



Bridging y Switching (Ethernet)

UNLP – Fac. De Informática
2020



Contenido

- Dispositivos de LAN.
- Tablas de MAC.
- Métodos de Switching.
- Spanning Tree Protocol.
- Administración.
- VLANs.

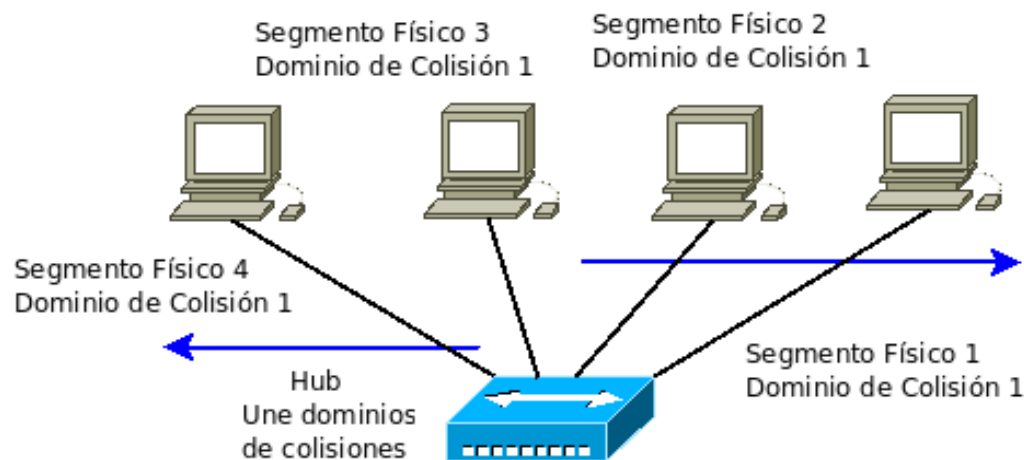


Dispositivos de LAN

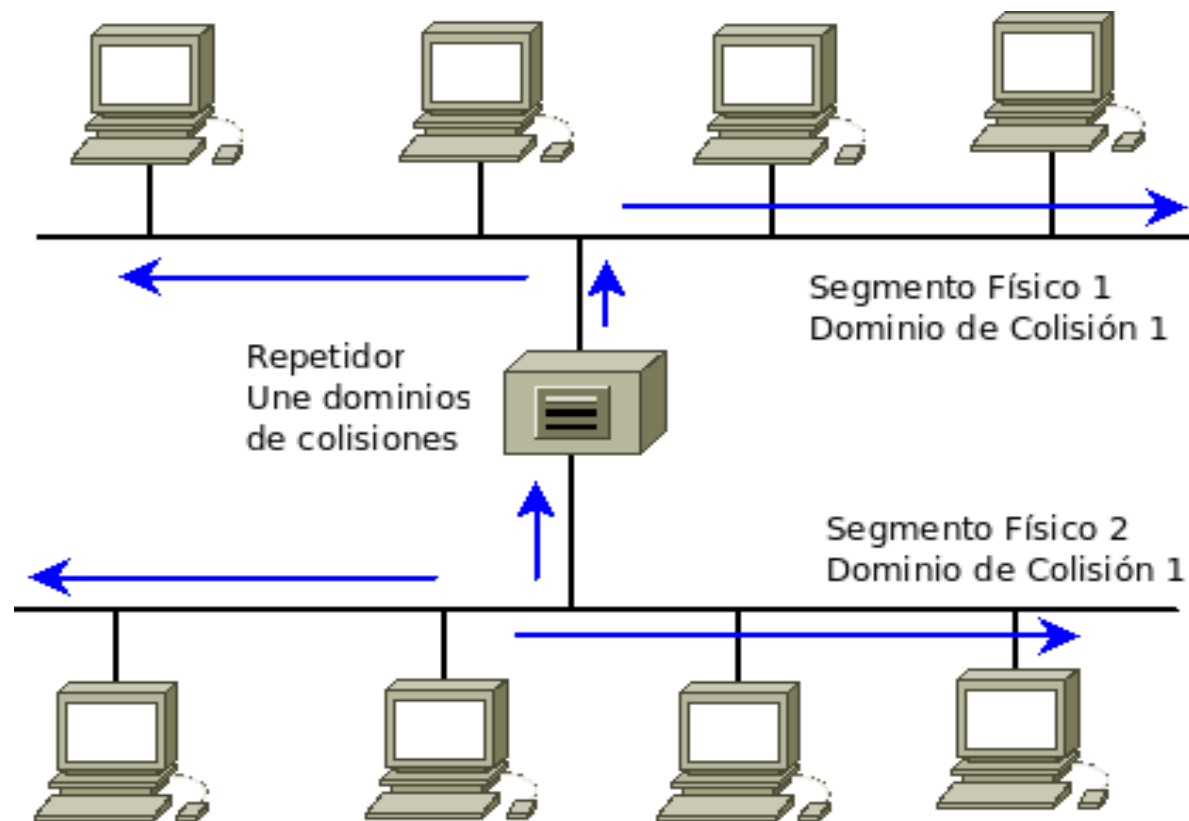
- Dominio de Colisión vs. Dominio de Broadcast.
- Micro-segmentación.
- Dispositivos:
 - ☐ Repetidor.
 - ☐ Bridge.
 - ☐ Switch.
 - ☐ Router.

Repetidor/Hub

- **Repetidor**: amplificador digital, dos puertos. Regenera la señal una vez en un dominio de colisión generando un único, permite extensión.
- **Hub**: repetidor multipuerto. Usado en 10BaseT y 100BaseT.

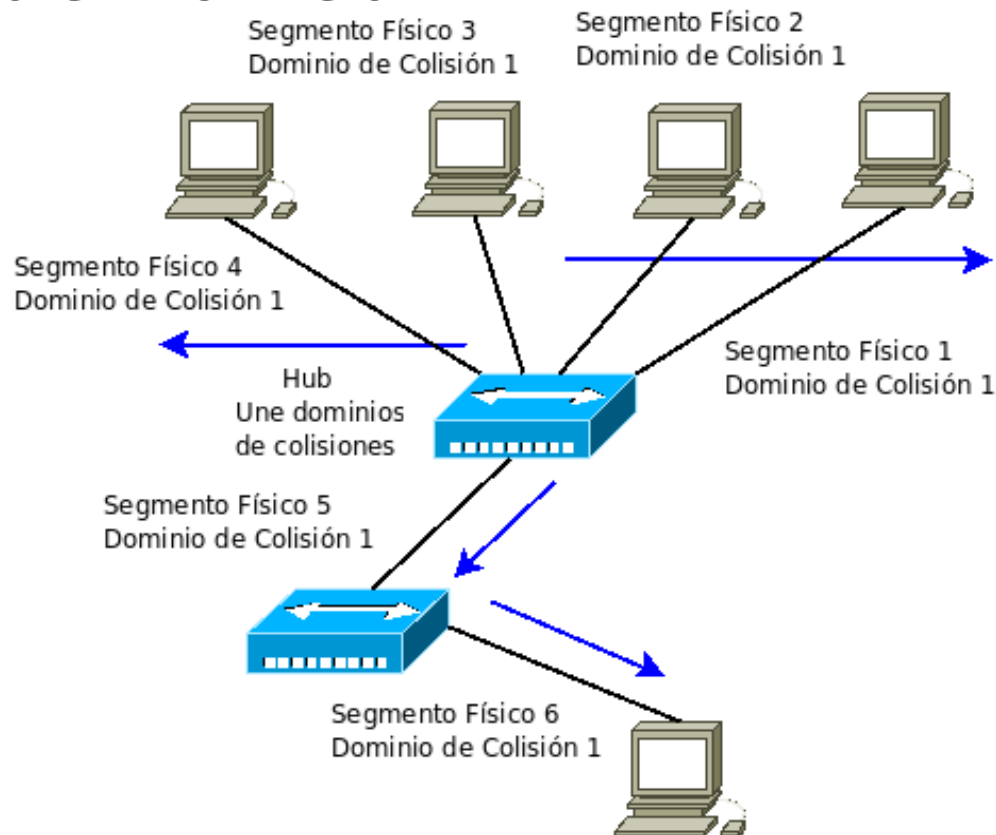


Repetidor



Cascadas/Uplinks (N2N)

- Permitir interconectar concentradores y repetidores para extender la red.

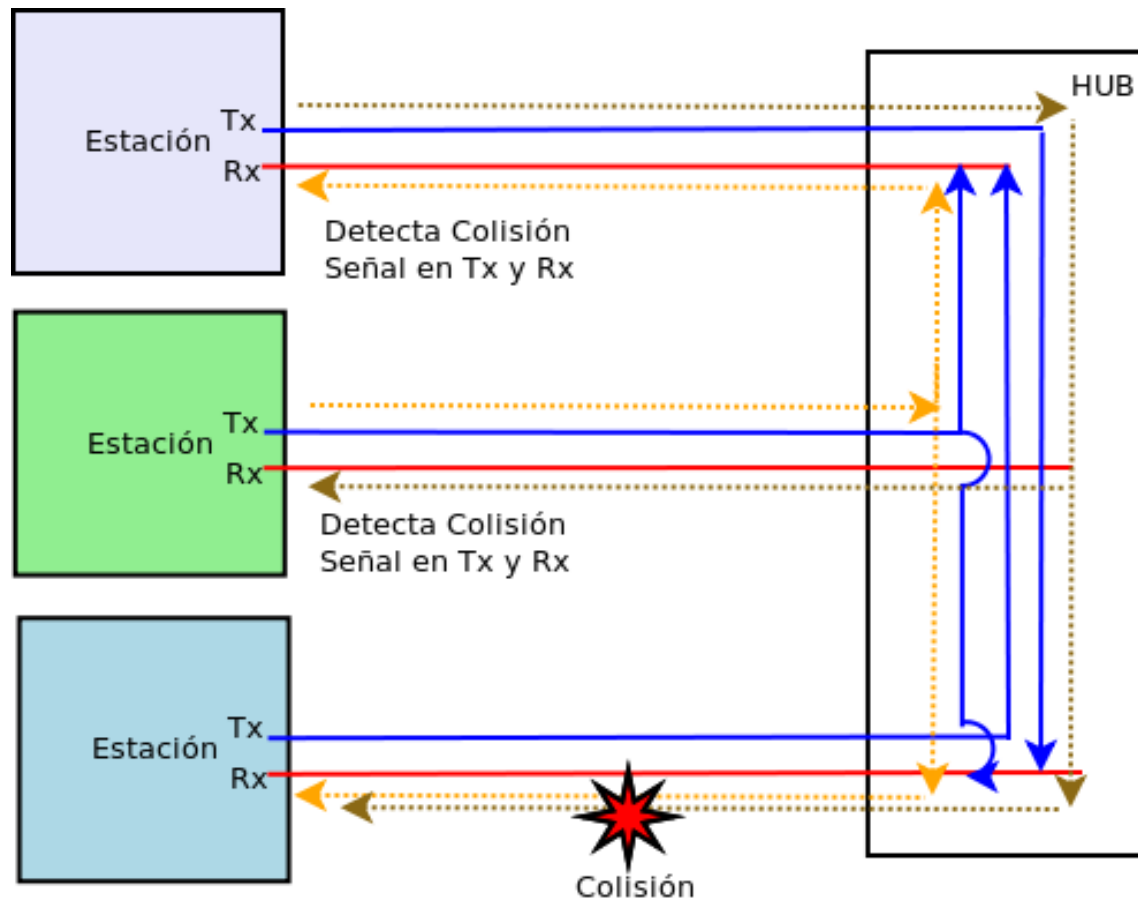




Dominio de Colisión

- Hasta donde pueden extenderse las colisiones.
- Hasta donde llega la señal de una trama unicast.
- Todas las estaciones en el mismo dominio de colisiones ven los datos transmitidos de cada una.
- Un repetidor o un hub extienden un dominio de colisión.

Hubs y Colisiones



Tipos de Hubs

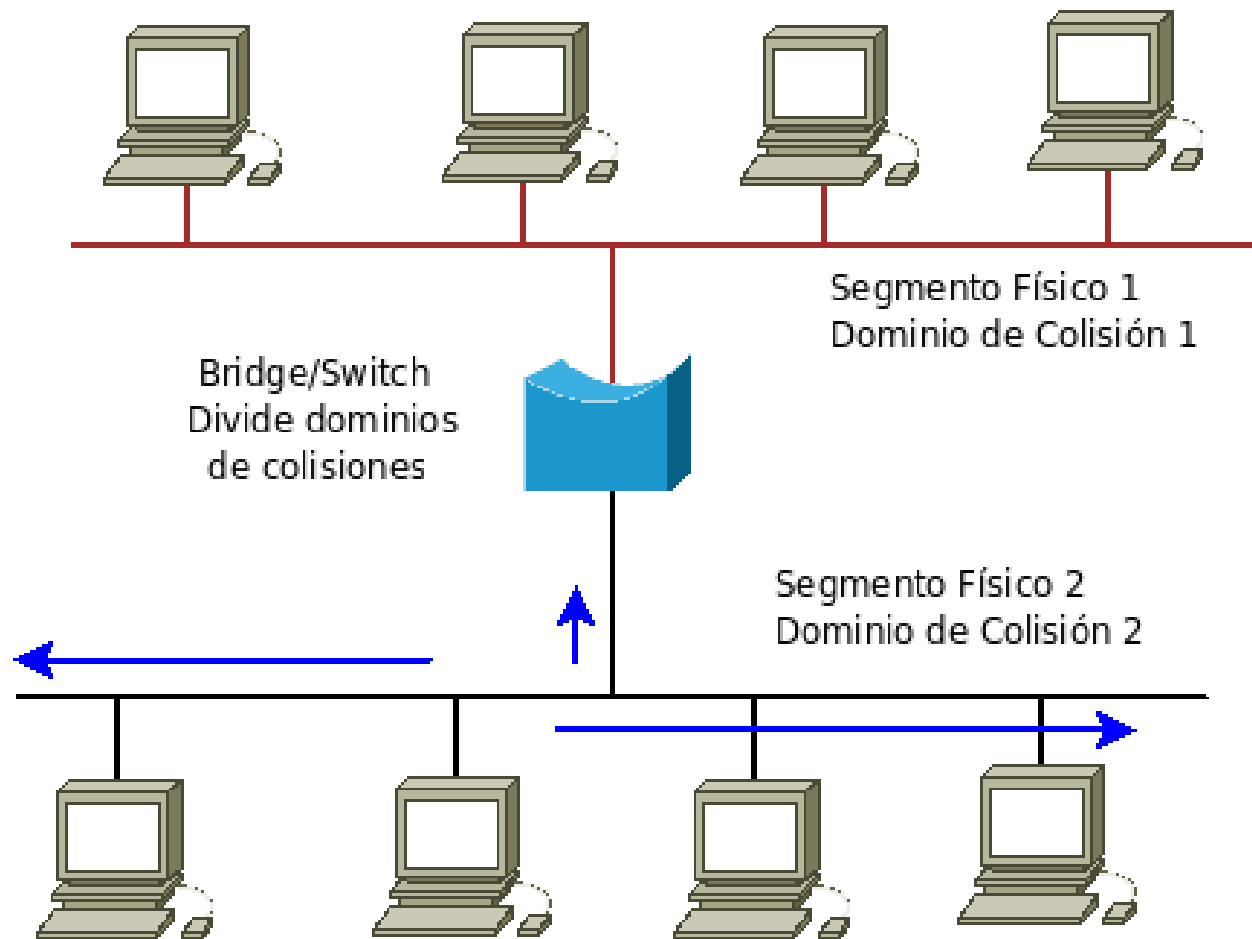
- **Hubs pasivos:** solo envían la señal por todos los puertos restantes.
- **Hubs activos:** regeneran la señal, mayor alcance.
- **Hubs inteligentes:** pueden poseen administración, permiten detectar problemas.
- Los hubs pueden detectar colisiones y generar JAMs.

Bridge

Bridge: Poder adaptar entre dos protocolos de nivel de enlace o físico, pueden ser diferentes. Dividir dominio de colisión.

- Dividir la red en partes más pequeñas: dominios de colisiones.
- Permitir escalabilidad.
- Implementado por software.
- Dos puertos en general.
- Bridge Ethernet podría adaptar dos tecnologías de nivel físicas, e.g.: 10Base2 y 10BaseT.

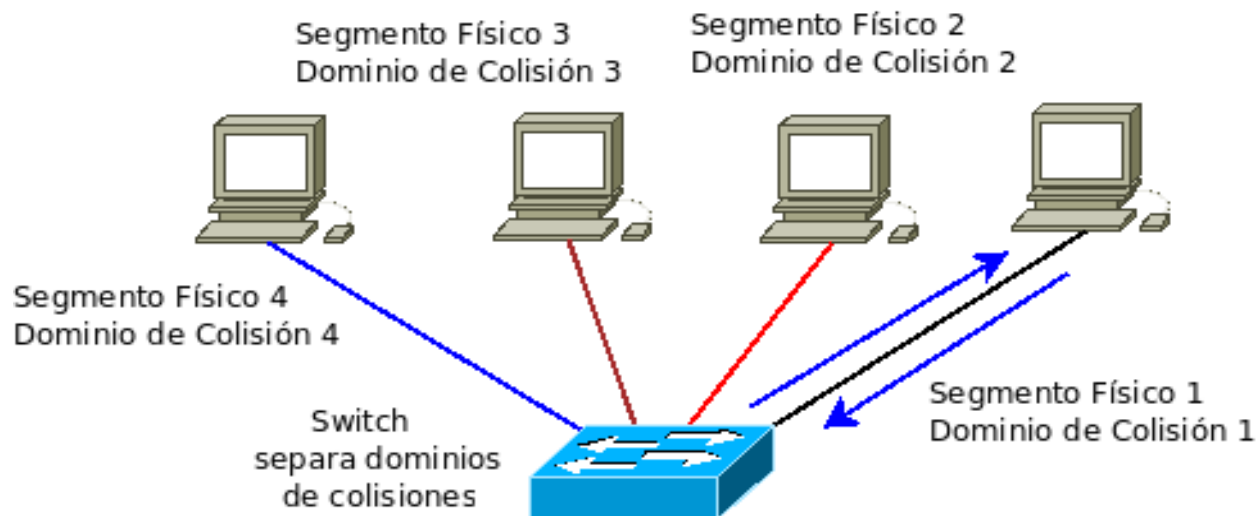
Bridge



Switch

Switch: un bridge multipuerto que trabaja con la misma tecnología de enlace y física en c/u.

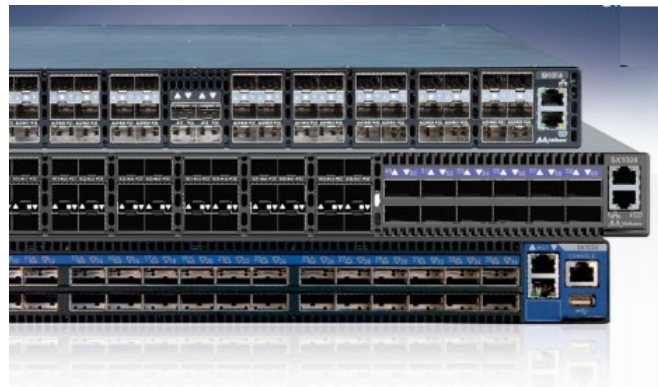
- Trabaja en hardware, ASIC, múltiples puertos.
- Puertos trabajan en FDX, micro-segmentación.



Switching

Razones para usar switches en una red:

- Dividir la red en partes más pequeñas (dominios de colisiones, micro-segmentación).
- Seguridad: VLANs, admin.
- Mejorar el rendimiento de la red. FDX vs. HDX.
- No hay colisiones.
- Los switches tienen menor delay.
- Actualidad Switches multilayers o L3/capa3.





Bridging/Switching

Funciones del switch

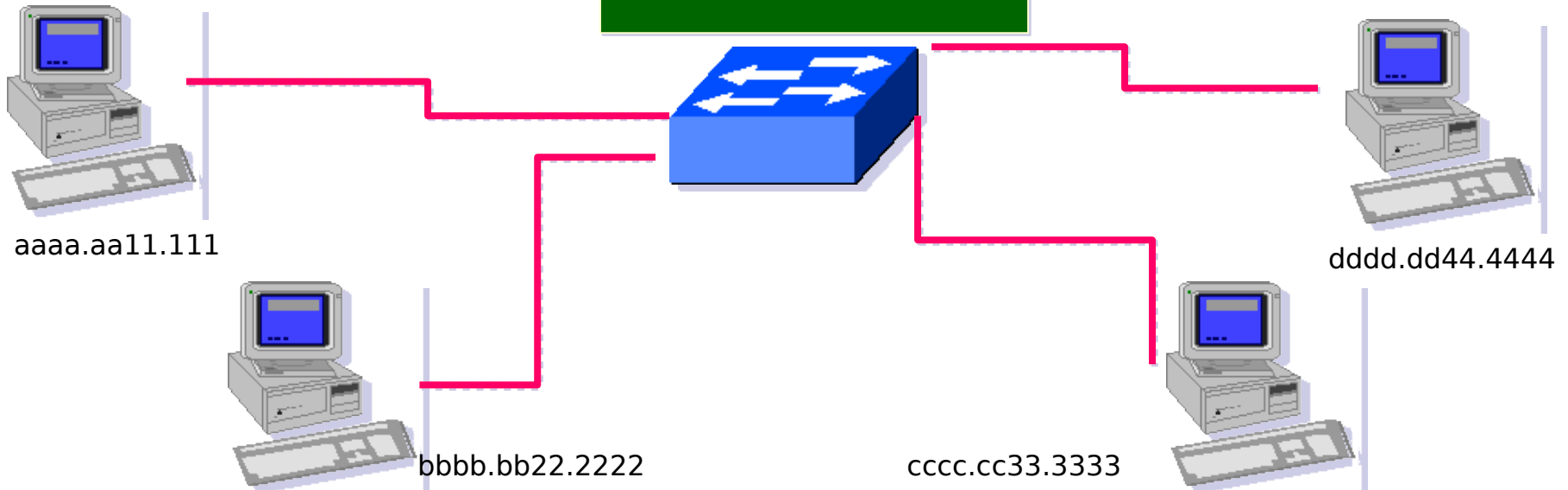
- **Aprender direcciones MAC:**
El dispositivo guarda las direcciones MAC asociadas a cada puerto en una base de datos.
- **Reenviar / filtrar paquetes:**
Al recibir una trama, el switch revisa su base de datos MAC para determinar a través de que puerto puede alcanzar la dirección de destino.
- **Evitar bucles de capa 2:**
Los switches administran los bucles de redundancia con STP. Bridges solo una instancia de STP, switches podrían correr varias,

Switching

Aprendizaje de direcciones

Tabla direcciones MAC, mem CAM

vacía



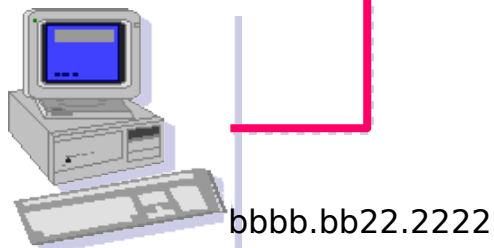
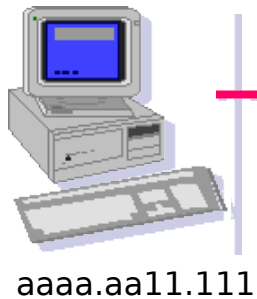
Switching

Aprendizaje de direcciones

Tabla direcciones MAC, mem CAM



Enviar un paquete a
cccc.cc33.3333



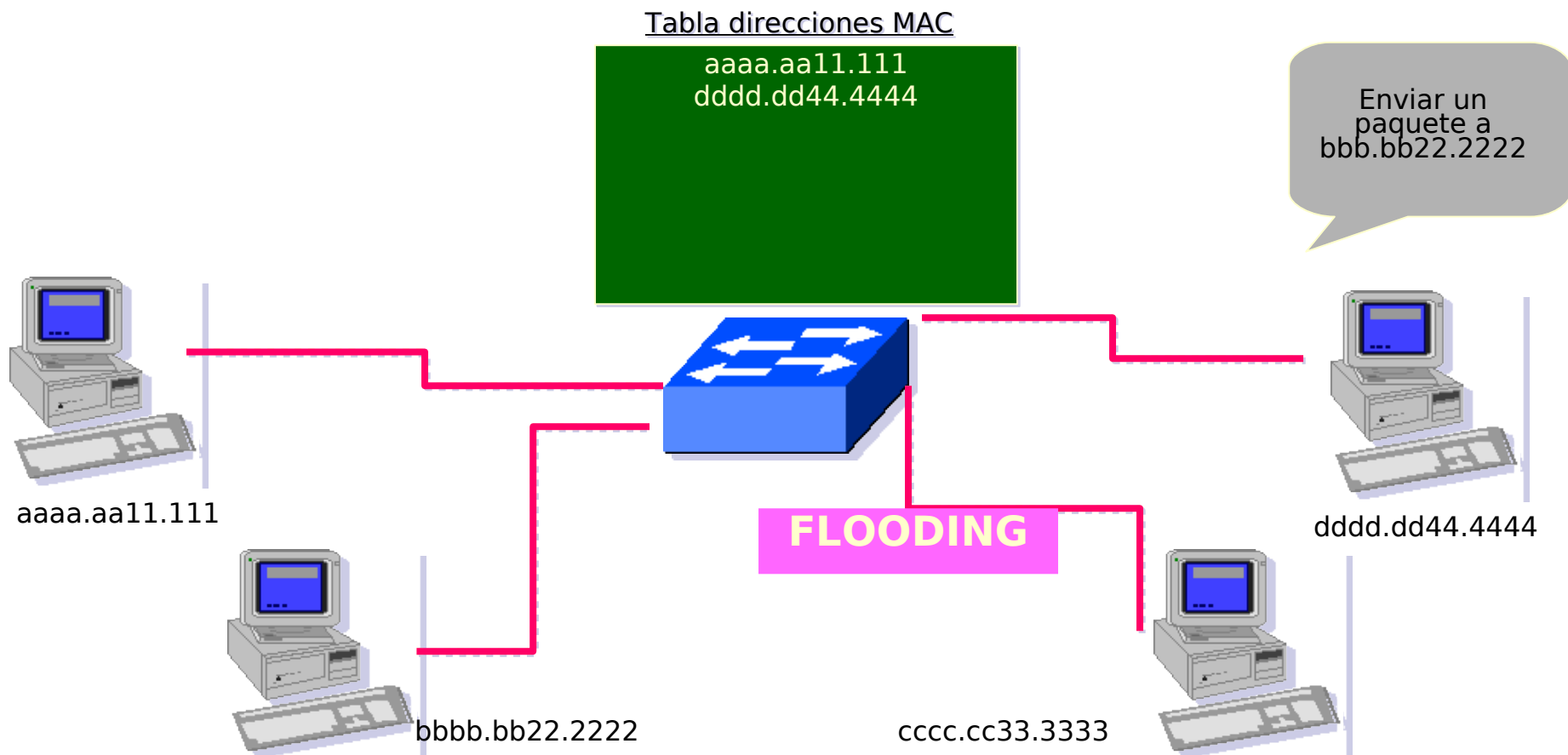
FLOODING

cccc.cc33.3333



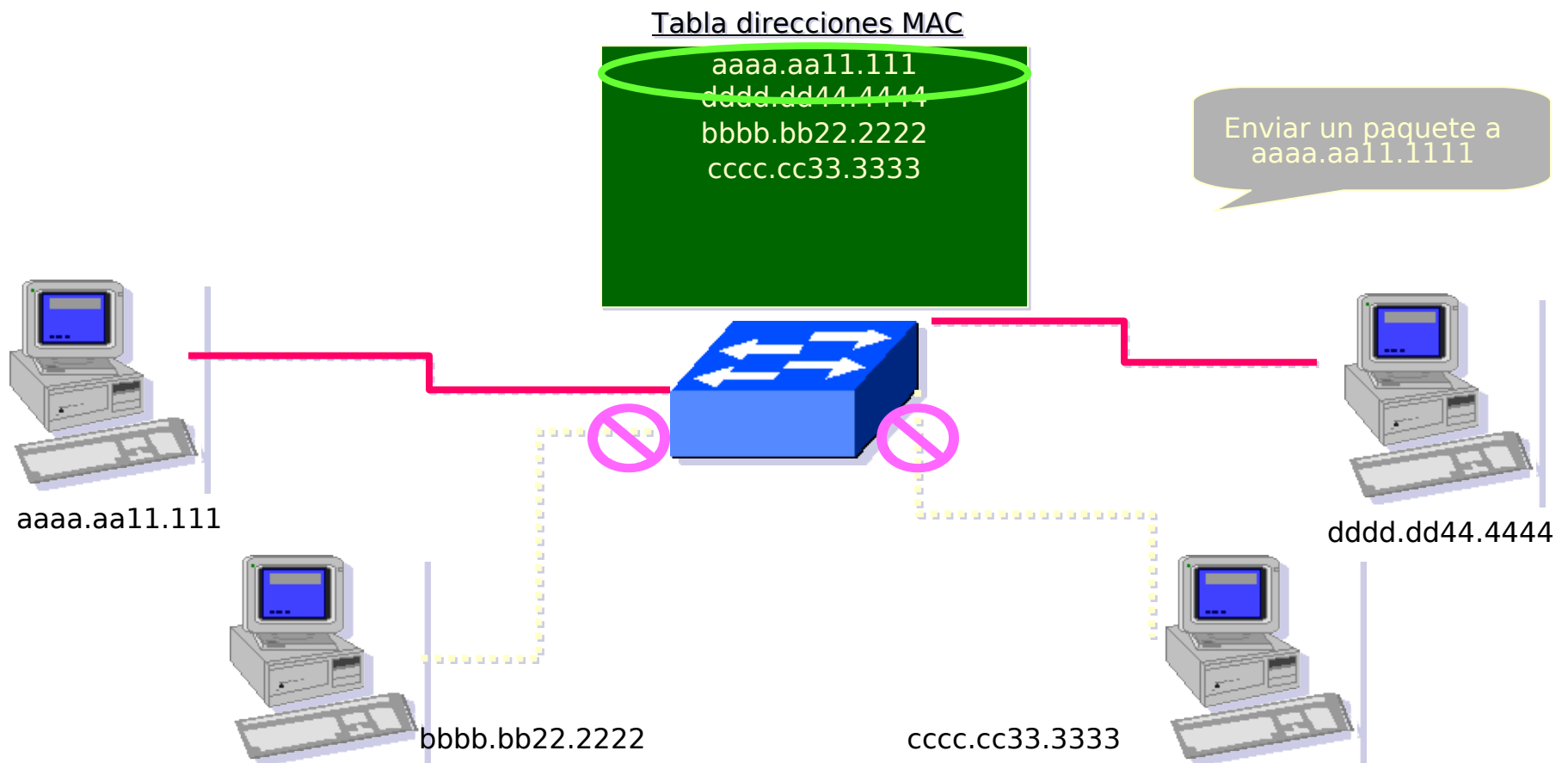
Switching

Aprendizaje de direcciones



Switching

Reenvío / filtrado de paquetes



Switching

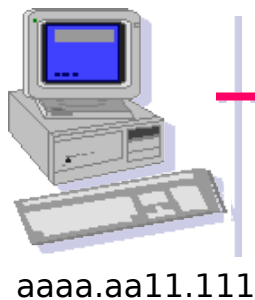
Tramas broadcast/multicast

Tabla direcciones MAC

aaaa.aa11.1111
dddd.dd44.4444
bbbb.bb22.2222
cccc.cc33.3333

Enviar un paquete a
ffff.ffff.ffff

BCAST



Las tramas de broadcast y multicast normalmente inundan todos los puertos excepto el puerto de origen. El switch nunca aprende direcciones de este tipo, dado que nunca aparecen como direcciones de origen de una trama.





Switching

Métodos de Conmutación

- **Store and Forward (Almacena y Envía):**

- Lee toda la trama y chequea CRC.
- Mas seguro.

- **Fragment Free (Libre de Fragmetos):**

- Lee los primeros 64 bytes.

- **Cut-through (de corte):**

- Lee hasta la dirección destino.
- Más rápido.



Características Extras

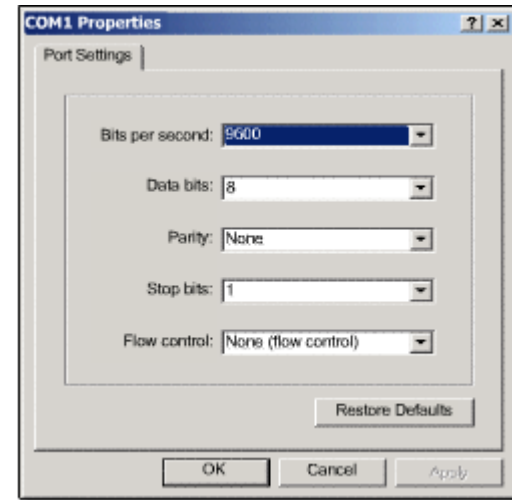
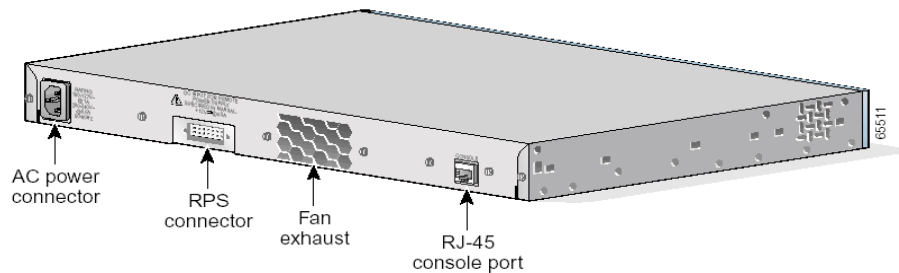


Switches Administrables

- **Administración remota:**
 - **IN-Band.**
 - **OUT-Band.**
- **SNMP.**
- **VLANs.**
- **QoS.**
- **Ruteo L3 (MLS).**
- **Agregación de Enlaces (Ether-channel) 802.3ae.**
- **Flow-Control.**

Mantenimiento del Switch

- Conectarse al switch por medio de una conexión de consola



- Brindan la interfaz Web , ssh o telnet para administración.
- Además brindan monitoréo por SNMP.



Mantenimiento del Switch

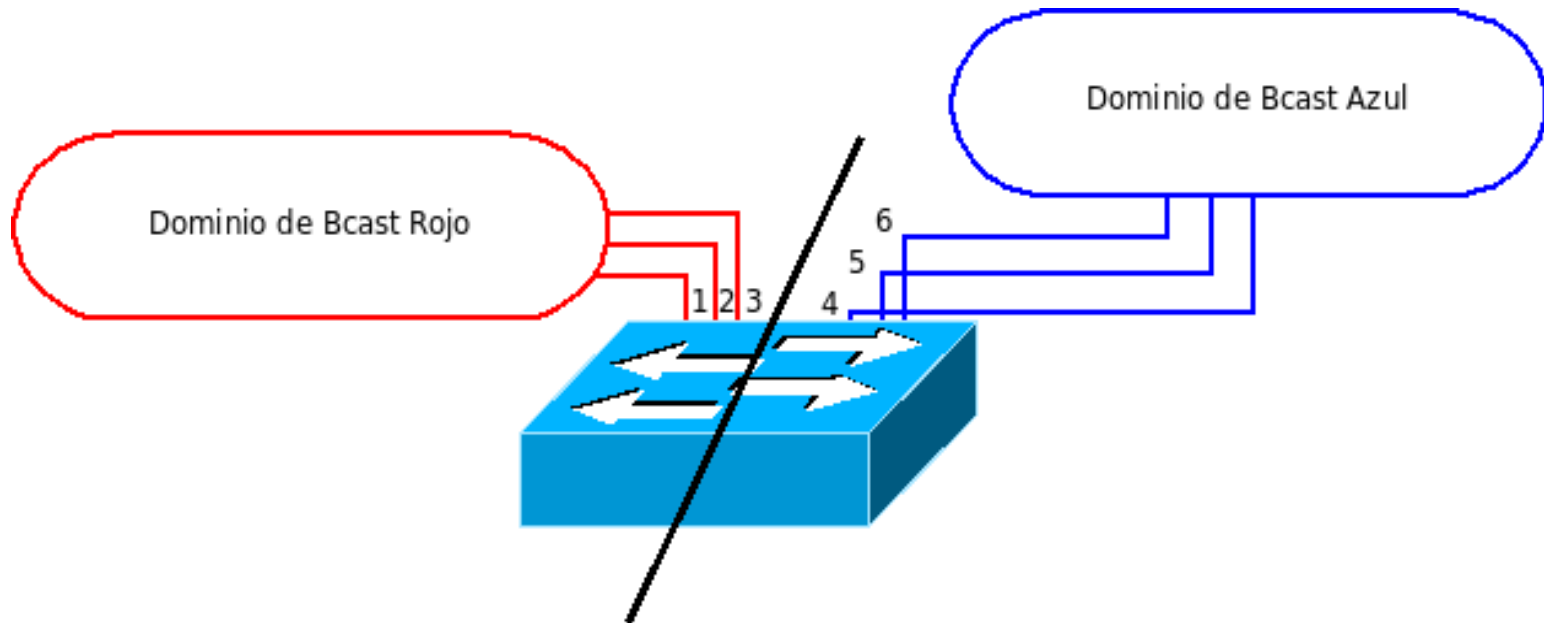
- Los administradores de red deben documentar y mantener los archivos de configuración operacional de los dispositivos de red.
- Debe realizarse una copia de seguridad del archivo de configuración actual en un servidor o en un disco.
- También debe realizarse una copia de seguridad del firmware/OS en un servidor local. Entonces se puede recargarlo en la memoria flash si es necesario.



VLANs

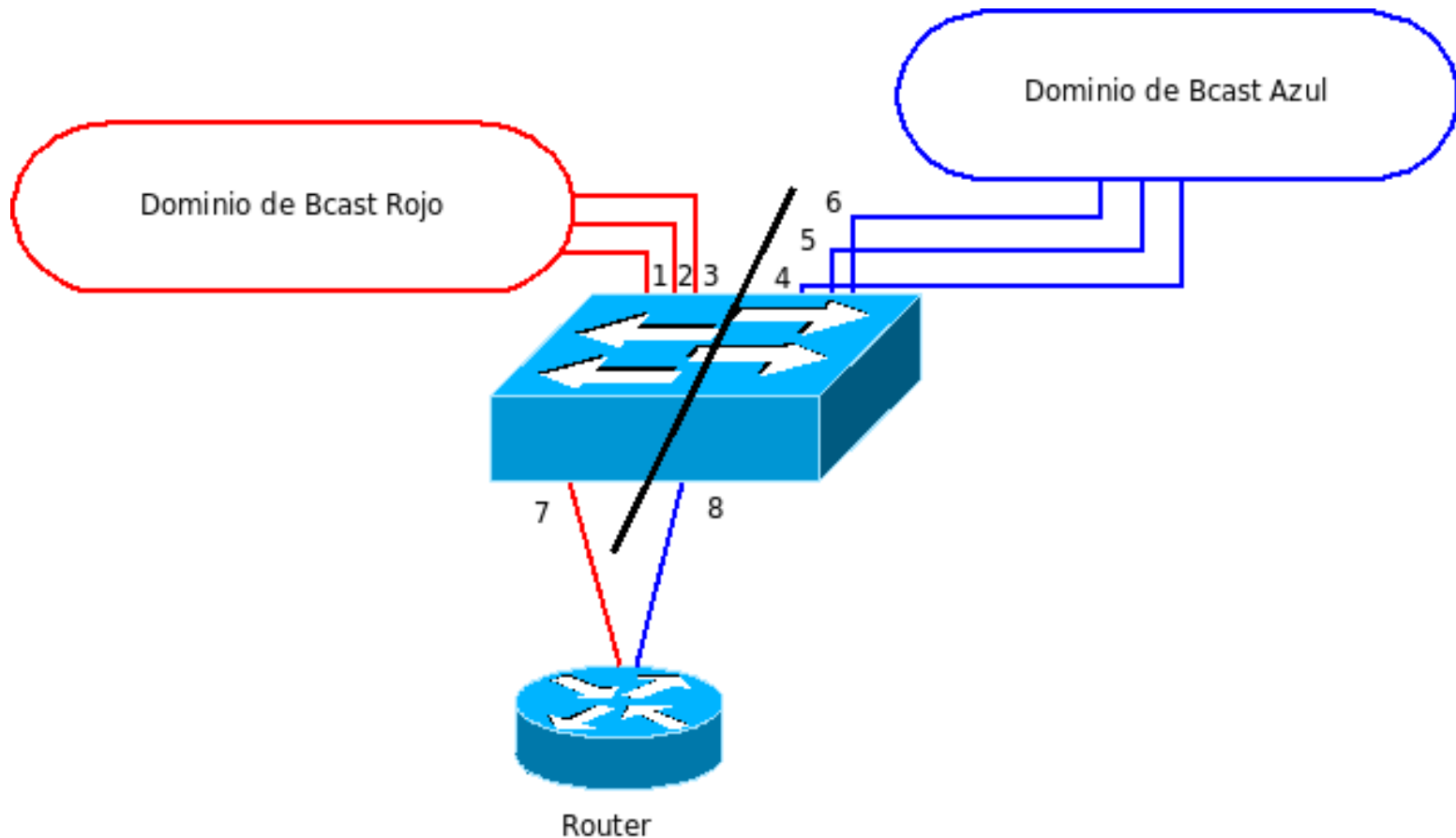
- Dividir un switch en switches virtuales cada uno sobre una VLAN (Virtual LAN).
- Cada VLAN es un dominio de broadcast independiente.
- Para lograr conectividad se deben conectar mediante uplinks o routers.
- Los uplinks compartidos entre VLANs marcan el tráfico con TAGs: 802.1Q tagged ports/trunks:

VLANs (separadas)



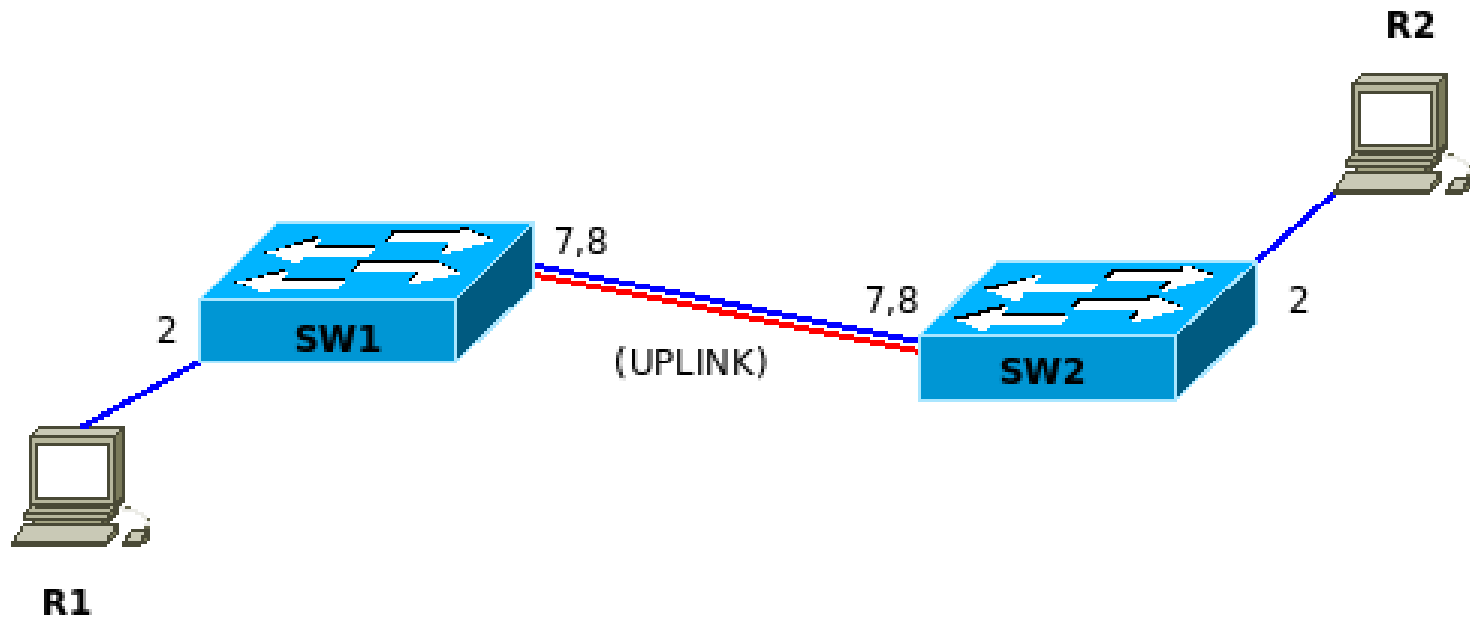
- Divide dominios de broadcast independientes.
- Cada puerto en una VLAN (dominio).

VLANs (conectadas)



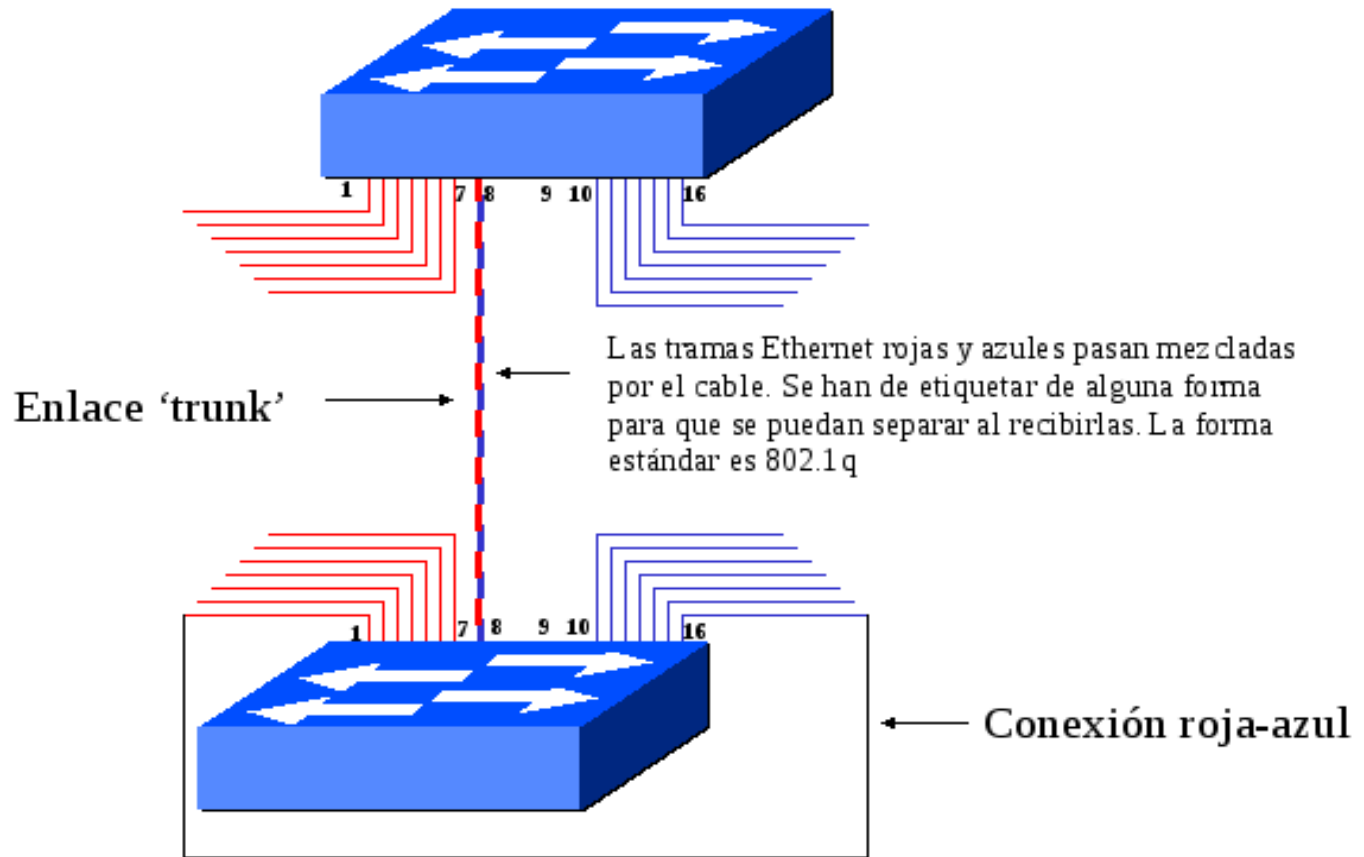
- Interconectar VLANs mediante dispositivo L3 (router).

VLANs (uplinks)



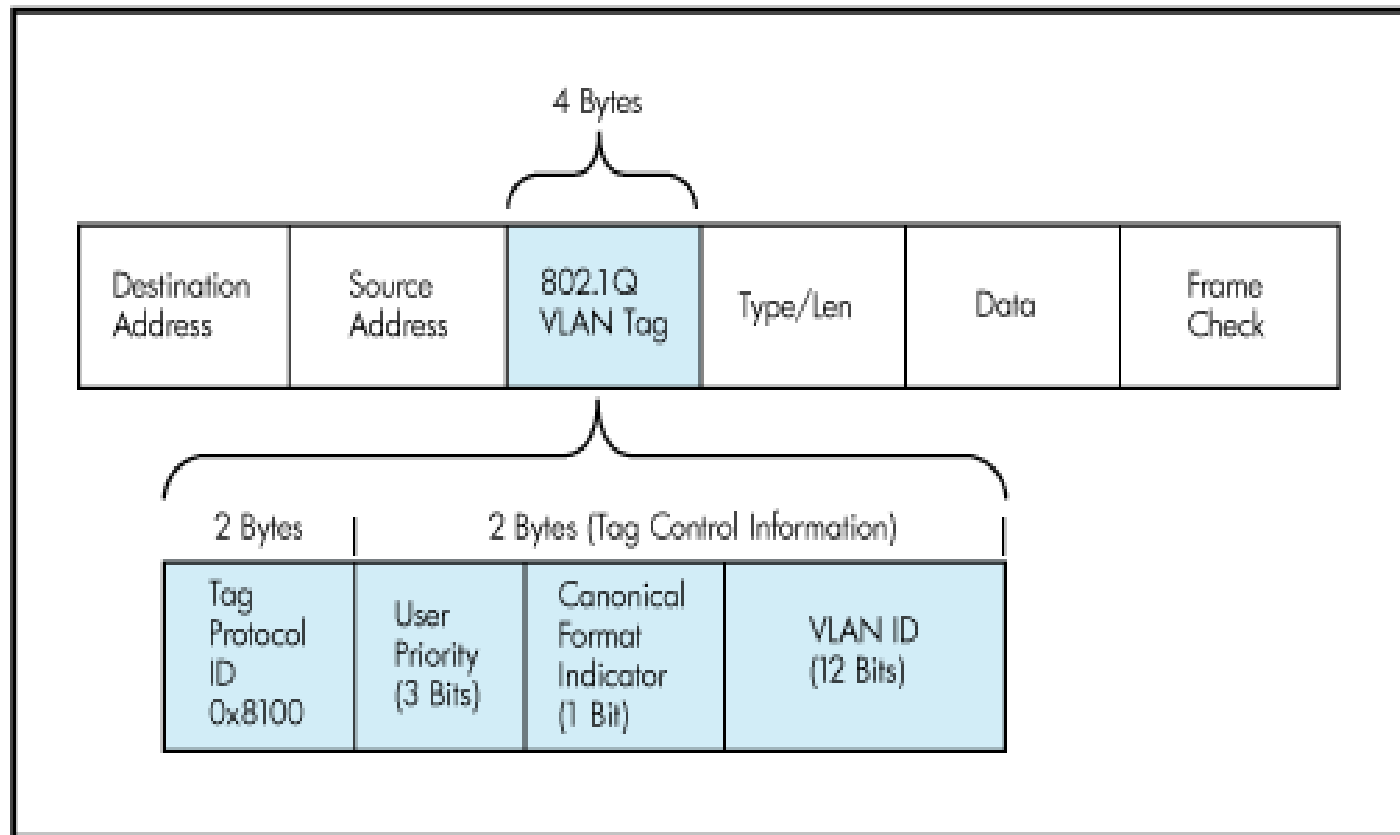
- Hacer uplinks entre VLANs requeriria un enlace por VLAN si cada puerto solo en una VLAN.

VLANs (tagging)

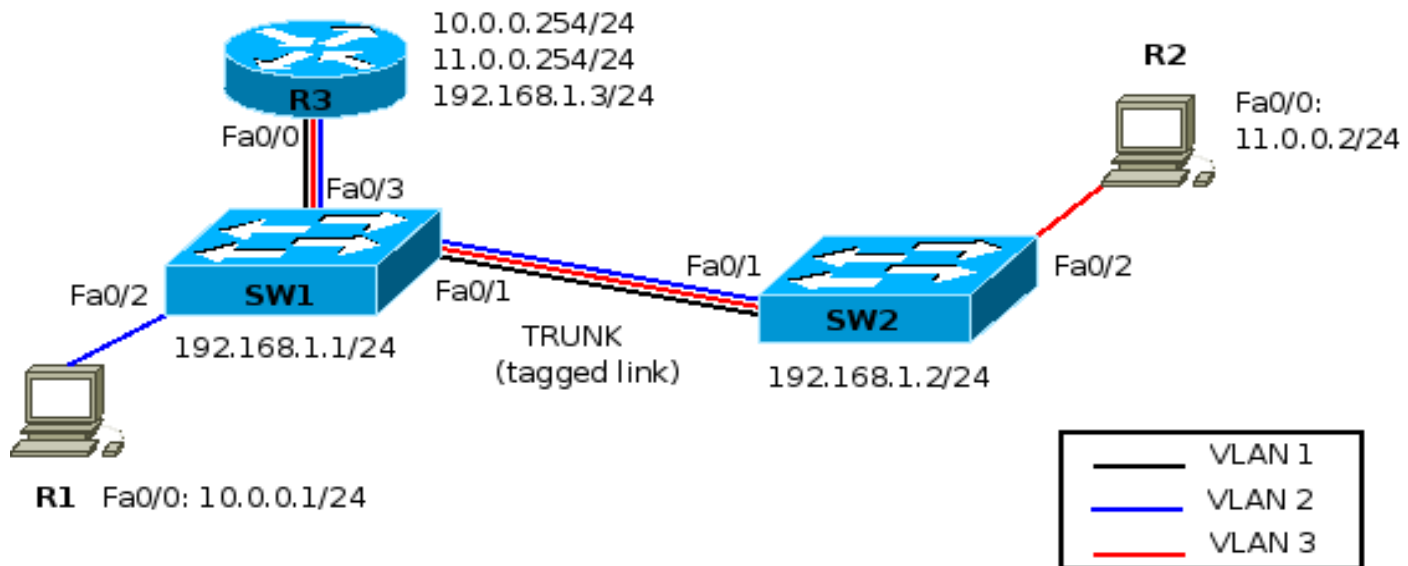
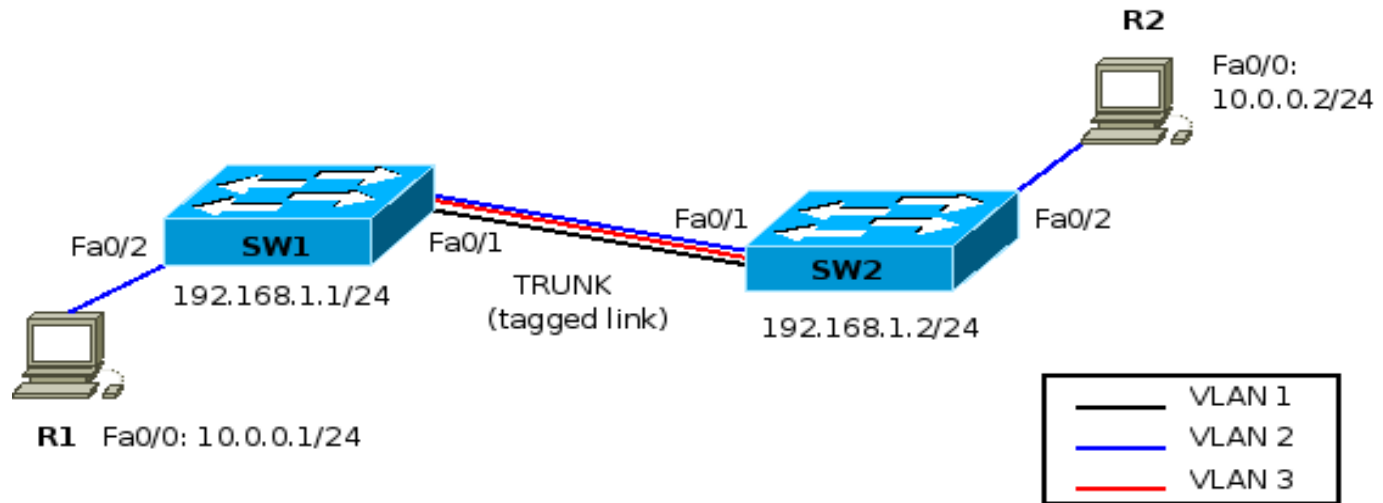


- Puertos especiales de trunking, taggeados.

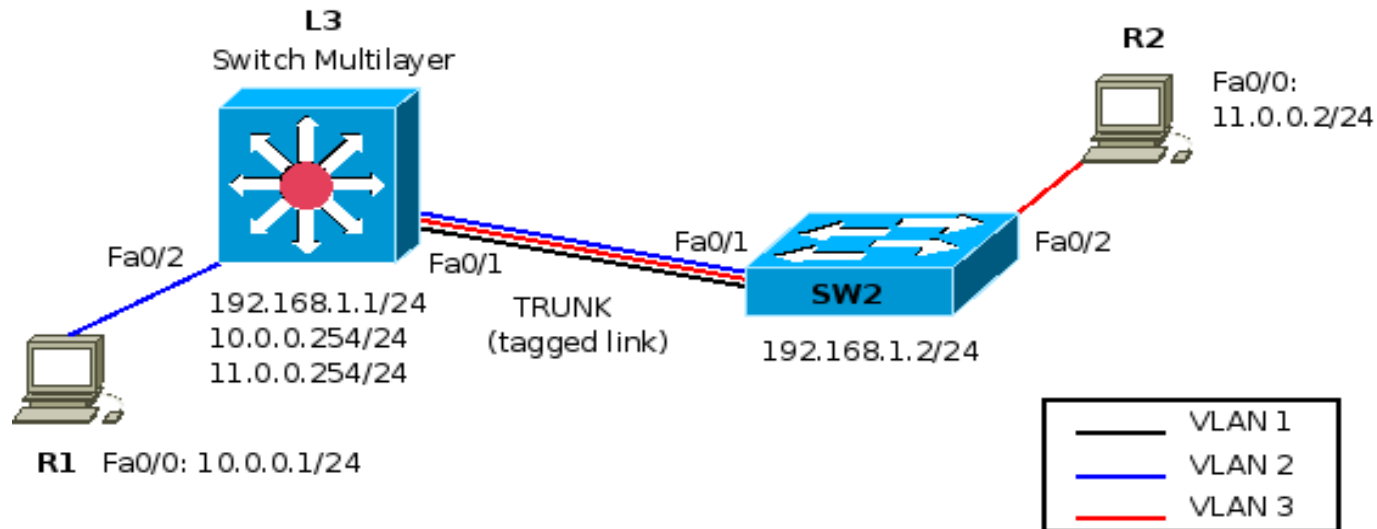
VLANs (tagging)



VLANs (route on stick)



VLANs (multilayer switch)



- Dispositivos L2/L3, switches-routers integrados.
- Mayor eficiencia.



Referencias:

- Cisco CCNAv3.1.
- Data & Computer Communications (6th Edition), William Stallings.
- <http://www.ieee802.org/>
- Ethernet: The Definitive Guide. Charles E. Spurgeon. O'Reilly and Associate. Feb 2000. 1st. Edition.