

Nombre y apellidos: _____

Fundamentos de Tecnologías y Protocolos de Red

Convocatoria ordinaria, curso 2018-2019

Comentarios previos

Este examen vale **5 puntos** y se deben obtener **al menos 2.5** de ellos para sumar el resto de apartados de la evaluación ordinaria. El examen está compuesto por:

- Un problema que vale 3 puntos. Este problema contiene 6 cuestiones desde la a) a la f) con distintas puntuaciones (indicadas en cada cuestión). Cada cuestión del problema se resuelve con lo enunciado antes de ella y no requiere lo que venga tras ella en el enunciado.
- Un cuestionario que vale en total 1 punto (todas las preguntas tienen el mismo valor).
- Una sección de cuestiones a desarrollar, por un valor total de 1 punto. Hay 2 preguntas y cada una vale 0.5 puntos.

Algunas cuestiones contienen tablas, dibujos o espacio disponible para contestar. En ese caso conteste en la propia hoja del enunciado. En el resto de casos conteste en una hoja independiente marcando claramente a qué pregunta está contestando. Ponga el nombre en todas las hojas (preferiblemente en todas las páginas), incluidas las del enunciado.

Puede haber diferentes versiones del examen con sutiles diferencias, así que debe entregar las hojas del enunciado no solo porque en parte conteste en ellas sino también para saber a qué versión del examen está contestando. Las diferentes versiones no entrañan diferente dificultad, solo cambios sutiles en los enunciados y cuestiones para detectar casos de copia.

Se recomienda comenzar por las preguntas de teoría.

1) PROBLEMA (3 puntos en total)

Se muestra en la Figura 1 la topología física de una interconexión de redes compuesta por equipos de capa 2 (Ethernet), de capa 3 (IPv4) y multicapa (switches L2/3). Se han diferenciado mediante iconos distintos. Los equipos marcados como routers IPv4 no tienen funcionalidades de *bridging* Ethernet.

Todos los equipos con capacidad de conmutación en capa 2 soportan VLANs, trunking 802.1Q, agregación de enlaces 802.1AX, RSTP y MST. Todos los equipos con capacidad de conmutación en capa 3 soportan interfaces virtuales asignados a VLANs, agregación de enlaces 802.1AX y VRRP.

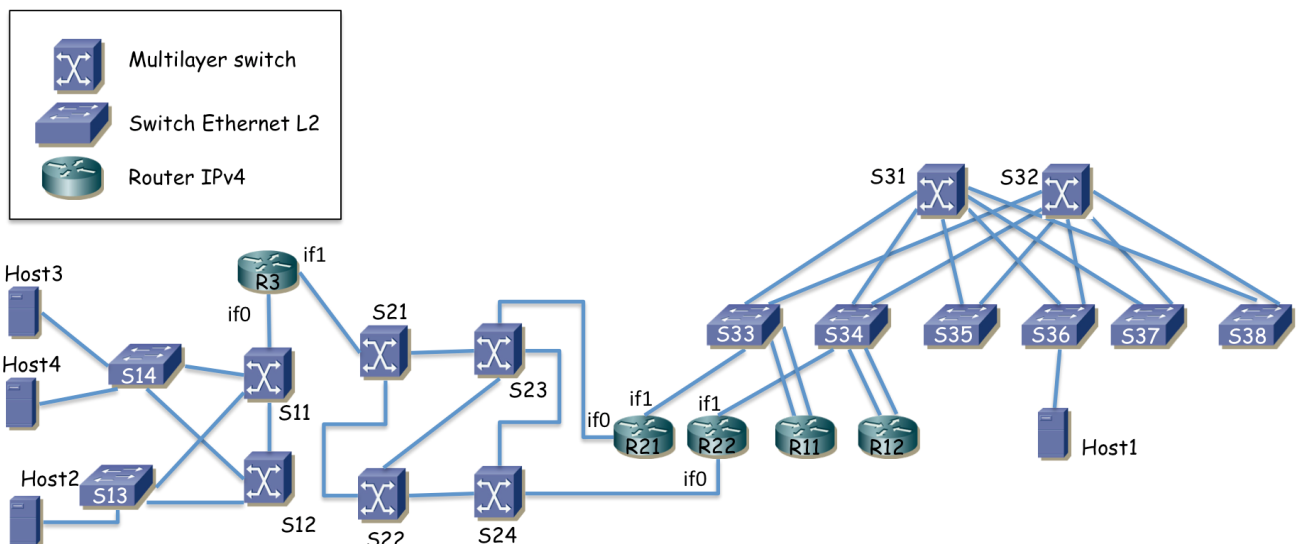


Figura 1 – Topología física

La Figura 2 muestra la topología de capa 3, con las subredes IP y los equipos de conmutación que las interconectan. Los hosts de la subred A se encuentran repartidos entre los conmutadores S35, S36, S37 y S38. La subred B sirve únicamente de interconexión entre los equipos R11, R12, R21 y R22. Los hosts de la subred D y E se encuentran conectados a S14. Los hosts de la subred F se encuentran repartidos entre S13 y S14.

Cada subred IP está implementada sobre una VLAN independiente (subred A sobre VLAN A, etc)

R11 y R12 tienen agregados sus dos interfaces (802.1AX).

R3 emplea trunking 802.1Q sobre su interfaz if0 y sobre él crea dos interfaces virtuales, uno en la VLAN D (if0,D) y el otro en la VLAN E (if0,E). El interfaz if1 lo configura en la subred C.

Nombre y apellidos: _____

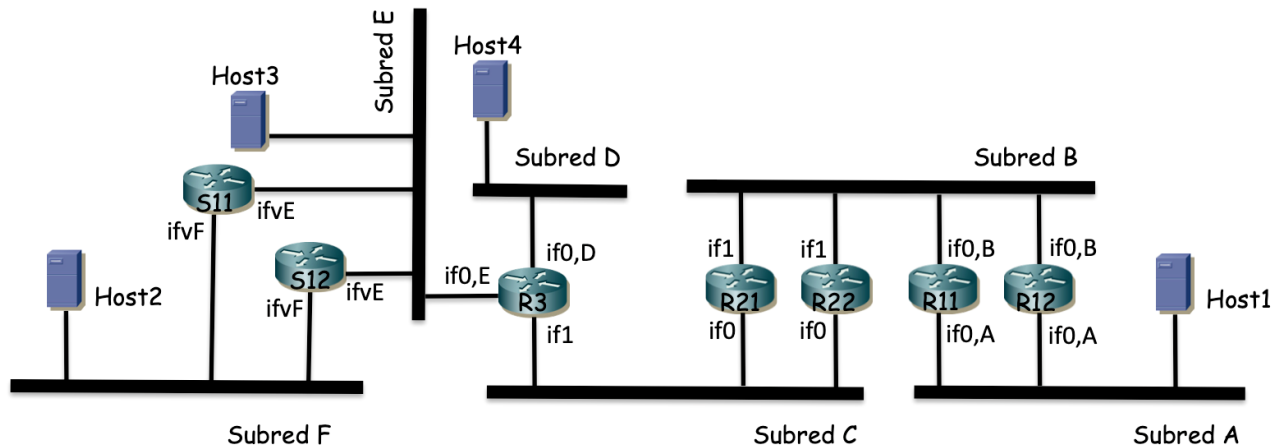


Figura 2 – Topología capa 3

Cuestión a) (1 punto) Describa la configuración de VLANs (qué VLANs en qué conmutadores, configuración de puertos) y protocolo de árbol de expansión (prioridades, pesos, raíz y árbol resultante) que plantearía para lograr los dominios de broadcast mostrados en la figura 2 sin bucles en capa 2. Justifique sus decisiones. Dibuje el árbol o árboles de expansión resultantes, marcando los puertos que quedarían bloqueados y por qué. Indique claramente las hipótesis que deba añadir.

R11 y R12 crean interfaces virtuales sobre su interfaz agregado; un interfaz virtual en la VLAN A y otro en la VLAN B. R11 y R12 forman parte de un grupo VRRP en la subred A. La dirección IP virtual es IP_{VRRPA} y el maestro del grupo es R11. Los hosts de la subred A tienen IP_{VRRPA} como siguiente salto en su ruta por defecto. R11 y R12 forman también un grupo VRRP en la subred B, con dirección IP virtual IP_{VRRPB1} y maestro el interfaz de R11.

R21 y R22 forman un grupo VRRP en la subred B, con R21 como maestro y dirección IP virtual IP_{VRRPB2} . R21 y R22 forman otro grupo VRRP en la subred C con R22 como maestro y dirección protegida IP_{VRRPC} .

S11 y S12 forman un grupo VRRP en la subred F, con S11 como maestro y dirección virtual IP_{VRRPF} . Los hosts de la subred F tienen a IP_{VRRPF} como siguiente salto en su ruta por defecto.

S11 y S12 no forman un grupo VRRP en la subred E. Los hosts de la subred E tienen como siguiente salto en su ruta por defecto $IP_{S12,E}$ (dirección IP de S12 en su interfaz virtual en la VLAN E).

R11 y R12 tienen una ruta por defecto con siguiente salto IP_{VRRPB2} .

R21 y R22 tienen ruta hacia la subred A con siguiente salto IP_{VRRPB1} y una ruta por defecto con siguiente salto $IP_{R3,C}$ (dirección IP del interfaz de R3 en la subred C, la cual está configurada en su interfaz if1).

R3 tiene configurada una ruta hacia la subred A y otra hacia la subred B, ambas con siguiente salto IP_{VRRPC} . R3 tiene una ruta hacia la subred F con siguiente salto $IP_{S11,E}$ (dirección IP de S11 en la subred E).

S11 y S12 tienen configurada una ruta por defecto con siguiente salto $IP_{R3,E}$ (dirección IP de R3 en la subred E).

Cuestión b) (0.5 puntos) A partir de la descripción anterior y su respuesta a la cuestión (a) escriba el camino que seguirán los paquetes IP con origen en Host1 y destino en Host4. Indique los enlaces por los que circularán. Indique en cada salto si está empleando encapsulado 802.1Q o no y en caso de usarlo qué valor de VLAN aparece. En caso de ambigüedad indique el puerto por el que entra/sale la trama del equipo (por ejemplo porque haya varios que vayan al mismo siguiente equipo). Indique en qué saltos se producen cambios en direcciones MAC y/o direcciones IP en las cabeceras del paquete. Indique el valor de dirección MAC destino del paquete en cada salto.

Cuestión c) (0.5 puntos) Para un paquete IP con origen en Host2 y destino en Host1 indique los enlaces por los que circulará. Igualmente para un paquete con origen en Host1 y destino en Host2.

Cuestión d) (0.25 puntos) Para un paquete IP con origen en Host3 y destino en Host4 indique los enlaces por los que circulará.

Cuestión e) (0.25 puntos) Si se apaga el equipo S11 explique qué cambia en la respuesta a la cuestión (c) y por qué.

Cuestión f) (0.5 puntos) Se desea que en la topología formada por los conmutadores S3x no haya enlaces desaprovechados porque estén bloqueados por el protocolo de árbol de expansión y nunca se utilicen. No se quiere cambiar el conexionado físico. Indique cómo podría lograrse esto y si no se puede explique por qué.

Nombre y apellidos: _____

2) CUESTIONARIO (mínimo 0 puntos, máximo 1 punto)

En el siguiente cuestionario tiene siempre un hueco para añadir cualquier consideración que le haya llevado a elegir esa respuesta, de forma que si cree que la pregunta o las opciones eran ambiguas pueda explicar brevemente su razonamiento. Todas las preguntas puntúan 0.1 . En las preguntas tipo test se deben marcar todas las respuestas correctas y ninguna de las incorrectas (puede entender una pregunta que diga “¿cuál?” como “¿cuál o cuáles?”). Una respuesta incorrecta resta 0.05 y es cualquiera en la que se haya dejado de marcar alguna respuesta correcta o se haya marcado alguna incorrecta. Una respuesta en blanco puntúa 0.

a) Describa en detalle lo que se consigue tras los siguientes comandos en un router Cisco:

```
Router(config-if)# vrrp 3 ip 10.192.168.1
Router(config-if)# vrrp 3 priority 20
```

b) Indique qué velocidades de Ethernet de las siguientes son soportadas sobre un cable de fibra óptica multimodo

- ☐ 10 Mb/s
- ☐ 100 Mb/s
- ☐ 1 Gb/s
- ☐ 10 Gb/s
- ☐ Ninguna de ellas

c) En un segmento de LAN Ethernet puede haber más de un puerto de conmutador con el rol de Designado

- ☐ Sí
- ☐ No

d) En 802.11n una trama unicast y su confirmación a nivel de enlace deben transmitirse ambas a la misma velocidad

- ☐ Sí
- ☐ No

e) ¿Cuál de los siguientes niveles de multiplexación SDH corresponde a unos 2.4 Gb/s?

- ☐ STM-1
- ☐ STM-4
- ☐ STM-16
- ☐ STM-64
- ☐ VC-3c
- ☐ Ninguno de ellos

f) Indique en cuál o cuáles de los siguientes esquemas de protección empleados en SDH se transmite simultáneamente por la línea de protección y por la de backup el contenido protegido

- ☐ 1+1
- ☐ 1:1
- ☐ 1:2
- ☐ En ninguno de ellos

g) Indique cuál o cuáles de los siguientes equipos actúan como un conmutador ADSL, reenviando por un interfaz tramas ADSL que han recibido por otro

- ☐ Un modem ADSL
- ☐ Un DSLAM
- ☐ Un router ADSL
- ☐ Ninguno de los anteriores

h) ¿Qué versión o versiones de Ethernet no emplean CSMA/CD?

- ☐ 100Base-TX
- ☐ 10GBase-T
- ☐ 10GBase-SR
- ☐ 40GBase-LR4
- ☐ E-PON
- ☐ Todas las mencionadas lo emplean

Nombre y apellidos: _____

i) Cuando se hace un *swap* a un paquete MPLS, ¿qué etiqueta se modifica en una pila de 3 etiquetas?

- ☐ Todas
- ☐ La más cercana a la cabecera de nivel de enlace que transporta el paquete MPLS
- ☐ La más cercana a la cabecera del paquete transportado
- ☐ Ninguna

j) MPLS es una tecnología de conmutación de paquetes

- ☐ Cierto
- ☐ Falso

3) PREGUNTAS DE DESARROLLO (1 punto)

a) (0.5 puntos) En un escenario con una WAN con accesos ADSL a los usuarios explique entre qué extremos se establecen circuitos virtuales.

b) (0.5 puntos) Explique el funcionamiento de una topología Ethernet/IP de 2 capas (acceso y distribución), con 2 conmutadores (capa 2) en la capa de distribución, en la que cada conmutador de la capa de acceso tiene un enlace a cada uno de los conmutadores de la capa de distribución y los conmutadores de acceso actúan como routers para el tráfico a través de la capa de distribución.