

# Elementos de conectividad

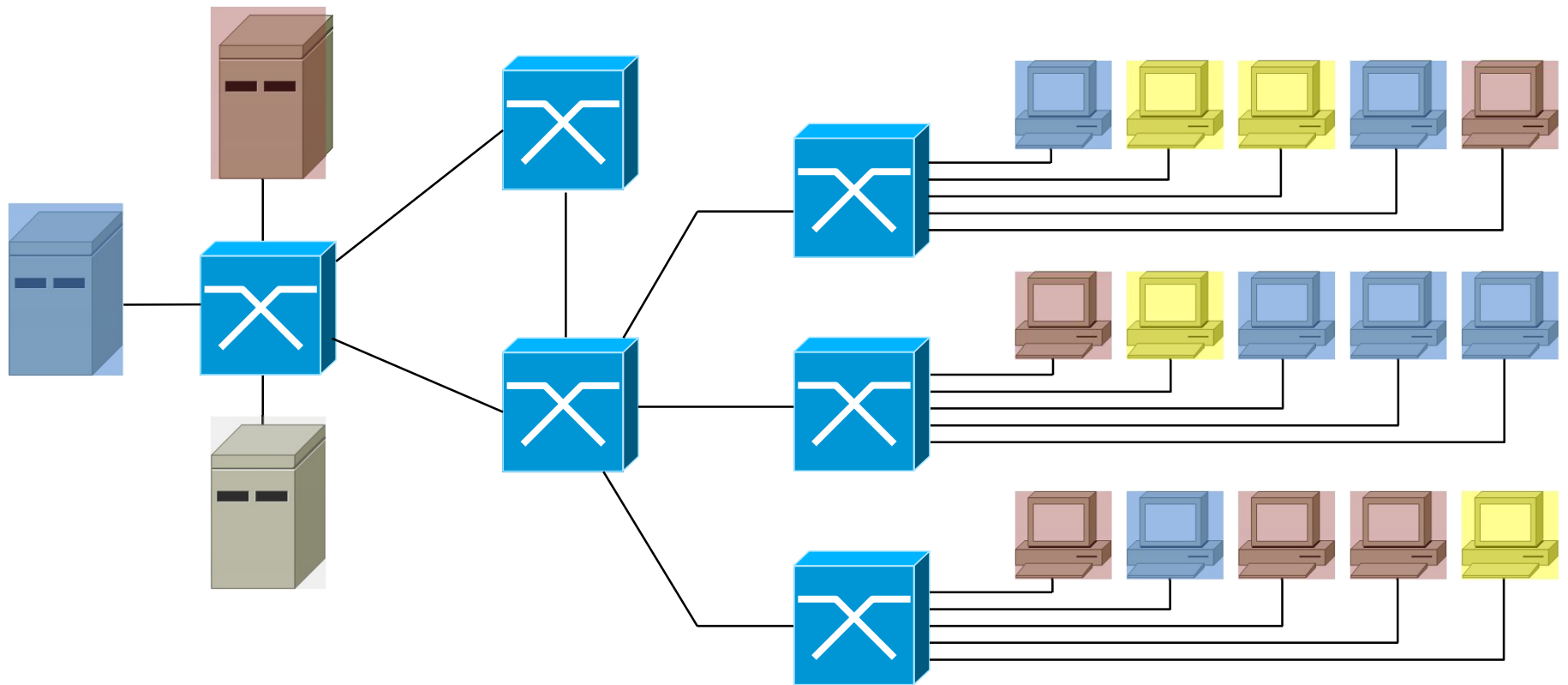
VLANs

# Redes de área local virtuales

- Una VLAN es una agrupación lógica de dispositivos que comparten el mismo dominio de difusión dentro de una misma red local
  - Aumenta el desempeño al reducir el tráfico de difusión en la red local
  - Aumenta la seguridad al limitar las posibilidades de comunicación entre dispositivos
  - Facilita la implementación de políticas de administración

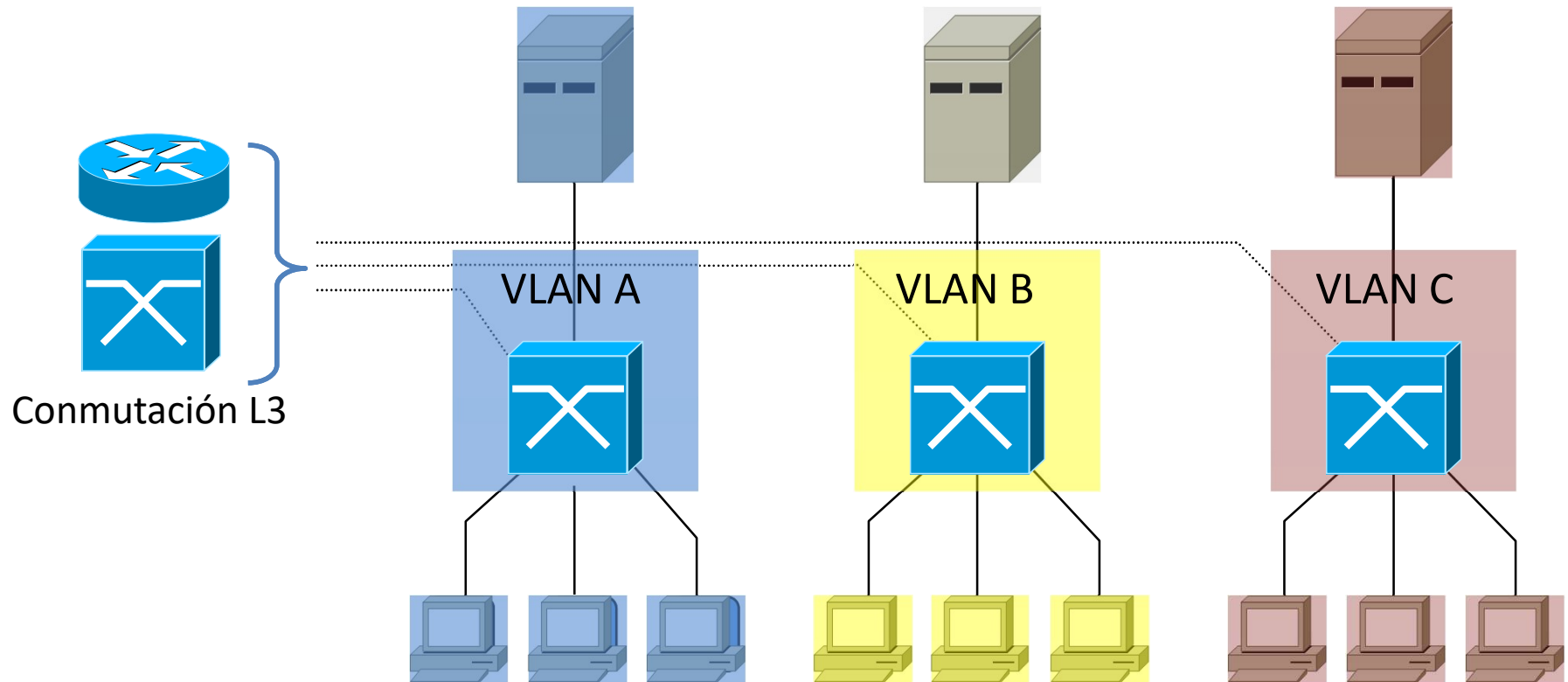
# Red local virtual

- Los usuarios son puestos en dominios de difusión con base en requerimientos organizacionales, independientemente de su localización física.



# VLAN desde un punto de vista lógico

- Un enrutador o conmutador capa 3 controla los difusión y realizan la comunicación entre VLAN's.



# Criterios de membresía

**Generación 1:  
Básico**

**1. Puerto**

**2. Dirección MAC**

**Generación 2:  
Conectividad**

**3. Tipo de Protocolo**

**4. Dirección de Red**

**Generación 3:  
Aplicación /  
Servicio**

**5. Dirección Multicast**

**6. Definido por el usuario**

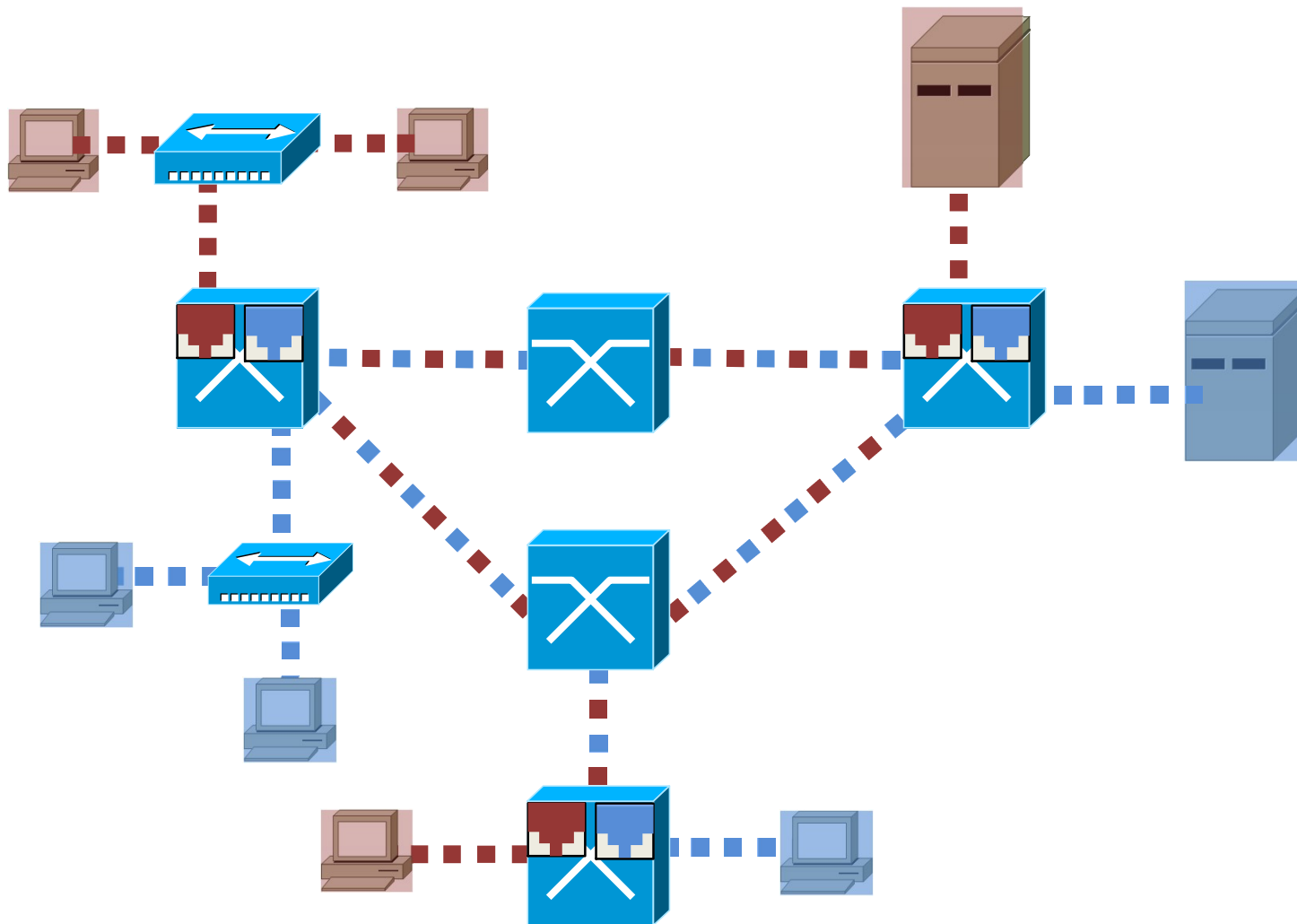
**7. DHCP**

**Generación 4:  
Seguridad**

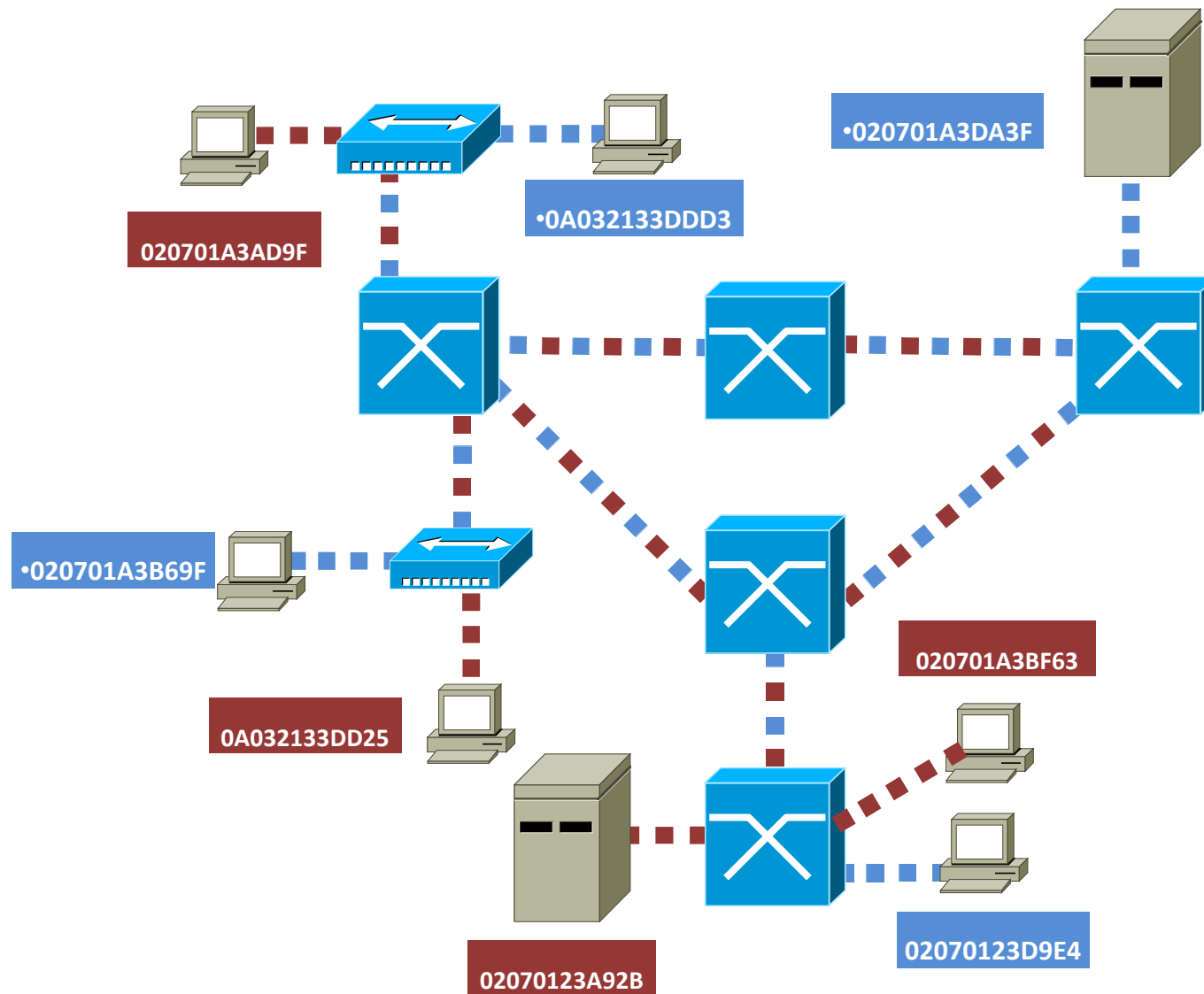
**8. Autenticación de usuario**

**VLAN's basadas en políticas**

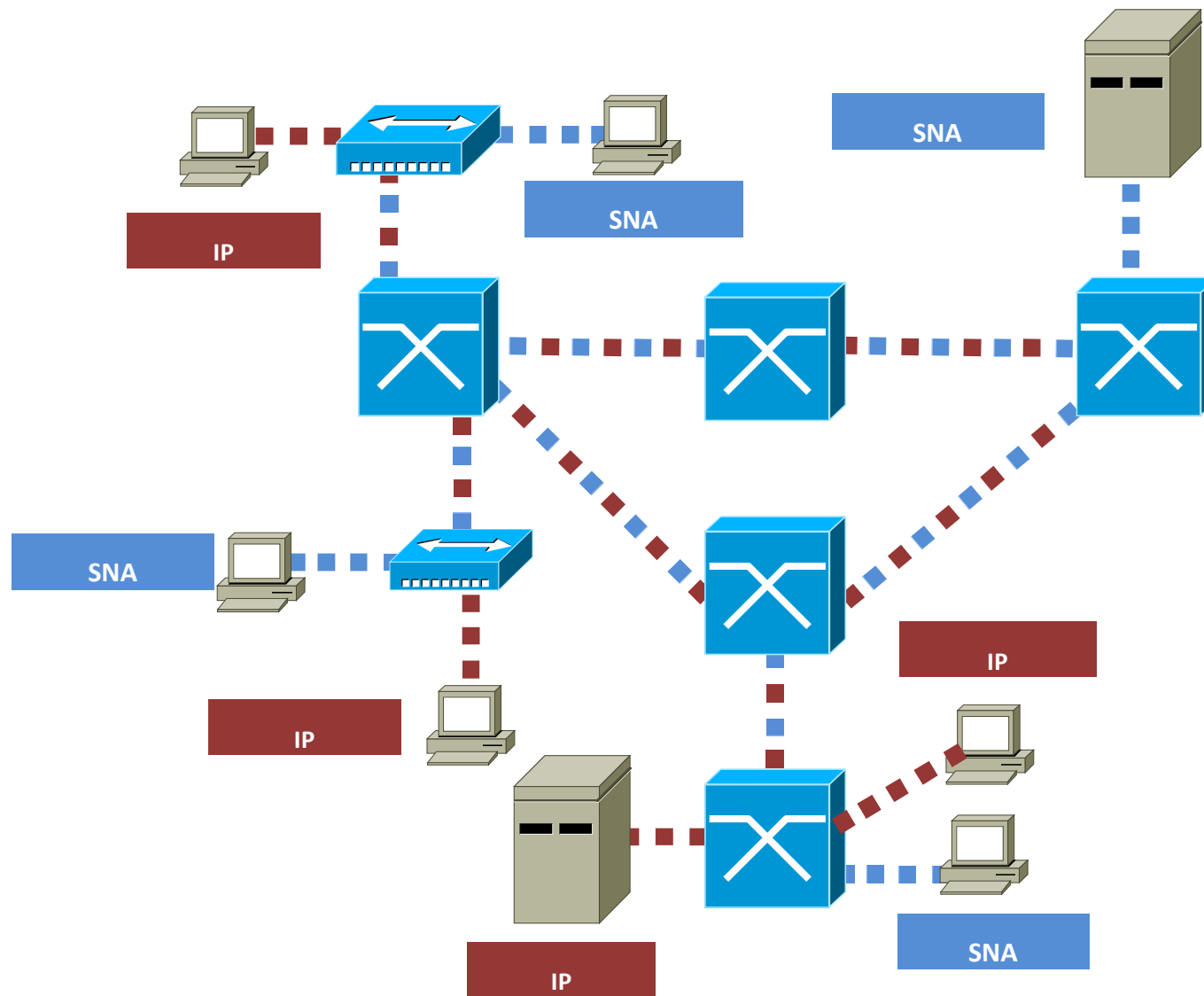
# VLAN por puerto



# VLAN por MAC

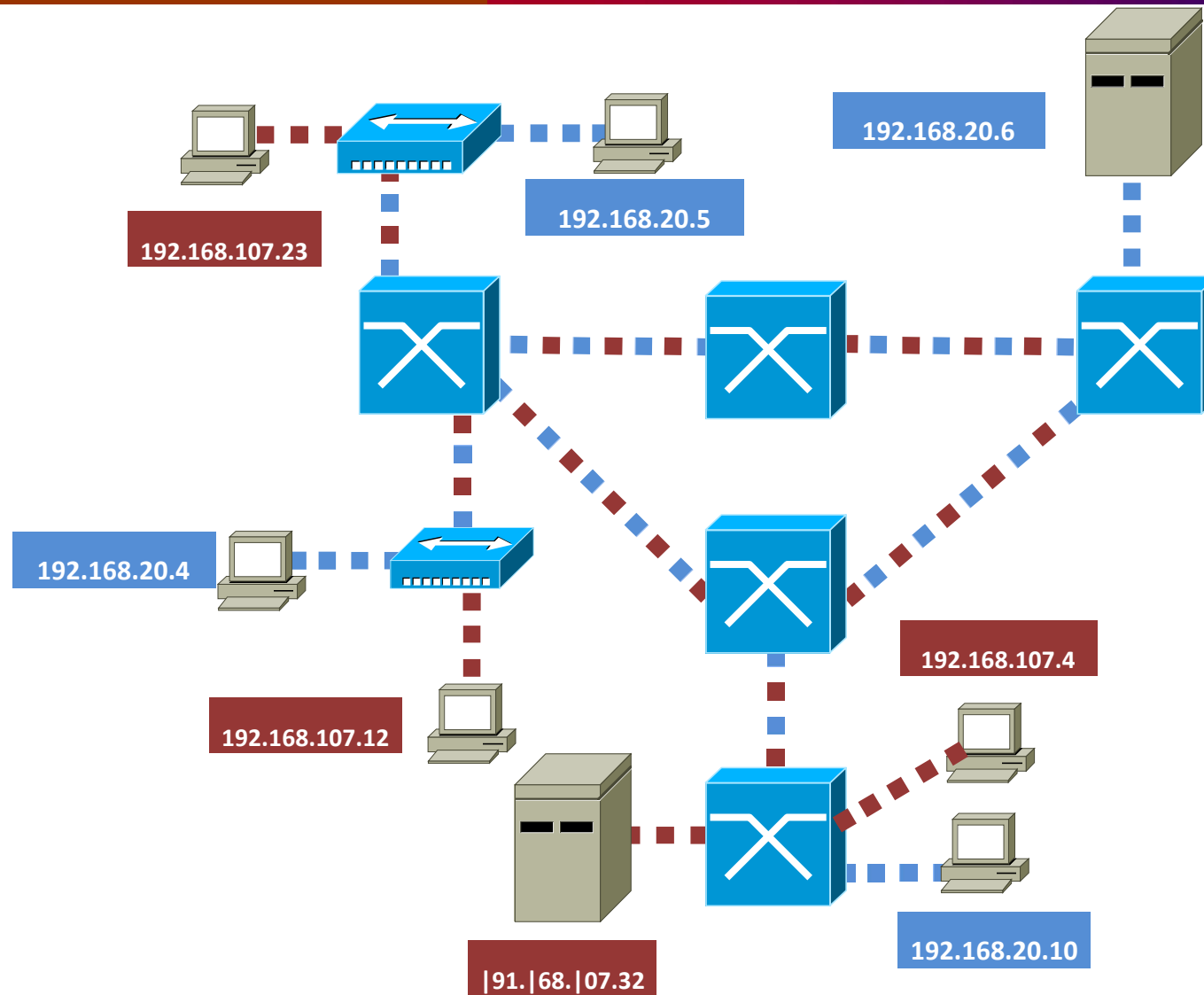


# VLAN por protocolo

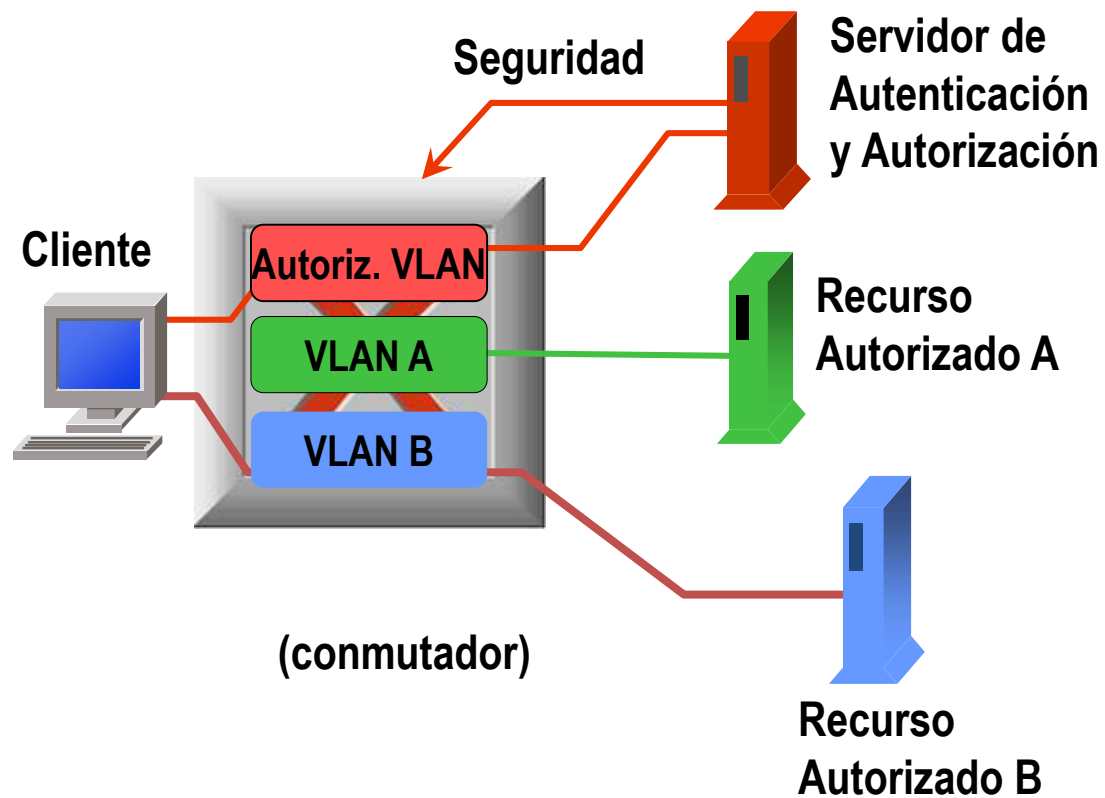




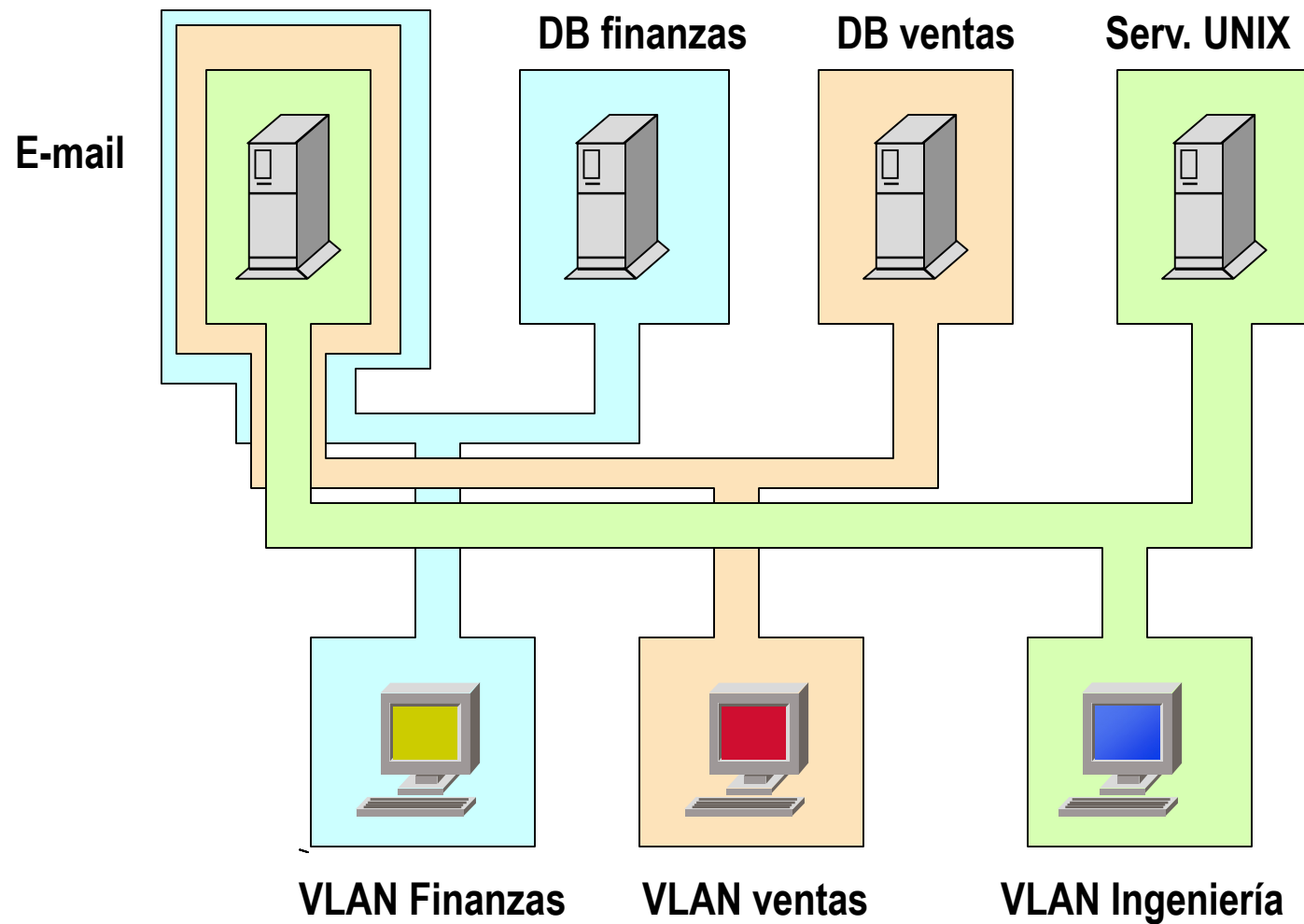
# VLAN por subred



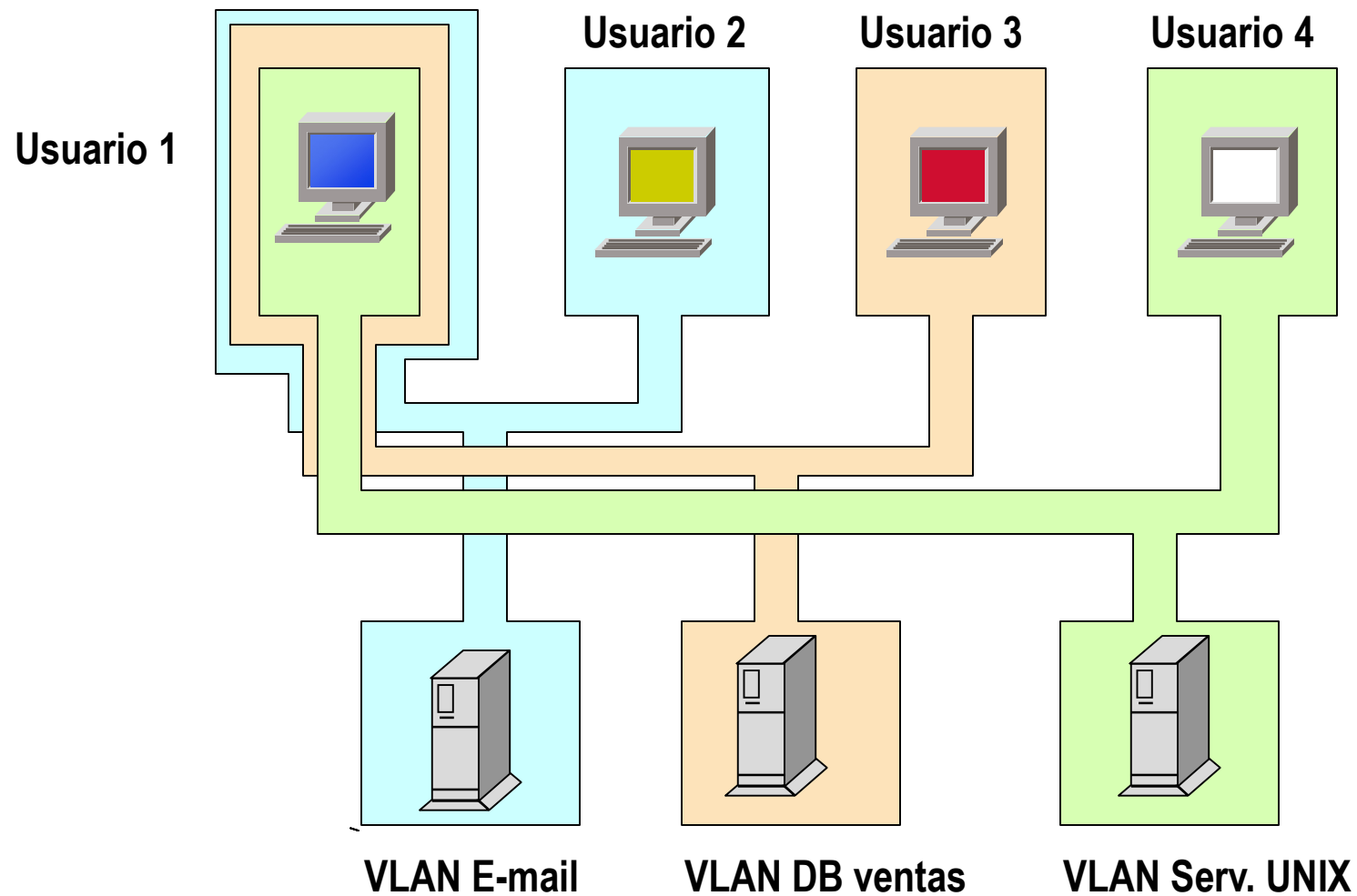
# VLAN autenticadas



# VLAN por infraestructura



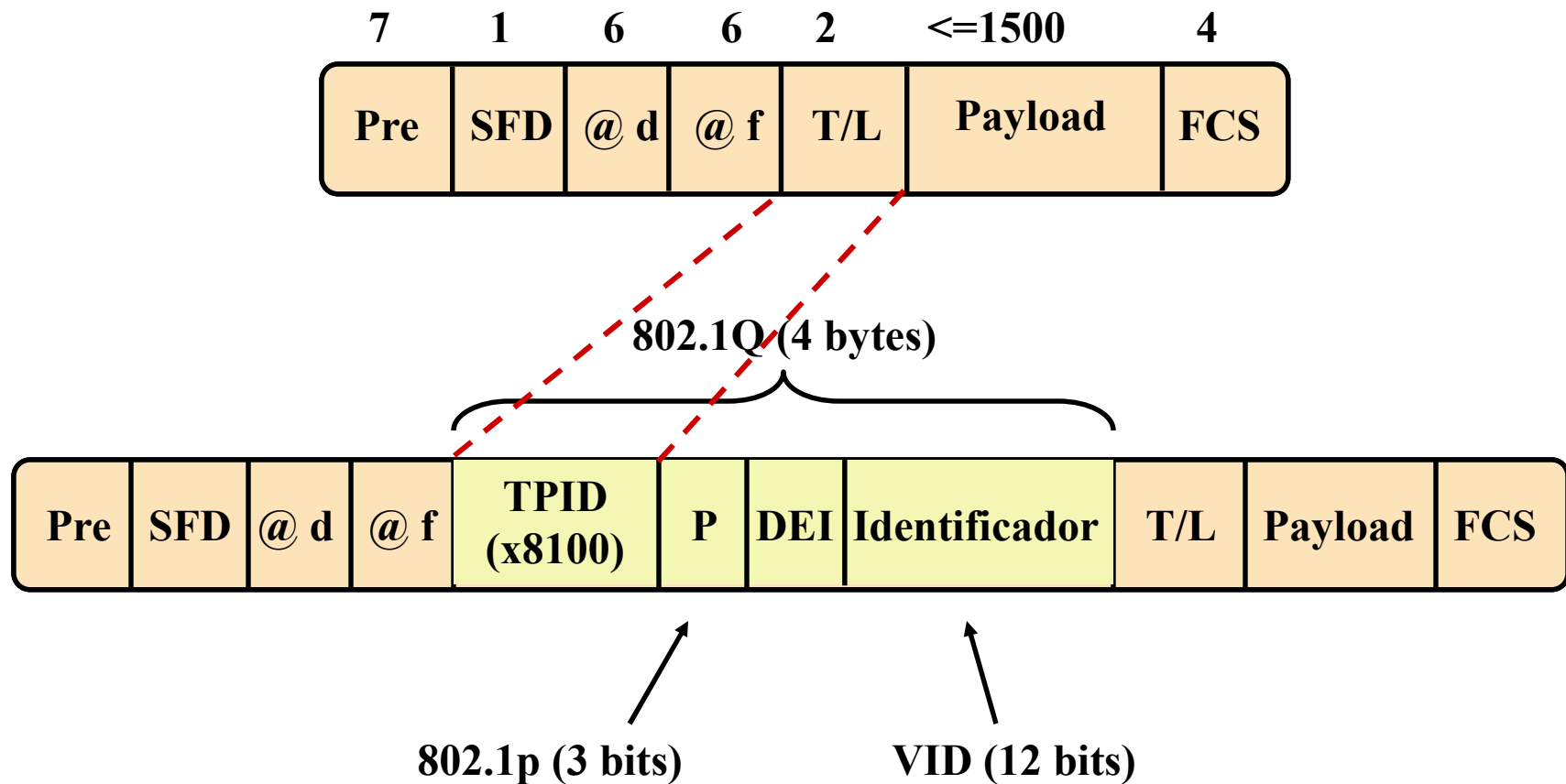
# VLAN basada en servicios



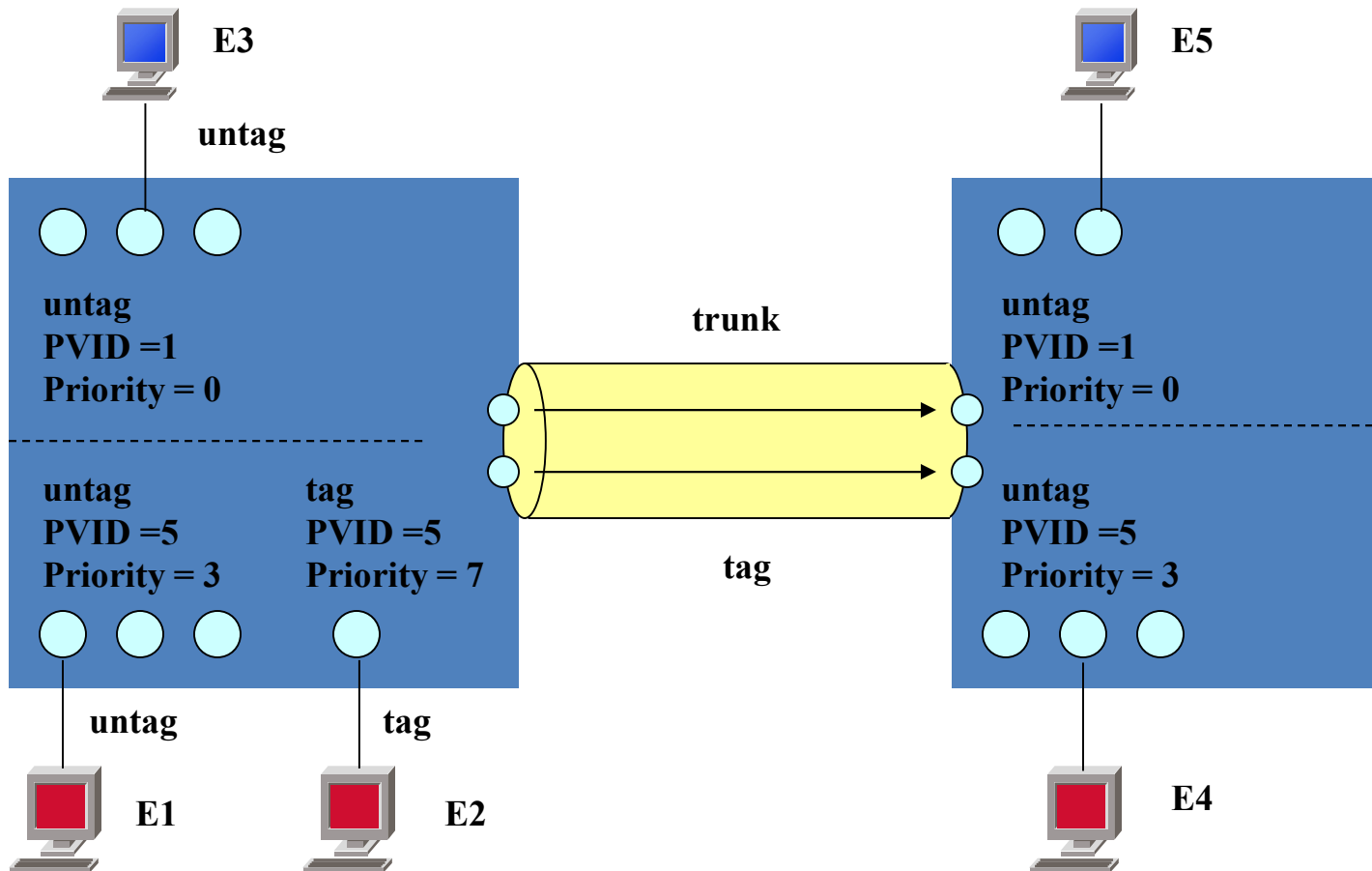
# IEEE 802.1p/Q

- Permite extender las VLANs entre conmutadores.
- Enlaces entre conmutadores (troncales) deben poder identificar a qué VLAN pertenece una trama determinada
- Define un formato de trama para etiquetar las tramas (“Q”)
- Se extendió para poder ofrecer tres niveles de prioridad (“p”)

# Formato de trama IEEE 802.1p/Q



# Procesamiento de tramas 802.1Q



# VLANs por puerto en conmutadores Cisco

```
3548rh_cc202#sho vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Gi0/2
2	Alumnos	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Fa0/25, Fa0/26, Fa0/27, Fa0/28, Fa0/29, Fa0/30, Fa0/31, Fa0/32
3	Administrativos	active	
4	Academicos	active	Fa0/33, Fa0/34, Fa0/39
5	Laboratorios	active	Fa0/35, Fa0/36, Fa0/37, Fa0/38, Fa0/41, Fa0/42, Fa0/43, Fa0/44, Fa0/45, Fa0/46, Fa0/47, Fa0/48
6	CComputo	active	
7	ServSeguros	active	
8	ServInstitucionales	active	
9	ServPublicos	active	
10	Internet2	active	Fa0/40
100	rh-internet	active	
101	rhst	active	
102	enlaces-sw	active	



# VLANs, dir MAC y # de puerto

```
3548rh_cc202>en
Password:
3548rh_cc202#
3548rh_cc202#
3548rh_cc202#sho mac-address-table
Dynamic Address Count:          573
Secure Address Count:          0
Static Address (User-defined) Count: 0
System Self Address Count:      75
Total MAC addresses:            648
Maximum MAC addresses:          8192
Non-static Address Table:
Destination Address  Address Type  VLAN  Destination Port
-----
0000.0c07.ac01      Dynamic      1     GigabitEthernet0/1
0000.0c07.ac02      Dynamic      2     GigabitEthernet0/1
0000.0c07.ac03      Dynamic      3     GigabitEthernet0/1
0000.0c07.ac04      Dynamic      4     GigabitEthernet0/1
0000.0c07.ac05      Dynamic      5     GigabitEthernet0/1
0000.0c07.ac07      Dynamic      7     GigabitEthernet0/1
0000.0c07.ac08      Dynamic      8     GigabitEthernet0/1
0000.0cff.d77a      Dynamic      8     GigabitEthernet0/1
0000.210f.50f5      Dynamic      5     GigabitEthernet0/1
0000.8102.379c      Dynamic      5     GigabitEthernet0/1
0000.8102.3a5f      Dynamic     120    GigabitEthernet0/1
```

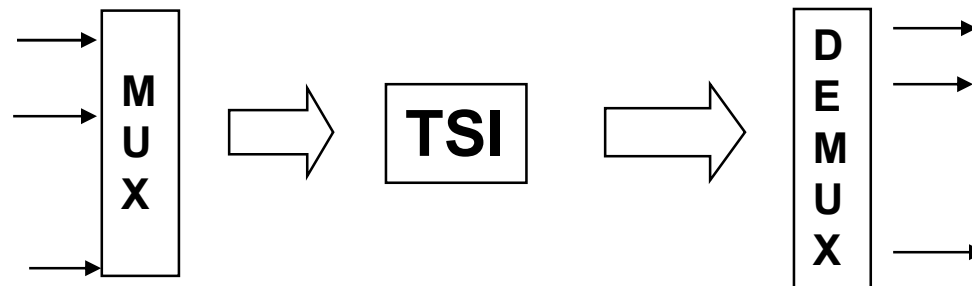
# Data Center Bridging Group

- 802.1Qau
  - Protocolos y procedimientos para control de congestión en flujos de larga duración. El conmutador puede enviar señal de congestión potencial para que la fuente reduzca su tasa antes de perder tramas
- 802.1Qaz
  - Distribuye ancho de banda entre distintas clases de tráfico de forma *work conserving*
- 802.1Qbb
  - Control de flujo, similar al mecanismo PAUSE, pero para prioridades individuales de tráfico

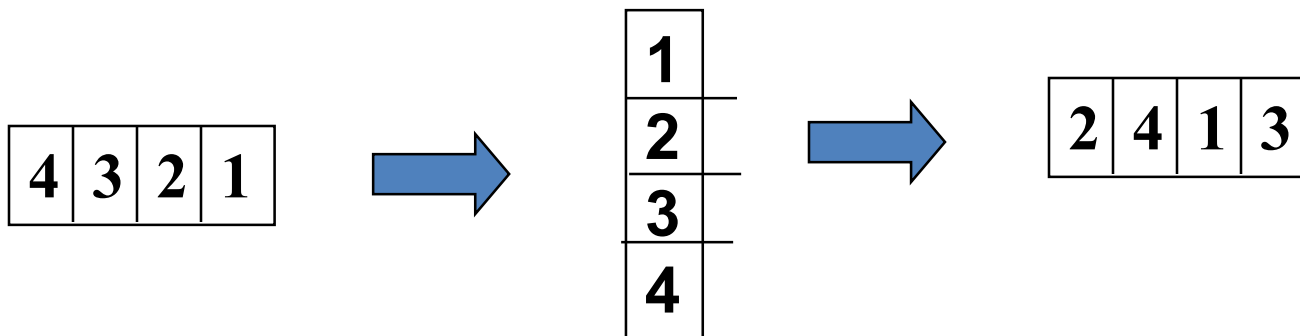
# Arquitecturas de conmutación de circuitos

# Conmutación por división de tiempo

- Conmutador formado por multicanalizador y desmulticanalizador
- Al formar la trama saliente, se intercambia posición de la ranura en la trama: *time slot interchange* (TSI)
- Lee y escribe a memoria compartida en orden distinto



sesiones: (1,3) (2,1) (3,4) (4,2)



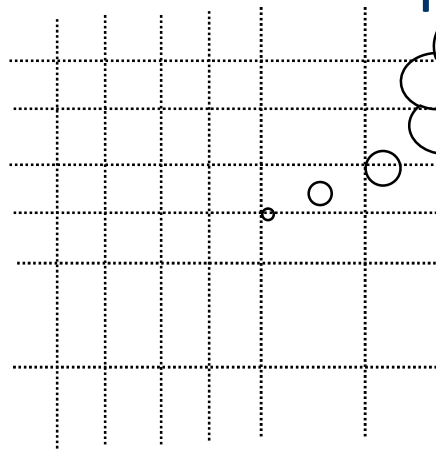
# TSI - Propiedades

- Muy sencillo
- Limitante es la velocidad de la memoria compartida
- Ejemplo: 100,000 circuitos telefónicos
  - Cada uno lee y escribe cada 125 ms.
  - Accesos por segundo :  $100,000 \times 8000 \times 2$
  - Cada operación alrededor de 0.5 ns => imposible con la tecnología actual

# Conmutación espacial

- Cada muestra toma una trayectoria distinta en el conmutador
- **Matriz de conmutación** es la arquitectura más sencilla
- Los puntos de interconexión pueden activarse ó desactivarse

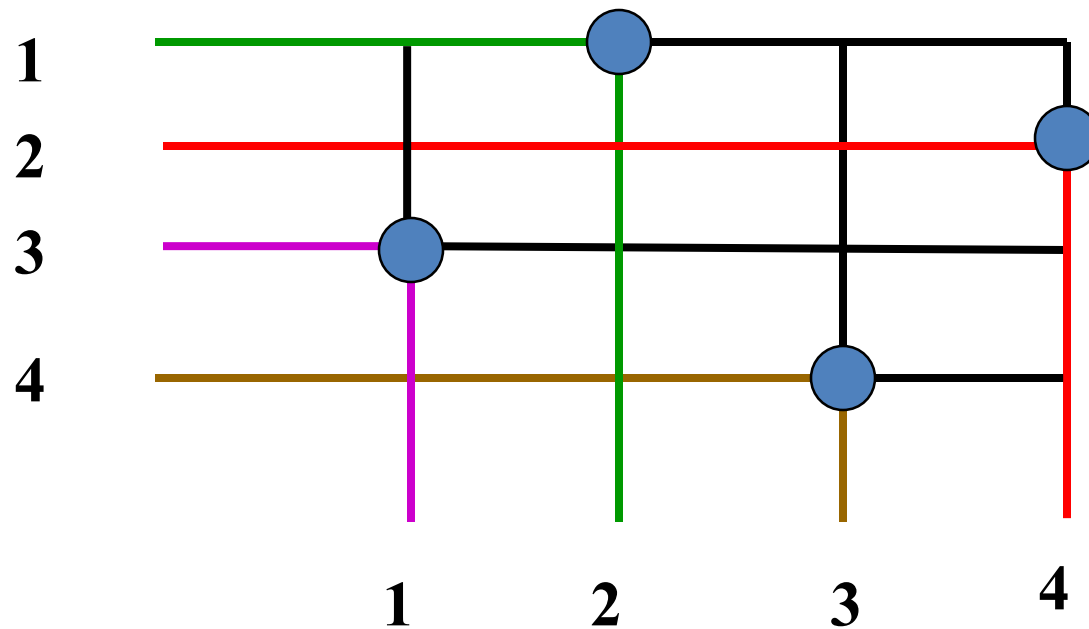
Entradas



Salidas

# Matriz de conmutación: ejemplo

sesiones: (1,2) (2,4) (3,1) (4,3)

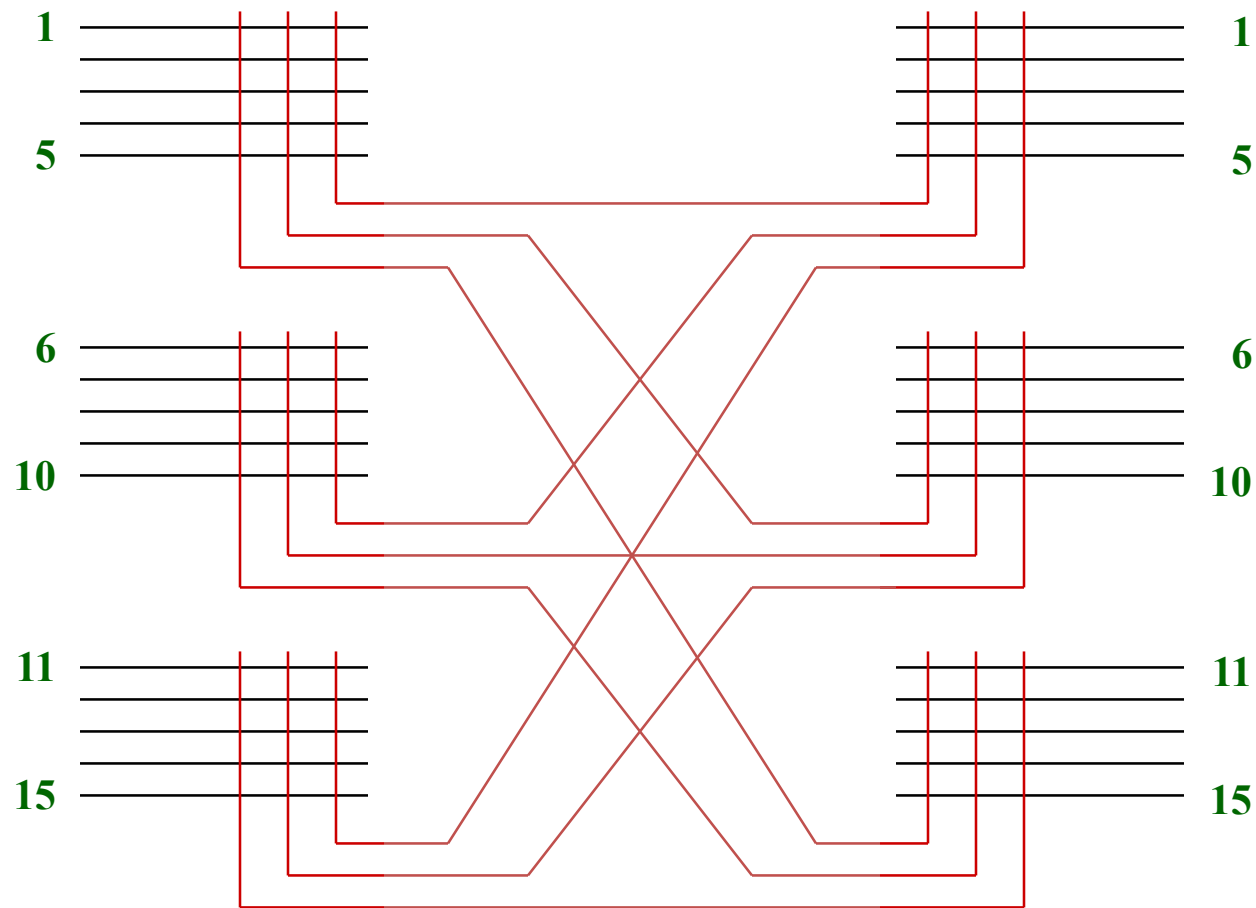




# Propiedades de la matriz de conmutación

- Ventajas:
  - Fácil de implantar y de controlar
  - En estricto sentido, es no bloqueante
- Desventajas
  - Puntos de interconexión =  $N^2$
  - Muy ineficiente
  - Vulnerable a fallas simples

# Redes de conmutación

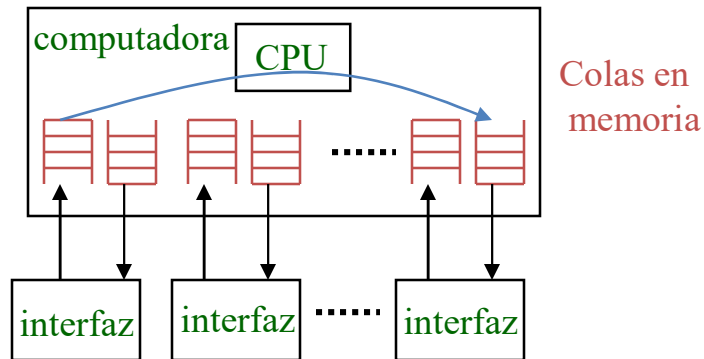




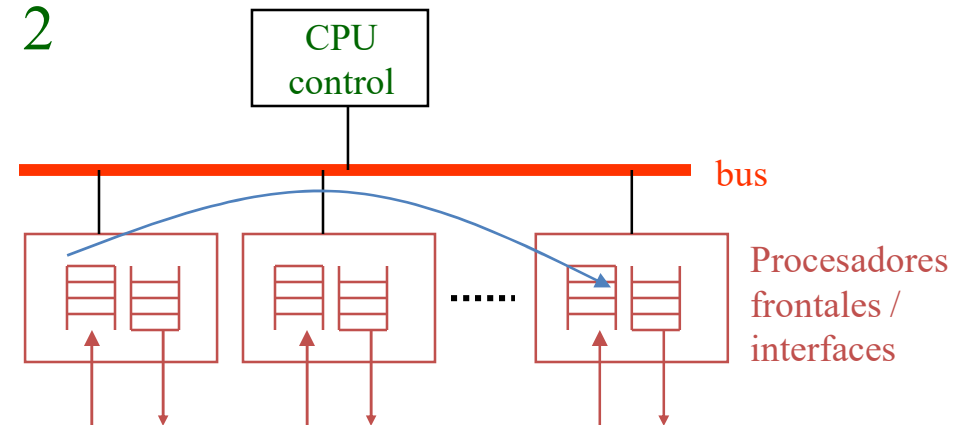
# Arquitecturas de conmutación de paquetes

# Generaciones de conmutadores de paquetes

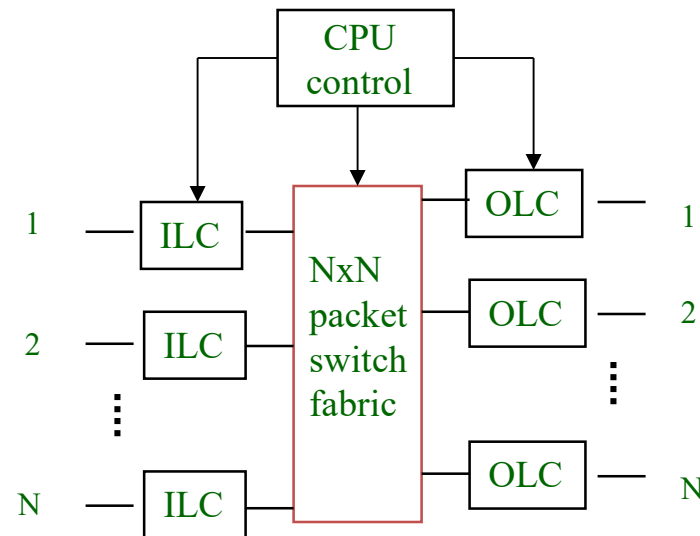
1



2



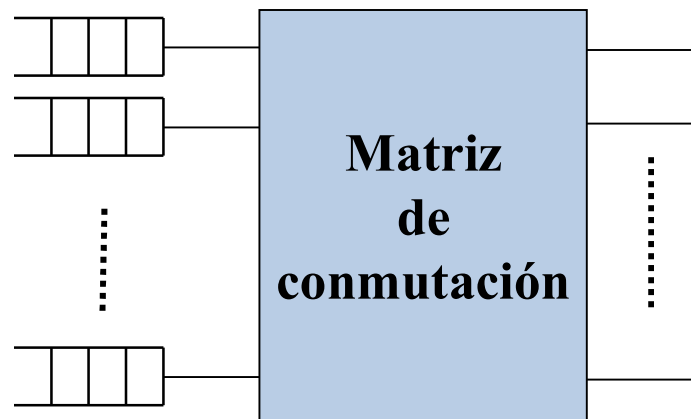
3



# Arquitecturas de almacenamiento

- Motivación
  - Absorber ráfagas temporales de datos
  - Adaptar tasas de entrada y salida distintas
- Arquitecturas
  - Buffer en puertos de entrada
  - Buffer en puertos de salida
  - Buffer compartido
  - Buffer en matriz de conmutación
  - Combinación de ellos

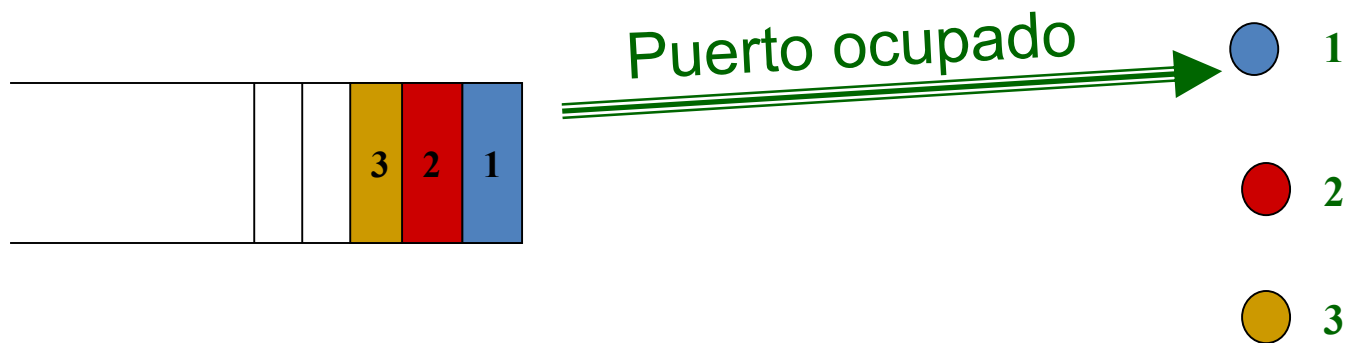
# Buffer en puertos de entrada



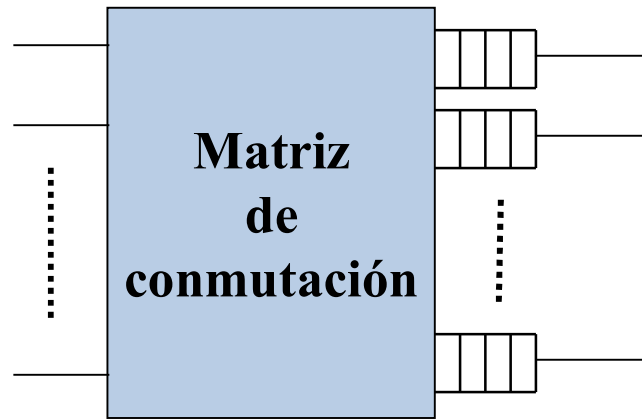
- Paquetes compiten por la transferencia a través de la matriz de conmutación
- Despachador debe correr  $N$  veces más rápido que la entrada
- Posible bloqueo por efecto *Head of Line* si las colas son FIFO
- Utilización máxima 59% si HOL

# Bloqueo al frente de la cola (HOL)

- Si hay contención por el puerto de salida para el paquete que está al frente de la cola, éste bloquea a todos los demás aún si los puertos para ellos están libres



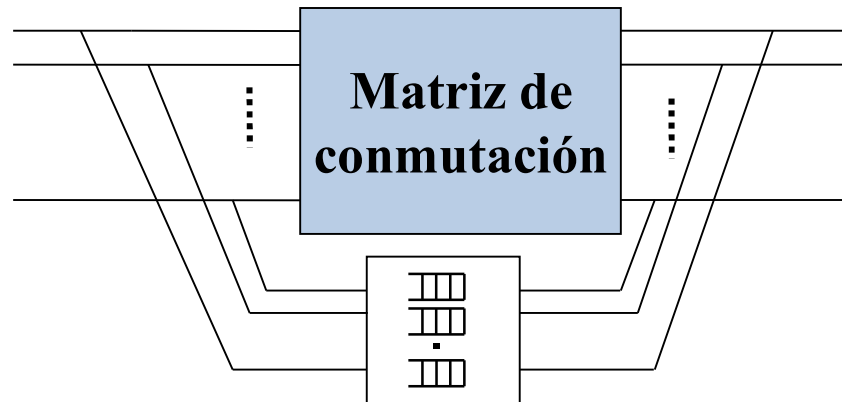
# Buffer en puertos de salida



- Cola de salida debe correr más rápido que puertos de entrada ( $N$  veces en el peor caso)
  - Limita número de entradas destinadas a misma salida
- No HOL
- Múltiples colas por puerto para proveer prioridades y QoS



# Buffer en memoria compartida



- Pool de buffers común administrado vía listas ligadas
- Conmutación de paquetes únicamente: menos desplazamientos de memoria
- Memoria debe correr más rápido que las entradas y salidas
- Si no hay control, una sola entrada puede consumir todo el buffer