

Otras modificaciones a Ethernet

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

Grado en Ingeniería en Tecnologías de
Telecomunicación, 3º

Temario

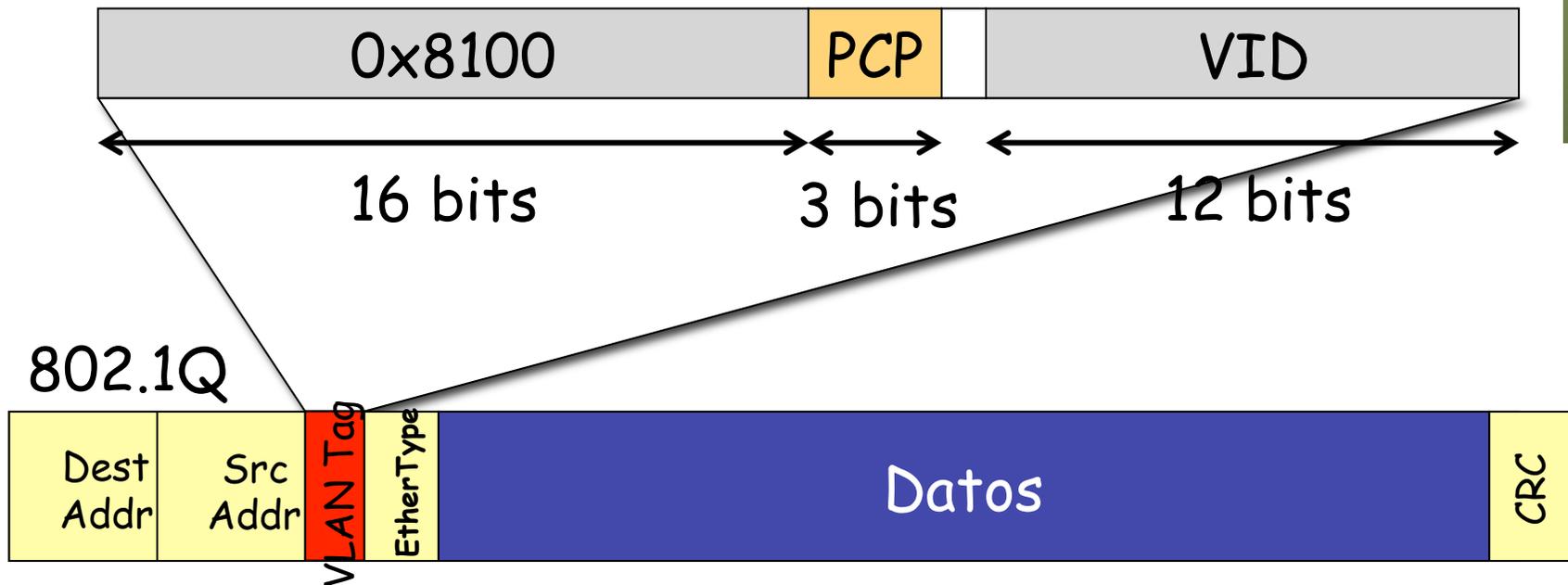
1. Introducción
2. **Tecnologías LAN**
 - Tecnologías Ethernet
 - Conmutación Ethernet
 - VLANs
 - Spanning Tree Protocol
 - **Otros mecanismos en LANs Ethernet**
 - WiFi
 - Diseño de redes campus
3. Tecnologías WAN
4. Redes de acceso

Objetivos

- Conocer algunas modificaciones y extensiones a Ethernet para mejoras de rendimiento y gestión

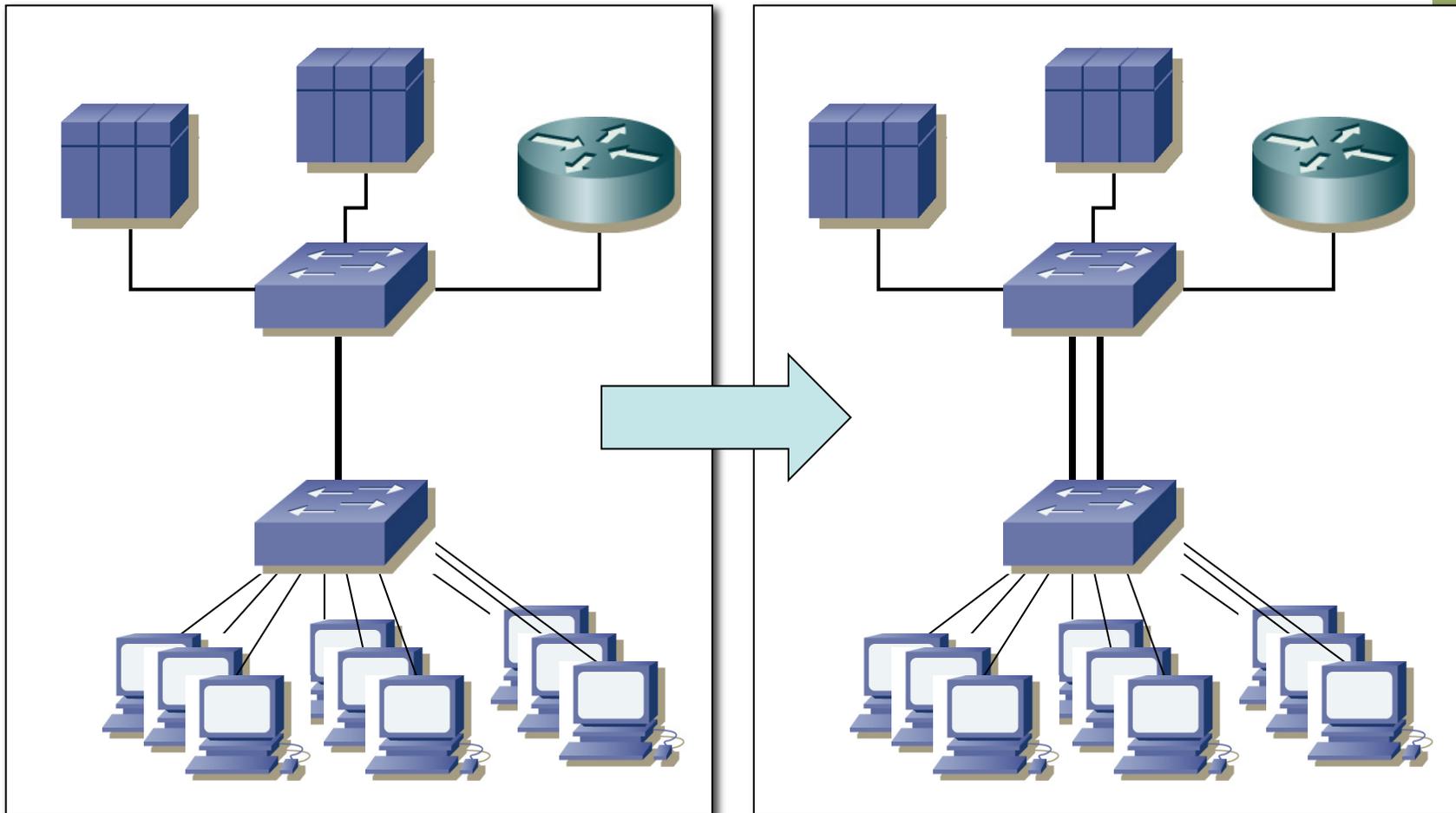
Frame Priority

- IEEE 802.1p (ahora parte de 802.1D)
- Classes of Service (CoS)
- PCP = Priority Code Point
- Permite aplicar técnicas de planificación
- Si VID=0 solo se indica la prioridad



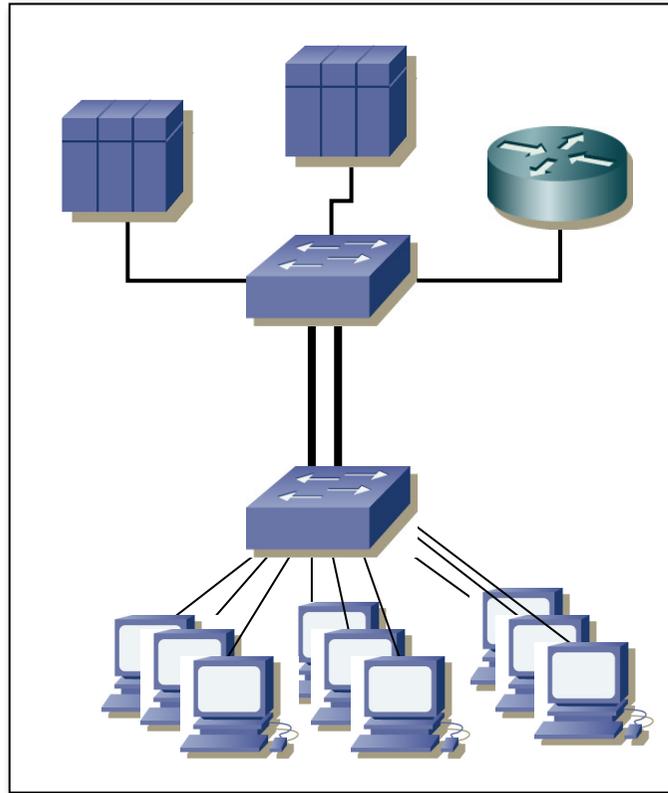
Link Aggregation

- IEEE 802.3ad
- Ahora 802.1AX



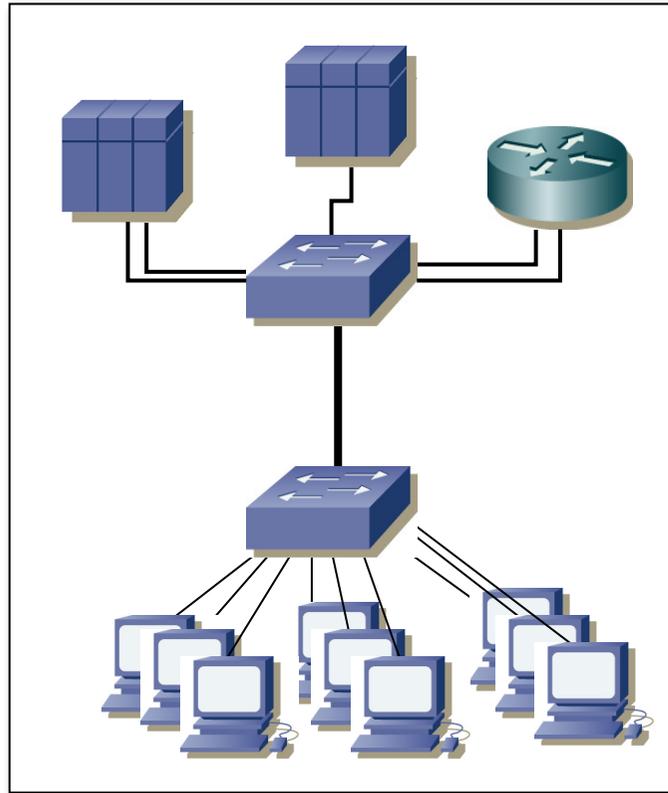
Link Aggregation

- Tipos de agregación:
 - *Switch-to-switch*



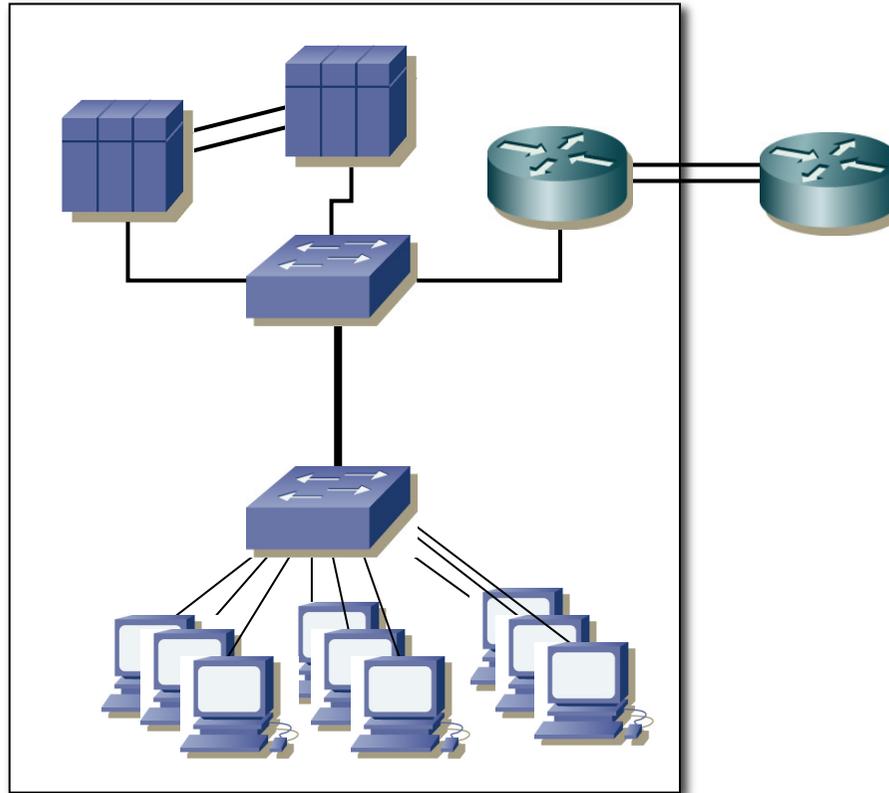
Link Aggregation

- Tipos de agregación:
 - *Switch-to-station*



Link Aggregation

- Tipos de agregación:
 - *Station-to-station*



Link Aggregation

- Implementado entre el subnivel MAC y el LLC
- Los enlaces se agregan en Grupos
- El agregado: como un solo interfaz
- Conversación: tramas de la misma MAC → MAC y prioridad
- Mantiene el orden de las tramas de la misma conversación
- ¿Cómo? (...)

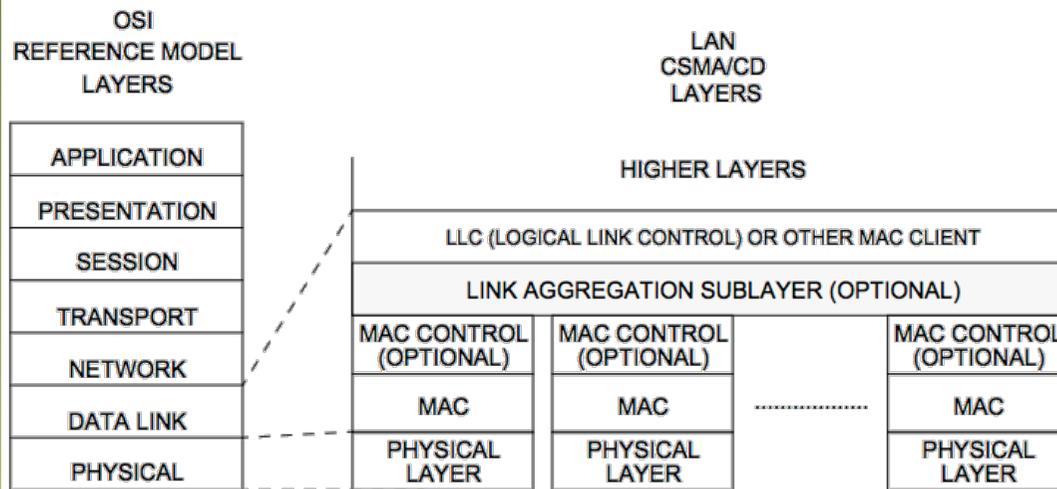
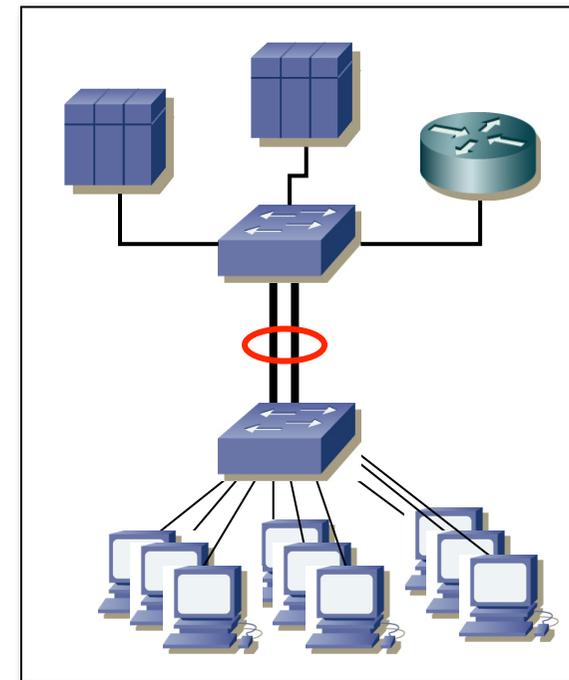


Figure 5-2—Architectural positioning of Link Aggregation sublayer
 IEEE 802.1AX



Link Aggregation

- Implementado entre el subnivel MAC y el LLC
- Los enlaces se agregan en Grupos
- El agregado: como un solo interfaz
- Conversación: tramas de la misma MAC→MAC y prioridad
- Mantiene el orden de las tramas de la misma conversación
- ¿Cómo? Mandándolas siempre por el mismo enlace del grupo

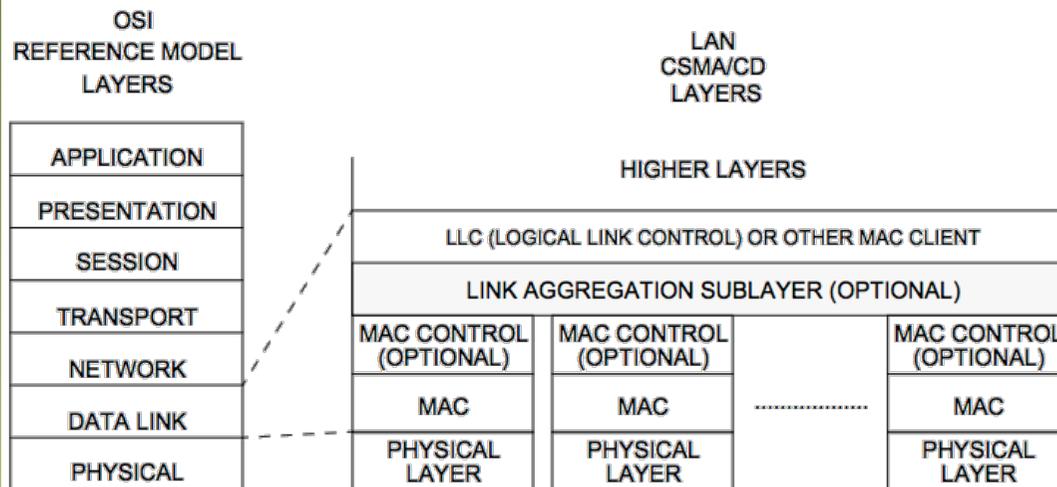
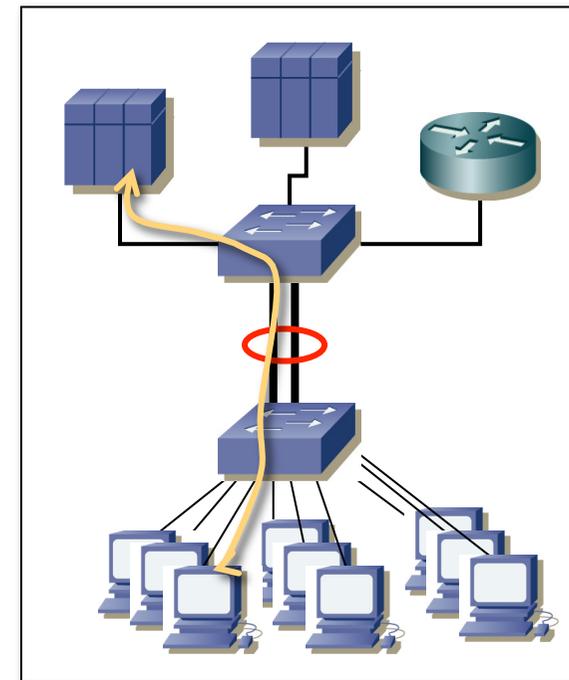
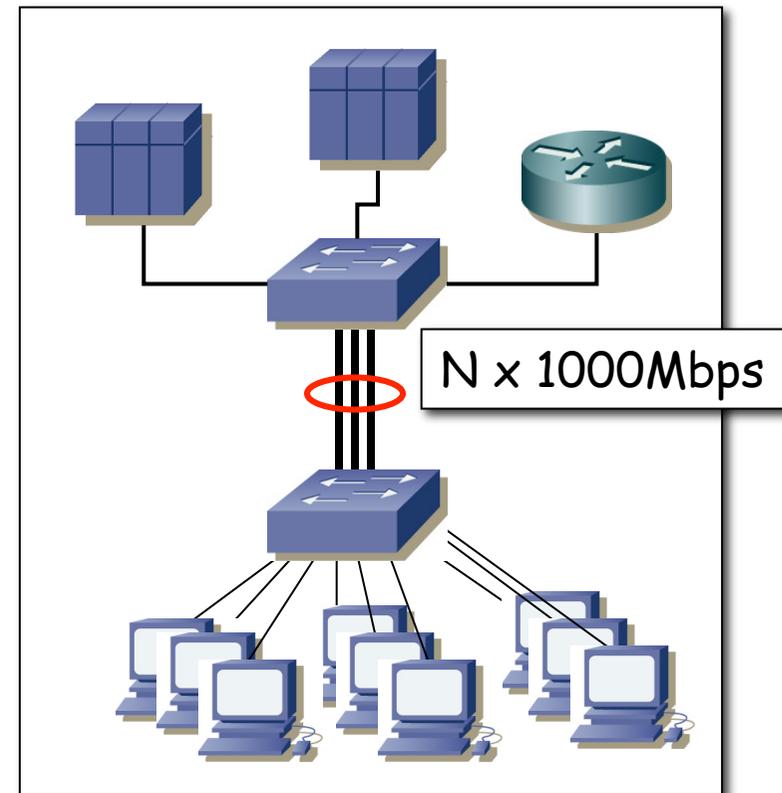


Figure 5-2—Architectural positioning of Link Aggregation sublayer
 IEEE 802.1AX



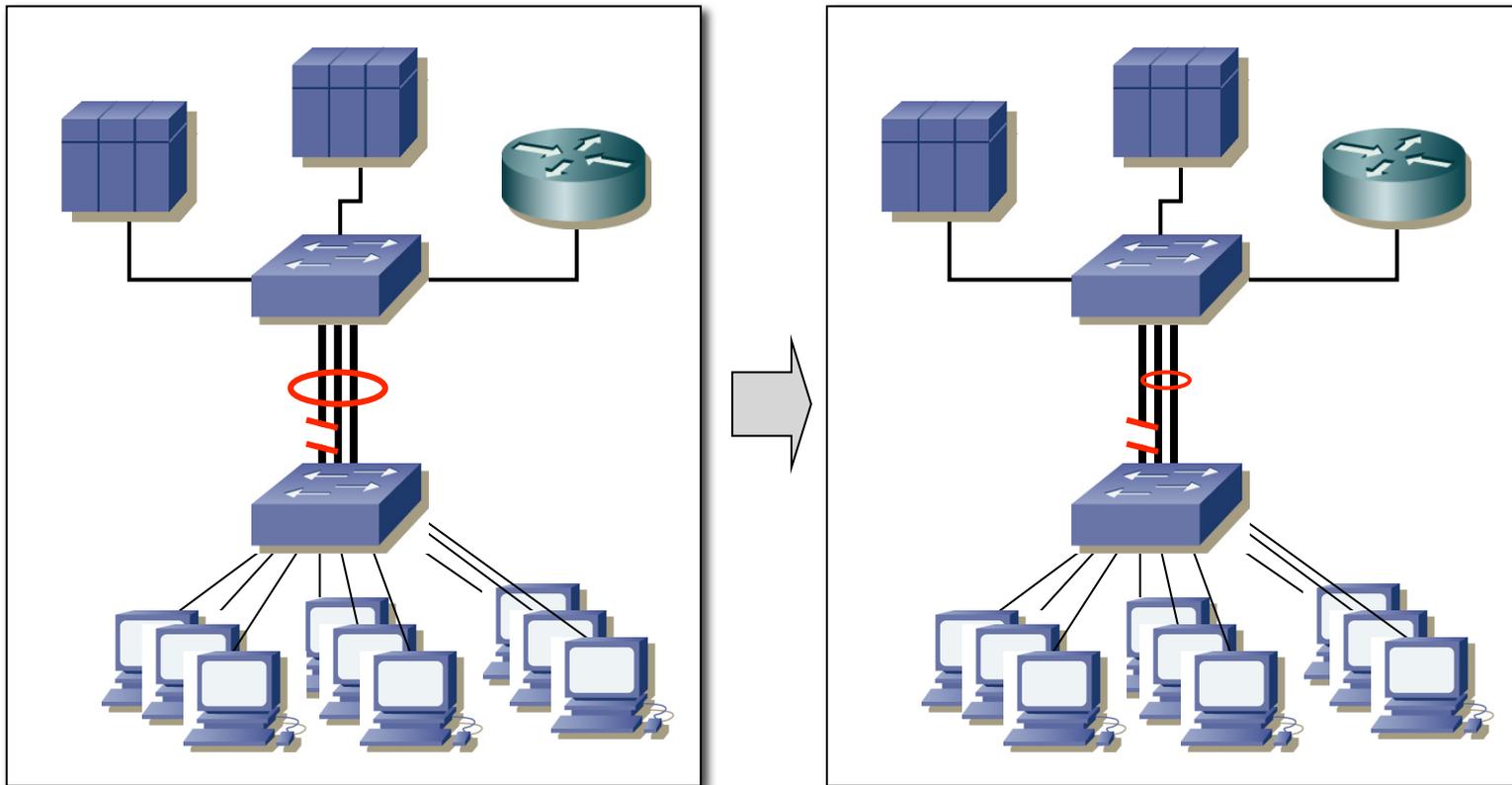
Link Aggregation

Mayor ancho de banda



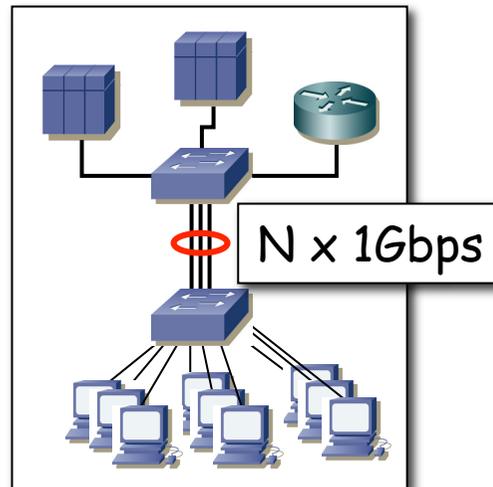
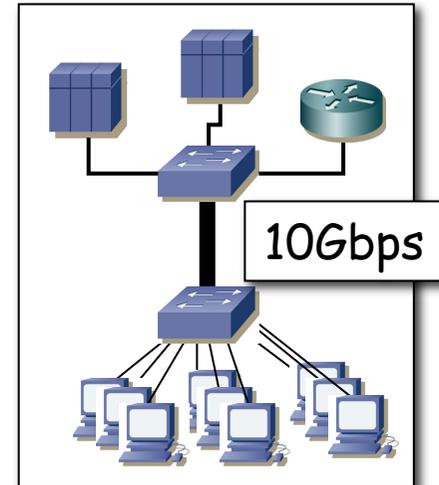
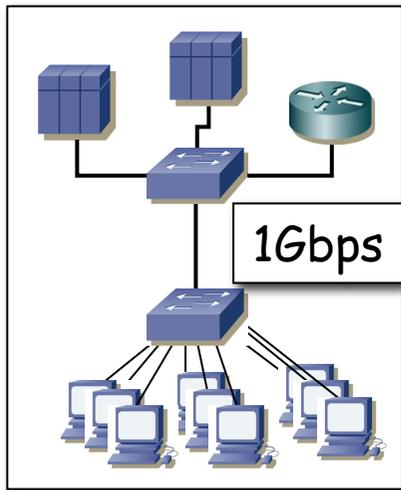
Link Aggregation

Mayor disponibilidad



Link Aggregation

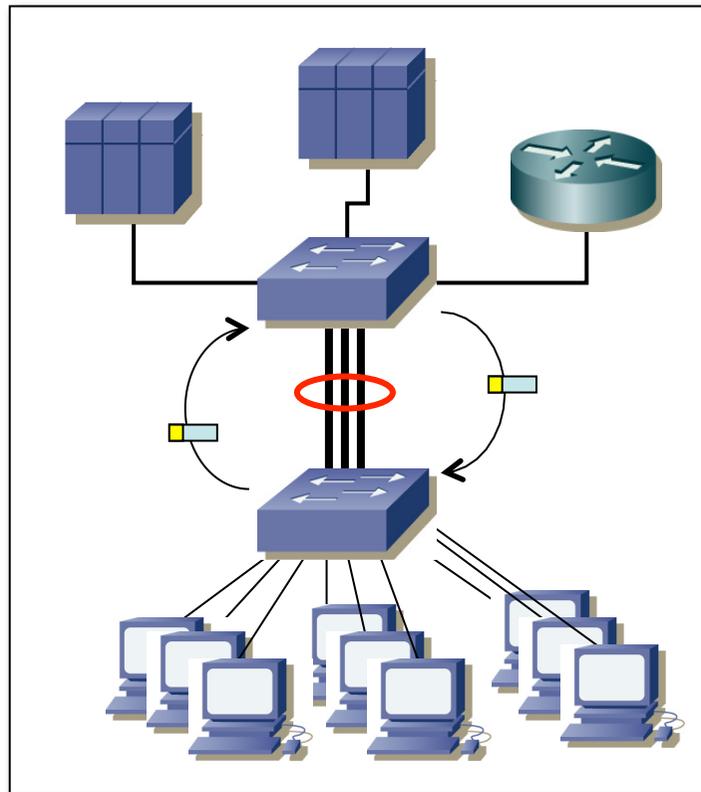
Mayor granularidad



Link Aggregation

Configuración automática

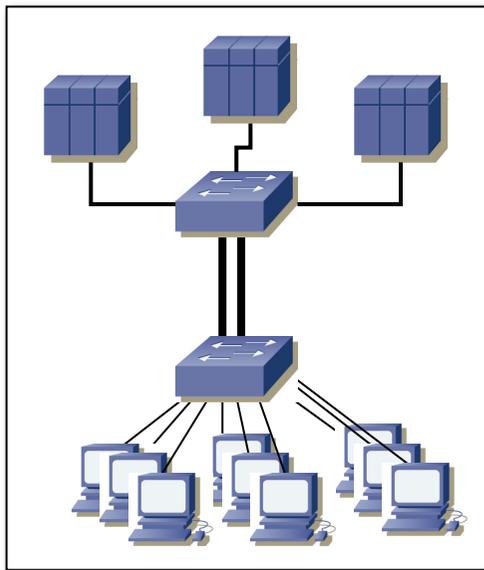
- Link Aggregation Control Protocol (LACP)
- Rápida reconfiguración (<1seg)



Link Aggregation

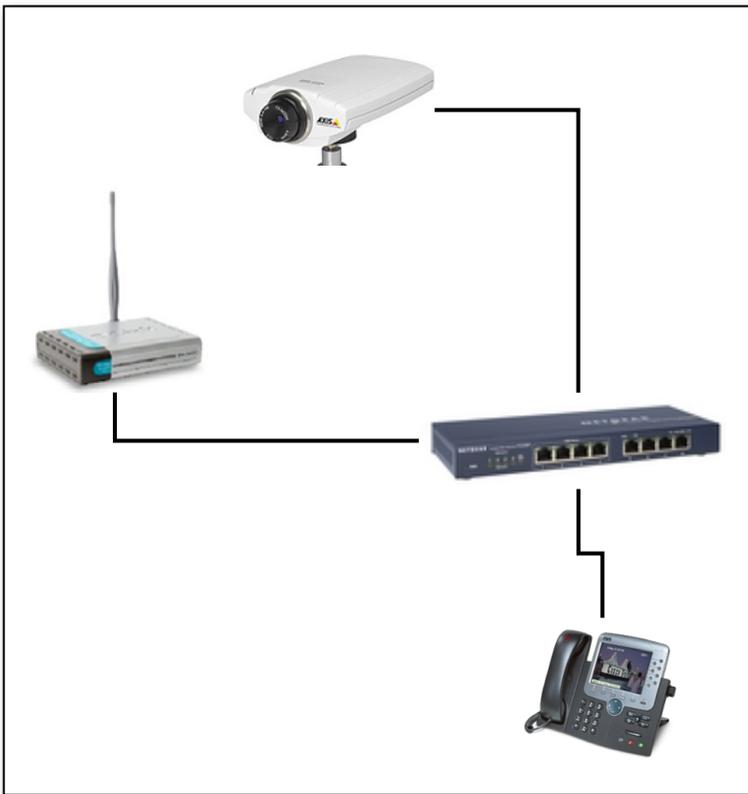
Limitaciones:

- No más de 2 extremos
- Solo 802.3 (ej. no FDDI)
- No soporta enlaces half-duplex
- No puede agregar enlaces de diferentes velocidades
- Si la conversación es directamente $A \rightarrow B$ no puede repartir el flujo en más de un enlace (salvo con información de niveles superiores)

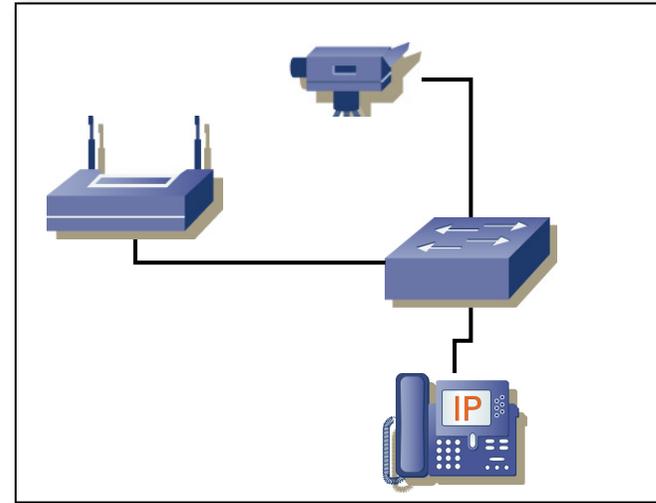


Power over Ethernet (PoE)

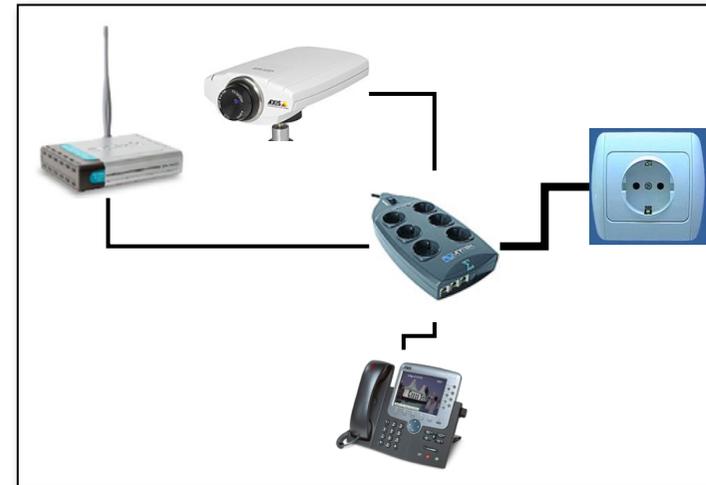
- IEEE 802.3af (cláusula 33 de 802.3-2005)
- Además de datos, corriente sobre cable Cat.3 ó 5 (15.4 W)
- PoE+ (802.3at) (30W)



=



+



802.3x

- Flow-control en el nivel de enlace
- Para enlaces full-duplex
- Cuando receptor cerca de saturación de buffer
- Envía trama Ethernet PAUSE que indica al otra extremo que detenga toda transmisión
- Son tramas de control MAC (Ethertype 0x8808)
- Emplea un campo de 2 bytes para indicar el tiempo de pausa
- Una unidad de pausa es el tiempo de transmisión de 512 bits
- Tramas enviadas a MAC multicast reservada (01:80:C2:00:00:01) que no son reenviadas

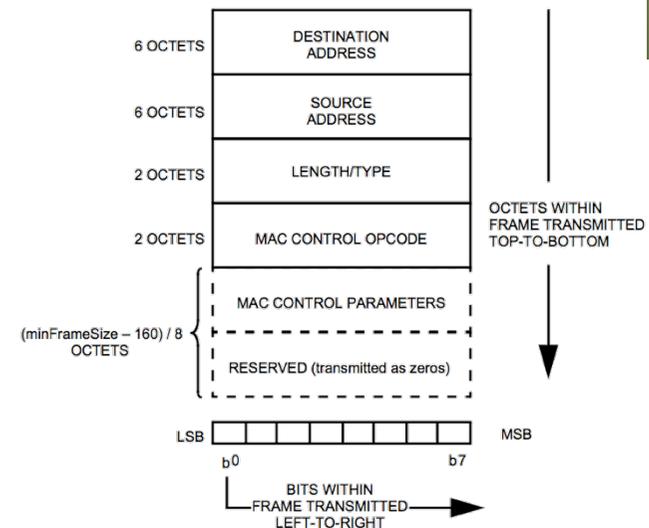


Figure 31-3—MAC Control frame format

GARP (802.1D-2004)

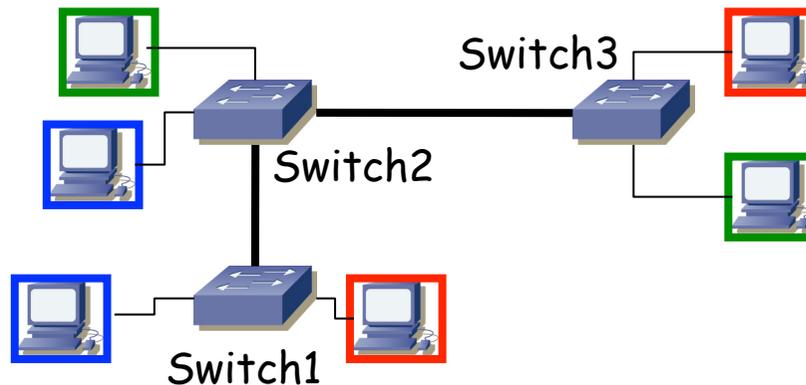
- Generic Attribute Registration Protocol
- Permite a los participantes registrar atributos en otros participantes en la Bridged LAN
- Los puentes distribuyen estos registros
- Los participantes pueden comprobar el estado de registros en un dispositivo
- Emplea LLC Type 1
- Se han reservado direcciones MAC 01:80:C2:00:00:20 hasta 01:80:C2:00:00:2F para diferentes aplicaciones GARP que se vayan definiendo
- El puente que implemente esas aplicaciones no reenviará directamente esas tramas sino que las procesará
- El puente que no las implemente las reenviará como cualquier otra trama multicast
- GMRP usa 01:80:C2:00:00:20
- GVRP usa 01:80:C2:00:00:21

GMRP

- GMRP = GARP Multicast Registration Protocol
- GMRP ofrece mecanismos para que los hosts y puentes registren que desean recibir un flujo multicast
- Empleando estos registros y filtrado se limita el multicast a los segmentos que llevan a máquinas que han mostrado interés
- Los grupos son abiertos = cualquiera puede enviar a él
- Hosts pueden acceder a esta info de registro y si son fuente del grupo decidir no enviar si no hay destinatarios declarados (*source pruning*)

GVRP

- GARP VLAN Registration Protocol
- Permite registrar de forma dinámica que por un puerto se puede alcanzar a hosts de una VLAN
- Dispositivos que soportan GVRP pueden conocer las VLANs que tienen miembros y a través de qué puertos se les alcanza
- Permite que un switch conozca la existencia de una VLAN y conmute tramas de la misma sin necesidad de crear esa VLAN en el switch ni asignar puertos manualmente
- Ejemplo 1: Switch 2 aprende mediante GVRP la existencia de la VLAN roja y sus puertos a Switch 1 y 3 reenviarán sus tramas
- Ejemplo 2: Switch 1 no tiene hosts de VLAN verde. Switch 2 no necesita reenviarle *floodings* a esa VLAN (broadcast o búsqueda de host)

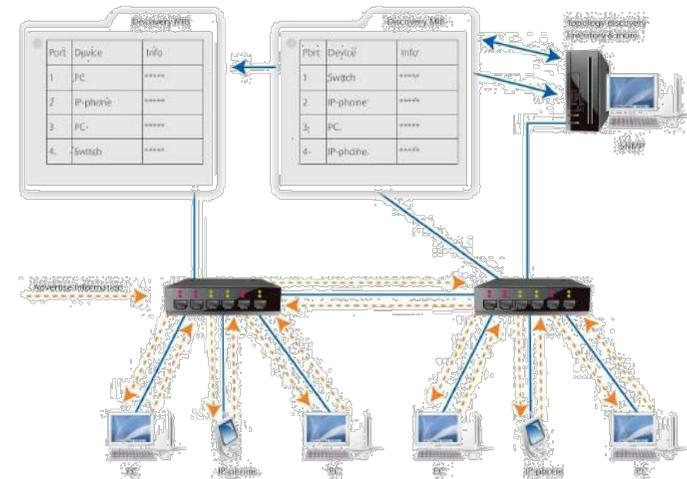


802.1ak-2007

- Modifica a 802.1Q-2005
- Para escenarios MAN/WAN
- Reemplaza GARP y sus aplicaciones
- En redes grandes GVRP y GMRP tardan demasiado en recuperación ante fallos
- MRP (Multiple Registration Protocol) sustituye a GARP
- MVRP (Multiple VLAN Registration Protocol) sustituye a GVRP
- MMRP (Multiple MAC Registration Protocol) sustituye a GMRP

LLDP

- Link Layer Discovery Protocol
- 802.1ab Station and Media Access Control Connectivity Discovery
- Equipos implementan un agente
- Permite anunciar a vecinos en la LAN
 - Un identificador de equipo (chassis) y de puerto
 - Nombre y descripción del equipo
 - Capacidades del equipo (incluido por ejemplo si es un host, un puente, un router...)
 - Dirección para gestionarlo
 - VLAN del puerto y su nombre
 - Estado de negociación de duplex, velocidad y agregación de enlaces
 - Si ofrece alimentación
 - Máximo tamaño de trama
- Existían soluciones propietarias (ej: CDP)
- Protocolo de nivel de enlace



LLDP

- One way: se envía y/o se recibe pero no hay forma de solicitar la información
- Envía periódicamente o cuando se producen cambios de estado
- Equipos almacenan esta información de vecinos en una MIB
- Se envía a MAC multicast reservada que no es reenviada por puentes (01:80:C2:00:00:0E)
- Ethertype 0x88CC