

# Examen Parcial I de Sistemas Telemáticos para Medios Audiovisuales

## Dispositivos de Interconexión, OSPF y BGP

GSyC, Universidad Rey Juan Carlos

6 de noviembre de 2017

---

### DISPOSITIVOS DE INTERCONEXIÓN

---

#### ATENCIÓN:

- Si ya has usado NetGUI con otro diagrama de red, cierra NetGUI y ejecuta `clean-netgui.sh` antes de volver a lanzar NetGUI.
- En NetGUI, en el menú “Archivo” elige la opción “Abrir” y carga el nombre de archivo `/opt/stma/disp.`
- Se cargará el escenario mostrado en la figura 1.
- **NO ARRANQUES POR AHORA NINGUNA MÁQUINA.** Es importante que las arranques en el orden indicado.
- Si en algún momento quieres volver a tener el escenario en su estado inicial, cierra NetGUI, ejecuta `clean-netgui.sh` y ejecuta después `/opt/stma/disp/reset-lab.`

---

En la figura 1 se muestra el escenario que has cargado en NetGUI. Ten en cuenta que:

- Las máquinas `s1`, `s2`, `s3` y `s4` están configuradas como *switches*.
- Las máquinas `r1`, `r2` y `r3` están configuradas como *routers*.

**Arranca todos los pcs, routers y switches de la figura.**

---

1. Partiendo de la configuración inicial del escenario, se realiza un `ping -c 1` desde `pc20` a `pc30`. Una vez que dicho comando ha terminado de ejecutarse, indica qué direcciones Ethernet ha aprendido el *switch* `s2`.
  - (A) Únicamente las direcciones Ethernet de `r2(eth1)` y `r2(eth2)`.
  - (B) Únicamente las direcciones Ethernet de `pc30` y `r2(eth2)`.
  - (C) Únicamente las direcciones Ethernet de `pc30`, `r2(eth2)` y `pc20`.
  - (D) Únicamente las direcciones Ethernet de `pc30`, `r2(eth1)` y `pc20`.

2. Partiendo de la configuración inicial del escenario, se desea añadir una nueva máquina `pc50` que estará conectada al `hub1`. Esta máquina tendrá configurada la dirección IP `15.0.0.50`.

Indica cuál de las siguientes configuraciones permite que `pc50` y `pc40` puedan intercambiar tráfico IP:

(A) Sólo se necesita añadir una dirección IP adicional a la interfaz `r3(eth0)`, por ejemplo `15.0.0.3`.

(B) Es imprescindible:

- Añadir una dirección IP adicional a la interfaz `r3(eth0)`, por ejemplo `15.0.0.3`.
- Añadir una ruta por defecto en `pc50` a través de la nueva dirección IP del router, `15.0.0.3`.

(C) Es imprescindible:

- Añadir una dirección IP adicional a la interfaz `r3(eth0)`, por ejemplo `15.0.0.3`.
- Añadir una ruta por defecto en `pc50` a través de la nueva dirección IP del router, `15.0.0.3`.
- Añadir una ruta en `r3` a la subred `15.0.0.0/24` a través de la interfaz `r3(eth0)`.

(D) Es imprescindible:

- Añadir una dirección IP adicional a la interfaz `r3(eth0)`, por ejemplo `15.0.0.3`.
- Añadir una ruta por defecto en `pc50` a través de la nueva dirección IP del router, `15.0.0.3`.
- Añadir una ruta en `r3` a la máquina `15.0.0.50` a través de la interfaz `r3(eth0)`.

3. Partiendo de la configuración inicial del escenario, se supone que todas las cachés de ARP de los pcs y routers están vacías y las tablas de direcciones aprendidas en los switches también están vacías.

En un instante dado, la tabla de direcciones aprendidas de `s2` tiene el siguiente contenido (se muestran sólo las direcciones no locales):

```
s2:~# brctl showmacs s2
port no mac addr is local?
  1    00:07:e9:00:02:01 no
  2    00:07:e9:00:02:02 no
  1    00:07:e9:00:10:00 no
```

En ese momento, `s2` recibe la siguiente trama Ethernet a través de su interfaz `eth1`:

Dir. Ethernet Destino	Dir Ethernet Origen	Protocolo	Datos
00:07:e9:00:01:02	00:07:e9:00:02:02	IP	...

Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta cuando se recibe dicha trama en `s2`:

(A) `s2` reenvía esa trama por todas las interfaces salvo por donde le ha llegado (`eth1`) y aprende una dirección Ethernet.

(B) `s2` reenvía esa trama sólo por una de sus interfaces y aprende una dirección Ethernet.

(C) `s2` reenvía esa trama sólo por una de sus interfaces y no aprende ninguna dirección Ethernet nueva.

(D) `s2` reenvía esa trama por todas las interfaces salvo por donde le ha llegado (`eth1`) y no aprende ninguna dirección Ethernet nueva.

4. Partiendo de la configuración inicial del escenario, **SE ELIMINA LA CONFIGURACIÓN INICIAL QUE TIENEN LOS SWITCHES**. Supón que se crean las siguientes VLANs:

- VLAN100 a la que pertenecerán las direcciones 11.0.0.0/24
- VLAN200 a la que pertenecerán las direcciones 12.0.0.0/24
- VLAN400 a la que pertenecerán las direcciones 14.0.0.0/24

Carga la captura de tráfico del fichero `/opt/stma/vlan.cap`. Indica en qué interfaces se ha podido capturar un paquete como el que se muestra en la captura.

- (A) En ninguna de las interfaces que aparecen en la figura.
- (B) En cualquiera de las siguientes interfaces: `pc20(eth0)`, `r3(eth2)`.
- (C) En cualquiera de las siguientes interfaces: `pc20(eth0)`, `r3(eth2)`, `r1(eth0)`, `r2(eth1)`.
- (D) En cualquiera de las siguientes interfaces: `pc20(eth0)`, `r3(eth2)`, `r1(eth0)`, `r2(eth1)`, `s4(eth2)`, `s1(eth1)`, `s2(eth1)`.

5. Partiendo de la configuración inicial del escenario, con todos los *switches* arrancados, se configuran VLANs en `s1`, de la forma siguiente:

```
s1:~# brctl show
bridge name      bridge id        STP enabled      interfaces
vs100             8000.1a65e4986698 no                eth0.100
                  8000.1a65e4986698 no                eth1.100
vs200             8000.1a65e4986698 no                eth0.200
                  8000.1a65e4986698 no                eth1.200
                  8000.1a65e4986698 no                eth2
                  8000.1a65e4986698 no                eth3
```

Supón que llega a `s1` a través de su interfaz `eth0` una trama Ethernet con identificador de VLAN100, dirigida a la dirección Ethernet de *broadcast*.

Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- (A) `s1` reenviará dicha trama por todas sus interfaces excepto `eth0`, y la trama mantendrá el identificador de VLAN100 por todas las interfaces.
- (B) `s1` reenviará dicha trama exclusivamente por `eth1`, y la trama mantendrá el identificador de VLAN100.
- (C) `s1` reenviará dicha trama exclusivamente por `eth1`, y la trama NO llevará identificador de VLAN.
- (D) `s1` reenviará dicha trama por todas sus interfaces excepto `eth0`, y la trama mantendrá el identificador de VLAN100 por `eth1`, pero no llevará identificador de VLAN por `eth2` ni por `eth3`.

### ATENCIÓN:

- Si ya has usado NetGUI con otro diagrama de red, cierra NetGUI y ejecuta `clean-netgui.sh` antes de volver a lanzar NetGUI.
- En NetGUI, en el menú “Archivo” elige la opción “Abrir” y escribe como nombre de archivo `/opt/stma/ospf`
- Se cargará el escenario mostrado en la figura 2.
- **NO ARRANQUES NINGUNA MÁQUINA.** Es importante que las arranques en el orden indicado.
- Si en algún momento quieres volver a tener el escenario en su estado inicial, cierra NetGUI, ejecuta `clean-netgui.sh` y ejecuta después `/opt/stma/ospf/reset-lab`

---

La red de la figura tiene configurado OSPF como protocolo de encaminamiento interior. Se han definido 4 áreas OSPF:

- Área 0: r3, r4, r7 y r11.
- Área 1: r1, r2 y r3.
- Área 2: r3, r5 y r6.
- Área 3: r7, r8, r9 y r10.

Arranca todos los *routers* de la figura **excepto r3 y r7**.

Espera unos segundos para que los *routers* se hayan intercambiado la información de encaminamiento usando OSPF y hayan configurado sus tablas de encaminamiento.

**Arranca ahora r3 y r7.**

Espera unos segundos para que los *routers* se hayan intercambiado la información de encaminamiento usando OSPF y hayan configurado sus tablas de encaminamiento.

- 
6. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y ya han configurado sus tablas de encaminamiento), en un momento determinado se muestra la tabla de vecinos de un *router* de la figura y tiene este contenido:

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
13.19.0.3	1	Full/Backup	36.5s	13.0.0.3	eth0:13.0.0.4
13.21.0.7	1	Full/Backup	6.5s	13.1.0.7	eth2:13.1.0.4

Indica qué es lo que ha ocurrido en el escenario para que la tabla de vecinos sea la mostrada:

- (A) Se ha apagado r4 durante 60 segundos y a continuación se ha vuelto a iniciar.
- (B) Se ha apagado r3 durante 60 segundos y a continuación se ha vuelto a iniciar.
- (C) Se han perdido 3 mensajes HELLO contiguos que r7 había enviado a través de su interfaz eth0.
- (D) Ninguna de las otras opciones es correcta.

7. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y ya han configurado sus tablas de encaminamiento), indica qué significa la métrica del anuncio Summary-LSA de la subred 13.10.0.0/16 que recibe **r7**.

Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- (A) Es la métrica desde **r3** a la subred 13.10.0.0/16.
  - (B) Es la métrica entre **r7** y **r3**, que es el *router* que le envía el anuncio Summary-LSA en el área 0.
  - (C) Es la métrica desde **r7** a la subred 13.10.0.0/16.
  - (D) Es la métrica que **r7** debe anunciar en el mensaje Summary-LSA de la subred 13.10.0.0/16 que enviará a través del área 3.
8. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y ya han configurado sus tablas de encaminamiento), indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
- (A) **r11** sabe que **r3** está directamente conectado a 7 subredes, gracias a los mensajes Network-LSA, Router-LSA y Summary-LSA que recibe.
  - (B) **r11** sabe que **r3** está directamente conectado a la subred 13.19.0.0/16, a la que ambos pertenecen. No puede saber a qué otras subredes está directamente conectado.
  - (C) **r11** sabe que **r3** está directamente conectado a las subredes 13.0.0.0/16 y 13.19.0.0/16 gracias a los mensajes Network-LSA que recibe. No puede saber a qué otras subredes está directamente conectado.
  - (D) **r11** sabe que **r3** está directamente conectado a las subredes 13.0.0.0/16, 13.18.0.0/16 y 13.19.0.0/16 gracias al mensaje Router-LSA de **r3** que recibe. No puede saber a qué otras subredes está directamente conectado.
9. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y ya han configurado sus tablas de encaminamiento), indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta cuando **r3** recibe el mensaje Network-LSA de la subred 13.0.0.0/16 a través de su interfaz **eth3**:
- (A) Es imposible que **r3** lo reciba a través de su interfaz **eth3** porque ésta es la interfaz que le conecta a la subred de la que se informa en el Network-LSA.
  - (B) **r3** utilizará el **Ls-Seq-Number** para saber si el mensaje que tiene almacenado es más antiguo, en cuyo caso almacenará el mensaje recibido y lo reenviará.
  - (C) **r3** seguro que almacenará dicho mensaje y lo reenviará sin necesidad de comprobar nada.
  - (D) **r3** utilizará el **Ls-Age** para saber si el mensaje que tiene almacenado es más antiguo, en cuyo caso almacenará el mensaje recibido y lo reenviará.
10. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y ya han configurado sus tablas de encaminamiento), supón que se desea conectar al **hub8** una máquina **pc1**. Se sabe que en el **hub8** no habrá conectado ningún router más, sólo **r6**.
- Indica cuál de las siguientes afirmaciones es cierta con respecto a la configuración OSPF de **r6**:
- (A) **r6** tiene la configuración más adecuada a esa situación.
  - (B) **r6** debería modificar su configuración únicamente para eliminar la línea **network 13.16.0.0/16** de su fichero de configuración OSPF.
  - (C) **r6** debería modificar su configuración para eliminar la línea **network 13.16.0.0/16** de su fichero de configuración OSPF y añadir una línea para indicar que su interfaz **eth1** es pasiva.
  - (D) **r6** debería modificar su configuración únicamente para añadir una línea nueva que indique que su interfaz **eth1** es pasiva.

### ATENCIÓN:

- Si ya has usado NetGUI con otro diagrama de red, cierra NetGUI y ejecuta `clean-netgui.sh` antes de volver a lanzar NetGUI.
- En NetGUI, en el menú “Archivo” elige la opción “Abrir” y escribe como nombre de archivo `/opt/stma/bgp`
- Se cargará el escenario mostrado en la figura 3.
- Si en algún momento quieres volver a tener el escenario en su estado inicial, cierra NetGUI, ejecuta `clean-netgui.sh` y ejecuta después `/opt/stma/bgp/reset-lab`

---

Los sistemas autónomos AS10, AS20, AS30, AS40, AS50, AS60 y AS70 están utilizando BGP como protocolo de encaminamiento exterior para intercambiar sus tablas de encaminamiento. Se han definido entre ellos las siguientes relaciones entre sistemas autónomos:

- AS10 y AS30 mantienen una relación de tránsito donde AS10 es el proveedor y AS30 es el cliente.
- AS10 y AS40 mantienen una relación de tránsito donde AS10 es el proveedor y AS40 es el cliente.
- AS20 y AS60 mantienen una relación de tránsito donde AS20 es el proveedor y AS60 es el cliente.
- AS20 y AS40 mantienen una relación de tránsito donde AS20 es el proveedor y AS40 es el cliente.
- AS30 y AS50 mantienen una relación de tránsito donde AS30 es el proveedor y AS50 es el cliente.
- AS40 y AS50 mantienen una relación de tránsito donde AS40 es el proveedor y AS50 es el cliente.
- AS40 y AS60 mantienen una relación de tránsito donde AS40 es el proveedor y AS60 es el cliente.
- AS60 y AS50 mantienen una relación de tránsito donde AS60 es el proveedor y AS50 es el cliente.
- AS70 y AS20 mantienen una relación de tránsito donde AS70 es el proveedor y AS20 es el cliente.
- AS70 y AS30 mantienen una relación de tránsito donde AS70 es el proveedor y AS30 es el cliente.
- AS10 y AS20 mantienen una relación entre iguales.
- AS30 y AS40 mantienen una relación entre iguales.

Arranca todos los *routers* de la figura.

### Arranca el último router `as40-r1`

Espera unos minutos a que los *routers* se intercambien la información de encaminamiento a través de BGP.

11. Partiendo de la configuración inicial del escenario, y teniendo en cuenta las relaciones definidas previamente entre los sistemas autónomos de la figura, observa el siguiente mensaje UPDATE (sólo se muestran algunos campos):

```
Border Gateway Protocol - UPDATE Message
  Marker: ffffffffffffffffffffffffffffffff
  Length: 69
  Type: UPDATE Message (2)
  Withdrawn Routes Length: 0
  Total Path Attribute Length: 43
Path attributes
  Path Attribute - ORIGIN: IGP
  Path Attribute - AS_PATH: 20 40 50
  ...
Network Layer Reachability Information (NLRI)
  15.0.0.0/15
```

Indica en qué subred ha podido capturarse este mensaje:

- (A) En ninguna de las subredes de la figura.
  - (B) Únicamente en la subred 100.10.0.0/24.
  - (C) Únicamente en las subredes 100.0.0.0/24 y 100.10.0.0/24.
  - (D) En las subredes 100.0.0.0/24, 100.2.0.0/24 y 100.10.0.0/24.
12. Partiendo de la configuración inicial del escenario, y teniendo en cuenta las relaciones definidas previamente entre los sistemas autónomos de la figura, observa la configuración de **as20-r1** con respecto a lo que conoce de las subredes internas de AS30 (13.X.0.0). Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
- (A) **as20-r1** ha recibido todos los anuncios de sus *routers* vecinos sobre dichas subredes y teniendo en cuenta las relaciones que existen entre los sistemas autónomos de la figura, **as20-r1** ha elegido adecuadamente la ruta preferida a dichas subredes.
  - (B) A **as20-r1** le faltan anuncios de dichas subredes de alguno/s de sus *router/s* vecino/s y teniendo en cuenta las relaciones que existen entre los sistemas autónomos de la figura, **as20-r1** ha elegido adecuadamente la ruta preferida a dichas subredes.
  - (C) **as20-r1** ha recibido todos los anuncios de sus *routers* vecinos sobre dichas subredes y teniendo en cuenta las relaciones que existen entre los sistemas autónomos de la figura, **as20-r1** NO ha elegido adecuadamente la ruta preferida a dichas subredes.
  - (D) A **as20-r1** le faltan anuncios de dichas subredes de alguno/s de sus *router/s* vecino/s y teniendo en cuenta las relaciones que existen entre los sistemas autónomos de la figura, **as20-r1** NO ha elegido adecuadamente la ruta preferida a dichas subredes.
13. Partiendo de la configuración inicial del escenario, y teniendo en cuenta las relaciones definidas previamente entre los sistemas autónomos de la figura, si se interrumpiera la conexión BGP entre **as40-r1** y **as30-r1** indica cuál de las siguientes afirmaciones sería correcta:
- (A) **as30-r1** enviaría un mensaje para actualizar información sobre las subredes internas de AS40 únicamente a **as50-r1**.
  - (B) **as30-r1** enviaría un mensaje para actualizar información sobre las subredes internas de AS40 a **as50-r1**, **as70-r1** y **as10-r1**.
  - (C) **as30-r1** enviaría un mensaje para actualizar información sobre las subredes internas de AS40 únicamente a **as70-r1** y **as10-r1**.
  - (D) **as30-r1** NO enviaría ningún mensaje a sus *routers* vecinos para actualizar información sobre las subredes internas de AS40 ya que el resto de los *routers* podrían seguir alcanzando las subredes internas de AS40 a través de otros caminos.

14. Partiendo de la configuración inicial del escenario, y teniendo en cuenta las relaciones definidas previamente entre los sistemas autónomos de la figura, se desea conectar un nuevo sistema autónomo en la figura, AS80, que sólo tenga un enlace con el router **as70-r1** con el que va a mantener una relación entre iguales. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
- (A) AS80 podrá comunicarse con todas las subredes internas del resto de sistemas autónomos de la figura, salvo con las de AS10.
  - (B) AS80 podrá comunicarse con todas las subredes internas del resto de sistemas autónomos de la figura.
  - (C) AS80 podrá comunicarse con todas las subredes internas del resto de sistemas autónomos de la figura, salvo con las de AS10 y AS40.
  - (D) AS80 podrá comunicarse con todas las subredes internas del resto de sistemas autónomos de la figura, salvo con las de AS10, AS40, AS50 y AS60.
15. Se desean agrupar los siguientes prefijos de forma óptima: 15.0.0.0/20, 15.0.16.0/20, 15.0.32.0/20 y 15.0.48.0/20. Indica cuál sería la agrupación más adecuada:
- (A) 15.0.0.0/16
  - (B) 15.0.0.0/19 y 15.0.32.0/19
  - (C) 15.0.0.0/19, 15.0.32.0/20 y 15.0.48.0/20.
  - (D) 15.0.0.0/18



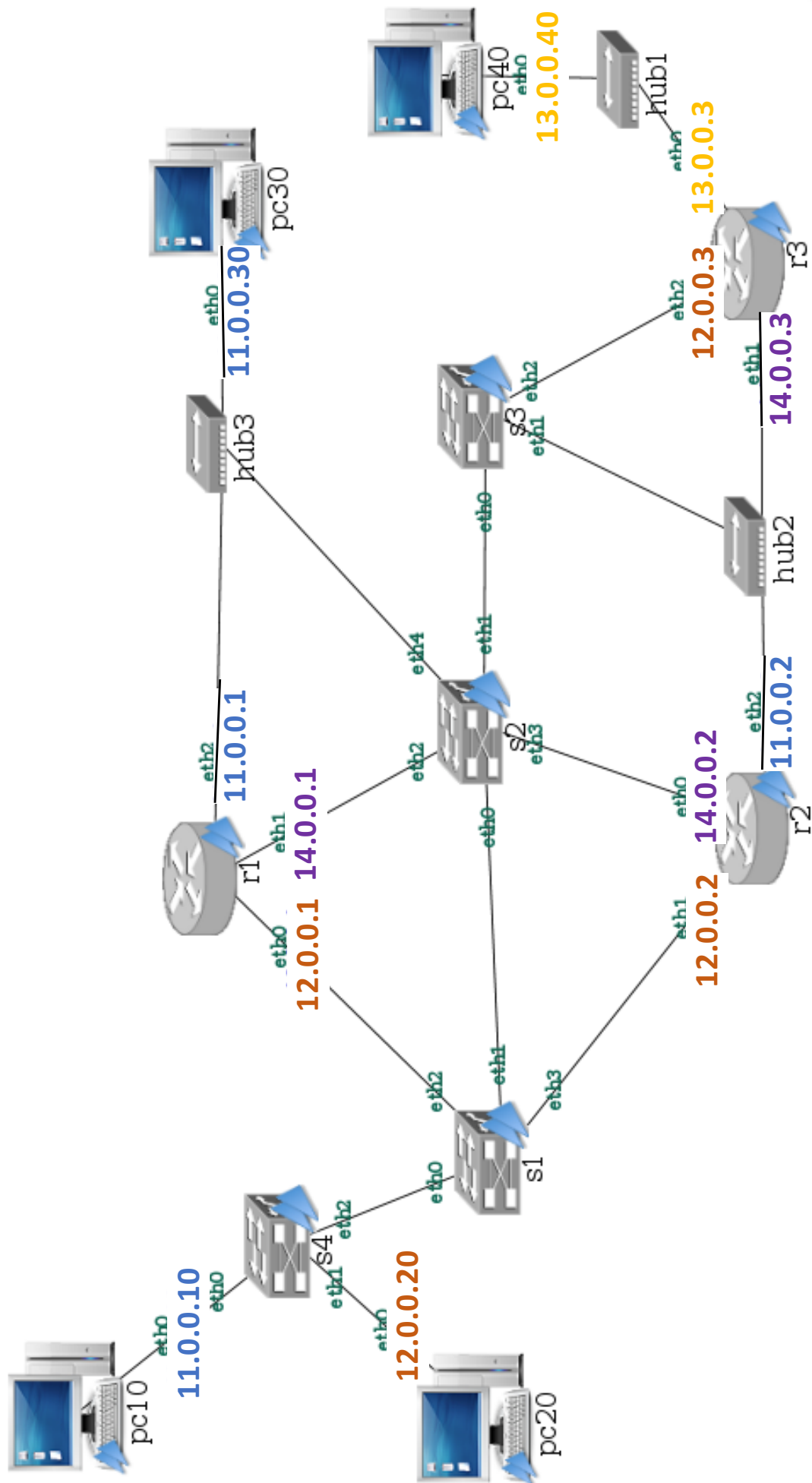


Figura 1: Dispositivos de Interconexión

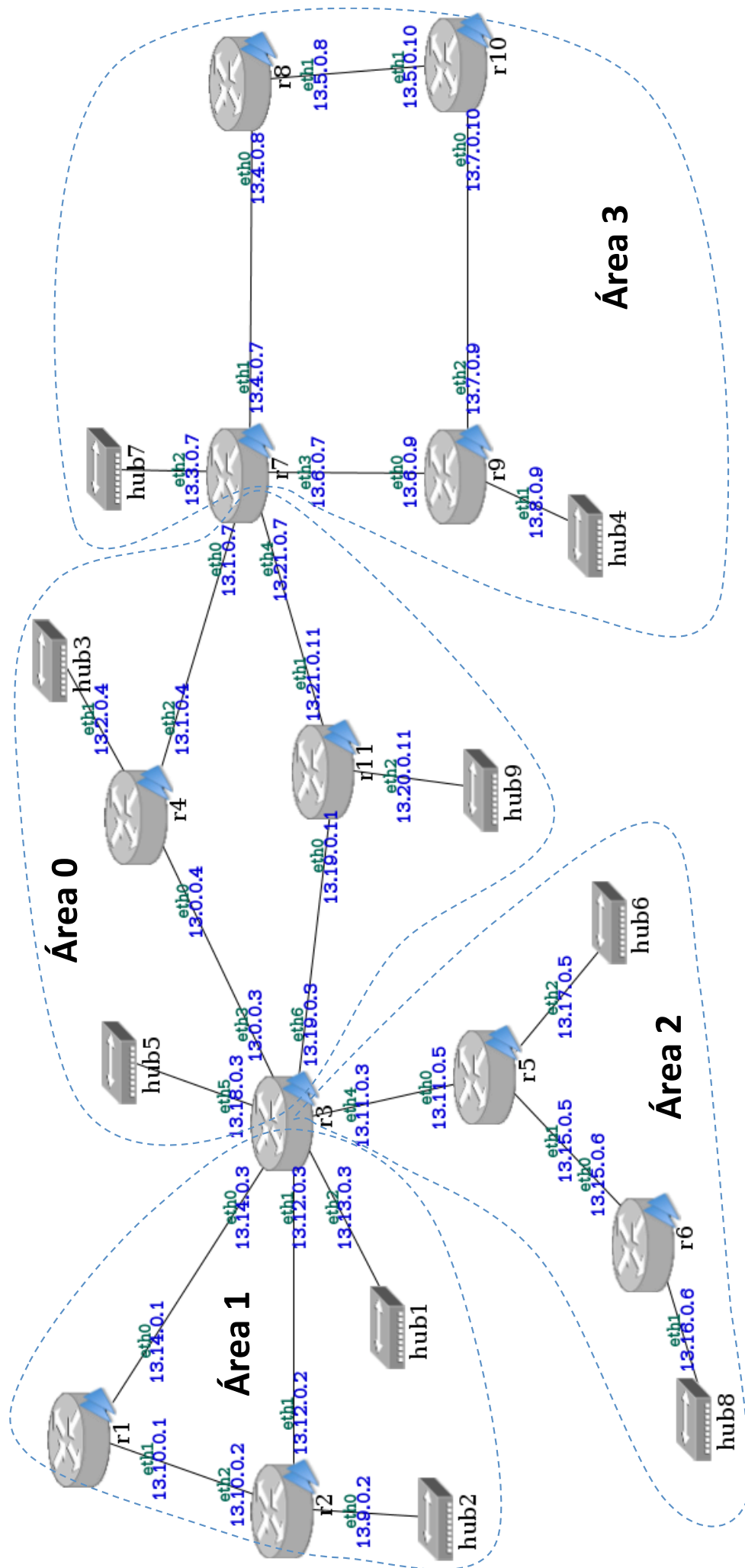


Figura 2: Encaminamiento OSPF

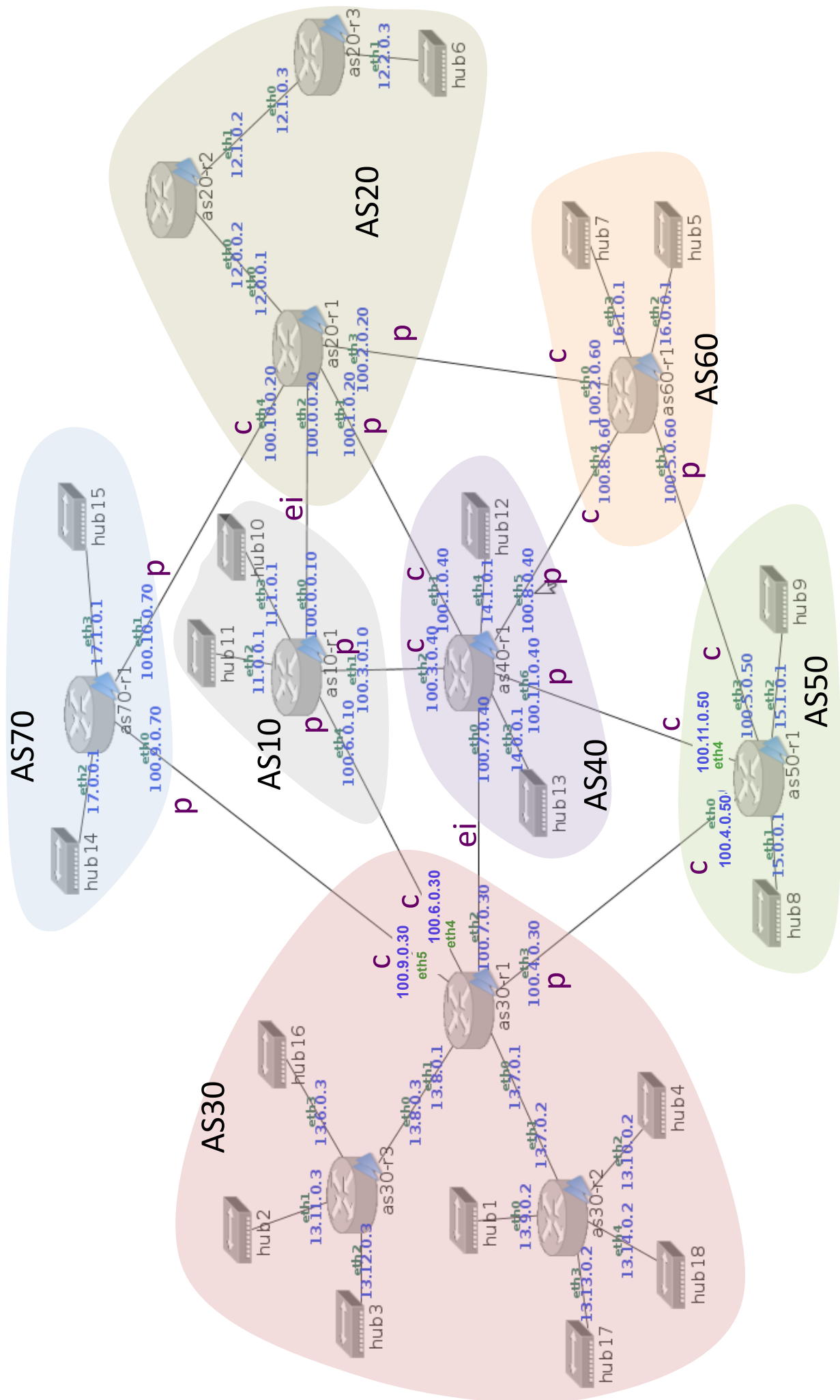


Figura 3: Encaminamiento BGP