

Este examen suma un total de 40 puntos. Cada 3 preguntas de test incorrectas restan 1 punto. Sólo una opción es correcta a menos que se indique algo distinto. No está permitido el uso de calculadora. La duración del examen es de 90 minutos.

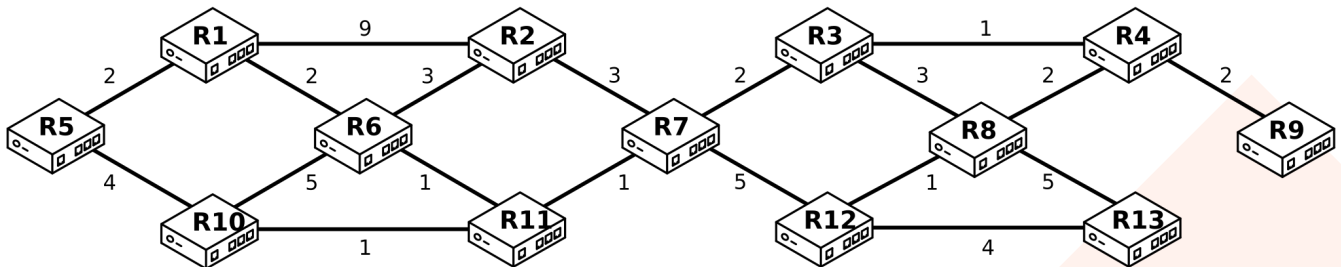
Respecto a la HOJA DE RESPUESTAS:

- Rellene sus datos personales en el formulario superior.
- Indique «Redes de Computadores II» en el campo EVALUACIÓN.
- Indique su DNI en la caja lateral (marcando también las celdillas correspondientes).
- Para las preguntas que no quieras contestar, marque la opción e).

Marque sus respuestas sólo cuando esté completamente seguro. El escáner no admite correcciones ni tachones de ningún tipo, las anulará automáticamente. Debe entregar únicamente la hoja de respuestas.

Apellidos: _____ **SOLUCIÓN** _____ Nombre: _____ Grupo: _____

E. [6p] La siguiente topología está formada por 13 enrutadores conectados mediante enlaces serie. Si hay varias rutas con el mismo coste, se debe considerar siempre el nodo vecino numéricamente menor (p.ej. la ruta R11 a R2 debe pasar por R6). Responda a las siguientes preguntas:



- > **1** (2p) Aplicando un protocolo de vector distancia con una métrica de número de saltos y considerando que el coste a un vecino es 1 ¿qué información topológica ha recopilado **R4** tras terminar la primera iteración del protocolo?
- ☐ a) R3,2,-; R4,1,-; R7,3,R3; R8,2,-; R9,1,-; R12,2,R8; R13,2,R8
- ☒ b) R3,1,-; R4,0,-; R7,2,R3; R8,1,-; R9,1,-; R12,2,R8; R13,2,R8
- ☐ c) R3,1,-; R4,0,-; R8,1,-; R9,1,-; R12,2,R8;
- ☐ d) R3,1,-; R4,0,-; R7,2,R8; R8,1,-; R9,2,-
- > **2** (2p) Obtenga el árbol sumidero (*sink tree*) para **R7**, considerando una métrica de saltos. es decir, las rutas desde todos los routers con destino **R7**. Indique qué enlace no aparece:
- ☐ a) R1-R2 ☒ b) R5-R6 ☐ c) R8-R3 ☐ d) R10-R11
- > **3** (1p) Aplicando un protocolo de estado de enlace y considerando los costes indicados en los enlaces ¿Cuál es el primer mensaje de estado de enlace que enviaría el router **R4**?
- ☐ a) R1 | 1 | R8 | 4 ☐ c) R4 | 1 | 20 | R3:1, R4:0, R8:2
- ☐ b) R4 | 1 | 20 | 0.0.0.0 ☒ d) R4 | 1 | 20 | R3:1, R8:2, R9:2
- > **4** (1p) ¿Cuántas iteraciones requiere un protocolo vector distancia para converger?
- ☐ a) 4 ☒ b) 5 ☐ c) 6 ☐ d) 7
- 5** [1p] ¿Cuál de las siguientes es una característica importante de los algoritmos de encaminamiento de estado de enlace que los diferencia de los vector-distancia?
- ☐ a) Es un algoritmo totalmente descentralizado.
- ☐ b) Los routers reciben información topológica únicamente de sus routers vecinos.
- ☒ c) Los routers reciben información topológica obtenida directamente por cada router de la subred.
- ☐ d) La información recibida se utiliza para alterar las tablas de rutas en cada router de la subred.

6 [1p] Elije la opción **falsa** respecto a OSPF:

- ☐ a) Es un protocolo de capa 3.
- ☐ b) Significa *Open Shortest Path First*.
- ☒ c) Utiliza un algoritmo de vector-distancia.
- ☐ d) Se utiliza masivamente en la actualidad.

E. [8p] Se dispone del bloque de direcciones 20.0.0.0/18 y se desea proporcionar direccionamiento a 7 departamentos que tienen las siguientes necesidades:

- A y B: 900 hosts
- C: 300 hosts
- D: 400 hosts
- E, F y G: 200 hosts

> 7 (2p) Haga el reparto del espacio de direcciones para los 7 organizaciones aplicando **subnetting** y asumiendo que los bloques se asignarán en orden alfabético. ¿Cuál es la dirección de red de B y G?

a)
B: 20.0.16.0/20
G: 20.0.96.0/20

c)
B: 20.0.4.0/22
G: 20.0.24.0/22

b)
B: 20.0.8.0/21
G: 20.0.48.0/21

d) El bloque proporcionado es insuficiente para las necesidades solicitadas.

- ☐ a) ☒ b) ☐ c) ☐ d)

> 8 (2p) ¿Cuál es el mayor espacio de direcciones contiguo que queda libre después de aplicar subnetting?

- ☐ a) 20.64.0.0/18
- ☐ b) 20.0.65.0/20
- ☒ c) 20.0.56.0/21
- ☐ d) 20.0.192.0/120

> 9 (2p) Haga el reparto del espacio de direcciones para los 7 departamentos aplicando **VLSM** y procurando que dentro de cada bloque asignado queden libres el mínimo número de direcciones posible. Si quedan bloques libres, deben ser lo más grandes posible. Asigne el espacio en orden alfabético. ¿Cuál es dirección de red de B y C?

a)
B: 20.0.4.0/21
C: 20.0.8.0/21

c)
B: 20.0.4.0/22
C: 20.0.8.0/23

b)
B: 20.0.4.0/22
C: 20.0.8.0/22

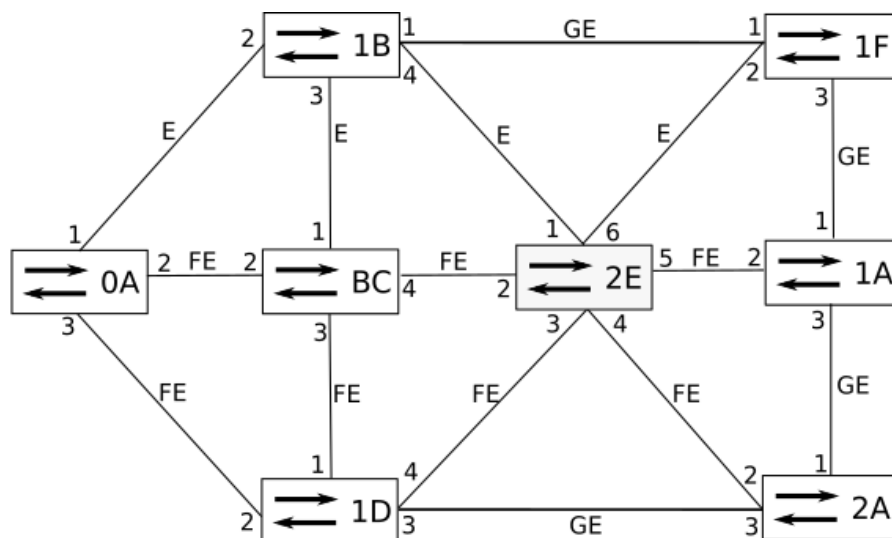
d)
B: 20.0.4.0/23
C: 20.0.8.0/24

- ☐ a) ☐ b) ☒ c) ☐ d)

> 10 (2p) ¿Cuál es el mayor espacio de direcciones contiguo que queda libre después de aplicar VLSM?

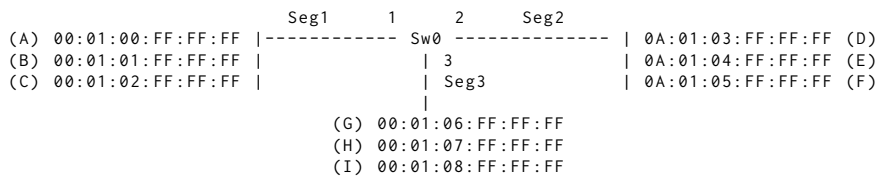
- ☐ a) 20.1.0.0/19
- ☐ b) 20.0.128.0/17
- ☒ c) 20.0.15.0/24
- ☐ d) 20.0.16.0/23

E. [8p] La siguiente topología muestra una LAN Ethernet formada por 8 switches Ethernet y 15 segmentos, con velocidades E (Ethernet), FE (Fast Ethernet) o GE (Giga Ethernet). En cada switch se indica el primer octeto de su dirección canónica y el número de puerto que se conecta a cada segmento de LAN. Utilice el formato *switch.puerto* para referirse a los puertos, por ejemplo, FF.2 se refiere al *puerto 2 del switch FF*. El coste asociado a cada velocidad es E=100, FE=10, GE=4.



- > **11** (1p) ¿Cuál es el switch raíz?
- ☒ a) 0A ☐ b) BC ☐ c) 2A ☐ d) 1A
- > **12** (2p) Identifique los puertos raíz:
- ☐ a) 1B.2, BC.2, 1D.2, 2E.3, 1F.3, 1A.2, 2A.3 ☐ c) 0A.1, 1B.2, BC.2, 1D.2, 2E.2, 1F.1, 1A.2, 2A.3
- ☐ b) 1B.2, BC.2, 1D.2, 2E.2, 1F.1, 1A.3, 2A.1 ☒ d) 1B.1, BC.2, 1D.2, 2E.3, 1F.3, 1A.3, 2A.3
- > **13** (2p) Identifique los puertos designados:
- ☒ a) 0A.1, 0A.2, 0A.3, BC.1, 1F.1, 2E.1, 1D.1, BC.4, 1D.3, 1D.4, 2A.2, 1F.2, 1A.2, 1A.1, 2A.1
- ☐ b) 0A.1, 0A.2, 0A.3, 1D.1, 1B.1, 2E.1, BC.3, BC.4, 1D.4, 2A.3, 1A.2, 1A.1, 1A.3, 1F.1, 2E.4
- ☐ c) 0A.1, 0A.2, 0A.3, 1F.3, 1F.2, 1A.3, 2A.1, 2A.3, 2E.2, 2A.1, 2E.3, 1D.2, 1B.1, BC.1, BC.3
- ☐ d) 0A.1, 0A.2, 0A.3, 1B.3, BC.4, 1D.2, 2E.4, 2E.5, 2E.6, 1F.3, 1A.3, 2A.1, 2A.2, 2A.3
- > **14** (2p) Identifique los puertos bloqueados:
- ☐ a) 1B.2, 1B.3, BC.4, 1D.3, 1D.4, 2E.6, 1F.2, 1A.2, 2A.2
- ☐ b) 0A.1, 0A.2, 0A.3, 1B.3, BC.4, 1D.1, 2E.6, 2A.2
- ☒ c) 1B.2, 1B.3, 1B.4, BC.3, 2E.2, 2E.4, 2E.5, 2E.6
- ☐ d) 1B.3, 1B.4, 2E.6, 1F.2
- > **15** (1p) Considerando el árbol generado mediante el algoritmo STP ¿cuál sería el coste de alcanzar el switch raíz desde el switch 1A?
- ☒ a) 18 ☐ b) 22 ☐ c) 108 ☐ d) 30

E. [5p] Considere la siguiente LAN, formada por los segmentos Seg1, Seg2, y Seg3 conectados a través del switch Sw0. Al puerto 1 del switch se conectan las estaciones A, B y C, al puerto 2 las estaciones D, E y F y al puerto 3 las estaciones G, H e I, de la siguiente manera:



Suponga el siguiente movimiento de tramas, con el siguiente formato: *tiempo: Estación Origen->Estación Destino*

- t1: A->B
- t2: B->C
- t3: B->FF:FF:FF:FF:FF:FF
- t4: G->A
- t5: A->G
- t6: F->B
- t7: I->G

Responda a las siguientes cuestiones:

- > **16** (1p) ¿Cuántos dominios de colisión hay en esta topología de LAN?:
- ☐ a) Ninguno ☐ b) 1 ☐ c) 2 ☒ d) 3
- > **17** (1p) ¿Quién recibe la trama con dirección de destino FF:FF:FF:FF:FF:FF?:
- ☐ a) Sólo las estaciones conectadas al puerto 1 del switch Sw0
- ☐ b) Sólo las estaciones conectadas al puerto 2 del switch Sw0
- ☐ c) Sólo las estaciones conectadas al puerto 2 y 3 del switch Sw0
- ☒ d) Todas las estaciones conectadas al switch Sw0
- > **18** (1p) ¿Cuál es la acción que el switch Sw0 realiza para cada una de las siete tramas indicadas anteriormente? Suponga que la tabla de direcciones del sw0 está inicialmente vacía:
- ☐ a) A->B (inundar); B->C (inundar); B->Broadcast (inundar); G->A (reenviar puerto 3); A->G (reenviar puerto 1); F->B (reenviar puerto 2); I->G (inundar)
- ☒ b) A->B (inundar); B->C (inundar); B->Broadcast (inundar); G->A (reenviar puerto 1); A->G (reenviar puerto 3); F->B (reenviar puerto 1); I->G (descartar)
- ☐ c) A->B (descartar); B->C (descartar); B->Broadcast (inundar); G->A (descartar); A->G (reenviar puerto 3); F->B (reenviar puerto 1); I->G (reenviar puerto 3)
- ☐ d) A->B (descartar); B->C (descartar); B->Broadcast (inundar); G->A (descartar); A->G (reenviar puerto 3); F->B (reenviar puerto 1); I->G (reenviar puerto 3)
- > **19** (2p) ¿Cuál es el contenido final de la a tabla de direcciones tras el movimiento de esas tramas?:

a)

Dir	Puerto	Tiempo
A	1	t5
B	1	t3
G	3	t4
F	2	t6
I	3	t7

b)

Dir	Puerto	Tiempo
B	1	t6
C	1	t2
A	1	t4
G	3	t7

c)

Dir	Puerto	Tiempo
A,B,C	1	t7
D,E,F	2	t7
G,H,I	3	t7

d)

Dir	Puerto	Tiempo
A	1	t1
B	1	t2
G	3	t4
F	2	t6
I	3	t7

☒ a)

☐ b)

☐ c)

☐ d)

E. [3p] El Dpto. de Redes y Comunicaciones de una universidad ha diseñado una red LAN para interconectar las facultades de Ingeniería, Derecho y Letras. Se estima que cada edificio podrá disponer de un máximo de 800, 200 y 100 computadores, respectivamente y se sabe que los switches que usan para la conexión tienen un total de 1024 puertos Fast Ethernet. Se sabe además que en el centro de datos de la Universidad se realizará la interconexión de los tres campus y se necesita conexión a Internet.

> **20** (1p) ¿Qué equipamiento mínimo se necesitaría si solo se cuenta con switches convencionales sin soporte VLAN?

☐ a) 3 switches y un router

☒ b) 4 switches y un router

☐ c) 1 switch y un router

☐ d) 1 switch y 3 routers.

> **21** (1p) Debido al alto tráfico que presenta la red, el Dpto. plantea un nuevo diseño de la red, con 1 LAN para cada edificio ¿Qué equipamiento mínimo se necesitaría si solo se cuenta con switches convencionales sin soporte VLAN?

☒ a) 3 switches y un router

☐ b) 1 switches y un router

☐ c) 1 switch y 3 routers

☐ d) 1 router

> **22** (1p) Suponga ahora que, tras el cambio anterior, en cada edificio y LAN, se requiere separar el tráfico de docencia del de investigación. El Dpto. plantea ahora un nuevo diseño de la red utilizando switches con soporte VLAN, donde VLAN1 es Docencia y VLAN2 es Investigación, ¿qué equipamiento mínimo se necesitaría?:

☐ a) 10 switches y un router

☐ b) 9 switches y 1 router

☐ c) 6 switches y un router

☒ d) 3 switches y un router

23 [1p] ¿Por qué no se necesita NAT en IPv6?

☐ a) Los problemas se resuelven porque el encabezado IPv6 mejora el manejo de paquetes de los routers intermedios.

☒ b) Cualquier host puede obtener una dirección IPv6 pública porque el número de direcciones IPv6 disponibles es extremadamente grande.

☐ c) Los problemas de conectividad end-to-end causados por NAT se resuelven porque el número de rutas aumenta con el número de nodos conectados a Internet.

☐ d) Debido a que IPv6 tiene seguridad integrada, no es necesario ocultar las direcciones IPv6 de las redes internas.

24 [1p] ¿Cual es una característica de seguridad del uso de NAT en una red?

☐ a) Impide que todos los hosts internos se comuniquen fuera de su propia red.

☐ b) Deniega todos los paquetes que se originan a partir de direcciones IP privadas.

☐ c) Permite ocultar direcciones IP externas a usuarios internos.

☒ d) Permite ocultar direcciones IP internas a usuarios externos.

25 [1p] ¿Cuál es una ventaja de NAT?

☐ a) El rendimiento aumenta significativamente porque el router no tiene que realizar tantas llamadas al DNS.

☐ b) NAT permite la trazabilidad IPv4 de extremo a extremo, lo que facilita la solución de problemas.

☒ c) Cambiar de ISP es más sencillo porque los dispositivos de la red interna no tienen que configurarse con nuevas direcciones cuando cambia la dirección externa.

☐ d) NAT permite que los dispositivos de fuera de la red local inicien fácilmente conexiones TCP a hosts internos.

26 [1p] ¿Cuál es un inconveniente de NAT?

☐ a) El router no necesita alterar la suma de comprobación de los paquetes IPv4.

☐ b) Proporciona una solución para ralentizar el agotamiento de direcciones IPv4.

☐ c) Los hosts internos deben utilizar una única dirección IPv4 pública para la comunicación externa.

☒ d) No hay direccionamiento de extremo a extremo.

27 [1p] Se ha configurado un servidor con dirección IP privada para atender las peticiones de una red exterior (pública). ¿Cuál de las soluciones indicadas a continuación permitiría su funcionamiento?

☒ a) Port Forwarding.

☐ b) Port Triggering.

☐ c) MAC Filtering.

☐ d) DHCP.

E. [3p] Una organización dispone de una LAN privada compuesta por 128 dispositivos con direcciones IP en el bloque 172.17.0.0/24. El router frontera tiene una interfaz privada (dirección 172.17.0.1), una pública (dirección 40.0.0.1) y ejecuta NAT utilizando puertos sintéticos.

> **28** (1p) Un usuario de la organización tiene las siguientes IPs privadas asociadas a su equipo: 172.17.0.55 en la interfaz Ethernet y 172.17.0.56 si se conecta por WiFi. El usuario necesita acceder a una base de datos externa gestionada en AWS y le piden que proporcione su dirección IP ¿Qué dirección tiene que comunicar?

☒ a) 40.0.0.1

☐ b) 172.17.0.55

☐ c) 172.17.0.56

☐ d) Depende si está conectado por WiFi o Ethernet.

> **29** (1p) A continuación, en la red privada se generan los siguientes mensajes simultáneamente:

- 1: Origen=(172.17.0.2,1900), Destino=(176.80.80.1, 80)
- 2: Origen=(172.17.0.2,1901), Destino=(176.80.80.1, 80)
- 3: Origen=(172.17.0.3,1900), Destino=(176.80.80.1, 80)
- 4: Origen=(172.17.0.3,1901), Destino=(176.80.80.1, 80)
- 5: Origen=(172.17.0.4,1900), Destino=(176.80.80.1, 80)
- 6: Origen=(172.17.0.4,1901), Destino=(176.80.80.1, 80)
- 7: Origen=(172.17.0.5,2000), Destino=(176.80.80.1, 80)

¿De cuáles de los mensajes enviados obtendremos una respuesta?

☐ a) No obtendremos ninguna respuesta, ya que se descartarán en el router por ambigüedad.

☒ b) Todas las respuestas serán recibidas, ya que no existe ambigüedad.

☐ c) Sólo se recibirá la respuesta del mensaje 7, que está utilizando un puerto distinto al resto.

☐ d) Sólo se recibirán las respuestas de los mensajes 1,2 y 7. Al ser los primeros en utilizar ese puerto.

> **30** (1p) Se instala un servidor SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) para para enviar y recibir e-mails (con IP privada 172.17.0.8) y se expone sobre el puerto 25. Para el acceso desde el exterior, ¿qué puerto debería exponer el router para acceder al servicio desde fuera de la red privada?

☒ a) El puerto 25, ya que es el puerto habitual del servicio.

☐ b) El puerto 2525, para evitar colisión con el 25 configurado internamente.

☐ c) El puerto 80, donde ya tengo redireccionado previamente un servidor Web y aprovechamos la entrada de la tabla.

☐ d) No es posible realizar esta acción ya que SMTP no lleva cifrada la conexión.