

1. En la figura 1 se observa la topología física de una red basada en Ethernet. Vemos que hay 3 conmutadores, 1 router IP y 7 PCs. Los conmutadores tienen capacidad para crear VLANs y para emplear encapsulado 802.1Q en enlaces de trunk. Las líneas finas marcan enlaces por los que no se está empleando encapsulado 802.1Q; las líneas gruesas marcan enlaces de trunk.

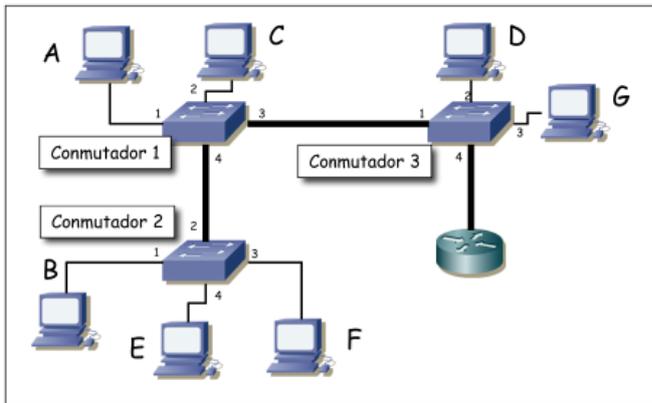


Figura 1.- Topología física

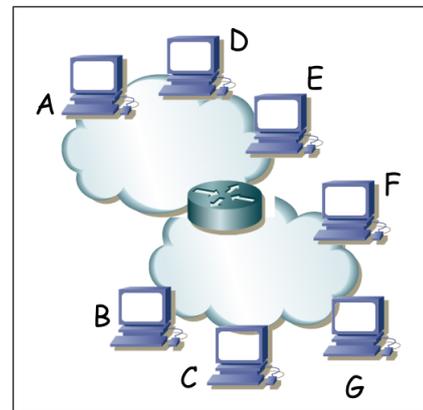


Figura 2.- Topología de red a nivel IP

Como se observa en la figura 3 el router tiene un solo interfaz físico pero funciona en trunk con encapsulado 802.1Q lo cual le permite crear interfaces lógicas en las diferentes VLANs.

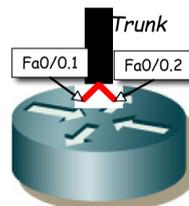


Figura 3.- Interfaces lógicas del router

Se han configurado 2 VLANs en todos los conmutadores. La VLAN de VLAN-ID 10 y la de VLAN-ID 20. Se permite que todas las VLANs empleen los enlaces de trunk. El router IP tiene cada uno de sus interfaces lógicos en una VLAN, el interfaz Fa0/0.1 en la VLAN 10 y el Fa0/0.2 en la VLAN 20. Tanto los conmutadores como los puertos de los mismos están numerados; así por ejemplo el PC C está conectado al puerto 2 del conmutador 1 y el router IP al puerto 4 del conmutador 3.

Los PCs A, D y E están conectados a puertos de conmutadores configurados en la VLAN 10 mientras que los PCs B, C, F y G a puertos en la VLAN 20. En los interfaces conectados a la VLAN 10 se emplea la subred IP 192.168.1.0/24 mientras que en la VLAN 20 se emplea 192.168.2.0/24. En la figura 2 se ve la topología a nivel IP.

Se reinician todos los equipos. A continuación circulan los siguientes paquetes por la red:

1. PC C envía un ARP para averiguar la dirección MAC del interfaz Fa0/0.2 del router.
2. El interfaz Fa0/0.2 del router envía el ARP de respuesta
3. PC C envía un paquete IP a Fa0/0.2 (el destinatario del paquete IP es PC E)
4. El interfaz Fa0/0.1 del router envía un ARP para averiguar la dirección MAC del interfaz de PC E
5. PC E responde al ARP anterior
6. El interfaz Fa0/0.1 del router envía el paquete IP a PC E.

a) Para cada trama Ethernet de las enumeradas indique por qué enlaces físicos circulará (nombre los enlaces con el estilo "conmutador1-conmutador3" o "PCD-conmutador3")

b) Todos los enlaces son Fast Ethernet full-duplex. Si C envía a E un flujo unidireccional, ¿cuál es la velocidad máxima que podría alcanzar y qué enlace es el cuello de botella?

c) Si el enlace del router al conmutador 3 no fuera uno solo con trunking sino 2 enlaces independientes, uno para el interfaz en cada VLAN, responda de nuevo a la pregunta anterior

2. La red de una empresa tiene la topología física que se ve en la figura 4. Se emplean varias VLANs que se extienden por todos los conmutadores. Existen cuatro routers en la red. Los routers R1 y R3 poseen un solo interfaz que emplea encapsulado 802.1Q (interfaces lógicas de nivel de red if0,0 e if0,1). El router R2 tiene dos interfaces, éstos no emplean 802.1Q y los puertos de conmutador a los que se enlazan están: el de if0 en la VLAN LANb y el de if1 en LANd. El router R4 tiene también dos interfaces físicos de los cuales if0 está en la VLAN LANd e if1 se emplea para el enlace con el exterior (enlace punto a punto con router del ISP). Las tablas de rutas están pobladas con los caminos más cortos. Se ve la topología de nivel de red en la figura 5.

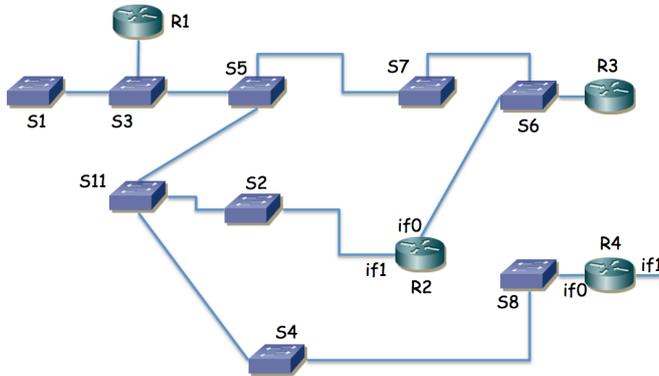


Figura 4.- Topología física/enlace

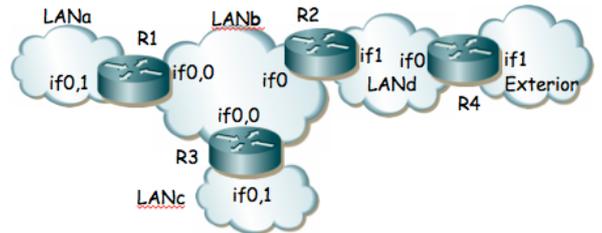


Figura 5.- Topología de nivel de red

Suponiendo que ha transcurrido el transitorio donde ordenadores y routers aprenden las direcciones MAC correspondientes a direcciones IP de la red y los conmutadores pueblan sus bases de datos de filtrado, enumere los enlaces que emplearía un paquete que fuera desde un PC en la LANa, conectado al conmutador S1 hacia el exterior hasta llegar al router R4.

3. En la figura 6 se muestra la red IP con direccionamiento público de una empresa dividida en tres edificios. Cada una de las "nubes" representa una subred IP donde todos los equipos se intercomunican a través del nivel 2 (es decir, una cualquiera de ellas podría ser por ejemplo una red Ethernet). Las subredes B, E y J son exclusivamente para la interconexión de los routers y no se va a configurar hosts en ellas. Las subredes con hosts son A, C y D en el edificio 1, F y G en el edificio 2 y H, I K y L en el edificio 3. En la red A se quiere poder direccionar 10 máquinas, en la C 200, en la D 50, en la F otras 50, en la G 40, en la H 220, en la I 100, en la K 50 máquinas y en la L otras 50. Por motivos de filtrado en el firewall con el exterior (no representado en la figura) se necesita que el agregado de todas las redes del edificio 1 y del edificio 2 junto con la red E pueda representarse con una sola dirección de red y máscara de dentro del espacio de direccionamiento reservado para la empresa y que no englobe a ninguna red de otros edificios.

Con estos requisitos la empresa va a solicitar a su organismo regional de asignación de direcciones IP un bloque de direcciones lo más pequeño posible que cumpla con todos sus requisitos. Indique el tamaño más ajustado de máscara que le sirve a la empresa y demuéstrelo tomando un rango cualquiera de direcciones asignado que cumpla los requisitos y haciendo el reparto a todas las subredes cumpliendo con los requisitos. Indique en qué prefijo/máscara se agregarían las redes del edificio 1 con las del 2 y la red E. Indique con el menor número de bloques en formato prefijo/máscara los rangos de direcciones sin asignar.

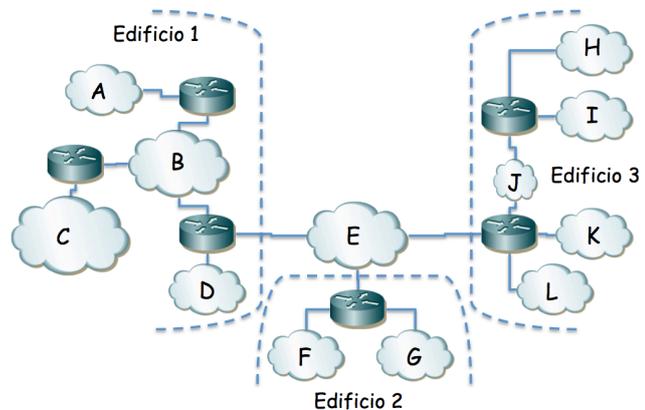


Figura 6.- Topología de nivel de red