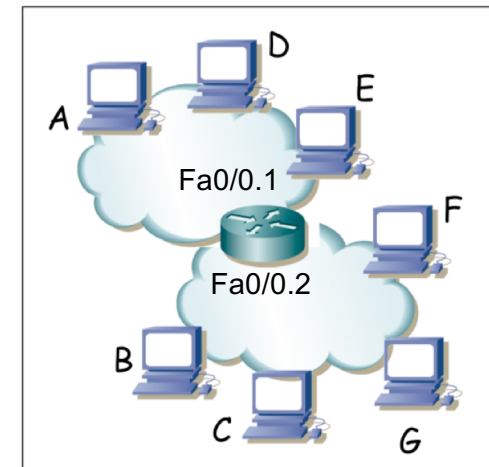
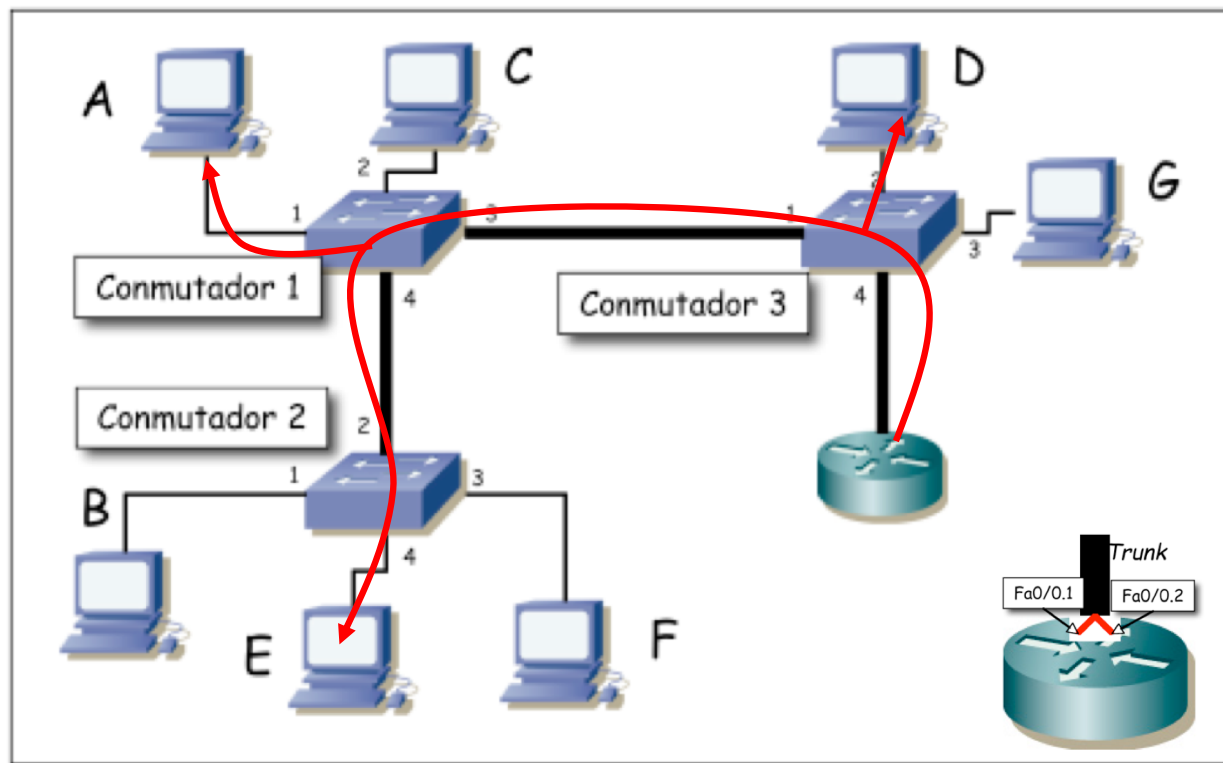
Ejercicio: ¿Por dónde?

- PC C envía un ARP para averiguar la dirección MAC de Fa0/0.2
- Fa0/0.2 en vía ARP response
- PC C envía paquete IP a Fa0/0.2 (destino IP es PC E)
- Fa0/0.1 envía ARP por interfaz 0.1 para averiguar MAC de PC E (...)



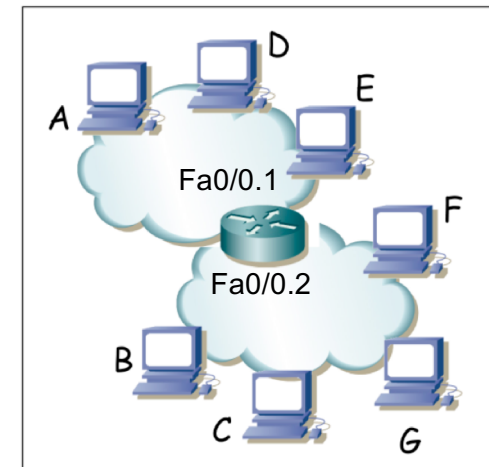
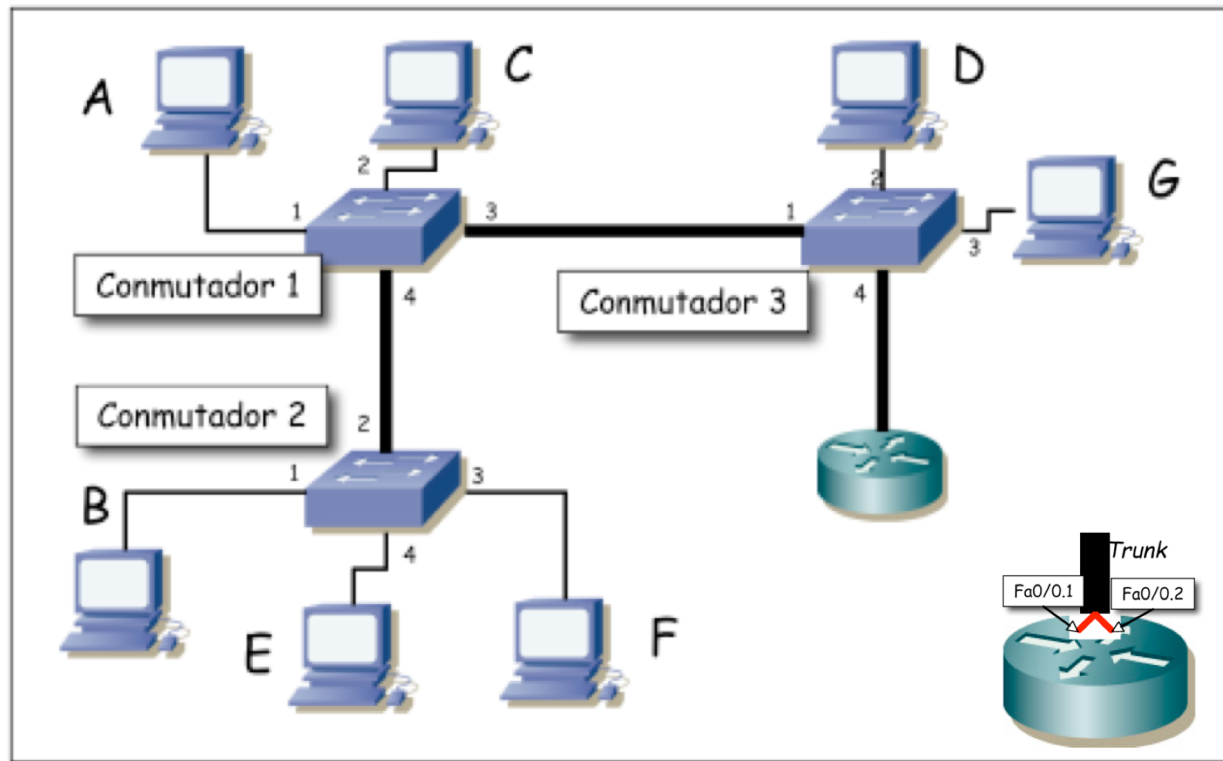
Ejercicio: ¿Por dónde?

- PC C envía un ARP para averiguar la dirección MAC de Fa0/0.2
- Fa0/0.2 envía ARP response
- PC C envía paquete IP a Fa0/0.2 (destino IP es PC E)
- Fa0/0.1 envía ARP por interfaz 0.1 para averiguar MAC de PC E
- (...)



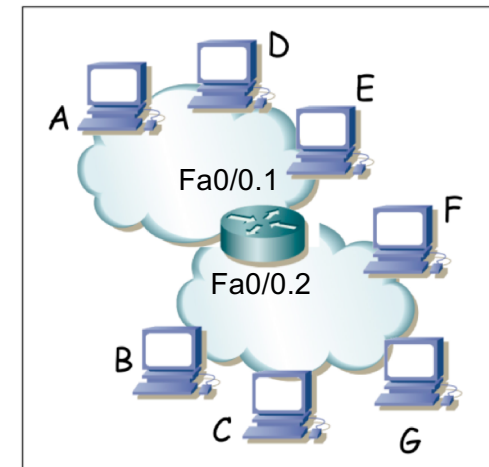
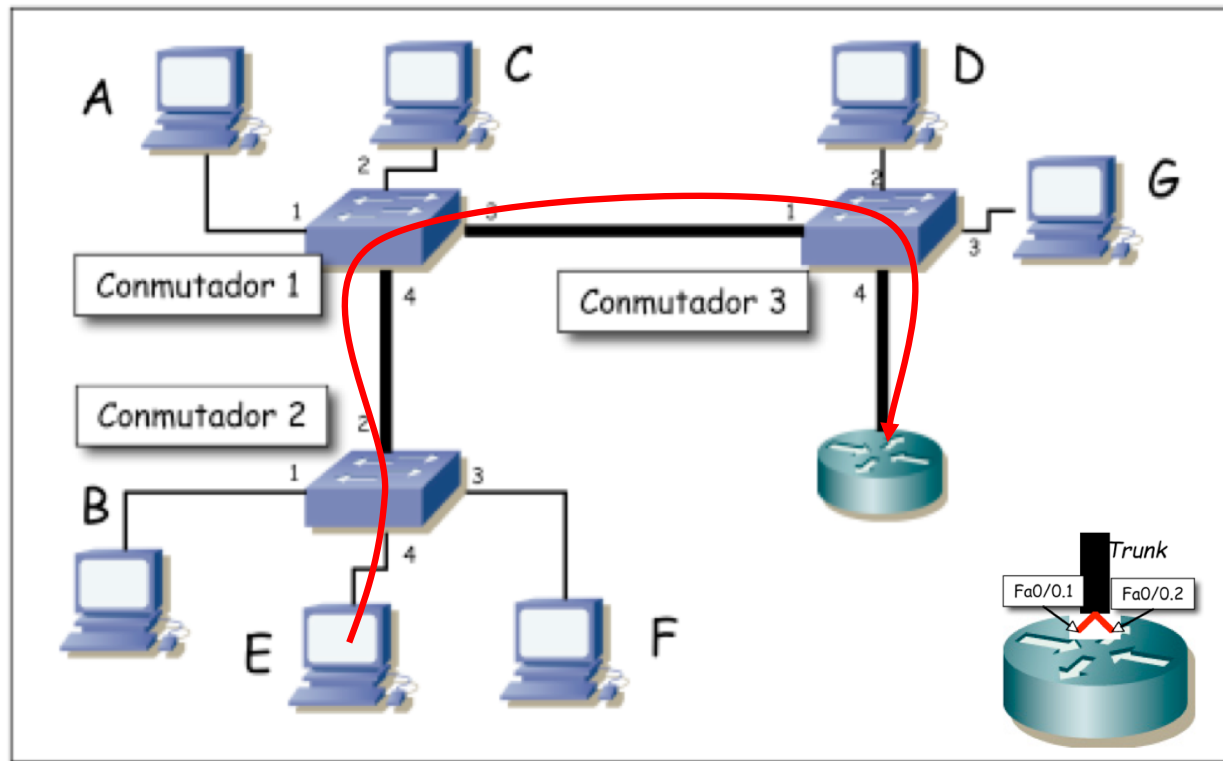
Ejercicio: ¿Por dónde?

- PC C envía un ARP para averiguar la dirección MAC de Fa0/0.2
- Fa0/0.2 envía ARP response
- PC C envía paquete IP a Fa0/0.2 (destino IP es PC E)
- Fa0/0.1 envía ARP por interfaz 0.1 para averiguar MAC de PC E
- PC E responde al ARP (...)



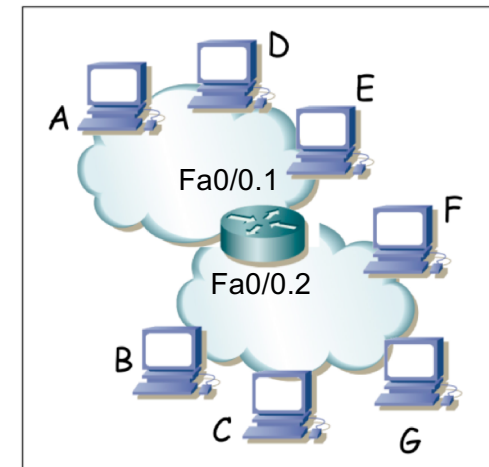
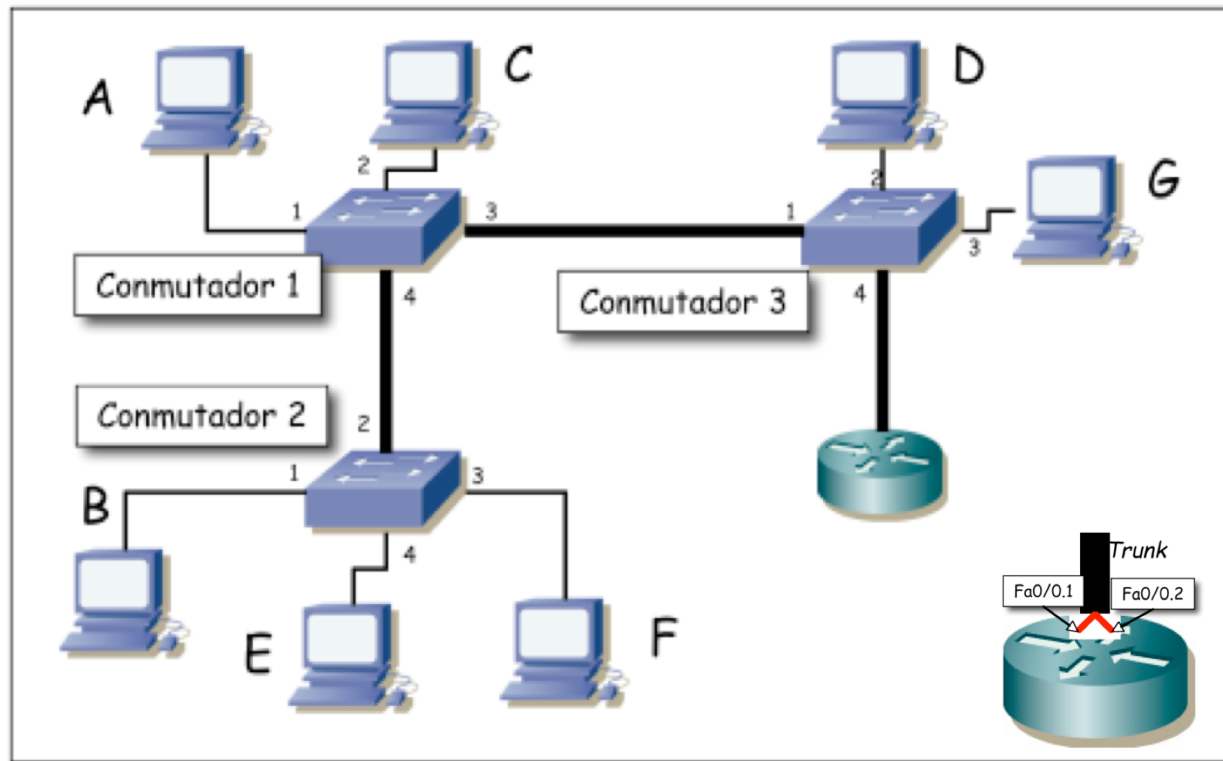
Ejercicio: ¿Por dónde?

- PC C envía un ARP para averiguar la dirección MAC de Fa0/0.2
- Fa0/0.2 envía ARP response
- PC C envía paquete IP a Fa0/0.2 (destino IP es PC E)
- Fa0/0.1 envía ARP por interfaz 0.1 para averiguar MAC de PC E
- PC E responde al ARP
- (...)



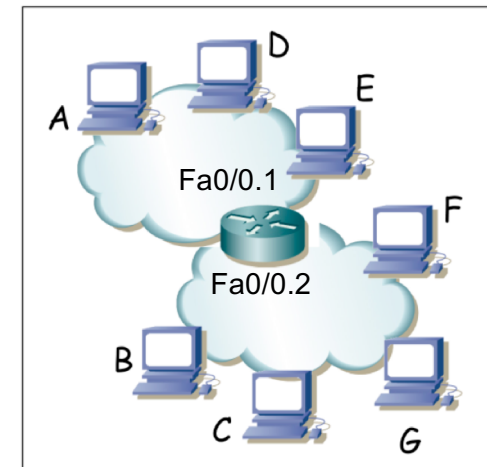
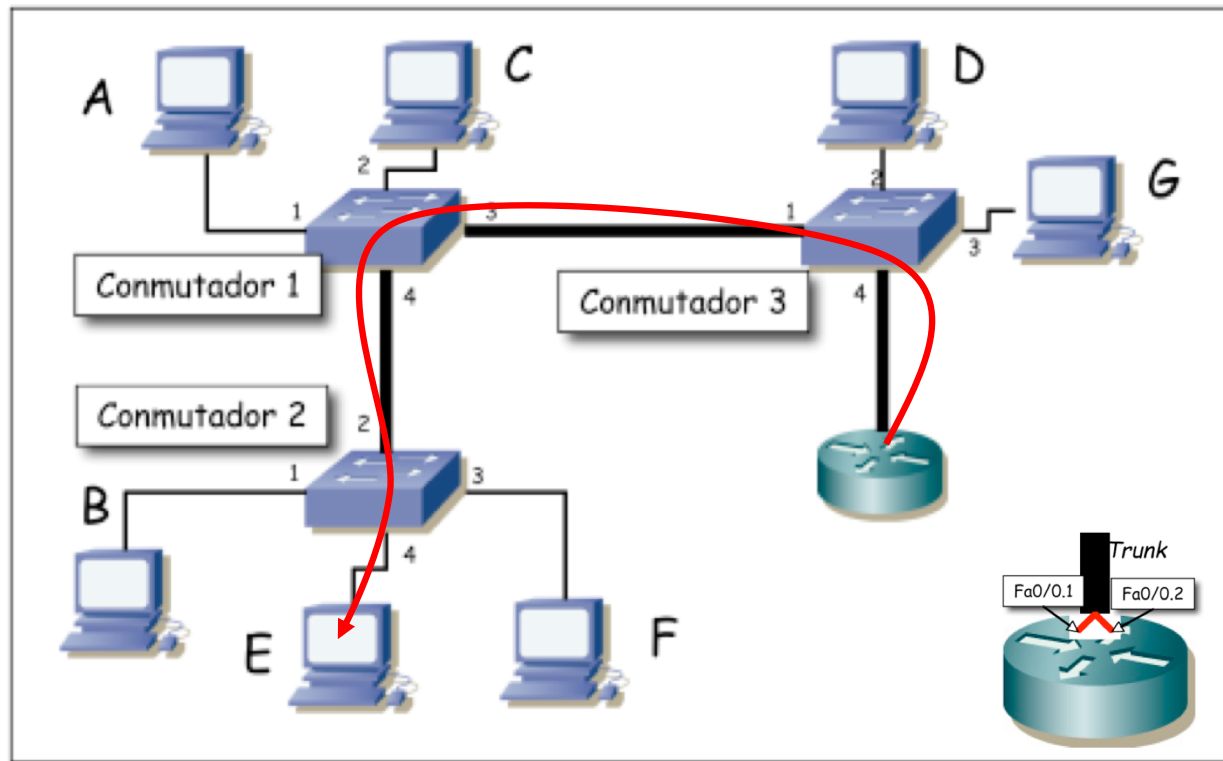
Ejercicio: ¿Por dónde?

- PC C envía un ARP para averiguar la dirección MAC de Fa0/0.2
- Fa0/0.2 envía ARP response
- PC C envía paquete IP a Fa0/0.2 (destino IP es PC E)
- Fa0/0.1 envía ARP por interfaz 0.1 para averiguar MAC de PC E
- PC E responde al ARP
- Fa0/0.1 reenvía el paquete IP a PC E (...)



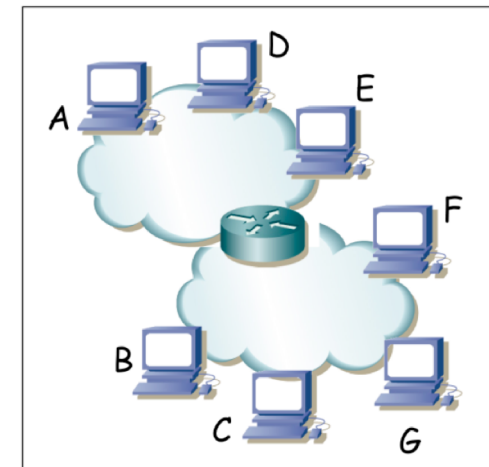
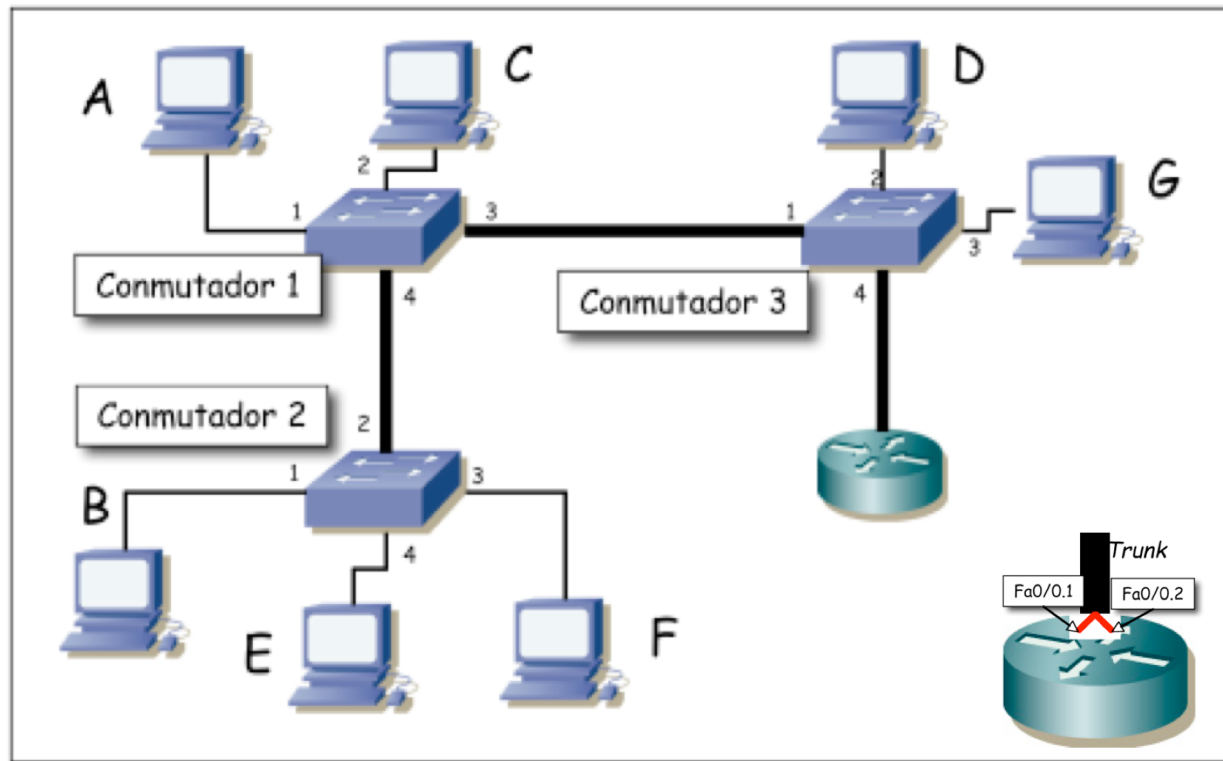
Ejercicio: ¿Por dónde?

- PC C envía un ARP para averiguar la dirección MAC de Fa0/0.2
- Fa0/0.2 envía ARP response
- PC C envía paquete IP a Fa0/0.2 (destino IP es PC E)
- Fa0/0.1 envía ARP por interfaz 0.1 para averiguar MAC de PC E
- PC E responde al ARP
- Fa0/0.1 reenvía el paquete IP a PC E



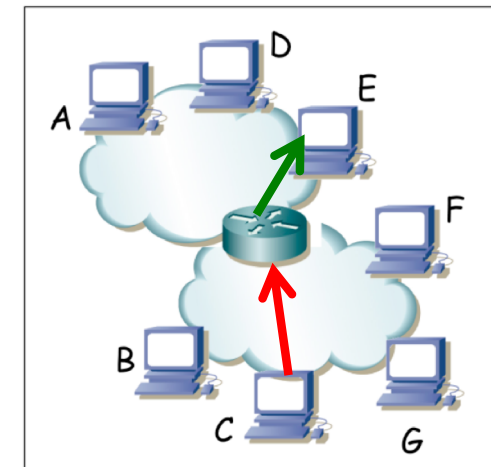
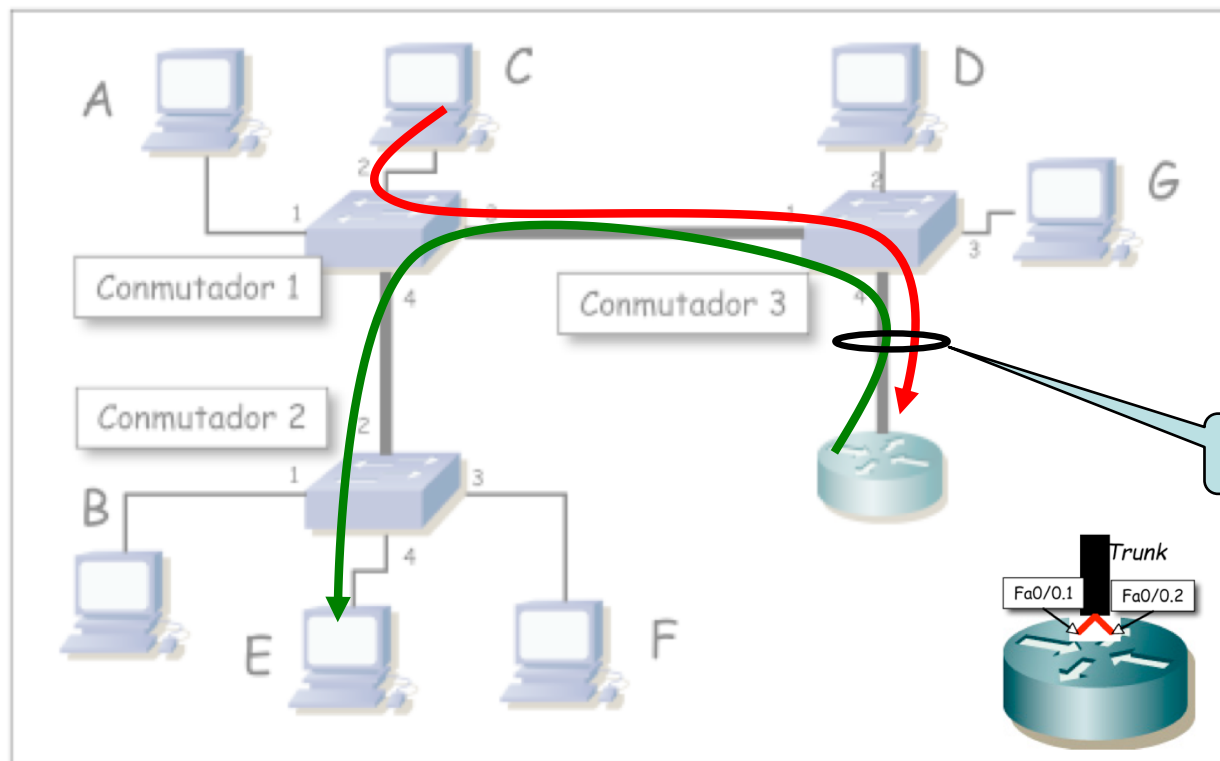
Ejercicio

- Todos los enlaces son 100Base-TX full-duplex.
- a) ¿Si C envía a E un flujo unidireccional, cuál es la máxima velocidad teórica que podría alcanzar dicho flujo?
- b) Si el enlace del router al conmutador 3 no fuera uno solo con trunking sino 2 enlaces independientes, uno para el interfaz en cada VLAN, responda de nuevo a la pregunta



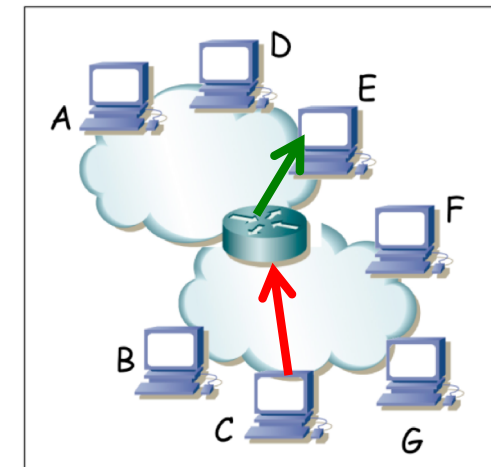
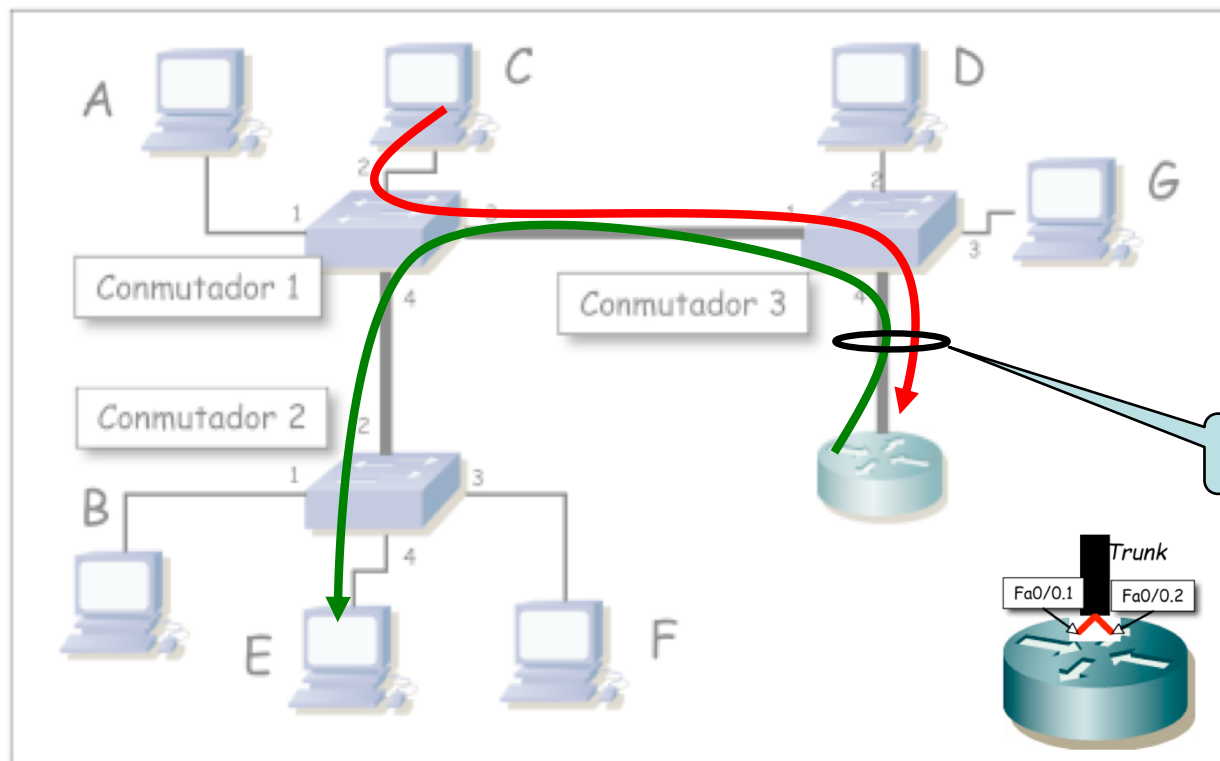
Ejercicio

- Todos los enlaces son 100Base-TX full-duplex.
- a) ¿Si C envía a E un flujo unidireccional, cuál es la máxima velocidad teórica que podría alcanzar dicho flujo?
100Mbps



Ejercicio

- Todos los enlaces son 100Base-TX full-duplex.
- b) Si el enlace del router al conmutador 3 no fuera uno solo con trunking sino 2 enlaces independientes, uno para el interfaz en cada VLAN, responda de nuevo a la pregunta
100Mbps



Host

- Trunk a un servidor
- 1 interfaz físico, 2 interfaces lógicas
- El servidor en ambas VLANs

