

IIE-425

Redes de computadores

Escuela de Ingeniería Eléctrica
Universidad de Costa Rica

Febrero, 2021

Clase 12



Objetivo

- Conocer los parámetros básicos a considerar en diseño de redes de computadores.
- Analizar el funcionamiento de los protocolos en la subred de comunicaciones.

Redes LAN



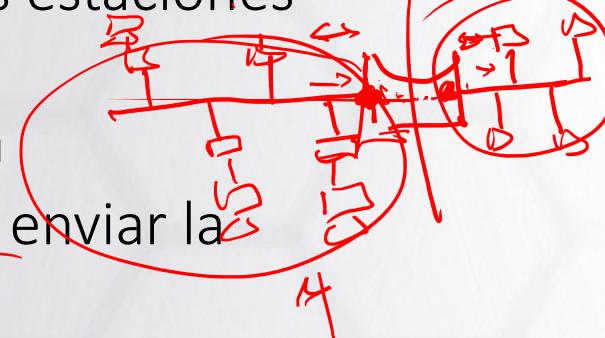
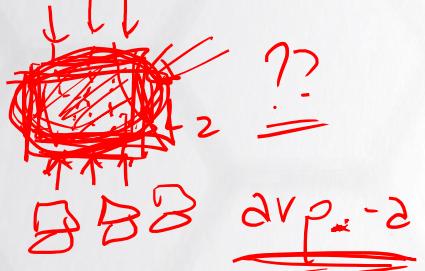
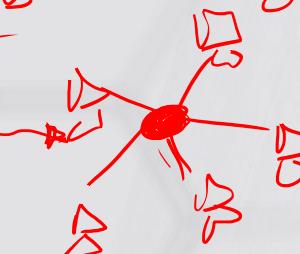
Puentes

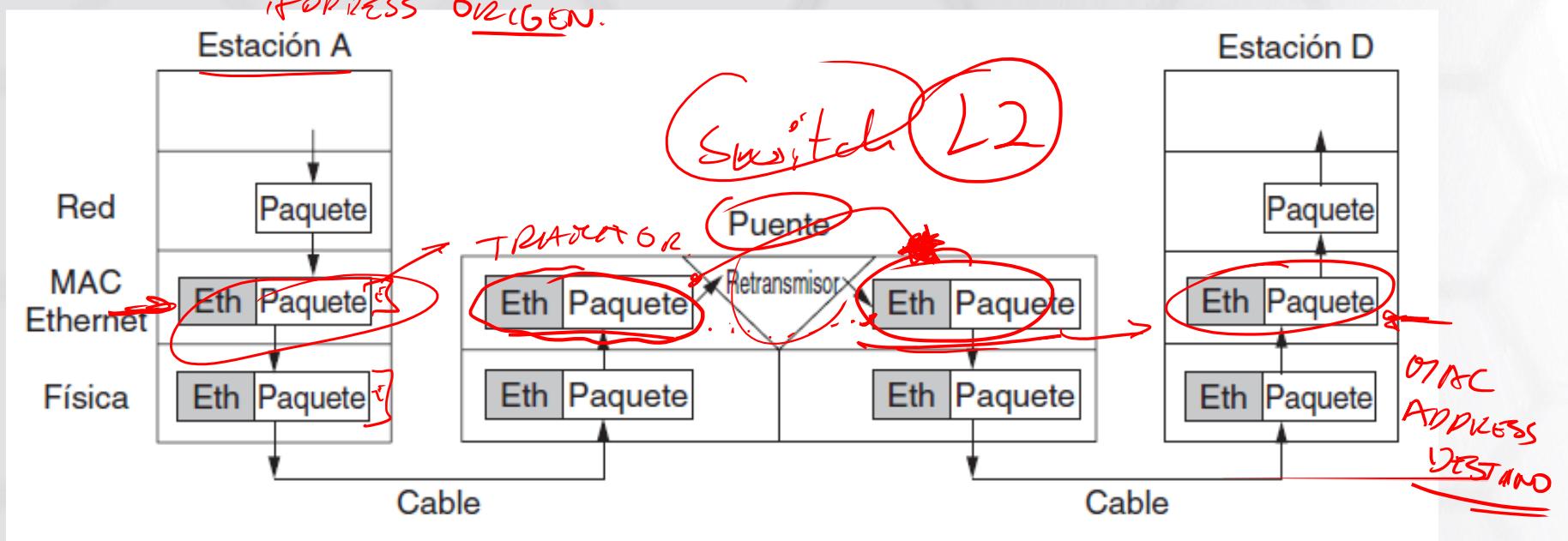
- Antecesor del switch
- Aprendizaje en un puente:

- acepta todas las tramas que transmiten las estaciones conectadas a sus puertos
- decide si va a reenviar o desechar la trama
- en caso de reenvío decide por cuál puerto enviar la trama
- utilizan las direcciones de origen para relacionar el puerto con la “dirección destino” de una trama (según lo que ha escuchado) y crea una tabla
- después de un tiempo limpia las entradas de la tabla

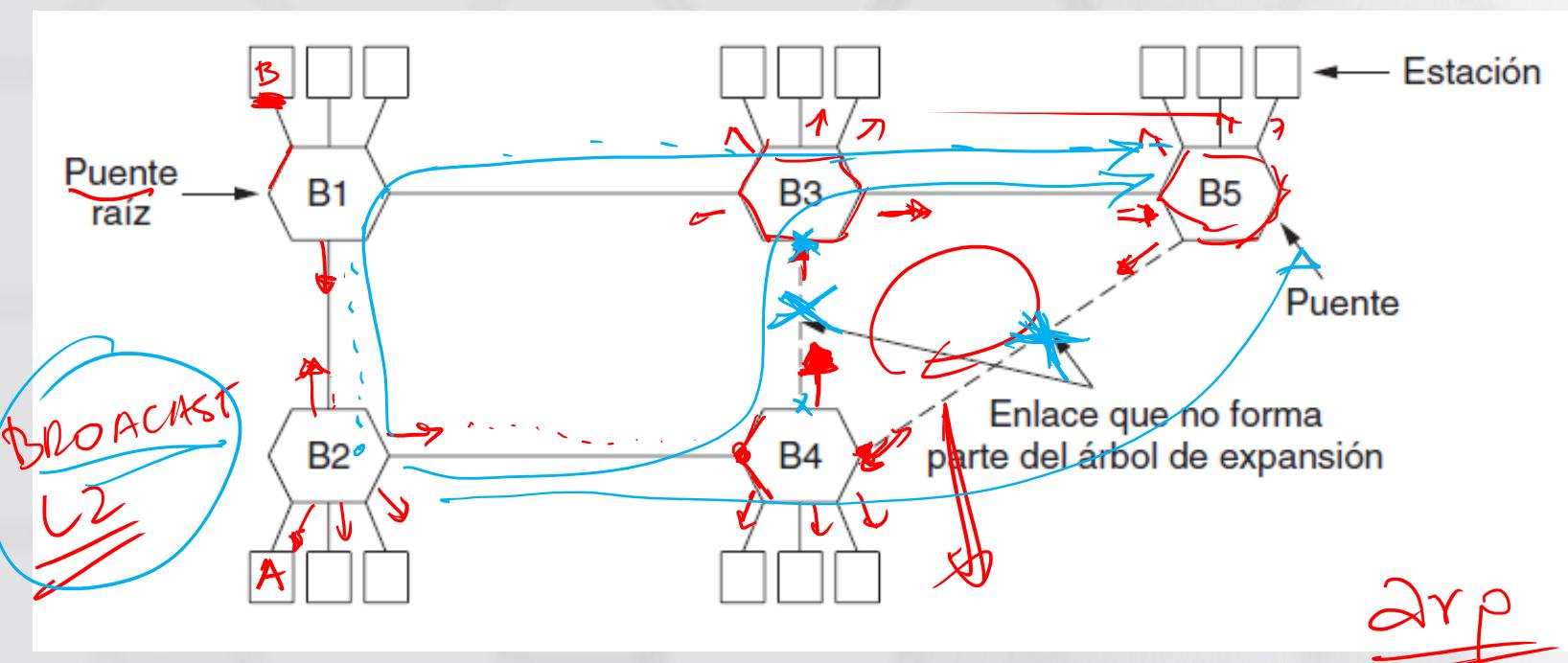


Hubs → Switch.



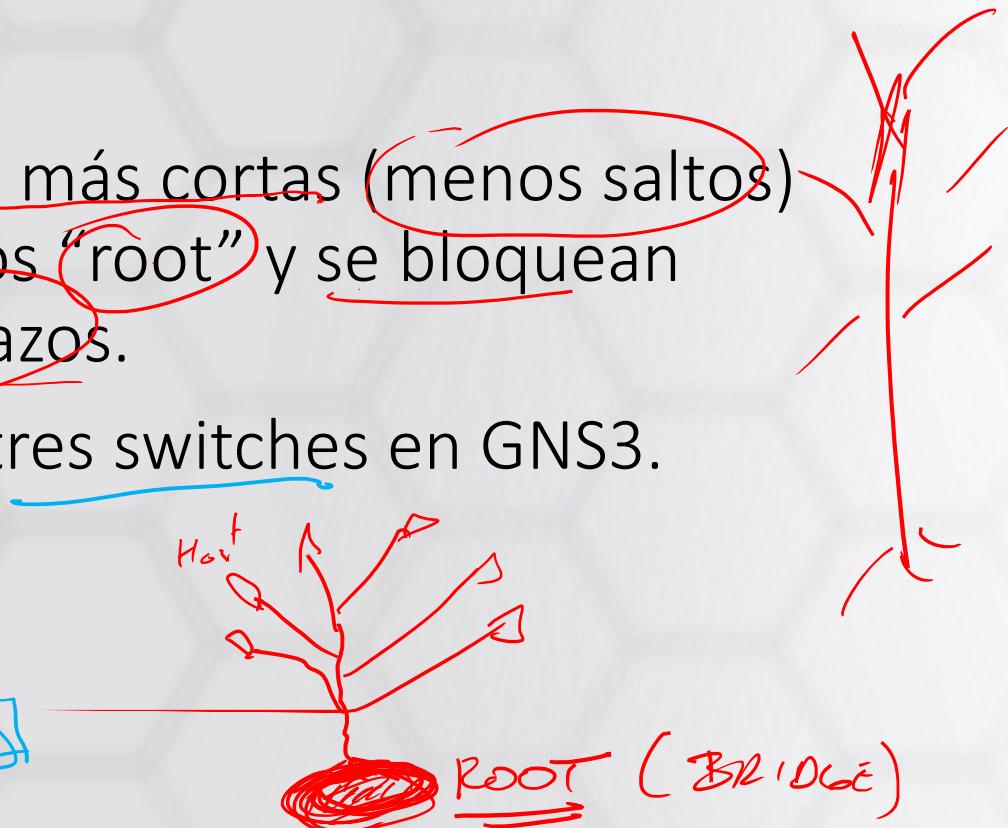


Inundación de puertos



Spanning Tree Protocol (STP)

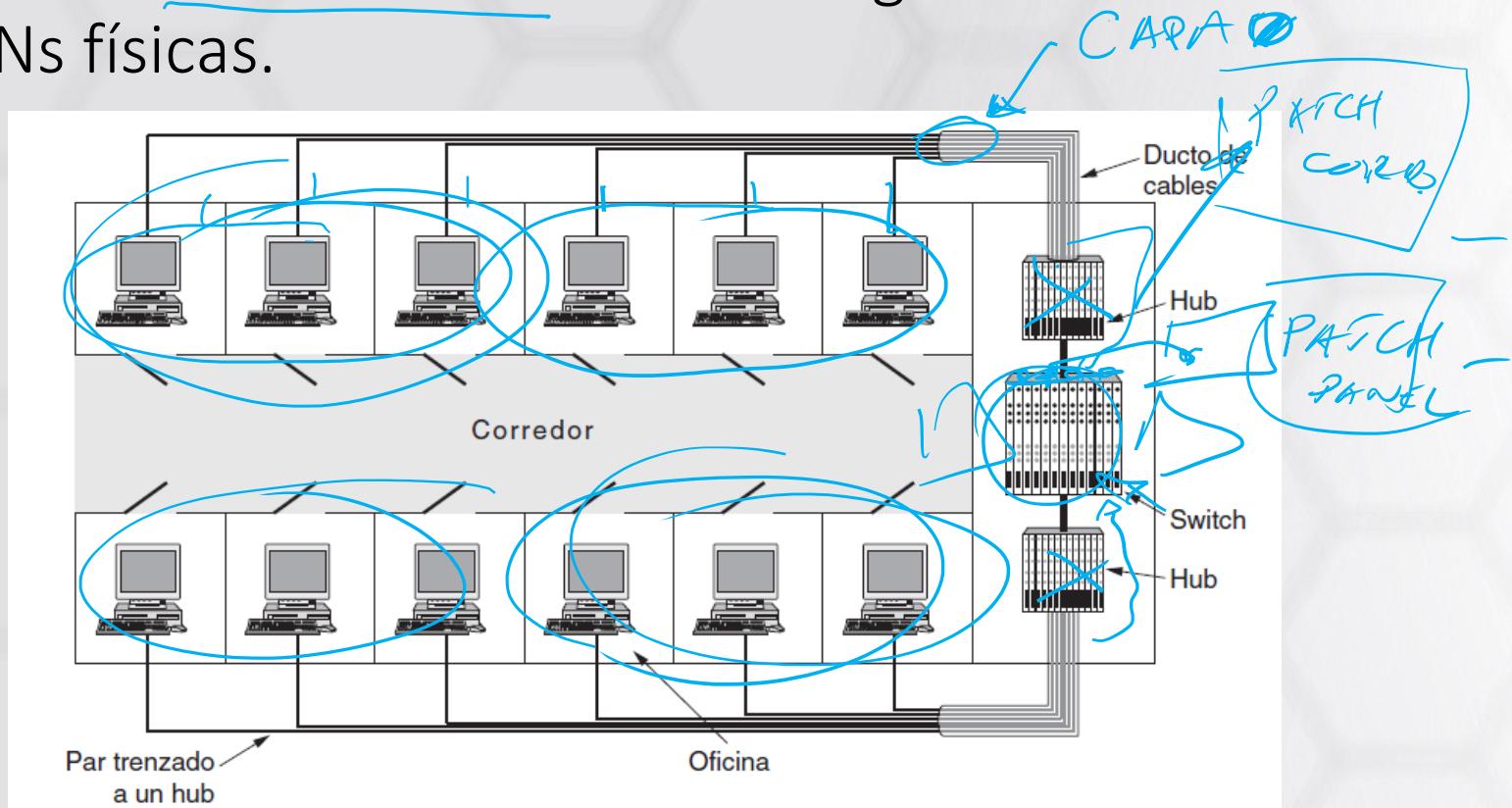
- Árbol de expansión:
- IEEE 802.1D
- Se encuentran las rutas más cortas (menos saltos) y se designan elementos “root” y se bloquean puertos para eliminar lazos.
- Se correrá ejemplo de tres switches en GNS3.



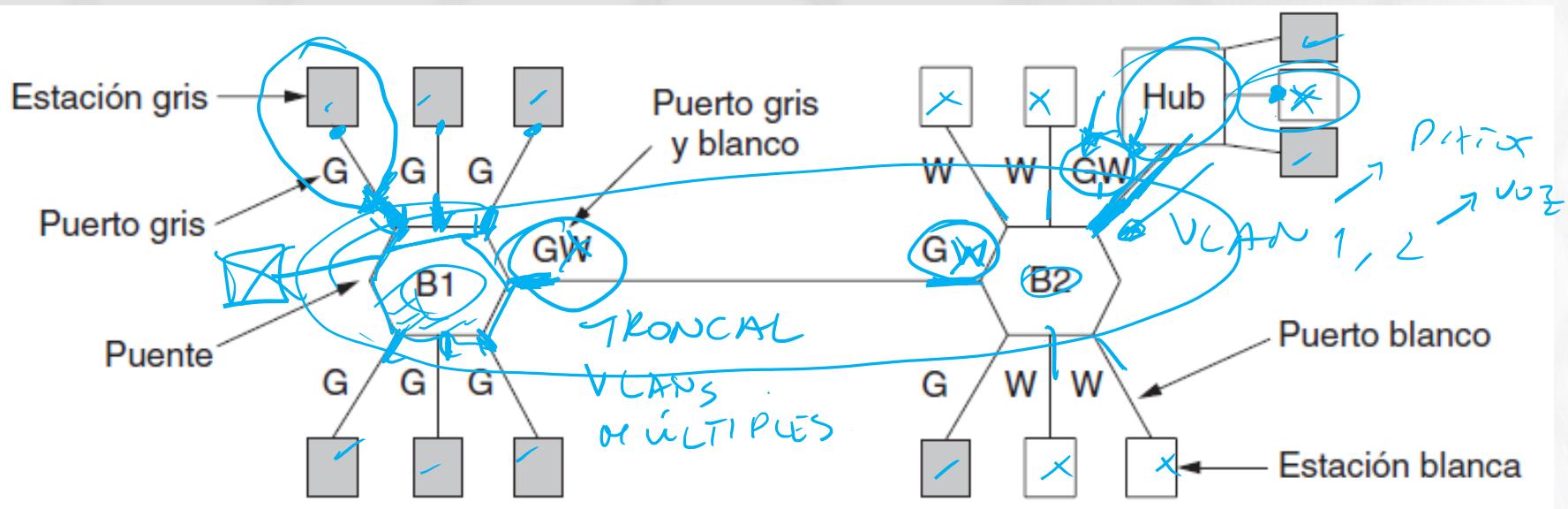
VLANs (Redes LAN Virtuales)

Virtual

- Permitió la “reconexión” de LANs lógicas dentro de LANs físicas.



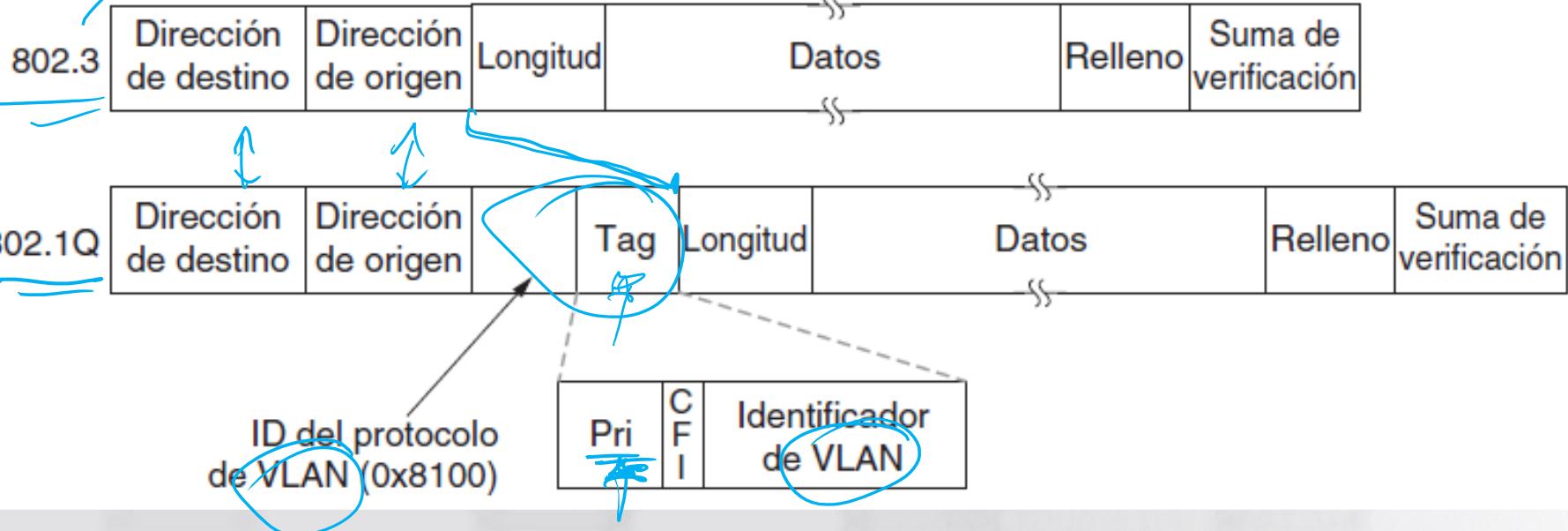
VLANs



- Se configuran en los equipos de comunicación, no en los equipos terminales.
- Se define en estándar IEEE 802.1Q



Ethernet



CLI

Comandos

Line Interface.

- Algunos comandos:

• ?

? → todas las opciones

• show

Ver configuración ?

• configure terminal

• interfaces

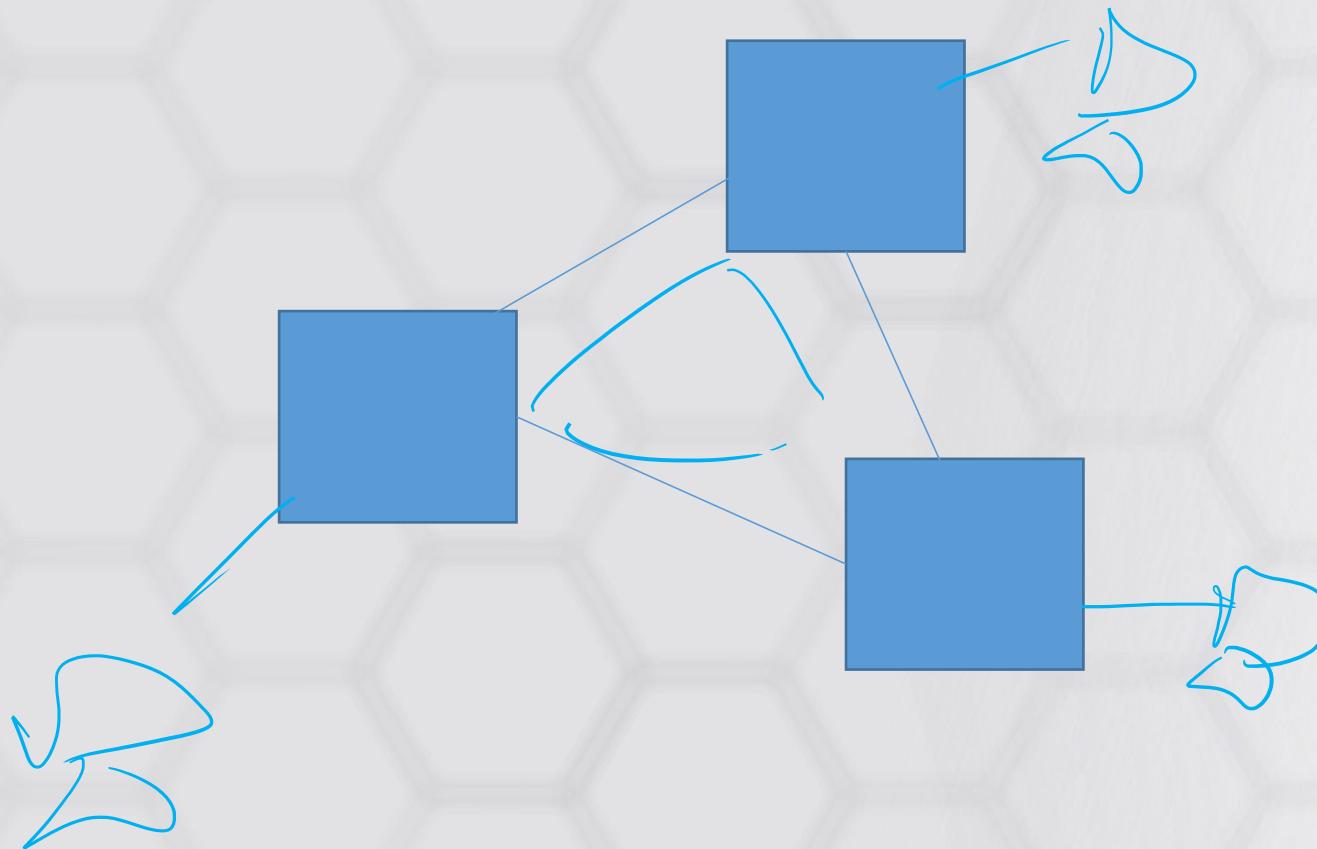
APAGA LA INTERFAZ

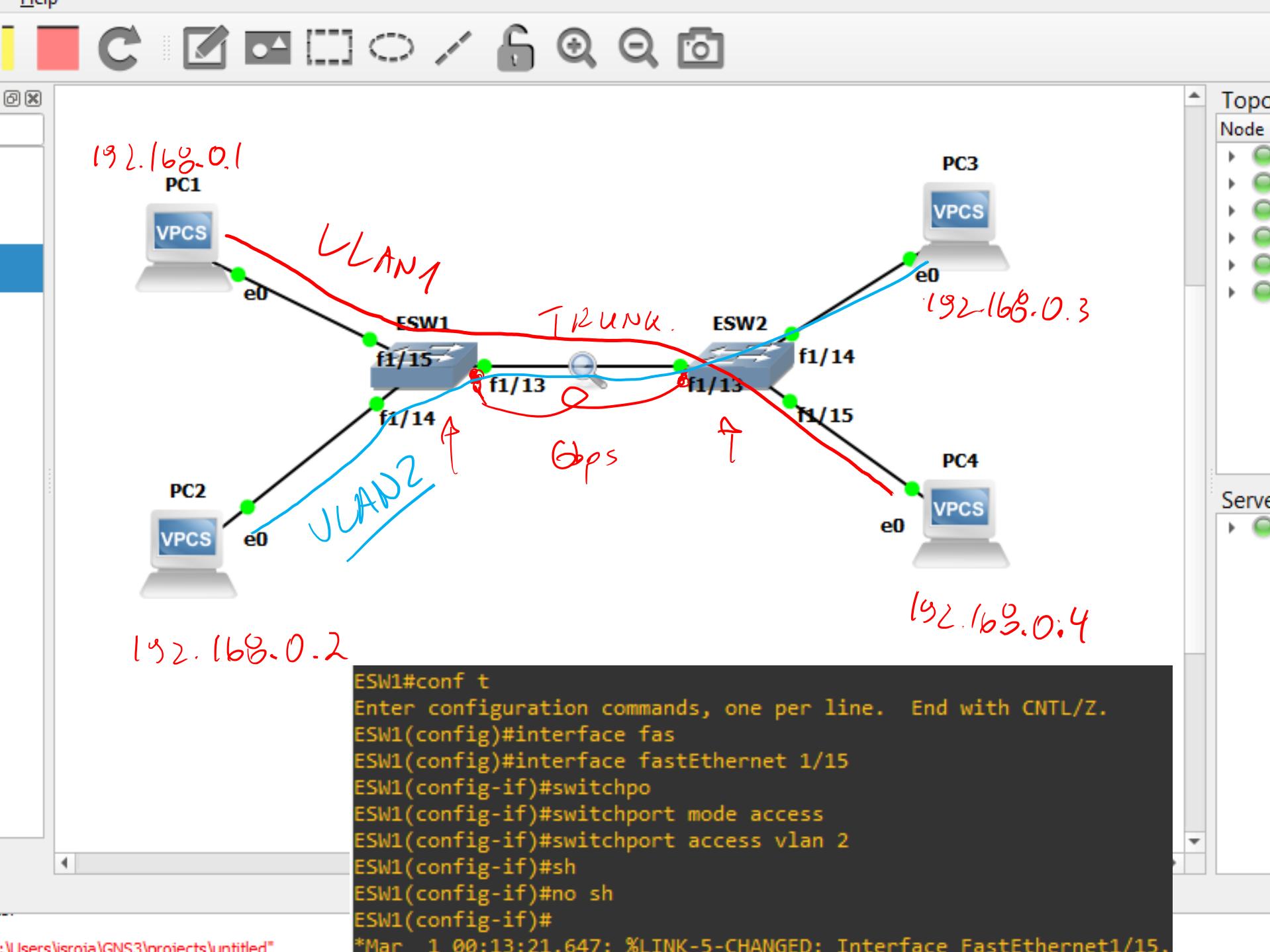
• shutdown

PRENDE LA INTERFAZ

• no shutdown

Ejercicio 1 (STP)





```
1003 tr    101003    1500  1005   0     -      -    srb    1    1002
1004 fdnet 101004    1500  -     -    1     ibm   -     0     0
1005 trnet 101005    1500  -     -    1     ibm   -     0     0
ESW1#E{M'}T
ESW1#p}
ESW1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
ESW1(config)#interfa fas
ESW1(config)#interfa fastEthernet 1/13
ESW1(config-if)#switch
ESW1(config-if)#switchport mode trunk
ESW1(config-if)#
*Mar  1 00:17:19.735: %DTP-5-TRUNKPORTON: Port Fa1/13 has become dot1q trunk
ESW1(config-if)#switchpor
ESW1(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
ESW1(config-if)#sh
ESW1(config-if)#
*Mar  1 00:18:06.447: %DTP-5-NONTRUNKPORTON: Port Fa1/13 has become non-trunk
ESW1(config-if)#no sh
*Mar  1 00:18:07.931: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/13, changed state
  to administratively down
*Mar  1 00:18:08.931: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthern
et1/13, changed state to down
ESW1(config-if)#no sh
ESW1(config-if)#
*Mar  1 00:18:10.351: %DTP-5-TRUNKPORTON: Port Fa1/13 has become dot1q trunk
ESW1(config-if)#
*Mar  1 00:18:12.759: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthern
et1/13, changed state to up
ESW1(config-if)#SW1(config)#interface fas
^
% Invalid input detected at '^' marker.

ESW1(config-if)#ESW1(config)#interface fastEthernet 1/15
^
% Invalid input detected at '^' marker.

ESW1(config-if)#ESW1(config-if)#switchpo
```

Creación VLAN.

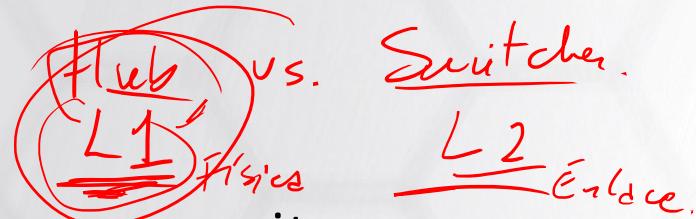
```
Translating "cls"

% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
ESW2#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
ESW2(config)#va 3
Applying command... 'end'
Applying command... 'vlan database'% Warning: It is recommended to configure VLAN from config mode,
as VLAN database mode is being deprecated. Please consult user
documentation for configuring VTP/VLAN in config mode.

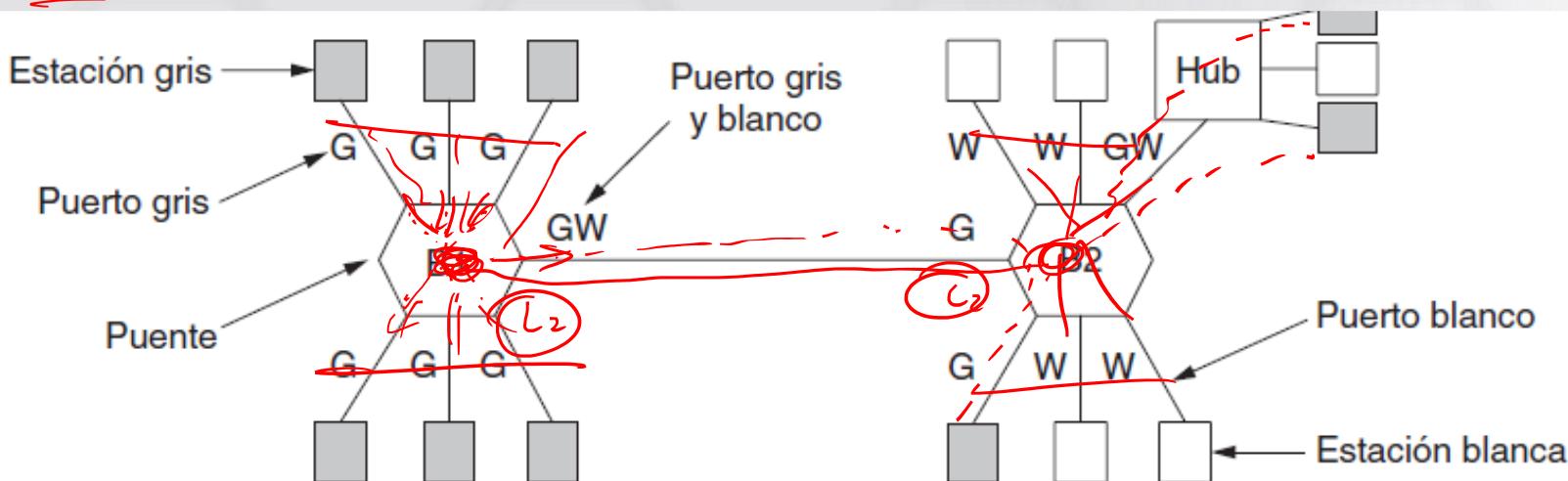
Applying command... 'vlan 3'
VLAN 3 added:
  Name: VLAN0003
Applying command... 'exit'
APPLY completed.
Exiting....
ESW2(config)#
*Mar  1 01:02:18.143: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
ESW2(config)#[
```



Ejercicio 41. Pág. 303



- Para que las redes VLAN funcionen, se necesitan tablas de configuración en los puentes. ¿Qué pasaría si las VLAN de la figura utilizaran hubs en vez de switches? ¿Los hubs también necesitarían tablas de configuración? ¿Por qué sí o por qué no?



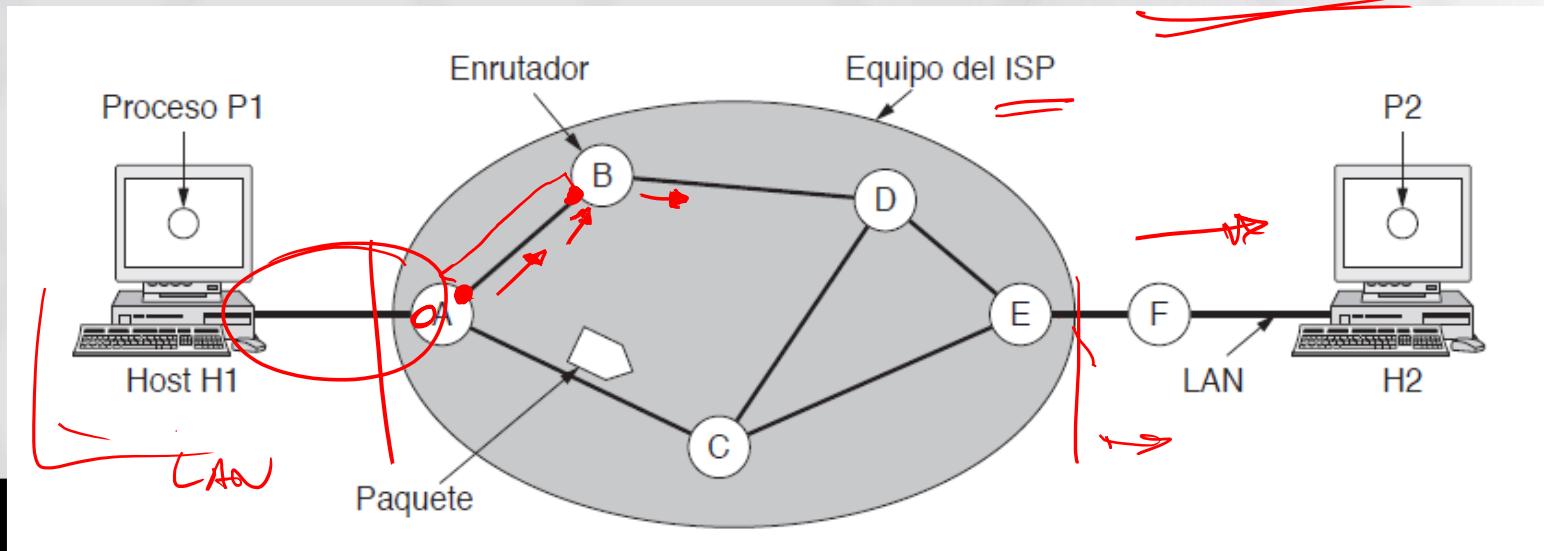


Capa de red L3

Funcionalidad

- Transporte global vs. L2 que transporta de un extremo a otro del medio de transmisión.
- Rutas -> Enrutadores (equipos dedicados a llevar los paquetes durante todo el camino, en LAN diferentes)

ROUTER



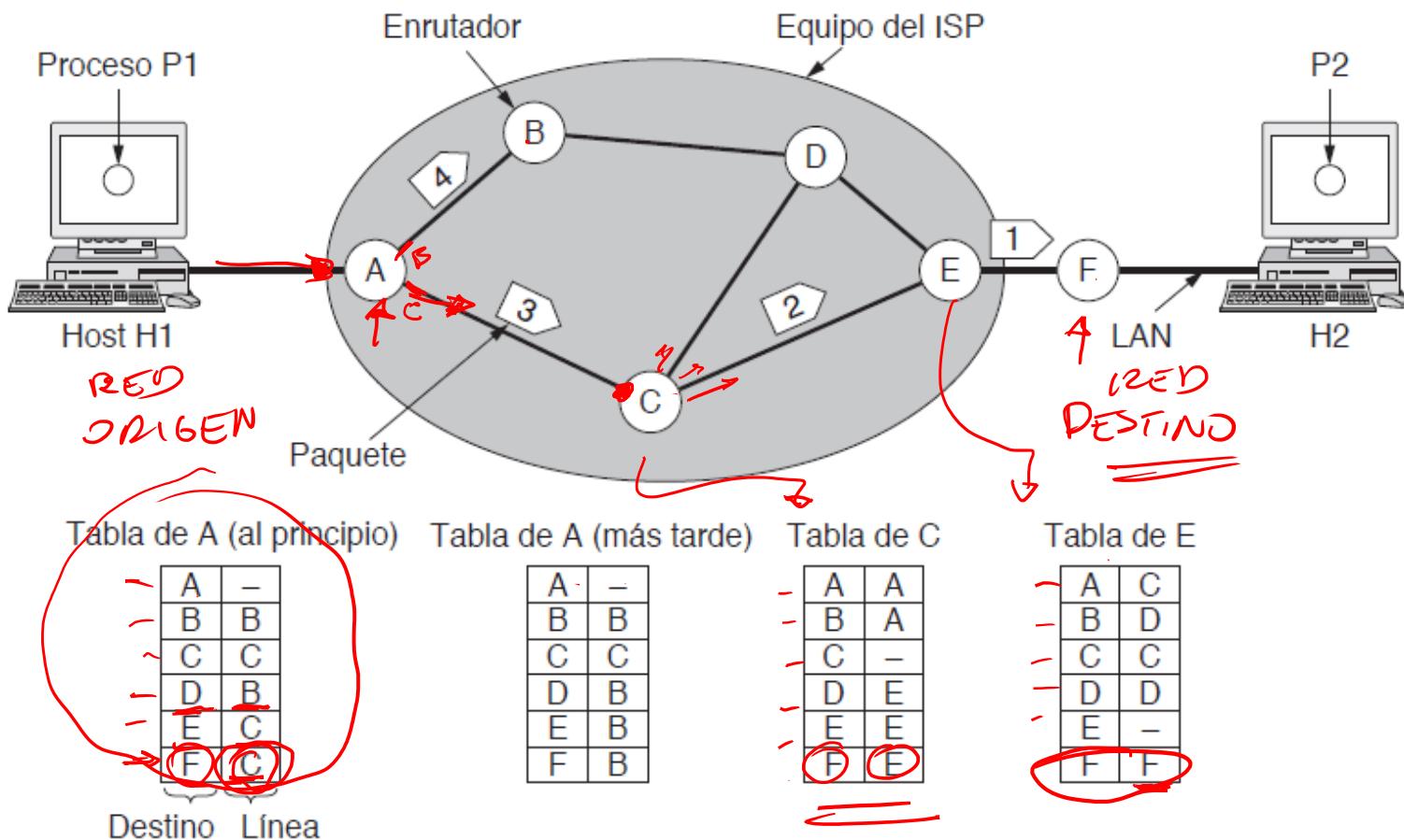
Posición de “no conectividad” en L3

→ IP.

- “La tarea de los enrutadores es mover paquetes de un lado a otro, y nada más.”
- Desde el punto de vista de un grupo de diseñadores de Internet, la red es de naturaleza no confiable, sin importar su diseño.
- “Los hosts deben aceptar este hecho y efectuar ellos mismos el control de errores (es decir, detección y corrección de errores) y el control de flujo. ”
- IP es un protocolo “sin conexión”

Transporte

Enrutamiento



MPLS

- Multiprotocol Label Switching
- Encapsula el protocolo IP y a nivel del ISP provee orientación a conexión y calidad de servicio

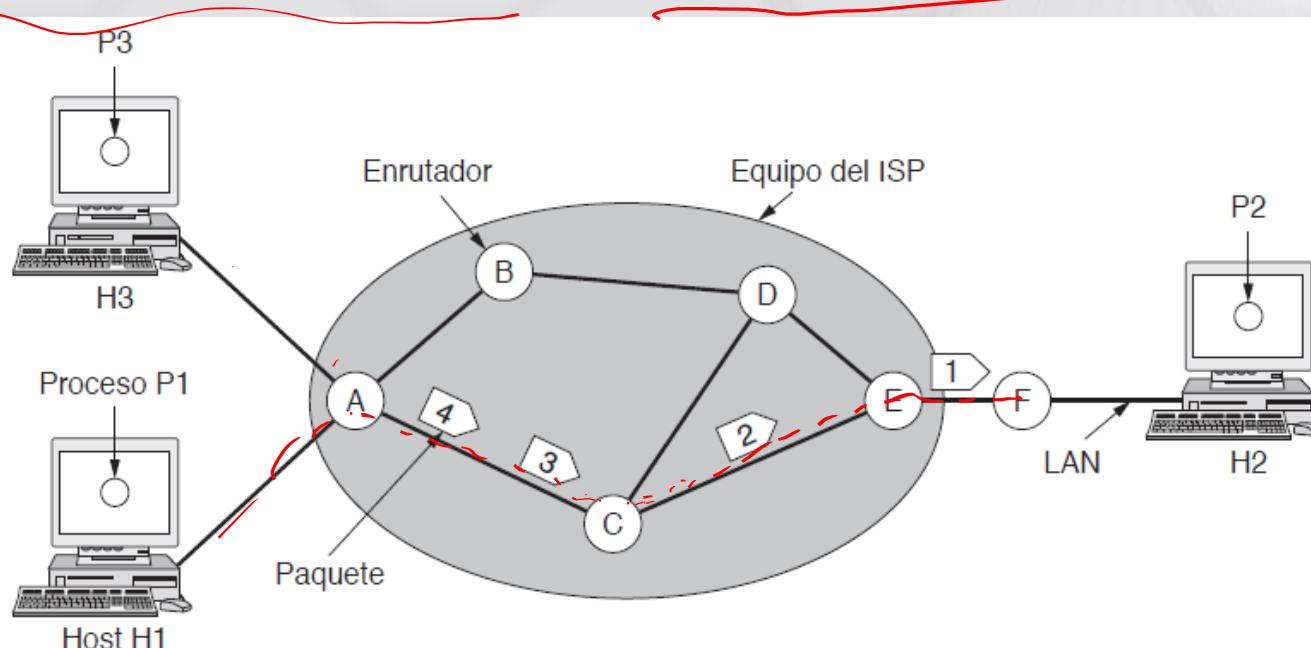


Tabla de A	
H1 1	C 1
H3 1	C 2

Dentro Fuera

Tabla de C	
A 1	E 1
A 2	E 2

Tabla de E	
C 1	F 1
C 2	F 2

Algoritmos de enrutamiento

Funciones

- Software en L3 que decide el camino de salida de un paquete entrante.
- Define el reenvío del paquete recibido según mecanismos de rutas
- Utiliza tablas de rutas
- Principios: exactitud, sencillez, robustez, estabilidad, equidad y eficiencia
- El algoritmo de enrutamiento debe ser capaz de manejar cambios de topología y tráfico sin necesidad de abortar las tareas en los hosts.

¡Imaginen el desastre si la red tuviera que reiniciarse cada vez que fallara un enrutador!



99,9%



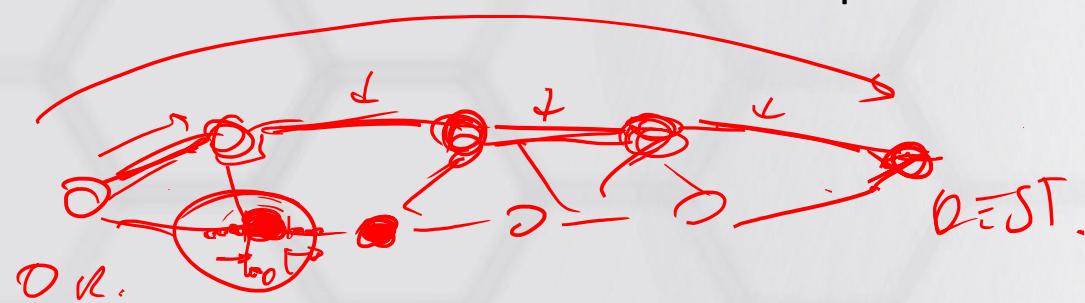
Tipos

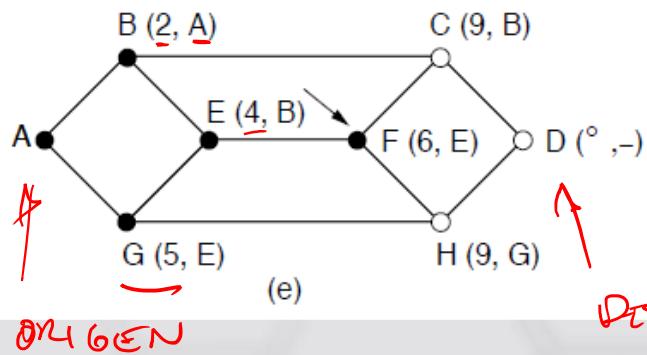
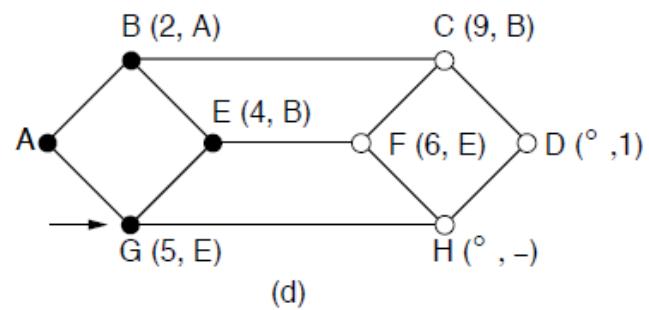
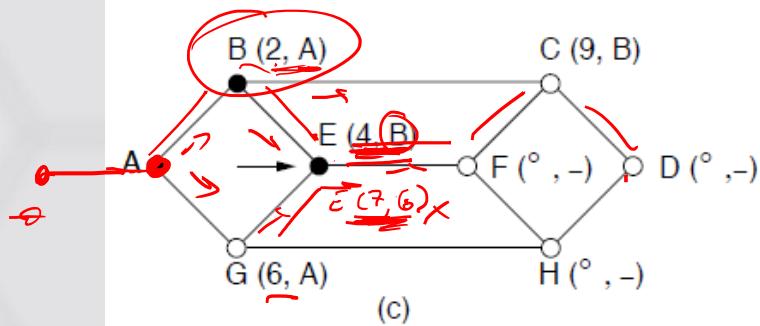
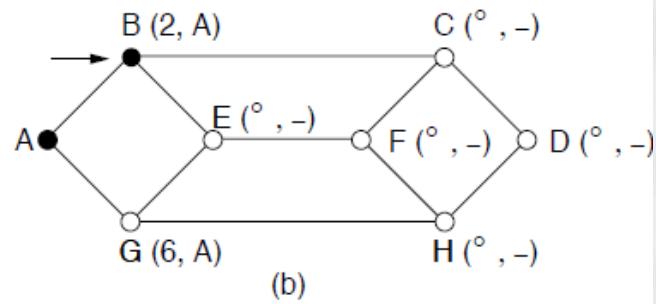
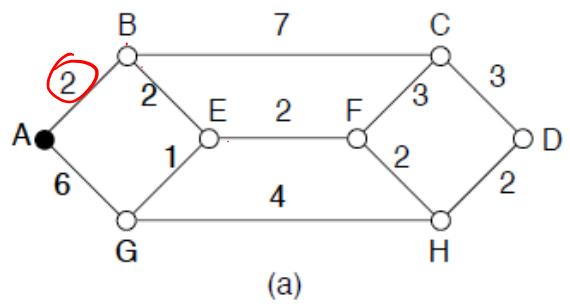
- No adaptativos, se crean rutas aparte y son estáticas, no responde a fallas en la topología o configuración.
- Adaptativos crean un enrutamiento dinámico, utilizan métricas para definir el mejor camino y optimizar la transmisión conforme al estado de la red (distancia, número de saltos, tiempo estimado de tránsito)



Algoritmo de la ruta más corta

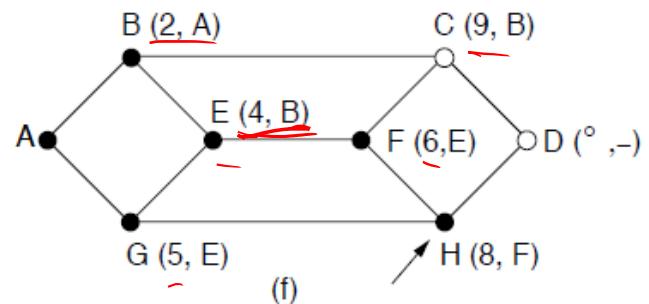
- Menor cantidad de saltos, menor procesamiento, tiempo de transmisión/cola
- Menor distancia física, según los tiempos de propagación medidos
- Se utiliza teoría de grafos para determinar un mecanismo de ruta más corta entre dos puntos





DIST

ON GEN



TTL

Técnica de inundación

- Un paquete entrante se envía a todas las líneas, excepto por la que entró.
- Y todas las líneas intentarán alcanzar el destino.
- Es contraproducente respecto a la eficiencia de la red y que podría provocar lazos infinitos, por eso se utiliza un contador (TTL) ~~1-256~~
- Es muy robusta porque encontrará un camino si lo hay.
- Escoge el camino más corto a partir de la cantidad de saltos

Enrutamiento por vector distancia

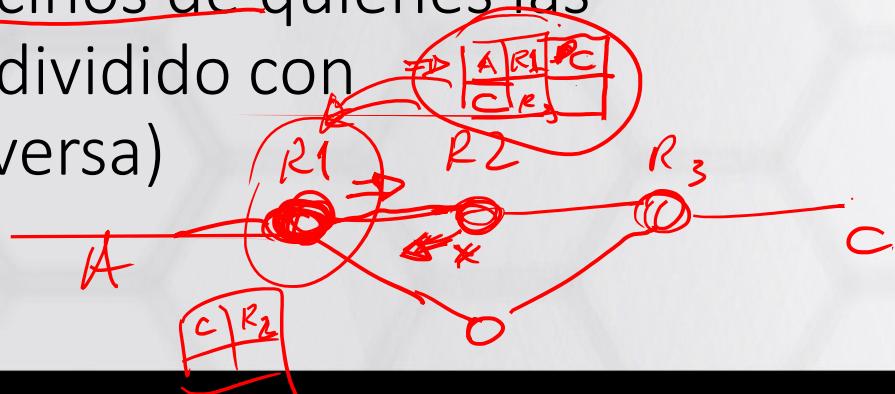
Algoritmo



- Cada enrutador tiene una tabla con la distancia a los destinos conocidos
- Se intercambia información de las tablas entre vecinos
- Cuando “convergen” las tablas, todos los enrutadores saben el mejor camino para llegar al destino
- Las tablas llevan dos elementos: la línea preferida para alcanzar un destino y estimación del tiempo o distancia al destino \Rightarrow saltos

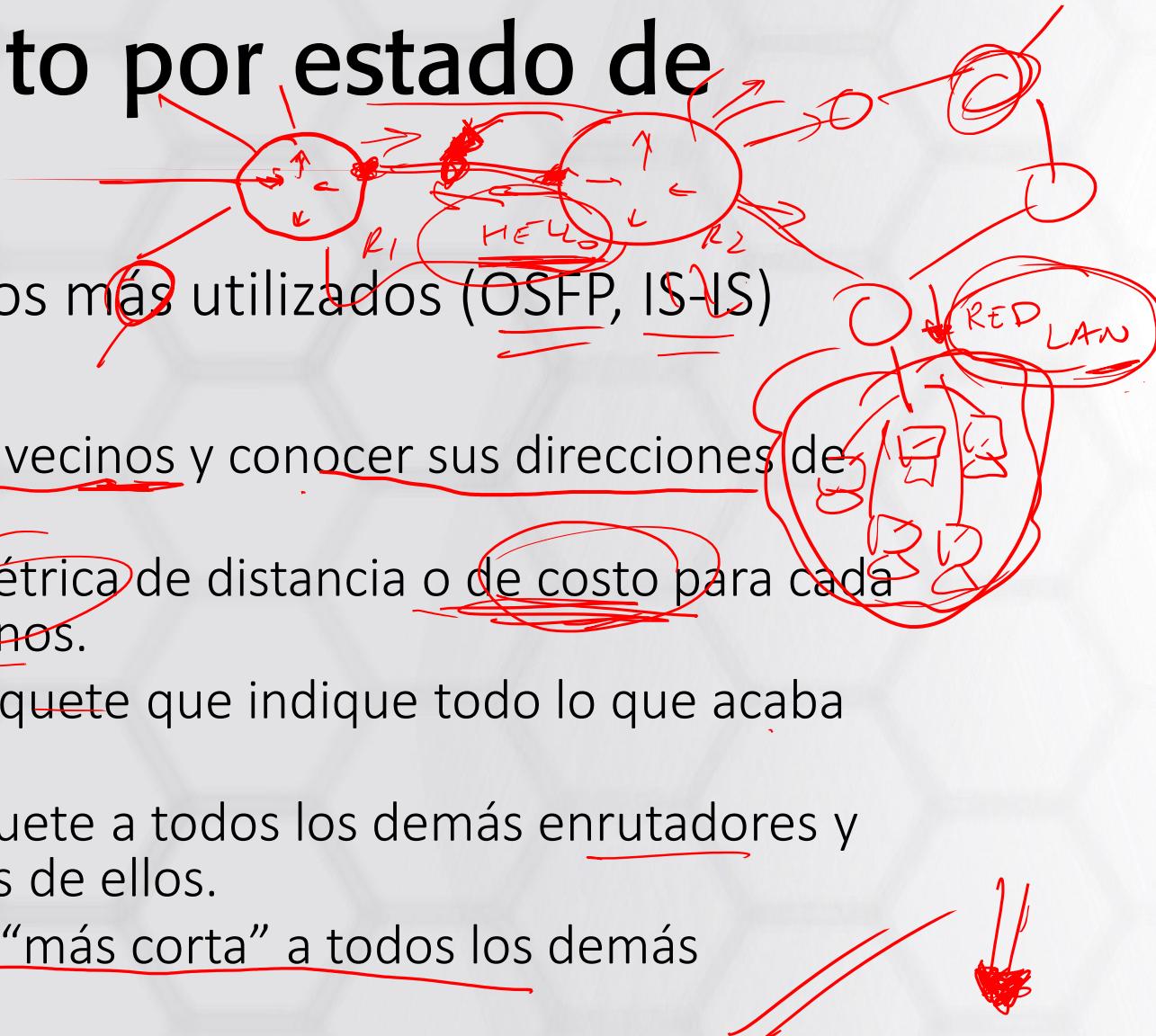
Lazos infinitos

- Para evitar un “conteo hasta el infinito” en escenarios de realimentación donde no se está observando realmente la mejor ruta, sino una ruta en apariencia se utilizan mecanismos como el RFC 1058.
- Evita que los enrutadores anuncien sus mejores rutas de vuelta a los vecinos de quienes las escucharon (horizonte dividido con envenenamiento en reversa)

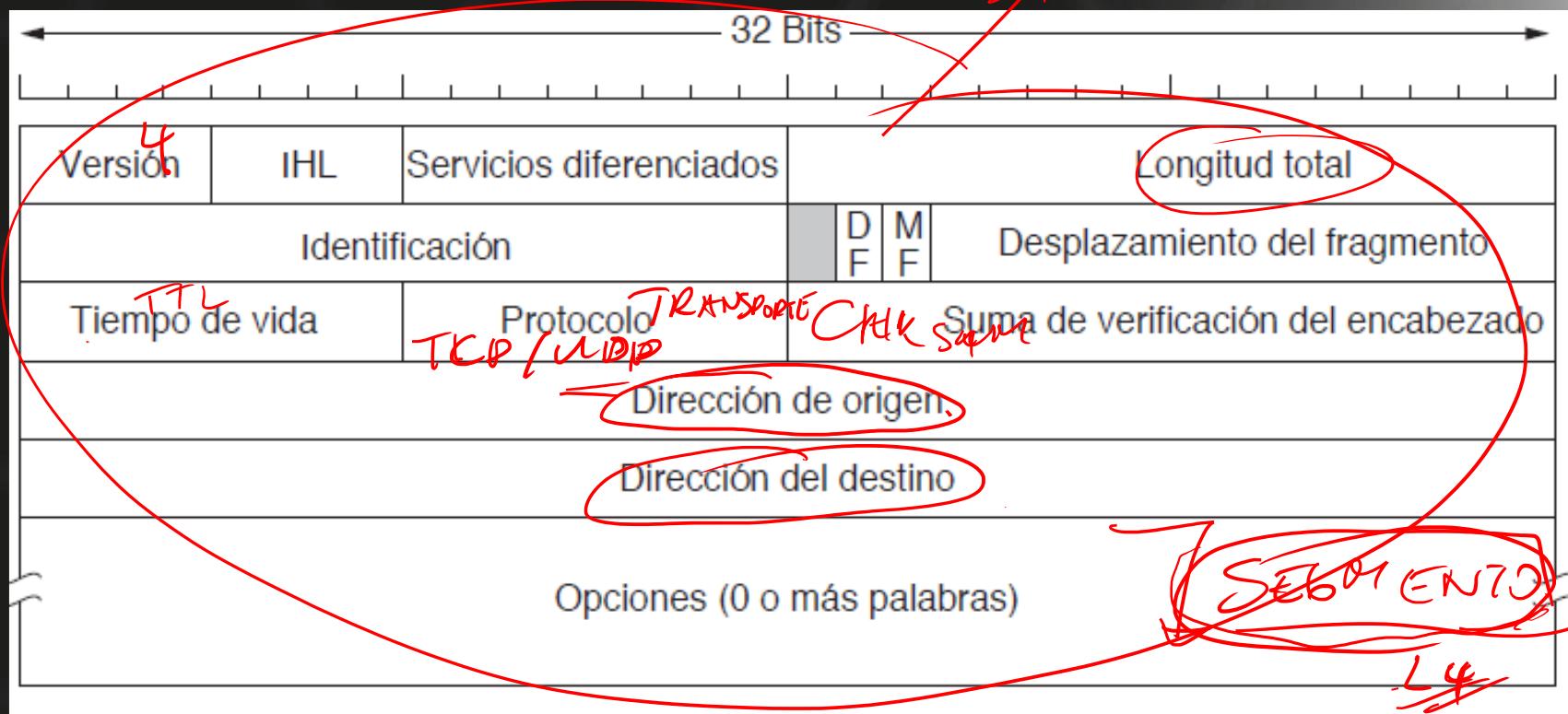


Enrutamiento por estado de enlace

- Son los algoritmos más utilizados (OSPF, IS-IS)
- 5 “pasos”:
 - Descubrir a sus vecinos y conocer sus direcciones de red.
 - Establecer la métrica de distancia o de costo para cada uno de sus vecinos.
 - Construir un paquete que indique todo lo que acaba de aprender.
 - Enviar este paquete a todos los demás enrutadores y recibir paquetes de ellos.
 - Calcular la ruta “más corta” a todos los demás enrutadores.



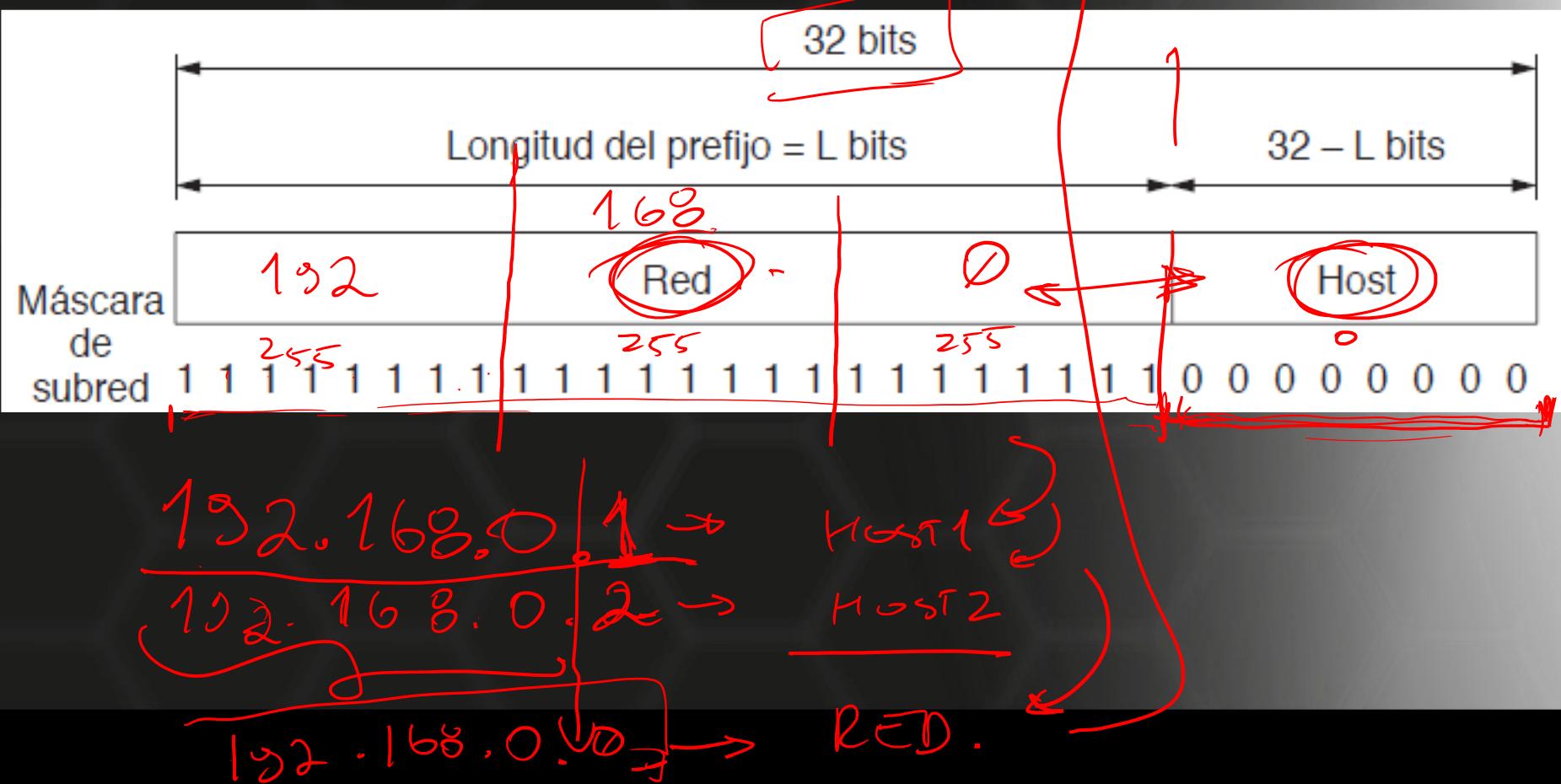
IP v4 (pág. 376)



Direcciones IPv4

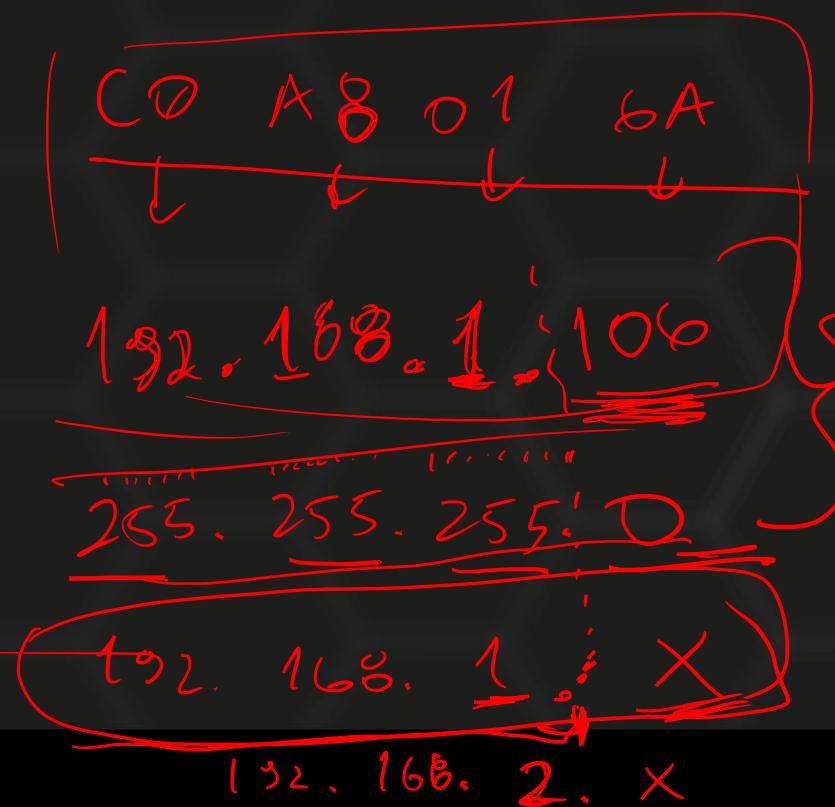
8 bits = 256.
0 - 255

Algoritmos
de enrutamiento.



Ejercicio

- De un paquete IPv4 identificamos sus componentes



GATEWAY

PASAR ELA
PUERTA ENLACE.

CIDR

192.168.1.106/24

IMAP

HTTPS

FTP.

Páginas del libro que vamos siguiendo.

- Esta clase 285 a 325

y 376 a 378

~~IPV4~~

22

1º

QUIZ L2

11 → TAREA ~~STPs~~ ~~VLANs~~ ~~DNS3~~

18 → TRABAJO FINAL

25 → Ex ~~Nikkola~~
POP ~~(1)~~ ⁽¹⁾
DNS ~~(1)~~ ⁽¹⁾ _{CALY}

HTTP ~~(BRANDON)~~ ⁽²⁾

FTP ~~Jeanstin~~ ⁽³⁾ _{savia}

RTP ⁽⁴⁾
SNMP ⁽⁵⁾

SSH ⁽⁶⁾
TELNET ⁽⁷⁾

DHCP ⁽⁸⁾

~~GRABACIÓN~~
~~PRESENTACIÓN~~ ~ 15 - 20

~~PROTOCOLO DE APLICACIÓN~~

KENNETH TUNET.