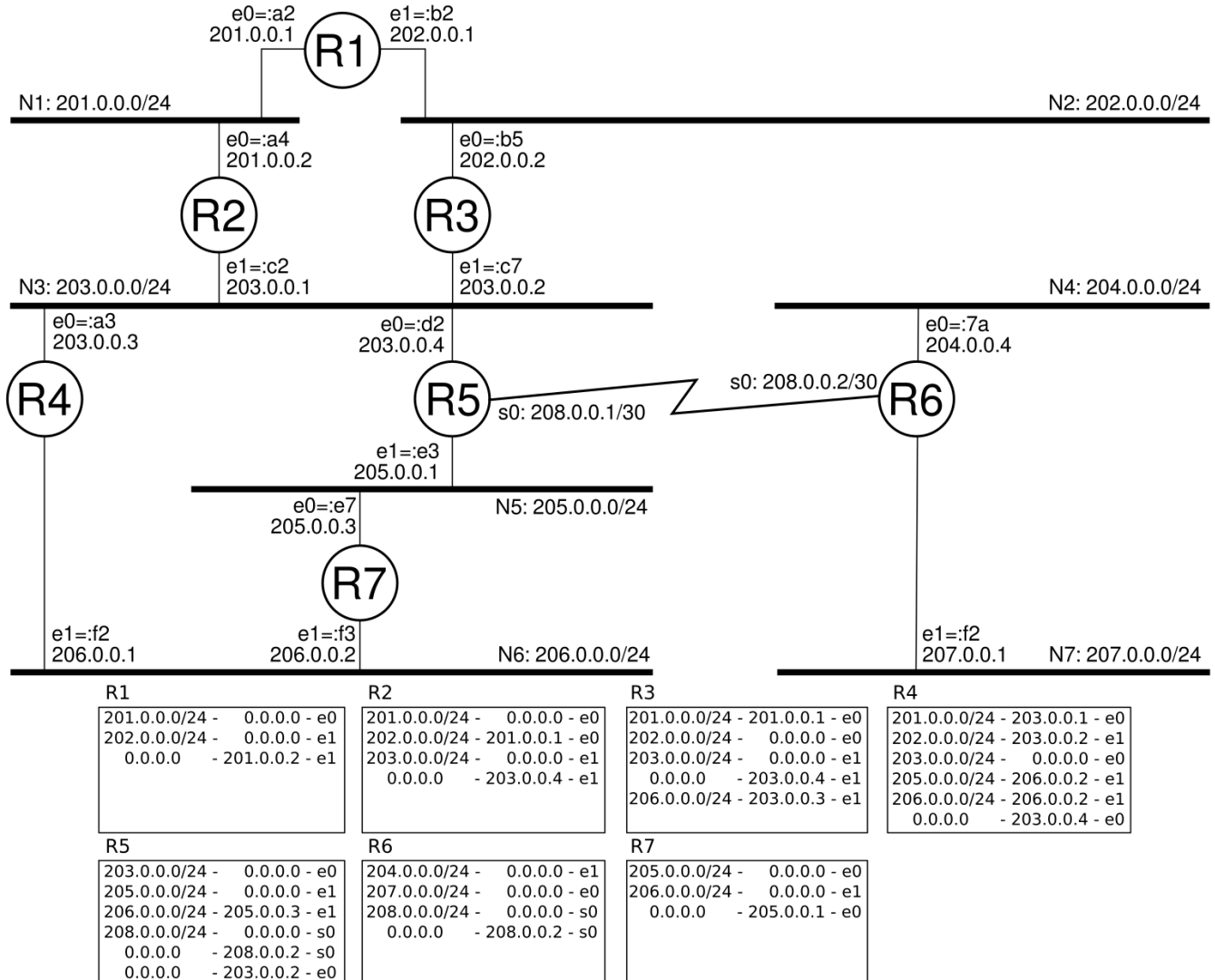


Este examen consta de 5 preguntas con un total de 40 puntos.

- E. [8p] La siguiente topología muestra una inter-red formada por 7 routers y 7 LAN. En cada interfaz se muestra su IP y el último octeto de su MAC. Por generalidad, asuma que hay varios PCs con tablas de rutas correctas conectados a cada una de las redes.



- > **1** (4p) Sabiendo que se aplica una métrica de saltos y que el objetivo es proporcionar conectividad con coste mínimo entre todos los dispositivos (routers y PCs), identifique los errores o problemas que contienen las tablas de rutas mostradas.
- > **2** (4p) Ahora activamos RIP en todos los routers. Indique los vectores distancia que recibe R5 en la primera iteración, teniendo en cuenta que en RIP el coste a las redes vecinas es 1.

E. [8p] Se dispone de una red privada compuesta por 5 hosts (A, B, C, D y E) con direcciones IP en el rango 10.100.200.5 a 10.100.200.9, respectivamente, y un router frontera que interconecta dicha red privada con Internet. El router frontera dispone de dos interfaces: una privada (dirección 10.100.200.2) y una pública (dirección 145.100.200.2) y ejecuta NAT básico (no usa traducción a puertos sintéticos).

- > **3** (1p) ¿Qué dirección IP y puerto origen aparecerá en cualquier paquete IP que se genera en la red privada y tiene como destino cualquier host en Internet, tras aplicar NAT en el router frontera?
- > **4** (2p) Indique los cambios que ocurren en la siguiente tabla de traducciones NAT cuando los siguientes paquetes IP alcanzan el router frontera:
 - Un paquete IP que contiene una petición HTTP con origen el host C (dir IP 10.100.200.7, puerto 2000) y destino el servidor web de Google con dirección IP 172.217.17.4 y puerto 80.
 - Un paquete IP que contiene una petición HTTP con origen el host C (dir IP 10.100.200.7, puerto 3000) y destino el servidor web de Google con dirección IP 172.217.17.4 y puerto 80.
 - Un paquete IP que contiene una petición HTTP con origen el host A (dir IP 10.100.200.5, puerto 2000) y destino el servidor web de Google con dirección IP 172.217.17.4 y puerto 80.
 - Un paquete IP que contiene una petición HTTP con origen el host A (dir IP 10.100.200.5, puerto 3000) y destino el servidor web de Google con dirección IP 172.217.17.4 y puerto 80.

Id	Petición	IP Origen	Puerto Origen	IP Destino	Puerto Destino
1					
2					
3					
4					

- > **5** (1p) La respuesta a la petición 1 alcanza ahora el router NAT. Teniendo en cuenta la tabla anterior ¿A qué host privado se entregará dicho paquete?
- > **6** (2p) Suponga ahora que el router NAT usa puertos sintéticos para evitar la ambigüedad. Complete de nuevo la tabla de traducciones cuando se producen las mismas operaciones especificadas en el apartado b).

Id	Petición	IP Origen	Puerto Origen	Puerto Sintético	IP Destino	Puerto Destino
1						
2						
3						
4						

- > **7** (1p) Suponga ahora que la respuesta a la petición 1 alcanza el router NAT. Teniendo en cuenta la tabla del apartado d) ¿A qué host privado se entregará dicho paquete y por qué?
- > **8** (1p) Se necesita ahora que el host E, con dirección 10.100.200.9, sea accedido desde la red pública. ¿Qué solución emplearía para implementar esta funcionalidad?

E. [8p] Una compañía desea dividir el bloque de direcciones IP asignado 126.16.0.0/16 entre las distintas subredes que interconectan las sucursales de la compañía, de manera que el reparto se haga con el mínimo desperdicio posible de direcciones IP. La red está compuesta de la siguientes subredes:

- Subred A: incluye 1500 computadores en la sucursal A.
- Subred B: incluye 150 computadores de la sucursal B.
- Subred C: incluye 15 computadores en la sucursal C.
- Las subredes A, B, y C se conectan con el router frontera de la organización, R0, mediante los enrutadores RA, RB, y RC, respectivamente, a través de líneas serie dedicadas.

> **9** (1p) Indique qué dos estrategias para particionar bloques de direcciones IP conoce y describa la diferencia principal entre ambas.

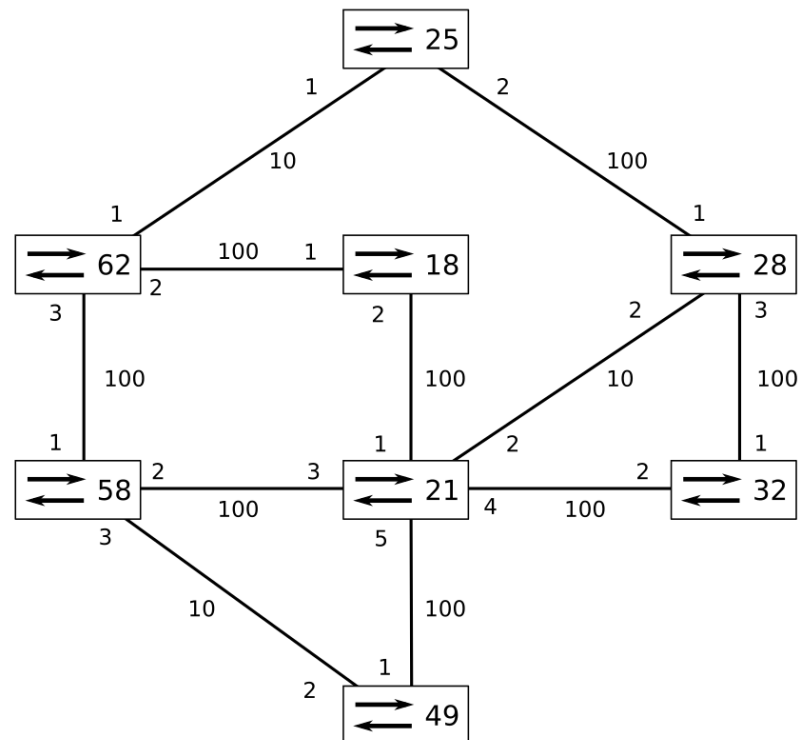
> **10** (6p) Complete la siguiente tabla utilizando VLSM (Variable Length Subnet Mask) para dividir el bloque de direcciones entre todas las subredes de esta compañía. Escriba el proceso completo para obtener la solución. Puede añadir tantas filas a la tabla como necesite.

Id subred	Dir. Red	Dir. Broadcast	Máscara	Num Dir Bloque	Num. Dir No asignadas
A					
B					
C					

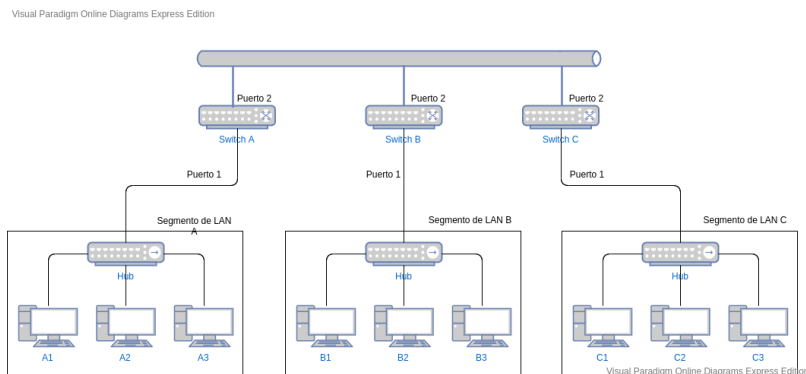
> **11** (1p) Teniendo en cuenta los resultados que ha proporcionado en la tabla del apartado anterior, ¿qué bloque de direcciones tiene el mayor porcentaje de direcciones no asignadas?

12 [8p] Considere la siguiente topología formada por 8 switches Ethernet y 11 segmentos LAN en los que se muestra su **VELOCIDAD** expresada en Mbps. Utilice los números indicados en cada switch como identificadores canónicos.

Indique cuál es el switch raíz y todos los puertos raíz, designados y bloqueados. Es esencial explicar razonadamente el motivo de cada elección. Utilice el formato «switch.puerto» para referirse a los puertos, por ejemplo, «34.2» significaría «puerto 2 del switch con identificador 34».



E. [8p] Una red troncal interconecta tres plantas A, B y C de un edificio utilizando tecnología de conmutación (switching). En cada planta A, B y C, cada segmento de LAN se conecta mediante un switch A, B, y C, respectivamente, con 64 interfaces Ethernet cada uno, donde la interfaz con mayor ancho de banda se utiliza para cablear con el bus de la red troncal, y el resto de interfaces se utilizan para conectar estaciones de trabajo mediante un hub. La siguiente figura muestra la topología de la LAN de esta compañía.



- > **13** (2p) ¿Cuántos dominios de colisión y cuántos dominios de broadcast existen en esta LAN?
- > **14** (2p) Complete la tabla de direcciones MAC del switch A cuando ocurre el siguiente movimiento de tramas (asuma que la tabla está inicialmente vacía):
- Una trama con la dirección MAC origen de A1 y dirección MAC destino la de A2.
 - Una trama con la dirección MAC origen de A2 y dirección MAC destino la de C3.
 - Una trama con la dirección MAC origen de A2 y dirección MAC destino FF:FF:FF:FF:FF:FF.
 - Una trama con la dirección MAC origen de A1 y dirección MAC destino la de A2.
 - Una trama con la dirección MAC origen de B1 y dirección MAC destino la de A1.

Id	Operación	Dirección Mac	Puerto	Timestamp	Operación switch
1					
2					
3					
4					
5					

- > **15** (1p) Debido a que esta compañía tiene trabajadores asignados a tres grupos de trabajo distintos (investigación I, desarrollo D y RRHH RH), decide ahora organizar cada segmento de LAN (A, B y C) en 3 grupos de trabajo: I, D, RH. Se sabe que en cada segmento trabajan los siguientes usuarios:
- Segmento A: 35 trabajadores en el grupo I, 15 en el grupo D, y 2 en el grupo RH.
 - Segmento B: 50 trabajadores en el grupo D y 2 trabajadores en el grupo RH.
 - Segmento C: 50 trabajadores en el grupo D, 10 trabajadores en el grupo I.

El objetivo es aislar el tráfico de datos generado en cada grupo del resto de grupos. Para ello, se plantea dos alternativas:

- 1. Dividir cada segmento en los grupos de trabajo necesarios (sin soporte VLAN).
- 2. Utilizar VLAN para dividir cada segmento en los grupos de trabajo necesarios.

¿Cuál es el mínimo equipamiento que deberá añadir esta compañía para implementar la alternativa 1 y cuál sería la configuración de LAN resultante? Describa la red de manera clara y concisa (si lo desea, puede aportar una figura).

- > **16** (3p) Para implementar la alternativa 2, ¿cuál es el mínimo equipamiento que deberá añadir esta compañía, suponiendo que los switches A, B y C soportan VLANs? Describa la configuración de las VLANs y su interconexión (si lo desea, puede aportar una figura).