

## REDES

### Conjunto de problemas 6

1. Dada la topología física de la figura 1 dibuje el árbol de expansión que podría resultar en caso de que se escogiera mediante prioridades el conmutador S1 como raíz del mismo. Marque con línea continua los enlaces sin puertos bloqueados.

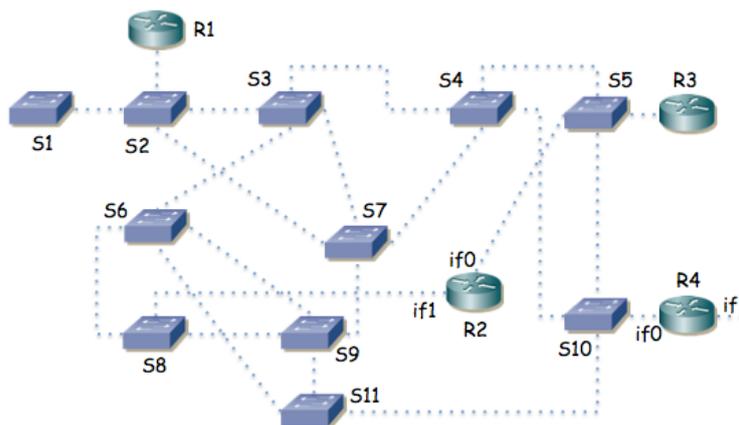


Figura 1.- Topología física del problema 1

2. En la figura 2 se observa la topología física de unas redes basadas en Ethernet. Hay 4 conmutadores y 1 router IP. Los conmutadores tienen capacidad para crear VLANs y para emplear encapsulado 802.1Q. Se han configurado 2 VLANs que llamaremos VLAN1 y VLAN2. Se representan en la figura tres hosts. El puerto del switch S4 que emplea H1 está configurado en la VLAN1 mientras que el puerto de S2 que emplea H2 y el de S3 que emplea H3 están en la VLAN2. El router R1 tiene dos interfaces. Llamaremos interfaz 1 al que tiene enlazado al switch S1 y que es el interfaz del router en la VLAN1. Llamaremos interfaz 2 al que tiene enlazado a S1 y que se encuentra configurado en la VLAN2. R1 encamina paquetes IP entre las dos VLANs. Los hosts tienen configurado a R1 como router por defecto. Los puertos de los conmutadores hacia hosts o el router no emplean tagging 802.1Q; los puertos entre conmutadores emplean todos 802.1Q. Todos los enlaces son FastEthernet salvo el enlace entre H3 y S3 que es Gigabit. La topología tiene un ciclo entre los conmutadores S1, S2 y S3. Se ha puesto en funcionamiento STP para soportar ese ciclo. Se envía un flujo sostenido de 80 Mbps desde H3 a H2. Se pueden configurar las prioridades para seleccionar el conmutador que sea la raíz del árbol de expansión (único, mismo para todas las VLANs). Teniendo todos los enlaces el mismo coste para el cálculo del árbol de expansión (no se pueden cambiar) indique qué conmutador elegiría como raíz para permitir que H3 mande un flujo simultáneo a H1 de la mayor velocidad posible y justifíquelo.

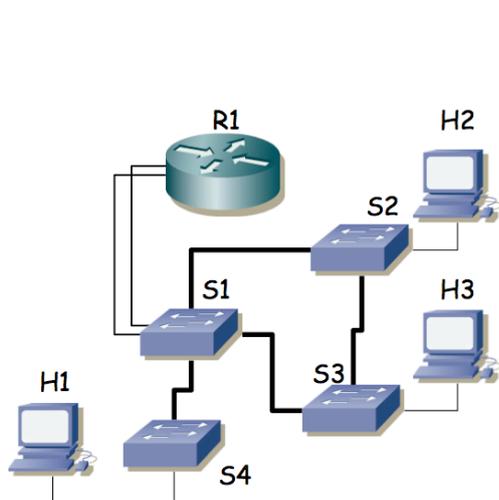


Figura 2.- Topología física del problema 2

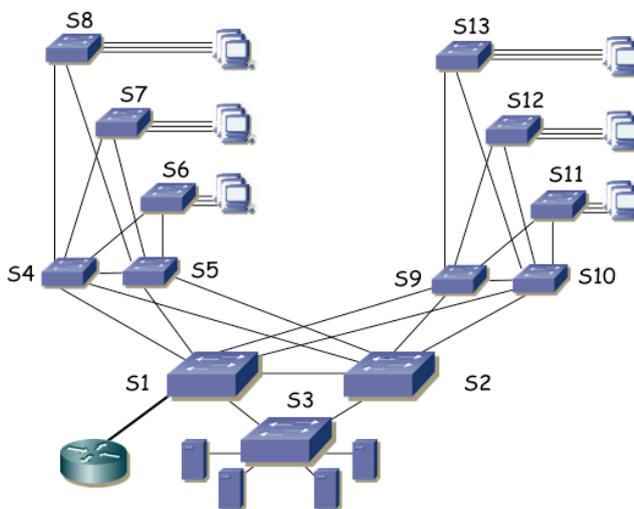


Figura 3.- Topología física de los problemas 3 y 4

- La topología Ethernet de la Figura 3 está formada por dos edificios de 4 plantas y un núcleo de red (parte central inferior). Todos los enlaces son de igual velocidad y tienen configurado igual coste para Spanning Tree. El Puente Raíz es el S3. Dibuje una topología que pudiera resultar tras converger el árbol de expansión.
- Suponga la topología Ethernet de la Figura 3 en la cual se han creado 2 VLANs que abarcan toda la red. Existe un host H1 de la VLAN1 unido al conmutador S13 y un host H2 de la VLAN2 unido al conmutador S8. El router, que emplea 802.1Q en su enlace al conmutador S1, reenvía los paquetes IP entre las VLANs. Se emplean árboles independientes para cada VLAN. Todos los enlaces tienen el mismo coste para los spanning tree. El puente raíz para la VLAN1 es S1 y para la VLAN2 es S2. Indique el camino que seguirán paquetes IP que vayan de H1 a H2. ¿Cómo es el camino de H2 a H1?
- Suponga la topología de la figura 4. Existen 3 VLANs. En la VLAN1 se encuentra S1 y el interfaz if1 del router. En la VLAN2 se encuentran S2 y el interfaz if2 del router. En la VLAN3 se encuentran if3 y el PC. Tanto la VLAN1 como la VLAN3 comparten árbol de expansión. La VLAN2 tiene un árbol de expansión que se calcula independientemente. Los pesos de los enlaces en todas las VLANs son los mismos. El servidor S2 sirve de respaldo del S1 de forma que cuando el PC no puede comunicarse con S1 lo intenta con S2. Indique cuál puede ser la raíz del árbol común de VLAN1 y VLAN3 para que la topología final de ellas pueda ser la marcada (los enlaces punteados son los que no se emplean en ese árbol) y por qué. Se desea que el camino desde S2 al router no comparta ningún enlace con el camino de S1 al router para que si falla alguno de esos enlaces no afecte al servidor de respaldo. ¿Se puede lograr? Si es así, escoja la raíz para el árbol de la VLAN2 de forma que el camino que siga el tráfico de S2 al router cumpla esto; si no es posible demuéstrelo.

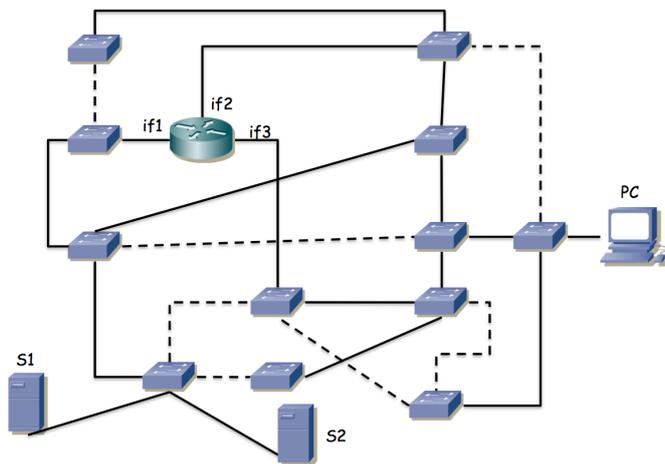


Figura 4.- Topología física/enlace del problema 5

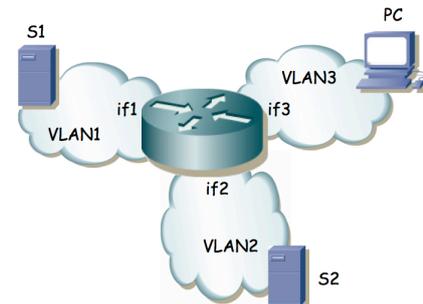


Figura 5.- Topología de nivel de red del problema 5

- La topología de la figura 6 representa una red basada en VLANs Ethernet interconectadas por routers que soportan encapsulado 802.1Q en todos sus interfaces. Estos routers hacen tareas de nivel 3 y no soportan hacer de puente entre sus interfaces. Todos los interfaces representados son Gigabit Ethernet. Todos los interfaces entre conmutadores emplean 802.1Q y dejan pasar el tráfico de todas las VLANs. El protocolo de árbol de expansión (STP) puede formar diferente árbol en función del nodo que se seleccione como raíz así como de los costes de los enlaces. Supondremos que el coste de todos los enlaces es el mismo. Dos árboles los tomaremos como equivalentes si tienen los mismos puertos de conmutador en el estado "Forwarding". El router R1 posee cuatro interfaces (if0 a if3) los cuales se han agregado empleando la recomendación 802.3ad, así como en el extremo del switch, creando un interfaz virtual llamado ifv0. El interfaz if2 de R3 es el enlace con el exterior. Describa los diferentes árboles que se pueden crear en esta topología en función del conmutador que resulte seleccionado como raíz. El host PC1 se encuentra en la VLAN4 (ver figura 7) y es un servidor que envía flujos de paquetes unidireccionales a los hosts PC2, PC3 y PC4. Los hosts PC2-4 se encuentran en la VLAN1. Se desea que estos flujos empleen el menor número de enlaces posibles en la red, así como que no circulen más de una vez por el mismo enlace en el mismo sentido. Se emplean árboles de expansión independientes para cada VLAN con igual coste en todos los enlaces. Seleccione el puente raíz para cada VLAN y describa el efecto que tiene en la construcción de su árbol así como la secuencia de enlaces por los que pasará el tráfico desde PC1 a uno de los PC2-4. Los routers tienen varios interfaces lógicos de nivel 3, uno en cada VLAN a la que están conectados; seleccione el interfaz físico de router al que estará asociado cada interfaz de red virtual.

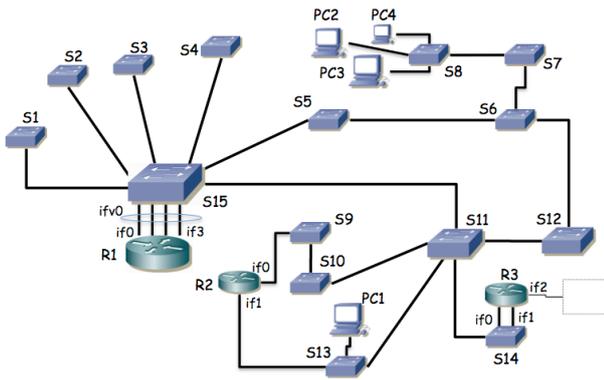


Figura 6.- Topología física/enlace del problema 6



Figura 7.- Topología de nivel de red del problema 6

7. La figura 8 muestra la topología física de una red Ethernet. En ella hay 4 conmutadores de los cuales 3 son conmutadores capa 2 (S1, S2 y S3) y uno de ellos conmuta en capa 2 y capa 3 (SR). Hay también un router (es decir, solo conmuta capa 3). Los enlaces en línea gruesa son enlaces a 10Gbps (SR-S1, SR-S2, S1-S3 y S2-R) mientras que los enlaces en línea fina son a 1Gbps (S2-S3 y links a hosts). La figura 9 muestra la topología de nivel 3 de la misma red donde se muestra que los PCs se encuentran repartidos en redes IP diferentes e interconectadas mediante la implementación de capa 3 de SR y R. Las subredes IP son independientes mediante el empleo de tres VLANs diferentes. Se emplea el mismo árbol de expansión para las tres VLANs, sin modificar los parámetros de configuración por defecto. Todos los enlaces entre equipos de red transportan todas las VLANs y los equipos de capa 3 tienen interfaces lógicas con dirección IP en las subredes que interconectan. Los hosts como el PC D, que se encuentran en la subred entre R y SR tienen configurado a R como router por defecto, mientras que los PCs del resto de subredes tienen como router por defecto al único router con un interfaz en su subred. Indique el camino (enlaces) que siguen los paquetes IP que van del PC A al PC C y cómo cambia este camino si se desconecta el cable entre SR y S1. Indique el camino (enlaces) que siguen los paquetes IP que van del PC A al PC C y cómo cambia este camino si se desconecta el cable entre SR y S2. Indique el camino (enlaces) que siguen los paquetes IP que van del PC D al PC C y cómo cambia este camino si se desconecta el cable entre SR y S1. Indique el camino (enlaces) que siguen los paquetes IP que van del PC D al PC C y cómo cambia este camino si se desconecta el cable entre SR y S2.

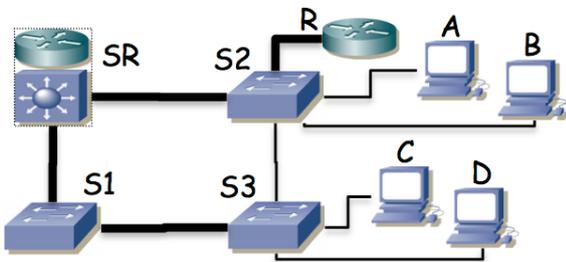


Figura 8.- Topología física/enlace del problema 7



Figura 9.- Topología de nivel de red del problema 7