

PRÁCTICA FINAL

---

# Arquitectura de Redes

---

DICIEMBRE, 2021

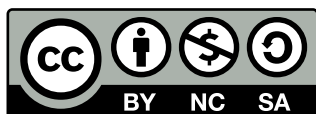
**Pérez González-Tablas, Elena**

49274989L

**Subgrupo: 3.3**

**Profesor:** Martínez Navarro, Juan Antonio

Trabajo del Grado en Ingeniería  
Informática de la Universidad de Murcia  
3.<sup>er</sup> curso  
2021



elena.perezg1@um.es

# Índice general

<b>Introducción</b>	<b>I</b>
<b>1. Direccionamiento</b>	<b>1</b>
1.1. Organización A. . . . .	1
1.2. Organización B. . . . .	4
1.3. Configuración en Cisco Packet Tracer. . . . .	7
<b>2. Encaminamiento intra-dominio IPv4</b>	<b>8</b>
2.1. Organización A . . . . .	8
2.2. Organización B . . . . .	10
<b>3. Interconexión y redistribución de rutas</b>	<b>12</b>
<b>4. Conclusiones y valoración personal</b>	<b>13</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>13</b>

---

# Introducción

**E**N este documento explicaré cómo he llevado a cabo el proyecto final de prácticas para la asignatura **Arquitectura de Redes** que consiste en realizar la configuración de las redes de dos organizaciones diferentes (organización A y B) siguiendo las especificaciones indicadas en el guión del proyecto.

Para la simulación de estas redes e implementación del proyecto utilizaré el programa **Packet Tracer** de Cisco. Antes de ello he desarrollado sobre el papel el direccionamiento de las dos redes, tomando las decisiones que considero necesarias para optimizar el reparte de direcciones IP.

Lo siguiente que haré será configurar independientemente cada una de las redes de las dos organizaciones, de forma que cada una utilice un protocolo de encaminamiento diferente:

- **Organización A** → Protocolo RIP.
- **Organización B** → Protocolo OSPF.

De esta forma permitiré la conmutación de paquetes dentro de la red de cada organización.

El objetivo final será interconectar las redes de ambas organizaciones para que pueda existir la conmutación entre ellas y obtener un esquema totalmente funcional al mismo tiempo que responderé a las preguntas que se plantean en cada uno de los apartados.

# 1. Direccionamiento

De acuerdo a mi DNI (49274989L) los dos bloques de direcciones asignados a cada organización son los siguientes:

- A  $\rightarrow$  17X.YZ.0.0/22 = **173.89.0.0/22**
- B  $\rightarrow$  17X.YZ.8.0/22 = **173.89.8.0/22**

## 1.1. Organización A.

La red de la organización A tiene asignado el rango de direcciones IP **173.89.0.0/22**, siendo 22 el número de bits de la máscara de red. Todas las subredes a definir en dicha red, así como los equipos que pertenezcan a ellas tienen también que compartir esos 22 bits más significativos.

El primer paso es definir cada una de las **subredes** dentro de la organización:

- **4 subredes de área local:** LAN1.0, LAN1.1, LAN1.2 y LAN1.3
- **7 subredes P2P:** P2P1.0 (RouterA0-A1), P2P1.1 (RouterA1-A2), P2P1.2 (RouterA0-A3), P2P1.3 (RouterA1-A3), P2P1.4 (RouterA2-A3), P2P1.5 (RouterA3-A4) y P2P1.6 (RouterA2-B0).

Para determinar el número mínimo de direcciones IP de una subred hay que tener en cuenta que se necesita una dirección IP para cada equipo conectado a la misma y una dirección IP para la interfaz de los routers que den acceso a esa subred. Además, se necesitan 2 direcciones IP adicionales: la reservada para la dirección de subred y la dirección broadcast.

En la tabla 1.1 aparecen las distintas subredes junto al número de interfaces (host e interfaces de los routers) que lo conforman, y el número de bits que forman el SubNetID y el HostID.

Subred	Número de Interfaces	Bits SubNetID	Bits HostID
LAN1.0	509	1	9
LAN1.1	55	4	6
LAN1.2	250	2	8
LAN1.3	125	3	7
P2P1.0	2	9	2
P2P1.1	2	9	2
P2P1.2	2	9	2
P2P1.3	2	9	2
P2P1.4	2	9	2
P2P1.5	2	9	2
P2P1.6	2	9	2

Cuadro 1.1: Tabla de subredes de la organización A.

El siguiente paso es asignar los rangos de direcciones para cada subred basándose en los nuevos mecanismos de **subnetting** que permite dividir una red en subredes mediante el uso de una nueva máscara y **VLSM (variable length subnet masks)** que permite que estas máscaras sean de tamaño variable.

Una forma sencilla de asignar estas direcciones siguiendo un esquema basado en VLSM es empezar por las subredes más grandes y terminar con las subredes más pequeñas para evitar el desperdicio de espacio de direccionamiento, como indico en la tabla 1.2.

	+0	+4	+8	+12	+16	+20	+24	+28
0	LAN1.0							
32								
64								
...								
448								
480								
512	LAN1.2							
544								
...								
736								
768	LAN1.3							
...								
864								
896	LAN1.1							
928								
960	P2P1.0	P2P1.1	P2P1.2	P2P1.3	P2P1.4	P2P1.5	P2P1.6	
992								

Cuadro 1.2: Tabla reparto de direcciones organización A.

- Subred LAN1.0: 173.89.{00000000}.{00000000}, es decir, **173.89.0.0/23**
  - Dirección Broadcast: 173.89.{00000001}.{11111111} = 173.89.1.255
  - Dirección IP RouterA0-eth0: 173.89.{00000000}.{00000001} = 173.89.0.1
  - Dirección IP HostA1: 173.89.{00000000}.{00000010} = 173.89.0.2
- Subred LAN1.2: 173.89.{00000010}.{00000000}, es decir, **173.89.2.0/24**
  - Dirección Broadcast: 173.89.{00000010}.{11111111} = 173.89.2.255
  - Dirección IP RouterA0-eth0: 173.89.{00000010}.{00000001} = 173.89.2.1
  - Dirección IP HostA1: 173.89.{00000010}.{00000010} = 173.89.2.2
- Subred LAN1.3: 173.89.{00000011}.{00000000}, es decir, **173.89.3.0/25**
  - Dirección Broadcast: 173.89.{00000011}.{01111111} = 173.89.3.127
  - Dirección IP RouterA0: 173.89.{00000011}.{00000001} = 173.89.3.1

- Dirección IP HostA1:  $173.89.\{00000011\}.\{0000010\} = 173.89.3.2$
- Subred LAN1.1:  $173.89.\{00000011\}.\{10000000\}$ , es decir, **173.89.3.128/26**
  - Dirección Broadcast:  $173.89.\{00000011\}.\{10111111\} = 173.89.3.191$
  - Dirección IP RouterA0:  $173.89.\{00000011\}.\{10000001\} = 173.89.3.129$
  - Dirección IP HostA1:  $173.89.\{00000011\}.\{10000010\} = 173.89.3.130$
- Subred P2P1.0:  $173.89.\{00000011\}.\{11000000\}$ , es decir, **173.89.3.192/30**
  - Dirección Broadcast:  $173.89.\{00000011\}.\{11000011\} = 173.89.3.195$
  - Dirección IP RouterA0-serial0:  $173.89.\{00000011\}.\{11000001\} = 173.89.3.193$
  - Dirección IP RouterA1-serial0:  $173.89.\{00000011\}.\{11000010\} = 173.89.3.194$
- Subred P2P1.1:  $173.89.\{00000011\}.\{11000100\}$ , es decir, **173.89.3.196/30**
  - Dirección Broadcast:  $173.89.\{00000011\}.\{11000111\} = 173.89.3.199$
  - Dirección IP RouterA0-serial0:  $173.89.\{00000011\}.\{11000101\} = 173.89.3.197$
  - Dirección IP RouterA1-serial0:  $173.89.\{00000011\}.\{11000110\} = 173.89.3.198$
- Subred P2P1.2:  $173.89.\{00000011\}.\{11001000\}$ , es decir, **173.89.3.200/30**
  - Dirección Broadcast:  $173.89.\{00000011\}.\{11001011\} = 173.89.3.203$
  - Dirección IP RouterA0-serial0:  $173.89.\{00000011\}.\{11001001\} = 173.89.3.201$
  - Dirección IP RouterA1-serial0:  $173.89.\{00000011\}.\{11001010\} = 173.89.3.202$
- Subred P2P1.3:  $173.89.\{00000011\}.\{11001100\}$ , es decir, **173.89.3.204/30**
  - Dirección Broadcast:  $173.89.\{00000011\}.\{11001111\} = 173.89.3.207$
  - Dirección IP RouterA0-serial0:  $173.89.\{00000011\}.\{11001101\} = 173.89.3.205$
  - Dirección IP RouterA1-serial0:  $173.89.\{00000011\}.\{11001110\} = 173.89.3.206$
- Subred P2P1.4:  $173.89.\{00000011\}.\{11010000\}$ , es decir, **173.89.3.208/30**
  - Dirección Broadcast:  $173.89.\{00000011\}.\{11010011\} = 173.89.3.211$
  - Dirección IP RouterA0-serial0:  $173.89.\{00000011\}.\{11010001\} = 173.89.3.209$
  - Dirección IP RouterA1-serial0:  $173.89.\{00000011\}.\{11010010\} = 173.89.3.210$
- Subred P2P1.5:  $173.89.\{00000011\}.\{11010100\}$ , es decir, **173.89.3.212/30**
  - Dirección Broadcast:  $173.89.\{00000011\}.\{11010111\} = 173.89.3.215$
  - Dirección IP RouterA0-serial0:  $173.89.\{00000011\}.\{11010101\} = 173.89.3.213$
  - Dirección IP RouterA1-serial0:  $173.89.\{00000011\}.\{11010110\} = 173.89.3.214$
- Subred P2P1.6:  $173.89.\{00000011\}.\{11011000\}$ , es decir, **173.89.3.216/30**
  - Dirección Broadcast:  $173.89.\{00000011\}.\{11011011\} = 173.89.3.219$

- Dirección IP RouterA0-serial0:  $173.89.\{00000011\}.\{11011001\} = 173.89.3.217$
- Dirección IP RouterA1-serial0:  $173.89.\{00000011\}.\{11011010\} = 173.89.3.218$

## 1.2. Organización B.

La red de la organización B tiene asignado el rango de direcciones IP 173.89.8.0/22. En este caso sigo el mismo procedimiento que en el apartado anterior.

La única diferencia estará en la forma que se lleva a cabo el reparto de direcciones: en lugar de empezar asignando direcciones a las subredes más grandes, voy a realizar el reparto tratando de minimizar el número de entradas en las tablas de rutas mediante la agregación.

Es decir, reparto las direcciones de forma que las subredes dentro de una misma área se puedan “resumir” o agregar bajo una misma dirección de red con un máscara mayor, teniendo en cuenta que las direcciones no se solapen entre sí.

Como consecuencia aparecerán huecos en el espacio de direcciones que sin embargo serán útiles en el caso de que en el futuro quisiéramos incluir nuevas subredes dentro de cada área.

Esto está relacionado con el concepto de **supernetting** estudiado en la teoría en el que se permite que para varias redes contiguas a las que se accede por el mismo salto se puedan resumir en una sola entrada en la tabla de rutas, en lugar de tener que incluir una para cada subred.

Subred	Número de Interfaces	Bits SubNetID	Bits HostID
LAN2.0	225	2	8
LAN2.1	125	3	7
LAN2.2	115	3	7
LAN2.3	15	5	5
LAN2.4	120	3	7
LAN2.5	60	4	6
P2P2.0	2	9	2
P2P2.1	2	9	2
P2P2.2	2	9	2
P2P2.3	2	9	2
P2P2.4	2	9	2

Cuadro 1.3: Tabla de subredes de la organización B.

El siguiente paso es asignar los rangos de direcciones para cada **área**:

- **ÁREA 0** =  $256 + 128 + 4 + 4 + 4 = 396$ . Se necesitan 9 bits para la máscara → **173.89.8.0/23**
- **ÁREA 1** =  $128 + 32 = 160$ . Se necesitan 8 bits para la máscara → **173.89.10.0/24**



- **ÁREA 2** =  $128 + 64 + 4 + 4 = 200$ . Se necesitan 8 bits para la máscara → **173.89.11.0/24**

Áreas		+0	+4	+8	+12	+16	+20	+24	+28
	0	LAN2.0							
	32								
	...								
	224								
0	256	LAN2.1							
	...								
	352								
	384	P2P2.0	P2P2.1	P2P2.2					
	...								
	480								
	512	LAN2.2							
	...								
	608								
1	640	LAN2.3							
	...								
	736								
	768	LAN2.4							
	...								
	864								
2	896	LAN2.5							
	928								
	960								
	992	P2P2.3	P2P2.4						

Cuadro 1.4: Tabla reparto de direcciones organización B.

**ÁREA 0:** Se pueden agregar bajo la dirección **173.89.8.0/23**

- Subred LAN2.0:  $173.89.\{00001000\}.\{00000000\}$ , es decir, **173.89.8.0/24**
  - Dirección Broadcast:  $173.89.\{00001000\}.\{11111111\} = 173.89.8.255$
  - Dirección IP RouterA0-eth0:  $173.89.\{00001000\}.\{00000001\} = 173.89.8.1$
  - Dirección IP HostA1:  $173.89.\{00001000\}.\{00000010\} = 173.89.8.2$
- Subred LAN2.1:  $173.89.\{00001001\}.\{00000000\}$ , es decir, **173.89.9.0/25**
  - Dirección Broadcast:  $173.89.\{00001001\}.\{01111111\} = 173.89.9.127$
  - Dirección IP RouterA0-eth0:  $173.89.\{00001001\}.\{00000001\} = 173.89.9.1$
  - Dirección IP HostA1:  $173.89.\{00001001\}.\{00000010\} = 173.89.9.2$
- Subred P2P2.0:  $173.89.\{00001001\}.\{10000000\}$ , es decir, **173.89.9.128/30**

- Dirección Broadcast: 173.89.{00001001}.{10000011} = 173.89.9.131
- Dirección IP RouterA0-serial0: 173.89.{00001001}.{10000001} = 173.89.9.129
- Dirección IP RouterA1-serial0: 173.89.{00001001}.{10000010} = 173.89.9.130
- Subred P2P2.1: 173.89.{00001001}.{10000100}, es decir, **173.89.9.132/30**
  - Dirección Broadcast: 173.89.{00001001}.{10000111} = 173.89.9.135
  - Dirección IP RouterA0-serial0: 173.89.{00001001}.{10000101} = 173.89.9.133
  - Dirección IP RouterA1-serial0: 173.89.{00001001}.{10000110} = 173.89.9.134
- Subred P2P2.2: 173.89.{00001001}.{11001000}, es decir, **173.89.9.136/30**
  - Dirección Broadcast: 173.89.{00001001}.{10001011} = 173.89.9.139
  - Dirección IP RouterA0-serial0: 173.89.{00001001}.{10001001} = 173.89.9.137
  - Dirección IP RouterA1-serial0: 173.89.{00001001}.{10001010} = 173.89.9.138

#### ÁREA 1: Se pueden agregar bajo la dirección 173.89.10.0/24

- Subred LAN2.2: 173.89.{00001010}.{00000000}, es decir, **173.89.10.0/25**
  - Dirección Broadcast: 173.89.{00001010}.{01111111} = 173.89.10.127
  - Dirección IP RouterA0-eth0: 173.89.{00001010}.{00000001} = 173.89.10.1
  - Dirección IP HostA1: 173.89.{00001010}.{00000010} = 173.89.10.2
- Subred LAN2.3: 173.89.{00001010}.{10000000}, es decir, **173.89.10.128/27**
  - Dirección Broadcast: 173.89.{00001010}.{10011111} = 173.89.10.255
  - Dirección IP RouterA0-eth0: 173.89.{00001010}.{10000001} = 173.89.10.129
  - Dirección IP HostA1: 173.89.{00001010}.{10000010} = 173.89.10.130

#### ÁREA 2: Se pueden agregar bajo la dirección 173.89.11.0/24

- Subred LAN2.4: 173.89.{00001011}.{00000000}, es decir, **173.89.11.0/25**
  - Dirección Broadcast: 173.89.{00001011}.{01111111} = 173.89.11.127
  - Dirección IP RouterA0-eth0: 173.89.{00001011}.{00000001} = 173.89.11.1
  - Dirección IP HostA1: 173.89.{00001011}.{00000010} = 173.89.11.2
- Subred LAN2.5: 173.89.{00001011}.{10000000}, es decir, **173.89.11.128/26**
  - Dirección Broadcast: 173.89.{00001011}.{10111111} = 173.89.11.191
  - Dirección IP RouterA0-eth0: 173.89.{00001011}.{10000001} = 173.89.11.129
  - Dirección IP HostA1: 173.89.{00001011}.{10000010} = 173.89.11.130
- Subred P2P2.3: 173.89.{00001011}.{11000000}, es decir, **173.89.11.192/30**

- Dirección Broadcast:  $173.89.\{00001011\}.\{11000011\} = 173.89.11.195$
- Dirección IP RouterA0-serial0:  $173.89.\{00001011\}.\{11000001\} = 173.89.11.193$
- Dirección IP RouterA1-serial0:  $173.89.\{00001011\}.\{11000010\} = 173.89.11.194$
- Subred P2P2.4:  $173.89.\{00001011\}.\{11000100\}$ , es decir, **173.89.11.196/30**
  - Dirección Broadcast:  $173.89.\{00001011\}.\{11000111\} = 173.89.11.199$
  - Dirección IP RouterA0-serial0:  $173.89.\{00001011\}.\{11000101\} = 173.89.11.197$
  - Dirección IP RouterA1-serial0:  $173.89.\{00001011\}.\{11000110\} = 173.89.11.198$

### 1.3. Configuración en Cisco Packet Tracer.

El primer paso para configurar estas dos organizaciones en Cisco Packet Tracer es establecer la configuración de los hosts y la de las interfaces de los routers. En los hosts indico la IP del Gateway por defecto que será la dirección IP de la interfaz del router a la que está conectado, la IP del host y su máscara de red. Estos pasos los hago manualmente mediante la interfaz gráfica en la sección config. En cambio, para configurar los routers utilizaré sus terminales.

Ejemplo de configuración inicial de un router:

```
1 Router> enable
2 Router# configure terminal
3 Router(config)# hostname Router
4 Router(config)# interface IFNAME
5 Router(config-if)# no shutdown
6 Router(config-if)# ip address IP_ADDR MASK
7 Router(config-if)# exit
8 Router(config)# exit
9 Router# write
```

Primero entro en modo privilegiado, después, en modo configurador. Cambio el nombre del router para mayor legibilidad y configuro cada interfaz insertando su IP, máscara de red correspondiente y activando cada interfaz. Una vez configurado el router tengo que guardar los cambios en memoria NVRAM.

## 2. Encaminamiento intra-dominio IPv4

En el apartado anterior, a cada equipo, ya sea router o host, le he asignado direcciones IP a sus interfaces de red. En esta sección aplico dos protocolos de encaminamiento intradominio para automatizar la búsqueda de caminos y encontrar los más cortos entre los equipos que están conectados dentro de cada organización.

### 2.1. Organización A

Voy a configurar y administrar las subredes de la organización A con el protocolo de encaminamiento RIP.

En cada router hay que poner esto comandos:

```
1 Router> enable
2 Router# configure terminal
3 Router(config)# router rip
4 Router(config-router)# version 2
5 Router(config-router)# network 173.89.0.0
6 Router(config-router)# no auto-summary
```

Utilizo la **versión 2** de RIP porque estoy implementando **subnetting** y **VLSM (variable length subnet masks)** que permite que las máscaras sean de tamaño variable. También, me aseguro de que **no realice agregación automática de rutas**, porque quiero que en cada vector distancia aparezca una entrada por cada subred en vez de sólo la dirección de red agregada.

Como todos los routers conectan subredes que pertenecen a la misma red IP que es la 173.89.0.0/22, no es necesario indicar cada subred conectada directamente a los routers. Indicando simplemente la **dirección de red classful**, la implementación se encargará de anunciar cada subred de forma independiente en cada router.

Además, en los routers que están conectados a las subredes LAN incluyo este comando, porque son redes que sólo contienen hosts y dichos hosts no ejecutan RIP, puesto que he configurado manualmente sus rutas. Las interfaces de los routers que están conectadas a estas subredes actuarán de **forma “pasiva”** respecto a RIP para no obtener un gasto inútil de ancho de banda.

En el router RouterA0

```
1 RouterA0(config-router)# passive-interface FastEthernet 0/0
2 RouterA0(config-router)# passive-interface FastEthernet 1/0
```

En los routers RouterA2, RouterA3 y RouterA4

```
1 Router(config-router)# passive-interface FastEthernet 0/0
```

1.[OrgA] Muestre las tablas de rutas de RouterA3 y comente los aspectos más relevantes. ¿Cuál es el camino óptimo para alcanzar la interfaz de RouterA2 que conecta con la Organización B? ¿Por qué? ¿Cuántas alternativas hay para alcanzarlo según la tabla de rutas?

2.[OrgA] Utilizando información de las tablas de rutas y capturas del tráfico RIP en la red (Packet Tracer y/o salida de debug de los routers Cisco), explique el funcionamiento de split horizon sobre algún enlace de la red.

3.[OrgA] Empleando el comando tracert, muestre la ruta que sigue el tráfico desde el HostA2 hasta la interfaz de RouterA2 que conecta con la Organización B. ¿Qué pasa si lo hacemos a la interfaz del RouterB0 en la red P2P1.6?

Con la simulación en marcha, desactive en RouterA3 la interfaz de salida hacia RouterA2. Utilizando información de las tablas de rutas y capturas del tráfico RIP en la red (Packet Tracer y/o salida de debug de los routers Cisco), explique en detalle cómo RIP converge a una nueva solución para alcanzar RouterA2. Céntrese únicamente en los routers RouterA3 y RouterA2.

Indique, en caso de que aplique, el funcionamiento sobre este escenario y el uso de las técnicas triggered updates y poison reverse.

## 2.2. Organización B

En este apartado explicaré cómo he configurado los routers de la organización B para que utilicen el protocolo de encaminamiento **OSPF (Open Shortest Path First)** para la construcción de sus tablas de rutas.

Este protocolo se adapta mejor a los cambios que RIP a la vez que soporta tanto **subnetting** como **CIDR**.

Para habilitar OSPF en cada uno de los routers, he tenido que introducir los siguientes comandos:

```
1 Router> enable
2 Router(config)# router ospf 100
3 sRouter(config-router)# network MASCARA area AREA_ID
```

Introduciendo un comando `network` con los parámetros adecuados para cada subred a las que estuviera directamente conectado el router. Por ejemplo, en el caso del `RouterB1`:  
//TODO

```
1 network 173.89.10.132 0.0.0.3 area 0
2 network 173.89.10.136 0.0.0.3 area 0
3 network 173.89.12.0 0.0.0.127 area 1
4 network 173.89.13.200 0.0.0.3 area 2
5 network 173.89.13.192 0.0.0.3 area 2
```

Al igual que en la organización A para RIP, aquí también he introducido el siguiente comando en los routers conectados a subredes de área local (`RouterB(1,2,3,4)`//TODO) por las que no queremos que se envíen mensajes LSA del protocolo OSPF:

```
1 Router(config-router)# passive-interface FastEthernet 0/0
```

Por último, también quiero destacar la configuración adicional que hemos introducido en el `RouterB`//TODO, el `ABR` en la red de la organización B para conseguir reducir el número de entradas en las tablas de rutas gracias a la **agregación de rutas**.

Para ello, he utilizado los siguientes comandos:

```
1 RouterB(config-router)# area 0 range 173.89.8.0 255.255.252.0
2 RouterB(config-router)# area 2 range 172.59.12.0 255.255.255.0
3 RouterB(config-router)# area 2 range 173.89.13.0 255.255.255.0
```

Después de introducirlos observamos cómo se reduce el número de entradas en las tablas de rutas de forma considerable, puesto que los routers de la organización ya no necesitan conocer cómo llegar a cada subred de otra área si no que es suficiente saber cómo llegar a esa área.

Este último cambio es posible gracias a que al realizar el direccionamiento de la organización B, he hecho un esfuerzo por repartir el espacio de direcciones de forma que, después, las subredes dentro de la misma área se pudieran resumir sin que se produjeran colisiones.

1.[OrgB] Realice la configuración necesaria para que RouterB3 se convierta en Designated Router (DR) de la LAN 2.2.

2.[OrgB] Muestre las tablas de rutas de RouterB3 y comente los aspectos más relevantes. ¿Cuál es el camino óptimo para alcanzar RouterB4?

3.[OrgB] Realice la configuración necesaria para que el área 1 sea una totally stub area. Analizando las tablas de rutas que considere relevantes, demuestre que se trata de una totally stub área. ¿Qué diferencias observa con respecto a la configuración anterior? ¿Por qué?

4.[OrgB] Muestre las tablas de rutas de RouterB4 y comente los aspectos más relevantes.

5.[OrgB] Realice la configuración necesaria para que el camino óptimo entre RouterB3 y RouterB4 pase a través de RouterB0.

6.[OrgB] Realice la configuración necesaria para que el área 2 sea una stub area. Analizando las tablas de rutas que considere relevantes, ¿qué diferencias observa con respecto a la configuración anterior? ¿Por qué?

7.[OrgB] Deshabilite la interfaz del router RouterB0 que conecta con el RouterB2. Espere a que la red converja de nuevo. A continuación, realiza el traceroute de nuevo entre RouterB0 y HostB1 y justifica el camino que ahora siguen los paquetes.

8.[OrgB] Utilizando la herramienta Packet Tracer capture tráfico OSPF para mostrar al menos dos tipos de LSA diferentes que se intercambian los routers del escenario e indique su propósito.

### 3. Interconexión y redistribución de rutas

En este apartado voy a redistribuir las rutas porque estoy interconectando dos organizaciones que tienen distintos protocolos de enrutamiento y es necesario intercambiar información de enrutamiento para que los distintos elementos de la red se puedan comunicar.

En esta topología voy a configurar el RouterB0 que interconecta las dos organizaciones.

- Redistribución de rutas de OSPF a RIP:

```
1 RouterB0(config)# router rip
2 RouterB0(config-router)# redistribute ospf 100 metric 1
3 RouterB0(config-router)# passive-interface FastEthernet 0/0
4 RouterB0(config-router)# passive-interface Serial 3/0
5 RouterB0(config-router)# passive-interface Serial 6/0
6 RouterB0(config-router)# exit
```

- Redistribución de rutas de RIP a OSPF:

```
1 RouterB0(config)# router ospf 100
2 RouterB0(config-router)# redistribute rip metric 200 subnets
3 RouterB0(config-router)# passive-interface Serial 2/0
4 RouterB0(config-router)# exit
```

El comando `network` no sería necesario puesto que ya fue configurado en apartados anteriores. El comando `passive-interface` evita que al redistribuir las rutas se vuelva a enviar por las interfaces donde ya está funcionando el protocolo, información redundante.

1. Muestre las tablas de rutas de los routers RouterA2 y RouterB0 y coméntelas en detalle.

2. Realice un traceroute del host HostA2 al HostB4. Explica y justifica el camino que se sigue. Indica cómo es posible que el RouterA1 que utiliza un protocolo de enrutamiento intra-dominio, puede obtener información de otro SA distinto que utiliza otro protocolo de enrutamiento intra-dominio distinto.

3. Tras la redistribución consulte las tablas de rutas de los routers del Área 1 para demostrar que se trata de una totally stub área. ¿Qué sucede con la tabla de rutas? ¿Por qué?

4. Consulte también las tablas de rutas de los routers del Área 2 y explique por qué se trata de un área stub. ¿Qué ocurriría en el caso de que no fuera stub? ¿Por qué?



## 4. Conclusiones y valoración personal

Este trabajo es muy completo, he podido conocer aspectos básicos de la estructura de una red a nivel hardware insertando distintos tipos de routers, hosts y cables. Incluso más específicamente, añadiendo los módulos en los routers que no venían por defecto.

Me ha servido para afianzar los conocimientos teóricos de esta asignatura y la asignatura de redes del año pasado. Configurar la red es un trabajo costoso y puede acarrear muchas erratas difíciles de ver. En cambio, realizar las cuestiones me ha servido para plantearme algunas dudas y demostrar que realmente domino y entiendo cómo funciona la red que he creado, no es solo insertar unos comandos y probar que funciona.

El manejo de Cisco Packet Tracer es muy cómodo porque es multiplataforma, aunque me hubiera gustado que se pudieran compartir las topologías en tiempo real.

Los vídeos, tutorías electrónicas, clases y boletines me han sido de gran utilidad porque esta práctica está muy bien guiada y esquematizada. Agradezco en particular a mi profesor de prácticas del año pasado por la ayuda proporcionada.

Considero que no he encontrado ninguna dificultad adicional gracias a todo el material disponible ya mencionado.

La realización de esta memoria es el grueso del tiempo empleado en estas prácticas, uno de los motivos es el estricto formato. En total he realizado 30 horas de trabajo autónomo.

## Referencias bibliográficas

Para la elaboración de este proyecto de prácticas he hecho uso del material disponible en la página de la asignatura en el aula virtual que incluye todos los boletines y los vídeos explicativos de las sesiones de prácticas y teoría en la sección “Contenidos”.

Por último, he consultado las siguientes páginas de la web de Cisco por complementar información:

1. Cisco. (28 de Enero de 2008). Sample Configuration of Triggered Extensions to RIP. Recuperado de <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/routing-information-protocol-rip/13720-51.html>
2. Cisco. Networking Academy. Cisco Packet Tracer. Recuperado de <https://www.netacad.com/es/courses/packet-tracer>