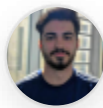


# WUOLAH



CarlosGarSil98

[www.wuolah.com/student/CarlosGarSil98](http://www.wuolah.com/student/CarlosGarSil98)



4488

## Practica-4.pdf

*Práctica 4*



**3º Interconexión de Redes de Computadores**



**Grado en Ingeniería Informática**



**Escuela Técnica Superior de Ingeniería  
Universidad de Huelva**

**CUNEF**

POSTGRADO EN **FINANZAS**

**Lidera tu futuro.**  
*Define tu éxito.*

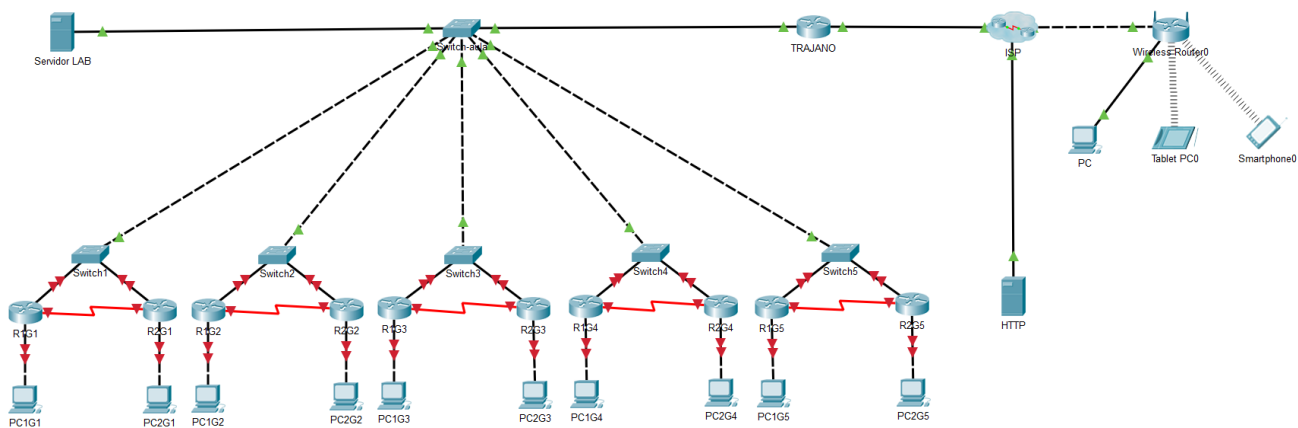
Excelencia,  
futuro, **éxito.**

[www.cunef.edu](http://www.cunef.edu)

SÚMATE  
AL ÉXITO

# Encaminamiento dinámico: Protocolos del enlace (OSPF)

## Topología



## Tabla de asignación de direcciones

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred
PC1Gx	F0/0	192.168.1x.2	255.255.255.0
PC2Gx	F0/0	192.168.2x.2	255.255.255.0
R1Gx	G0/0	192.168.1x.1	255.255.255.0
	G0/1	DHCP	¿?
	S0/0/0	192.168.12x.1	255.255.255.252
R2Gx	G0/0	192.168.2x.1	255.255.255.0
	G0/1	DHCP	¿?
	S0/0/0	192.168.12x.1	255.255.255.252

## Objetivos

- Parte 1: Configurar protocolo OSPF
- Parte 2: Verificación de funcionamiento de OSPF
- Parte 3: Administrar rutas cambiando el ancho de banda de las interfaces
- Parte 4: Configuración de las ID de los routers OSPF

# Parte 1: Configurar protocolo OSPF

## Paso 1: Seleccionar la topología correcta

Debemos usar la maqueta de la práctica anterior, concretamente la correspondiente a la primera parte, o cualquiera de las otras dos, pero debiendo quitar los protocolos RIPv2 y EIGRP respectivamente.

## Paso 2: Configurar OSPF

Configurar OSPF en todos routers: Se deben especificar la dirección de red, la máscara wildcard (El inverso de la máscara de subred) y la ID del área (el ID del área OSPF es el grupo de routers que comparten información sobre el estado de enlace).

```
R1G1> ena
R1G1# configure terminal
(* Escribir el bloc de notas y pegar *)

router ospf 1
passive-interface g0/0
network 192.168.11.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.121.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

```
R1G2> ena
R1G2# configure terminal
(* Escribir el bloc de notas y pegar *)

router ospf 1
passive-interface g0/0
network 192.168.12.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.122.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

```
R1G3> ena
R1G3# configure terminal
(* Escribir el bloc de notas y pegar *)

router ospf 1
passive-interface g0/0
network 192.168.13.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.123.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

```
R1G4> ena
R1G4# configure terminal
(* Escribir el bloc de notas y pegar *)
```

```
router ospf 1
passive-interface g0/0
network 192.168.14.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.124.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

```
R2G1> ena
R2G1# configure terminal
(* Escribir el bloc de notas y pegar *)

router ospf 1
passive-interface g0/0
network 192.168.21.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.121.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

```
R2G2> ena
R2G2# configure terminal
(* Escribir el bloc de notas y pegar *)

router ospf 1
passive-interface g0/0
network 192.168.22.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.122.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

```
R2G3> ena
R2G3# configure terminal
(* Escribir el bloc de notas y pegar *)

router ospf 1
passive-interface g0/0
network 192.168.23.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.123.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

```
R2G4> ena
R2G4# configure terminal
(* Escribir el bloc de notas y pegar *)
```

```
router ospf 1
passive-interface g0/0
network 192.168.24.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.124.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

```
R1G5> ena
R1G5# configure terminal
(* Escribir el bloc de notas y pegar *)
```

```
router ospf 1
passive-interface g0/0
network 192.168.15.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.125.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

```
R2G5> ena
R2G5# configure terminal
(* Escribir el bloc de notas y pegar *)
```

```
router ospf 1
passive-interface g0/0
network 192.168.25.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.125.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

### Paso 3: Configurar las interfaces como LAN pasivas

El comando **passive interface** evita que se envíen actualizaciones de routing a través de la interfaz de router especificada. Esto se hace comúnmente para reducir el tráfico en las redes LAN, ya que no necesitan recibir comunicaciones de protocolo de routing dinámico.

(Resuelto en el apartado anterior en la línea "**passive-interface g0/0**")

## Parte 2: Verificación del funcionamiento

### Paso 1: Visualizar información de las operaciones del protocolo

Utilizar el comando **show ip protocols** para ver información sobre las operaciones del protocolo de enrutamiento: Observa la ID del proceso, ID de los vecinos, redes, direcciones IP de los vecinos adyacentes,... Identifica cada uno de estos elementos.

```
R1G1> ena
R1G1# show ip protocols
```

```
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 192.168.121.1
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    192.168.11.0 0.0.0.255 area 0
    192.168.121.0 0.0.0.255 area 0
    10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    10.0.0.100       110          00:00:38
    192.168.121.1    110          00:00:37
    192.168.121.2    110          00:00:37
    192.168.122.1    110          00:00:33
    192.168.122.2    110          00:00:37
    192.168.123.1    110          00:00:36
    192.168.123.2    110          00:00:36
    192.168.124.1    110          00:00:38
    192.168.124.2    110          00:00:37
    192.168.125.1    110          00:00:33
    192.168.125.2    110          00:00:32
  Distance: (default is 110)
```

¿Qué métrica utiliza OSPF para elegir la mejor ruta?

Utiliza la distancia para elegir una ruta u otra

## Paso 2: Observar las rutas aprendidas en las tablas de rutas

¿Cuál sería la ruta seguida para enviar un datagrama desde el PC1 al PC2 y viceversa?

La ruta que sigue: PC1G1 → R1G1 → SW → R2G1 → PC2G1 a través de la red 10.0.0.0 y el retorno hacia el PC1G1.

¿Por qué OSPF elige dicha ruta en lugar de otra?

En este caso hace uso de la métrica 110, que es igual para las otras, no hace uso de las redes seriales, puede deberse a ajustes de ancho de banda.

## Paso 3: Utilizar el comando show ip ospf neighbor para visualizar la información acerca de los routers vecinos de OSPF

Se deben ver la ID y la dirección IP del vecino de cada router adyacente y la interfaz que utiliza vuestro router para alcanzar a ese vecino OSPF. Identifica el router Designado (DR) y el Router Designado de Backup (BDR).

**R1G1> ena**

**R1G1# show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.123.2	1	2WAY/DROTHER	00:00:34	10.0.0.3	GigabitEthernet0/1
192.168.124.2	1	2WAY/DROTHER	00:00:34	10.0.0.9	GigabitEthernet0/1
192.168.121.2	1	2WAY/DROTHER	00:00:34	10.0.0.5	GigabitEthernet0/1
192.168.124.1	1	2WAY/DROTHER	00:00:34	10.0.0.6	GigabitEthernet0/1
192.168.122.2	1	2WAY/DROTHER	00:00:34	10.0.0.4	GigabitEthernet0/1
192.168.122.1	1	2WAY/DROTHER	00:00:34	10.0.0.8	GigabitEthernet0/1
<b>192.168.125.2</b>	<b>1</b>	<b>FULL/BDR</b>	<b>00:00:34</b>	<b>10.0.0.11</b>	<b>GigabitEthernet0/1</b>
192.168.125.1	1	2WAY/DROTHER	00:00:34	10.0.0.7	GigabitEthernet0/1
<b>10.0.0.100</b>	<b>1</b>	<b>FULL/DR</b>	<b>00:00:32</b>	<b>10.0.0.10</b>	<b>GigabitEthernet0/1</b>
192.168.123.1	1	2WAY/DROTHER	00:00:34	10.0.0.2	GigabitEthernet0/1
192.168.121.2	0	FULL/ -	00:00:30	192.168.121.2	Serial0/0/0

## Paso 4: Observa la base de datos de topología en OSPF: show ip ospf database y show ip ospf rib

Utiliza el comando de bandwidth para modificar positivamente el BW de las interfaces seriales y negativamente el BW de las FastEthernet, para engañar al router y que utilice también la ruta s0(R1) – s0(R2) para enviar los datagramas del PC1 al PC2 y viceversa.

Para poder realizar los mejores cambios vamos a verificar el BW de cada interfaz, para poder reducir o aumentar en función del valor por defecto de cada una y así también conocer los valores que se tenían inicialmente por si fuera necesario volver al estado por defecto.

SÚMATE  
AL ÉXITO

Excelencia,  
futuro, éxito.

www.cunef.edu

WUOLAH

```
R1G1> ena
R1G1# show interfaces serial0/0/0

Serial0/0/0 is up, line protocol is up (connected)
Hardware is HD64570
Internet address is 192.168.121.1/30
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec,
[ ... ]
```

```
R1G1> ena
R1G1# show interfaces serial0/0/0
R1G1#sh int g0/1
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
(connection)
Hardware is CN Gigabit Ethernet, address is
0040.0ba8.1102 (bia 0040.0ba8.1102)
Internet address is 10.0.0.9/24
MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 100 usec,
[ ... ]
```

```
R1G1> ena
R1G1# config terminal
(* Escribir en bloc de notas y pegar *)
```

```
int s0/0/0
bandwidth 1000000
int g0/1
bandwidth 100000
```

```
RxGx> ena
RxGx# config terminal
(* Escribir en bloc de notas y pegar *)
```

```
int s0/0/0
bandwidth 1000000
int g0/1
bandwidth 100000
```

Tras realizar ese cambio en el BW, si realizamos la comunicación de PC1G1 a PC2G1 la ruta ya no pasa por el Switch, va directamente por la interfaz serial.

Reinicia el proceso OSPF : **clear ip ospf process**.

## Parte 3: Administrar rutas cambiando el ancho de banda

### Paso 1: Verificar costo de los enlaces

Utilizar el comando **show ip ospf interface** en el router R1 para verificar el costo de los enlaces seriales

¿Cuál es el nuevo costo? ¿Qué relación tiene con el nuevo ancho de banda?

```
R1G1> ena
R1G1# show ip ospf interfaces
```

```
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 192.168.121.1/30, Area 0
Process ID 1, Router ID 192.168.121.1, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 1
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
```

El nuevo coste es de 1 y la relación es que es inversamente proporcional al ancho de banda, mientras mayor ancho de banda, menor coste y viceversa.

Observa las tablas de rutas. ¿Cuál sería ahora la ruta seguida para enviar un datagrama desde del PC1 al PC2 y viceversa?. ¿Por qué?

PC1G1 → R1G1 → R2G1 → PC2G1

Debido a que es la ruta con menor coste y se trata de una red punto a punto y no una broadcast.

Además de que la prioridad de la serial es de 0 frente a la prioridad 1 que tiene la gigabit 0/1.

## Paso 2: Método alternativo al bandwidth

Un método alternativo al uso del comando bandwidth es utilizar el comando ip ospf para configurar el coste de OSPF.

Verificar el cambio y observa la tabla de rutas. Comenta cualquier cambio ¿Qué ruta utilizaría ahora un paquete IP para ir desde el PC1 al PC2?

Utiliza la misma ruta que anteriormente, la que hace uso de la red serial. No observamos cambios ya que con el BW que asignamos anteriormente el coste resultante precisamente era de 1, por lo que la modificación que acabamos de realizar,,obtiene el mismo resultado.

## Parte 4: Configuración de las ID del router OSPF

La ID del router OSPF se utiliza para identificar de forma única el router en el dominio de enrutamiento OSPF. La ID de un router es una dirección IP. Los routers Cisco derivan la ID del router en una de estas tres formas y con la siguiente prioridad:

1. Dirección IP configurada con el comando OSPF **router-id**.
2. Dirección IP más alta de cualquiera de las direcciones de loopback del router.
3. Dirección IP activa más alta de cualquiera de las interfaces físicas del router.

### Paso 1: Examinar las ID actuales del router en la topología.

Dado que no se ha configurado ninguna ID o interfaz de loopback en los tres routers, la ID de router para cada ruta se determina según la dirección IP más alta de cualquier interfaz activa del equipo. La ID del router puede visualizarse en el resultado de los comandos: **show ip protocols**, **show ip ospf** y **show ip ospf interfaces**.

¿Cuál es la ID del router en R1?

Para el R1G1 es: 192.168.121.1

¿Cuál es la ID del router en R2?

Para el R2G1 es 192.168.121.2

### Paso 2: Utilizar el comando router-id para cambiar el ID del router en los routers.

**Nota:** Algunas versiones de IOS no admiten el comando **router-id**. La nueva ID del router se utilizará en la próxima recarga o en el reinicio del proceso SPF manual. Para reiniciar el proceso OSPF de forma manual, utilice el comando: **clear ip ospf process**.

**R1G1>** ena  
**R1G1#** configure terminal  
(\* Escribir el bloc de notas y pegar \*)

router ospf 1  
router-id 10.0.0.11

**R2G1>** ena  
**R2G1#** configure terminal  
(\* Escribir el bloc de notas y pegar \*)

router ospf 1  
router-id 10.0.0.21

**R1G2>** ena  
**R1G2#** configure terminal  
(\* Escribir el bloc de notas y pegar \*)

router ospf 1  
router-id 10.0.0.12

**R2G2>** ena  
**R2G2#** configure terminal  
(\* Escribir el bloc de notas y pegar \*)

router ospf 1  
router-id 10.0.0.22

**R1G3>** ena  
**R1G3#** configure terminal  
(\* Escribir el bloc de notas y pegar \*)

router ospf 1  
router-id 10.0.0.13

**R2G3>** ena  
**R2G3#** configure terminal  
(\* Escribir el bloc de notas y pegar \*)

router ospf 1  
router-id 10.0.0.23

**R1G4>** ena  
**R1G4#** configure terminal  
(\* Escribir el bloc de notas y pegar \*)

router ospf 1  
router-id 10.0.0.14

**R2G4>** ena  
**R2G4#** configure terminal  
(\* Escribir el bloc de notas y pegar \*)

router ospf 1  
router-id 10.0.0.24

**R1G5>** ena  
**R1G5#** configure terminal  
(\* Escribir el bloc de notas y pegar \*)

router ospf 1  
router-id 10.0.0.15

**R2G5>** ena  
**R2G5#** configure terminal  
(\* Escribir el bloc de notas y pegar \*)

router ospf 1  
router-id 10.0.0.25

### Paso 3: Verificar los cambios de ID

Utilizar el comando **show ip ospf neighbor** para verificar que se han cambiado las ID en los routers vecinos o el comando **show ip protocols** en el propio router.

**R1G1>** ena  
**R1G1#** show ip protocols

Routing Protocol is "ospf 1"  
[ ... ]

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
10.0.0.11	110	00:05:07
10.0.0.12	110	00:05:08
10.0.0.13	110	00:05:08
10.0.0.14	110	00:05:07
10.0.0.15	110	00:05:00
10.0.0.21	110	00:05:07
10.0.0.22	110	00:05:03
10.0.0.23	110	00:05:08
10.0.0.24	110	00:05:08
10.0.0.25	110	00:05:00
10.0.0.100	110	00:05:00
192.168.121.1	110	00:23:07

[ ... ]



#### Paso 4: Eliminar los cambios de ID

Eliminar la ID de los routers configurados con la forma **no** del comando **router-id**.

#### Paso 5: Reinicio de los cambios

Reiniciar el proceso OSPF por medio del comando **clear ip ospf protocols**.

#### Pregunta final

¿Qué utilidad puede tener configurar router-id en lugar de tomar la IP más alta de cada router como identificador?

La ventaja de utilizar la interfaz de loopback es que si ese segmento IP (el de la interfaz loopback) se incluye en el enrutamiento dinámico entonces, se puede utilizar la misma dirección para tareas de gestión (SSH, SNMP, etc.) y para diagnóstico (ping, trace, etc.) y por lo tanto actúa como un identificador del dispositivo para múltiples propósitos.

SÚMATE  
AL ÉXITO

Excelencia,  
futuro, éxito.

[www.cunef.edu](http://www.cunef.edu)

WUOLAH