

IE-425

Redes de computadores

Escuela de Ingeniería Eléctrica
Universidad de Costa Rica

Febrero, 2021

Clase 14





Objetivo

-Analizar el funcionamiento de los protocolos en la subred de comunicaciones.

Direcciones especiales de IPv4

0 . x

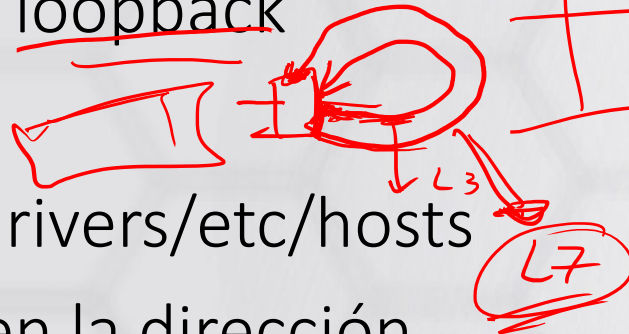
- 0.0.0.0/0 en el contexto de tablas de enrutamiento se refiere como una ruta por defecto.

- 127.0.0.1 se utiliza como loopback

127 . x

Buscar archivo system32/drivers/etc/hosts

Ejemplo con VisualStudio en la dirección "localhost"



RED	DIRECCION
0.0.0.0	FA1/0

L7

Direccionamiento IPv4

Temas que se espera deben dominar

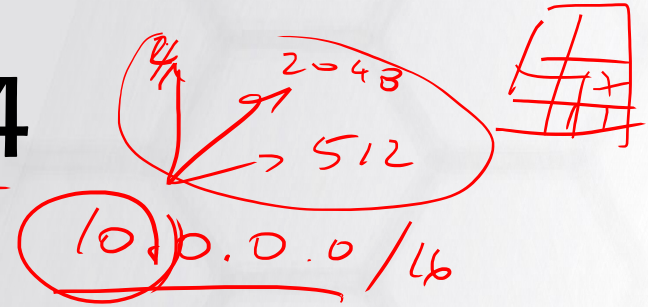
- Poder realizar una redistribución en subredes según las necesidades de cada parte de la red.

- Poder identificar cada una de las clases A, B, C, D y E

- Poder identificar entre direcciones IPv4 públicas y privadas (bloques específicos)

- Poder identificar a partir de una dirección y su máscara la dirección de red/subred y la dirección de broadcast

- Bloques privados y NAT ante reducción de IPv4 públicas disponibles



Handwritten text: 10.0.0.0/16

Handwritten text: 10.0.0.0/8

Handwritten text: 172.16.0.0/12

Handwritten text: 192.168.0.0/16

Handwritten text: 0's → hosts

Handwritten text: 1's → hosts

Direccionamiento IPv4

Temas que se espera deben dominar

- Dominios de broadcast, dominios de colisión

- Máscaras de subred (/25 ~ 255.255.255.128)

11111111.11111111.11111111.10000000

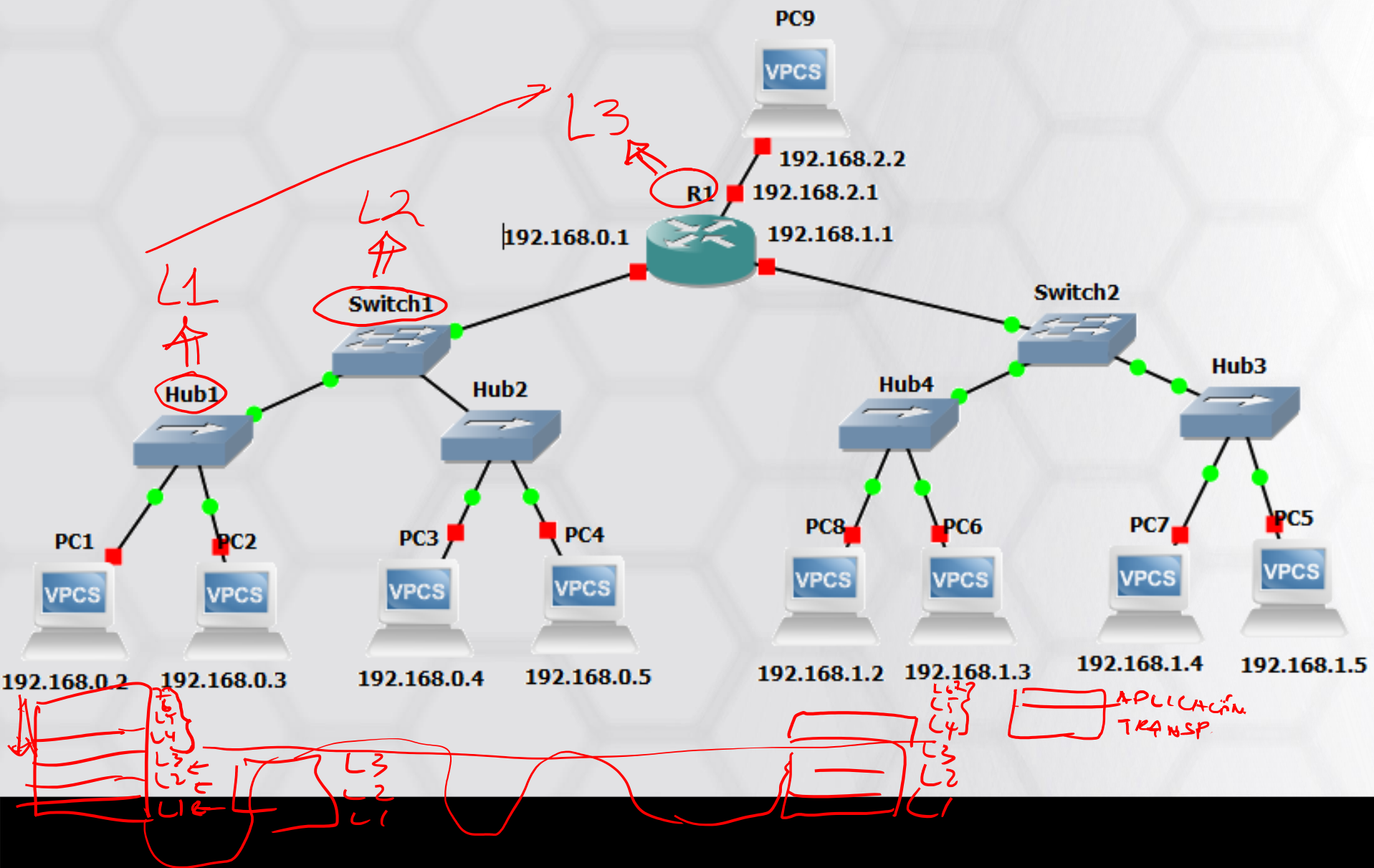
- Ejemplos:

- /17 ~ 255.255.128.0

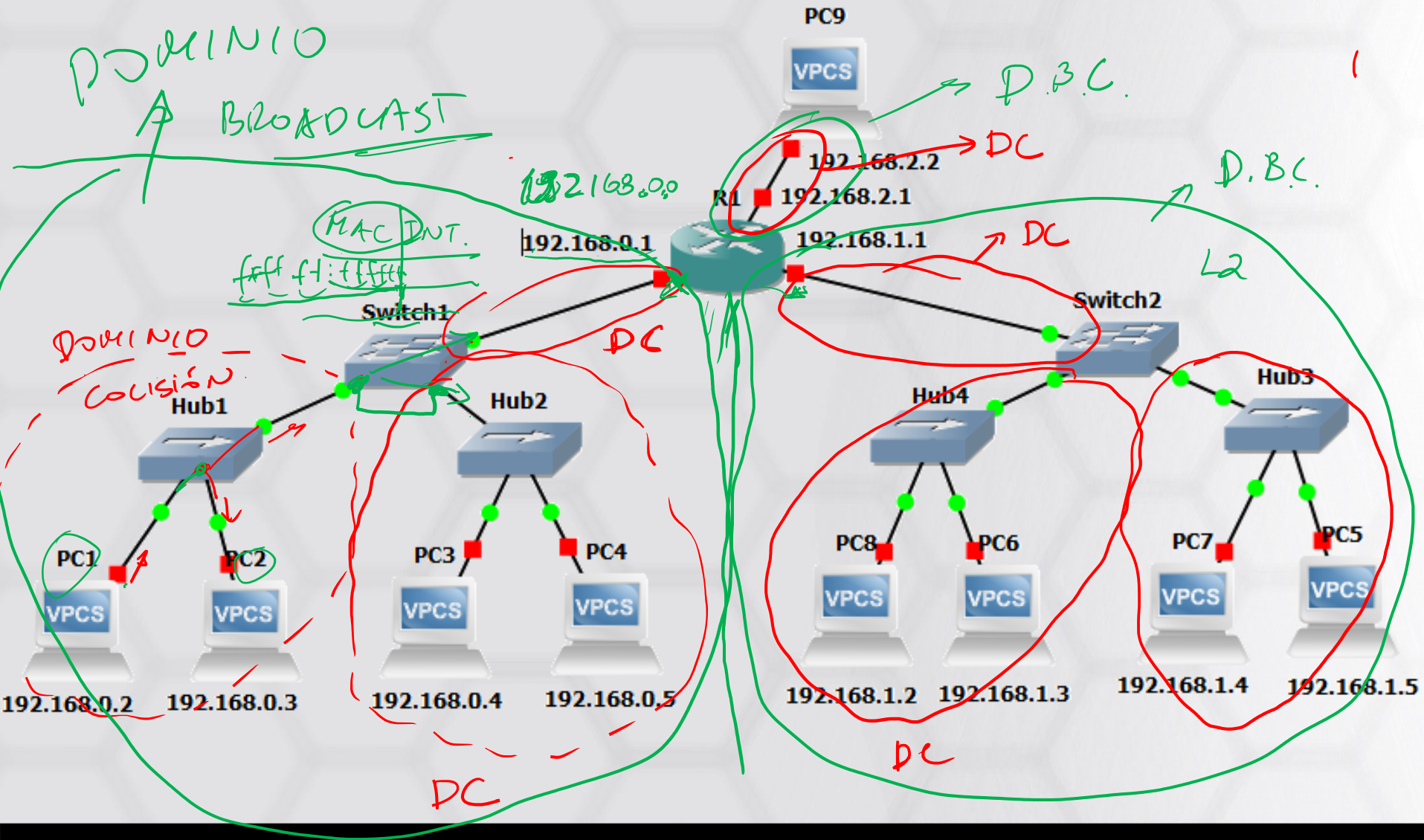
- /29 ~ 255.255.255.248

- Direcciones (comando show ip interface brief)

- Tablas de enrutamiento (comando show ip route)

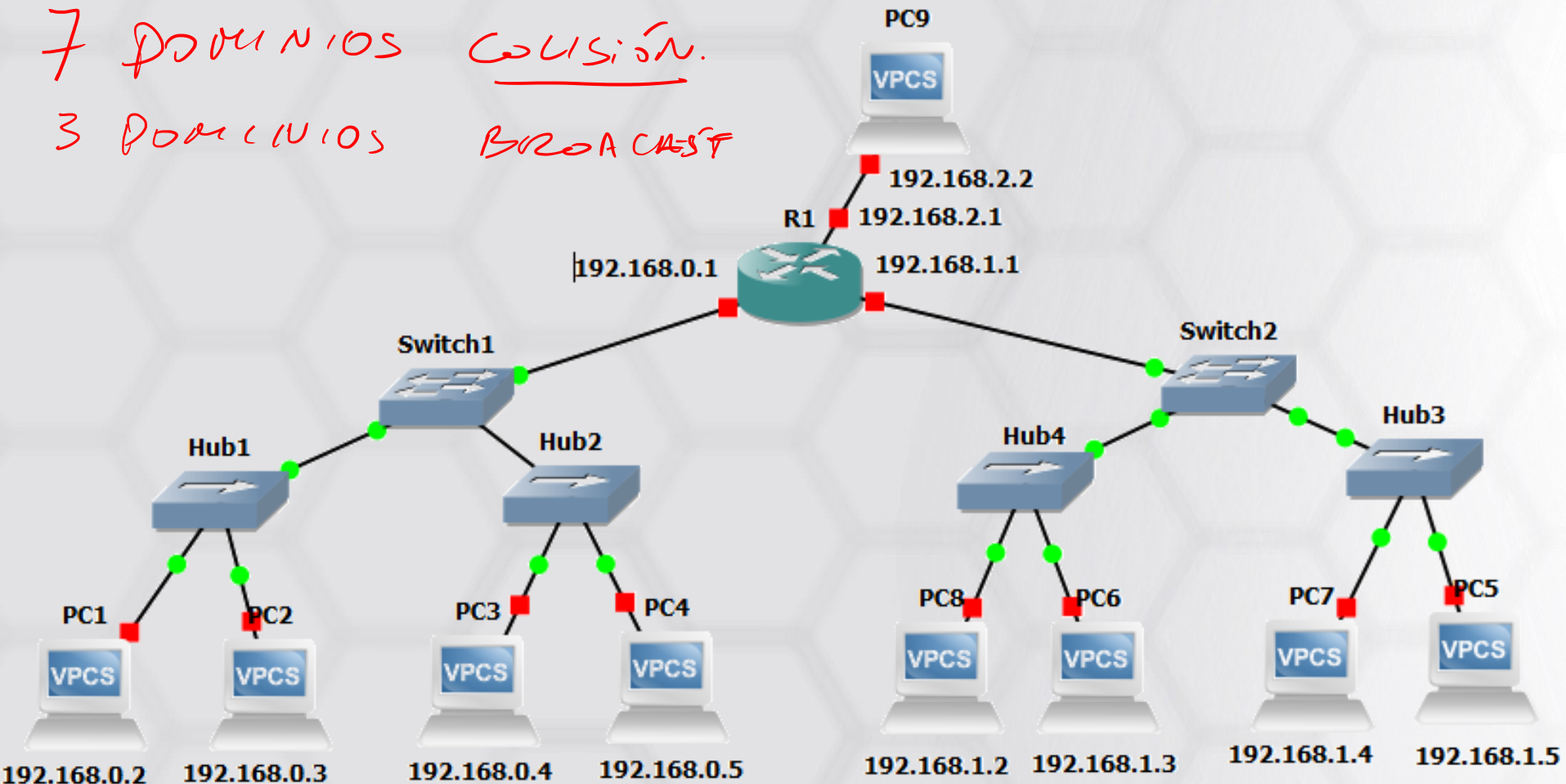


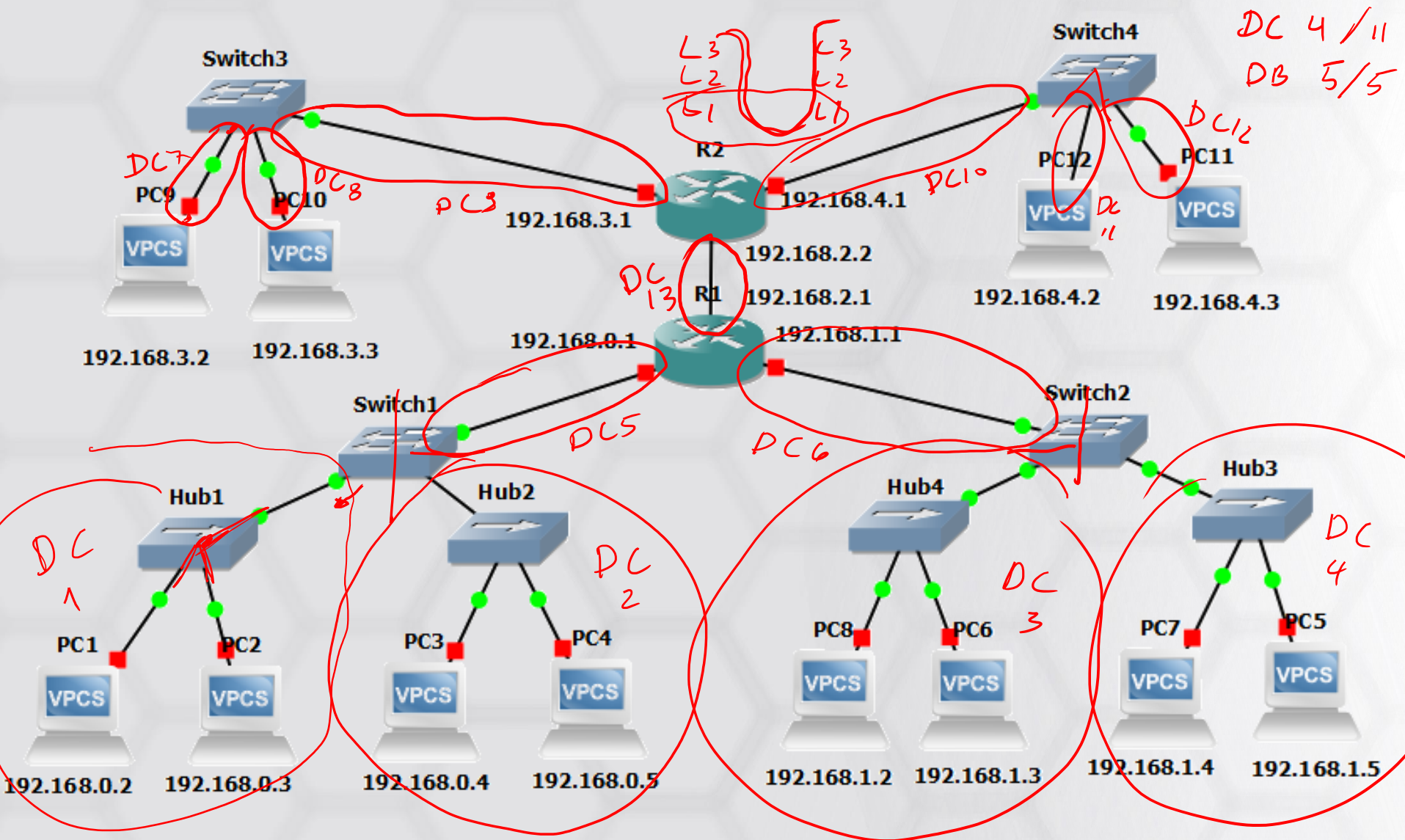
DOMINIO
A BROADCAST

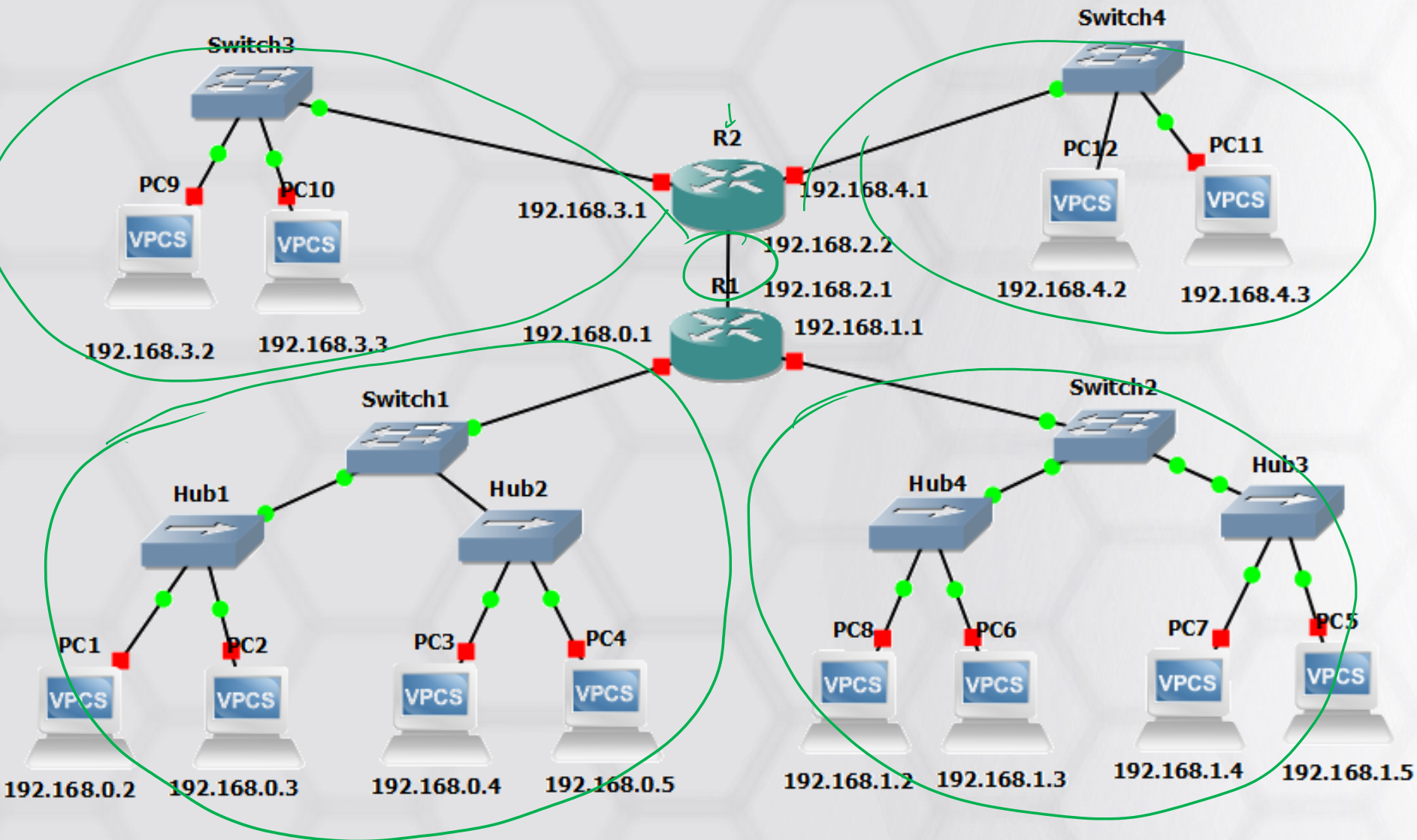


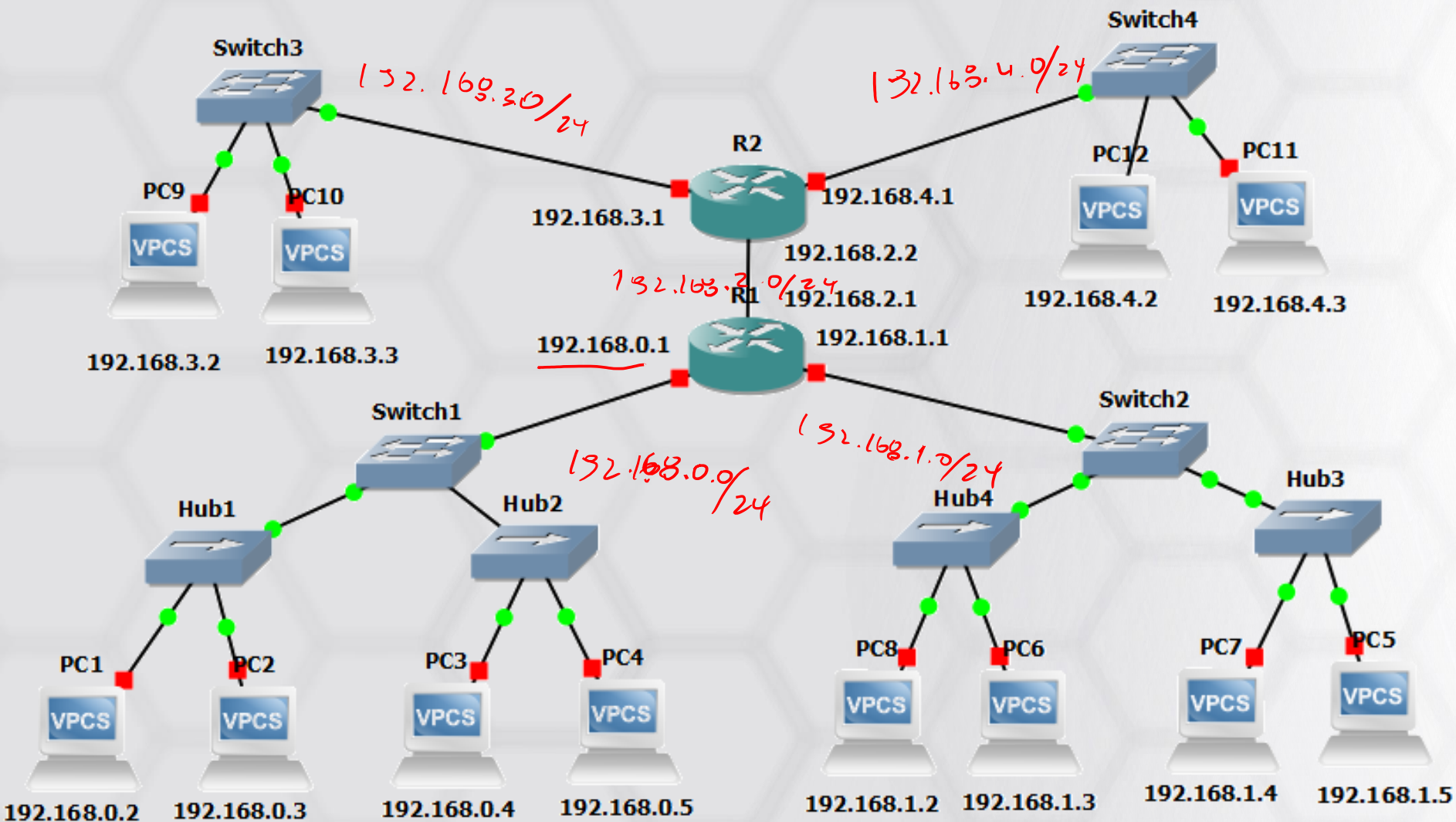
7 DOMINIOS COLISION.

3 DOMINIOS BROADCAST









Direccionamiento IPv6



IPv6

- IETF inició en 1990 nueva versión de IP. Con los objetivos:
 - 1. Soportar **miles de millones** de hosts, incluso con una asignación de direcciones ineficiente.
 - 2. Reducir el tamaño de las tablas de enrutamiento (**abreviación de rutas**)
 - 3. Simplificar el protocolo para permitir a los enrutadores procesar los paquetes con más rapidez.
 - 4. Proporcionar mayor seguridad (autenticación y privacidad).
 - 5. Poner más atención en cuanto al tipo de servicio, en especial para los datos en tiempo real.
 - 6. Ayudar a la multidifusión al permitir la especificación de alcances.
 - 7. Permitir que un host deambule libremente sin tener que cambiar su dirección.
 - 8. Permitir que el protocolo evolucione en el futuro.
 - 9. Permitir que el protocolo viejo y el nuevo coexistan durante años.

IPv6

- Se publicó en 1993 a partir de varias propuestas
- RFC 2460 a 2466
- Direcciones de 128 bits (vs. 32 bits de IPv4)
- Menos campos en el encabezado solo 7 (vs. 13 de IPv4)
- Campos opcionales
- Campos para seguridad
- Mejoras en QoS



Versión	Servicios diferenciados	Etiqueta de flujo	
Longitud de carga útil		Siguiete encabezado	Límite de saltos
Dirección de origen (16 bytes)			
Dirección de destino (16 bytes)			

Direcciones IPv6

- 16 bytes
- Notación de 8 grupos de 4 dígitos hexadecimales

8000:0000:0000:0000:0123:4567:89AB:CDEF

- Se pueden omitir los ceros a la izquierda

8000:0000:0000:0000:**123**:4567:89AB:CDEF

- Los grupos de 0s (1 o más grupos) se pueden reemplazar por dos puntos (como abreviación)

8000::**123**:4567:89AB:CDEF

- Las direcciones IPv4 se escriben como

::192.168.0.1

IPv6

- La densidad de IPv6 permite darle a cada metro cuadrado del planeta un espacio de direccionamiento de 7×10^{23}
- En un cálculo pesimista de uso ineficiente del espacio de direccionamiento se ha calculado que quedarán aún 1000 direcciones por m^2 .
- Se eliminó el campo de CHECK SUM, ya que otras capas también lo implementan, reduce procesamiento.

Ejercicio en GNS3



2001:DB8:A::1/64

~~20~~
~~FE00::/64~~

2001:DB8:B::1/64

2001:DB8:A::/64

2001:DB8:B::/64

PC1

PC2

VPCS

VPCS

e0

e0

R1

R2

f0/0

f0/0

f0/1

f0/1

2000::1/64

2000::2/64

2001:DB8:A::2/64

2001:DB8:B::2/64

DHCP

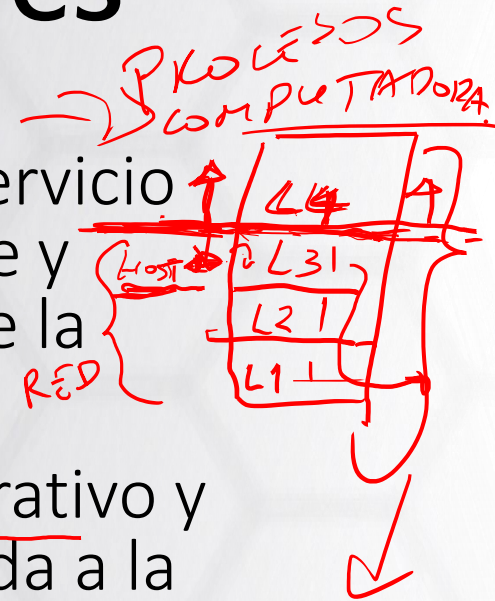
Capa de transporte



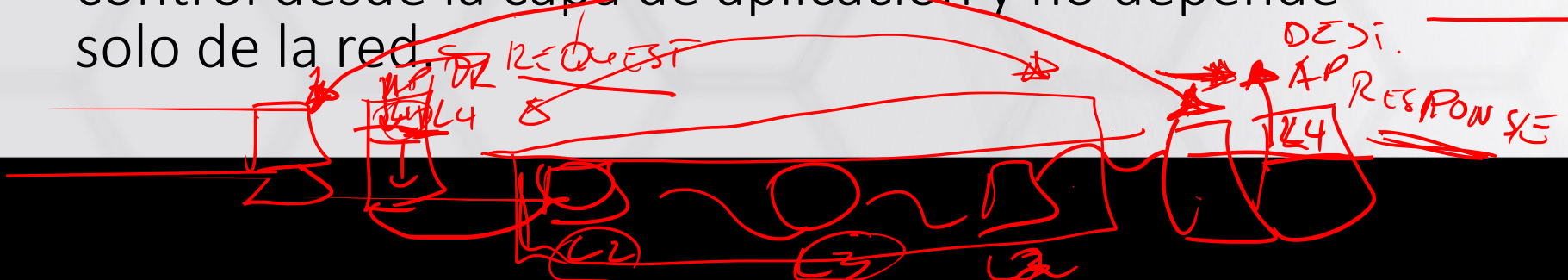
Generalidades

Servicios a capas superiores

- La meta de esta capa es proporcionar un servicio de transmisión de datos eficiente, confiable y económico a sus usuarios, normalmente de la capa de aplicación.
- Esta capa está corriendo en el sistema operativo y normalmente no está directamente asociada a la tarjeta de red (la asocian las capas inferiores)
- Algunas funciones se “duplican” con respecto a capas inferiores, sin embargo en esta capa hay control desde la capa de aplicación y no depende solo de la red.



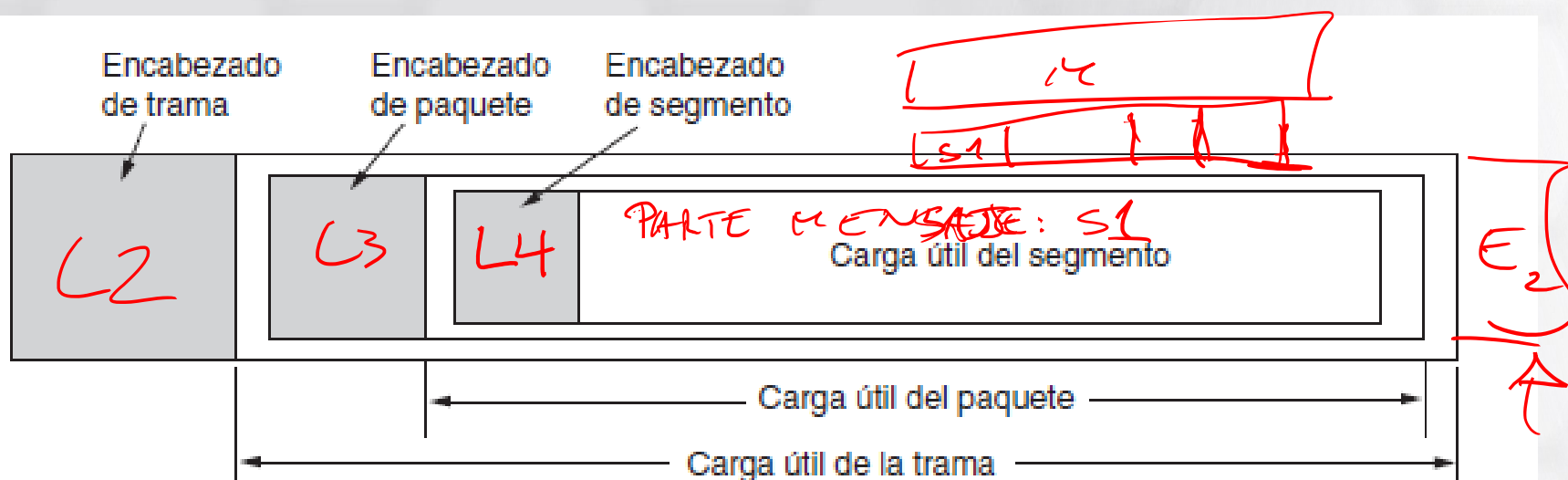
L3 → PAQUETE
L4 → PDU
SEGMENTO

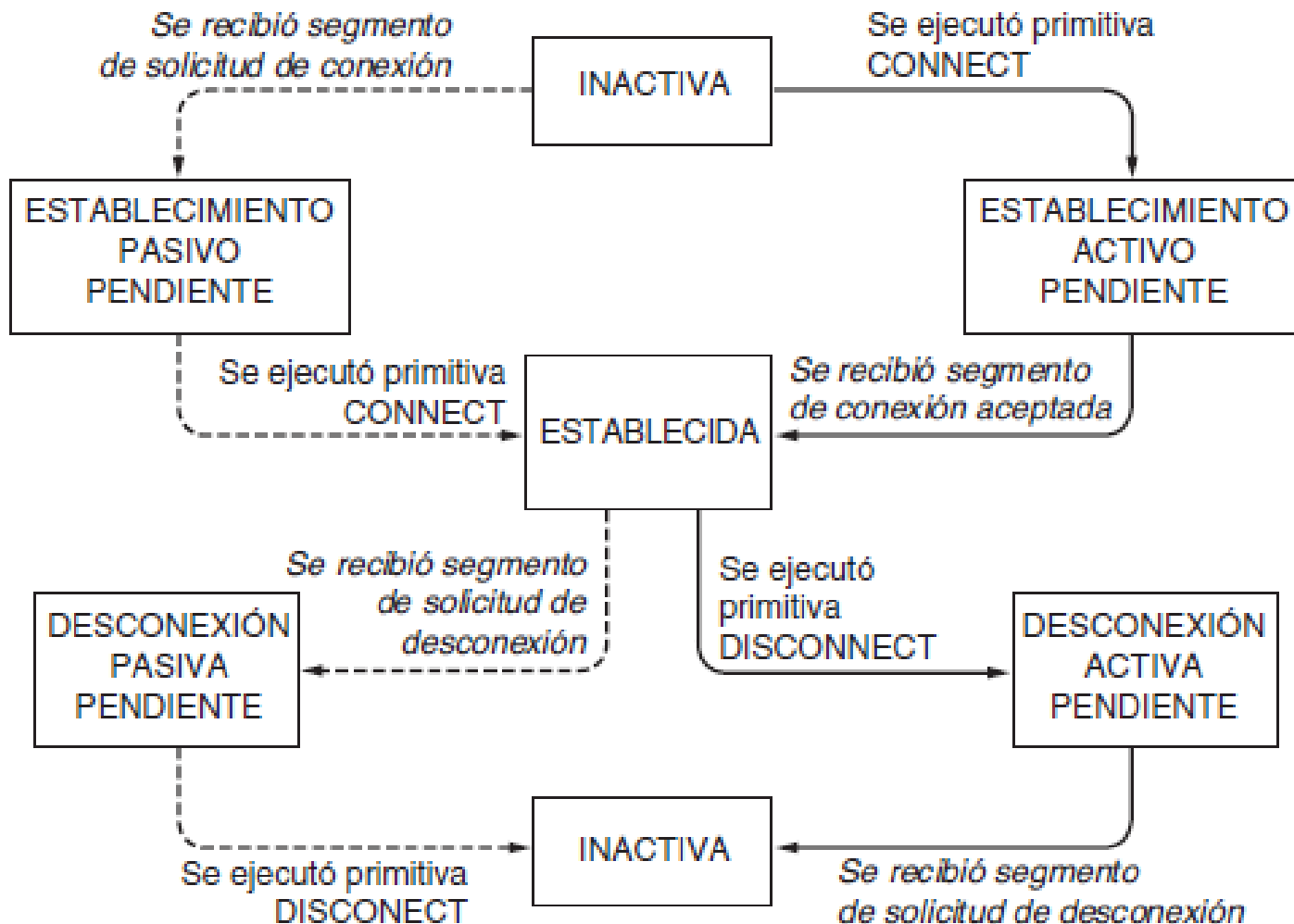


Primitivas

- Para obtener un servicio de transporte orientado a conexión, que no dependa de capas inferiores (y de las redes), se tiene mayor control desde el punto de vista de usuario final y de programador de las aplicaciones.
- Considera las 5 primitivas.

Primitiva	Paquete enviado	Significado
LISTEN	(ninguno)	Se bloquea hasta que algún proceso intenta conectarse.
CONNECT	CONNECTION REQ.	Intenta activamente establecer una conexión.
SEND	DATA	Envía información.
RECEIVE	(ninguno)	Se bloquea hasta que llegue un paquete DATA.
DISCONNECT	DISCONNECTION REQ.	Solicita que se libere la conexión





- Cmd> netstat -a

Elementos de los protocolos de transporte

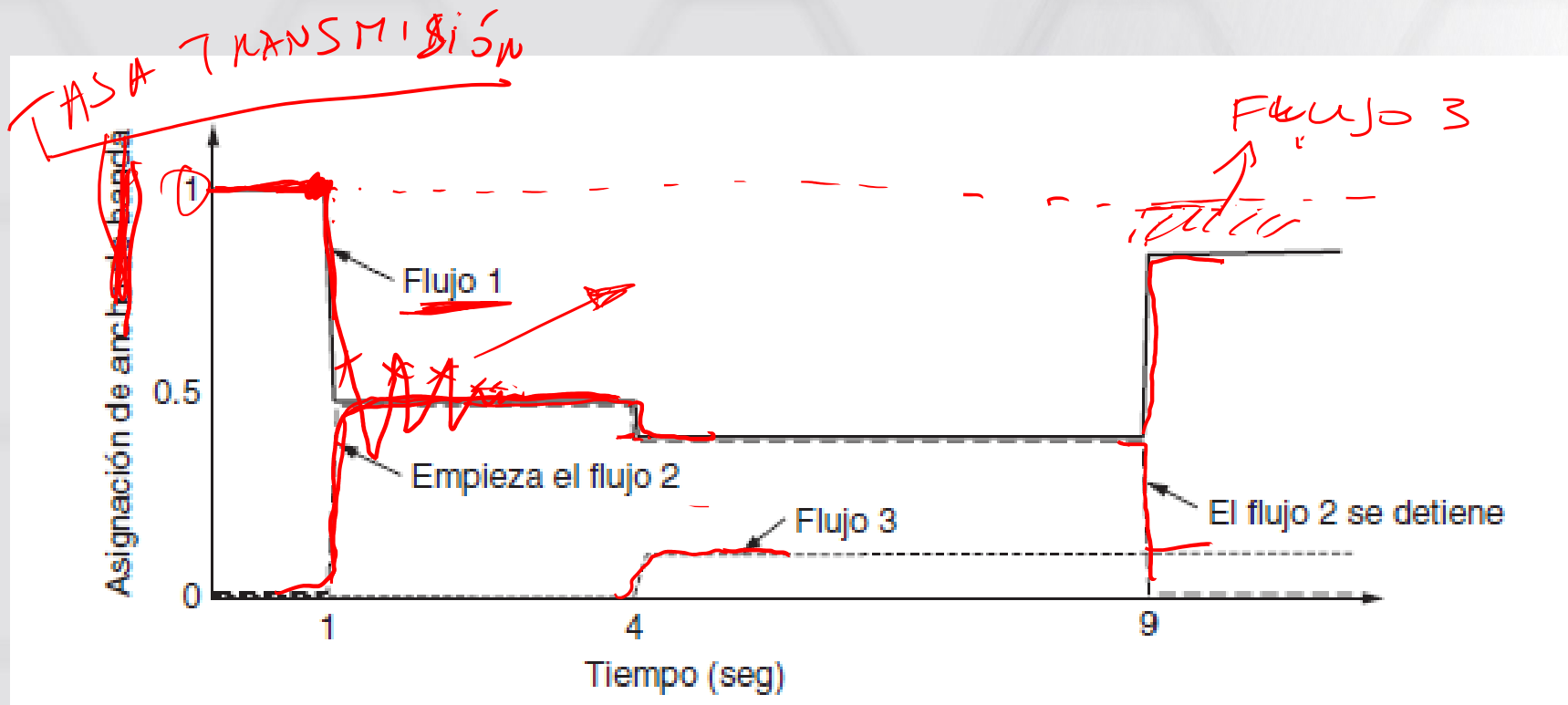
- Similar a capa 2 hay control de errores, secuenciación y control de flujo, pero desde otra perspectiva (más orientada al cliente y no a la red, no depende del hardware de red, sino de sus propios recursos)
- Direccionamiento: TSAP (punto de acceso al servicio de transporte), es el puerto con el que aprovechamos la conexión con la capa de aplicación.

IP: 8080
IP: 8081

IP: 80 — HTTP
IP2: 80 — HTTP

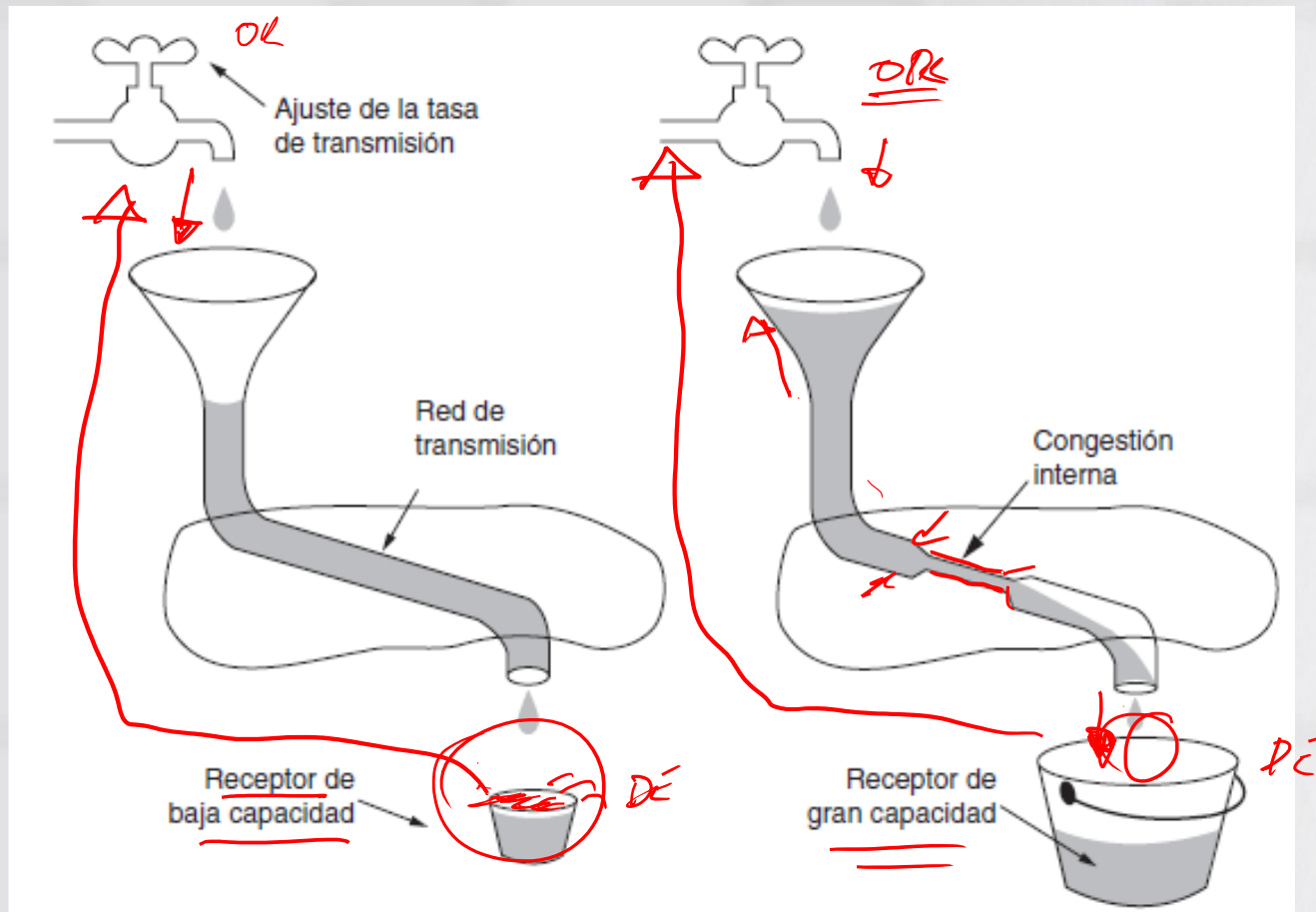
Control de congestión

- Asignación del ancho de banda

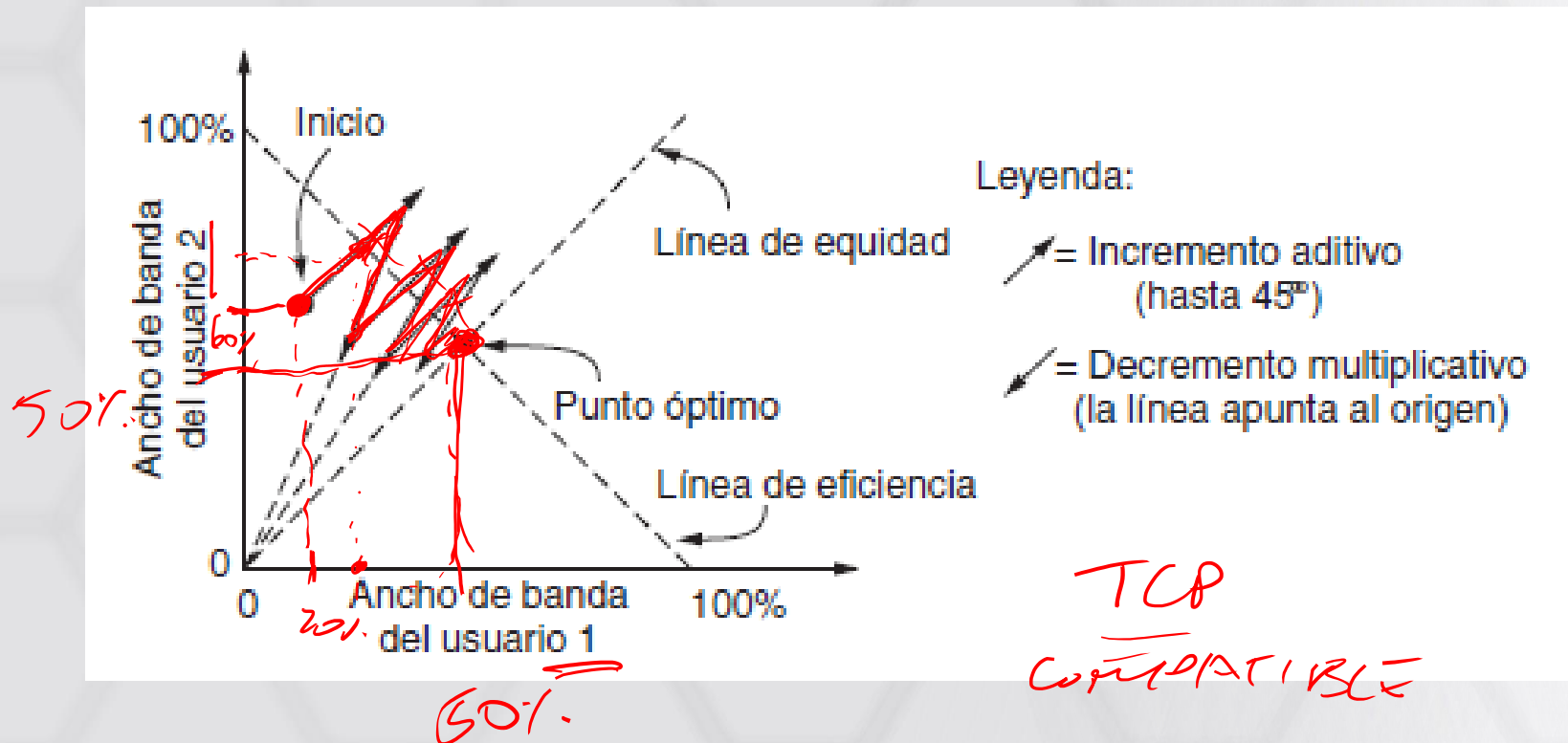


Control de congestión

- Regulación de tasa de envío



Control de incremento/decremento multiplicativo (AIMD)

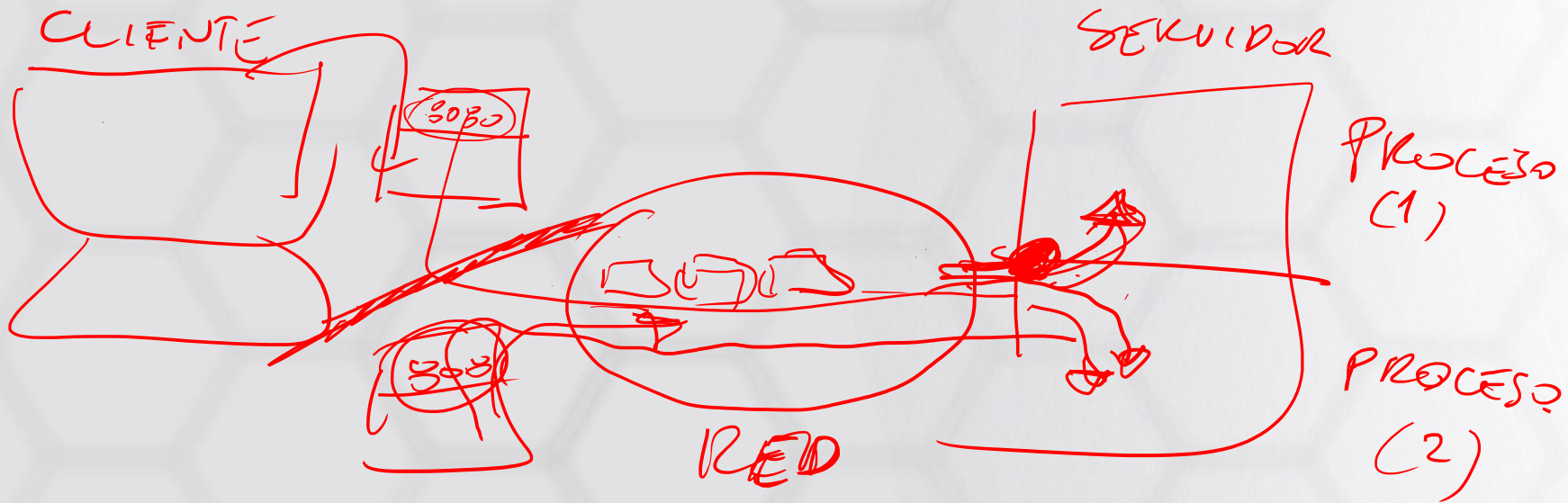


Ejemplos



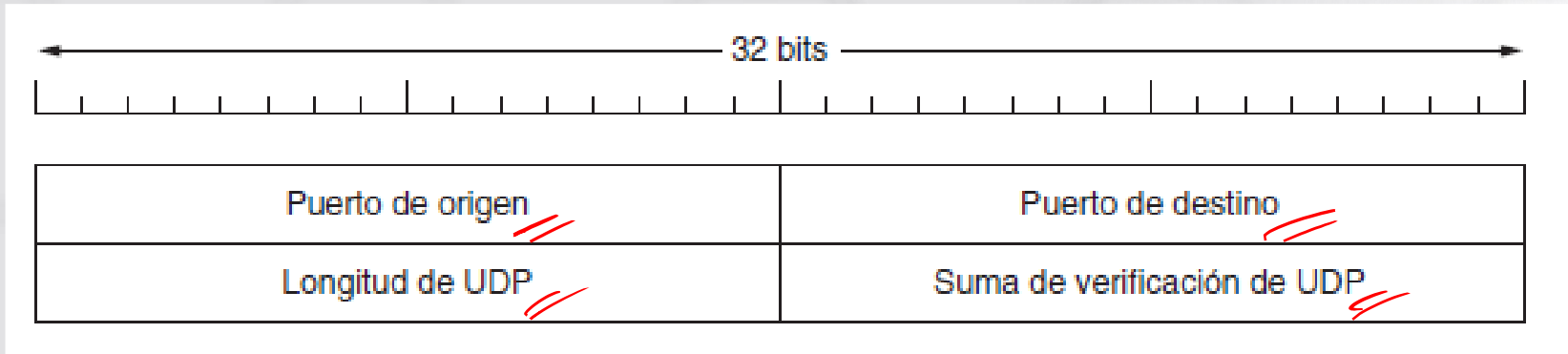
Puertos

- Aplicación web en 8080 y en 8081.



Encabezado UDP

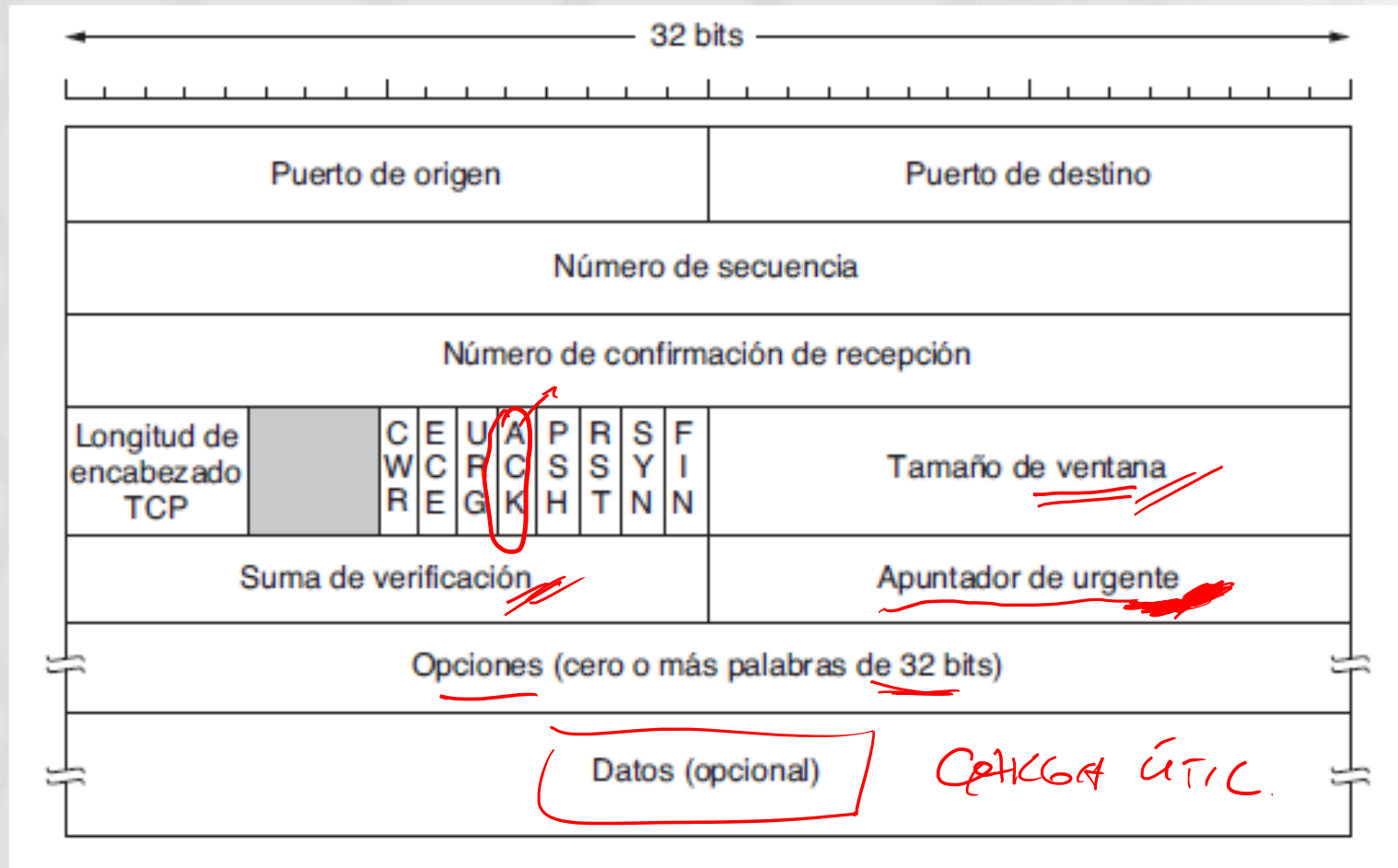
TIEMPO REAL



Ejemplo de encabezado UDP

- Con Wireshark se hace un rastreo de un segmento con protocolo UDP.

Encabezado TCP



Ejemplo de encabezado UDP

- Con Wireshark se hace un rastreo de un segmento con protocolo TCP.