

SOLUCIÓN DE DOS ESTUDIOS DE CASO BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA  
CISCO

EDWIN YESID PACASIRA REINA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA

BOGOTÁ

2020

SOLUCIÓN DE DOS ESTUDIOS DE CASO BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA

CISCO

EDWIN YESID PACASIRA REINA

INFORME FINAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO ELECTRÓNICO

DIRECTOR /TUTOR  
HECTOR JULIAN PARRA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA

INGENIERÍA ELECTRÓNICA

BOGOTÁ

2020

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Bogotá, (mayo 26, 2020).

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi padre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi madre, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí. A mi tía Lucía, a quien quiero como a una madre, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento. A María Paz, porque te amo infinitamente hermanita. A todas infinitas gracias.

## **AGRADECIMIENTOS**

Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo, merecen reconocimiento especial mi Madre y mi Padre que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

## CONTENIDO

1) INTRODUCCIÓN .....	14
2) JUSTIFICACIÓN .....	15
3) OBJETIVOS .....	16
3.1 General .....	16
3.2 3.2 Específicos.....	16
4) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	17
4.1 Definición Del Problema.....	17
5) ESCENARIO 1 .....	18
5.1 Parte 1: Inicializar dispositivos .....	18
5.1.1 Paso 1. Inicializar y volver a cargar los routers y los switches.....	18
5.2 Parte 2: Configurar los parámetros básicos de los dispositivos .....	30
5.2.1 Paso 1: Configurar la computadora de Internet. ....	30
5.2.2 Paso 2: Configurar R1 .....	32
5.2.3 Paso 3: Configurar R2 .....	34
5.2.4 Paso 4: Configurar R3 .....	36
5.2.5 Paso 5: Configurar S1.....	39
5.2.6 Paso 6: Configurar S3.....	39
5.2.7 Paso 7: Verificar la conectividad de la red .....	40
5.3 Parte 3: Configurar la seguridad del switch, las VLAN y el routing entre VLAN .....	42
5.3.1 Paso 1: Configurar S1.....	42
5.3.2 Paso 2: Configurar el S3.....	46
5.3.3 Paso 3: Configurar R1 .....	49
5.3.4 Paso 4: Verificar la conectividad de la red .....	51
5.4 Parte 4: Configurar el protocolo de routing dinámico .....	53
5.4.1 RIPv2 Paso 1: Configurar RIPv2 en el R1 .....	53
5.4.2 Paso 2: Configurar RIPv2 en el R2.....	54
5.4.3 Paso 3: Configurar RIPv2 en el R2.....	55
5.4.4 Paso 4: Verificar la información de RIP .....	56
5.5 Parte 5: Implementar DHCP y NAT para Ipv4.....	56

5.5.1	Paso 1: Configurar el R1 como servidor de DHCP para las VLAN 21 y 23 .....	56
5.5.2	Paso 2: Configurar la NAT estática y dinámica en el R2 .....	57
5.5.3	Paso 3: Verificar el protocolo DHCP y la NAT estática .....	59
5.6	Parte 6: Configurar NTP.....	61
5.7	Parte 7: Configurar y verificar las listas de control de acceso (ACL) 62	
5.7.1	Paso 1: Restringir el acceso a las líneas VTY en el R2 .....	62
5.7.2	Paso 2: Introducir el comando de CLI.....	64
6)	ESCENARIO 2 .....	71
6.1	Parte 1: Configuración del enrutamiento.....	80
6.2	Parte 2: Tabla de Enrutamiento .....	83
6.3	Parte 3: Deshabilitar la propagación del protocolo OSPF .....	87
6.4	Parte 4: Verificación del protocolo OSPF .....	89
6.5	Parte 5: Configurar encapsulamiento y autenticación PPP .....	93
6.6	Parte 6: Configuración de PAT.....	94
6.7	Parte 7: Configuración del servicio DHCP.....	96
7)	CONCLUSIONES.....	101
8)	BIBLIOGRAFÍA .....	102

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología de red escenario 1. 1.....	14
Figura 2. Configuración IP del servidor .....	29
Figura 3. Prueba de ping desde R1 a R2 .....	38
Figura 4. Prueba de ping desde R2 a R3 .....	38
Figura 5. Prueba de ping desde S1 a R1, dirección VLAN 99.....	47
Figura 6. Prueba de ping desde S3 a R1, dirección VLAN 99.....	47
Figura 7. Prueba de ping desde S1 a R1, dirección VLAN 21.....	48
Figura 8. Prueba de ping desde S3 a R1, dirección VLAN 23.....	48
Figura 9. Ver las redes conectadas directamente en R1.....	49
Figura 10. Ver las redes conectadas directamente en R2.....	50
Figura 11. Ver las redes conectadas directamente en R3.....	51
Figura 12. Información de IP del servidor de DHCP en el PC-A.....	54
Figura 13. Información de IP del servidor de DHCP en el PC-C. ....	55
Figura 14. Acceso Servidor Web desde el Servidor de Internet .....	56
Figura 15. Prueba de Telnet de R1 a R2.....	58
Figura 16. Prueba de Telnet de R3 a R2.....	58
Figura 17. Ver las traducciones NAT en el R3 .....	63
Figura 18. Prueba de acceso al Servidor de Web desde PC-A. ....	64
Figura 19. Prueba de acceso al Servidor de Web desde PC-C.....	65
Figura 20. Eliminar las traducciones de NAT dinámicas.....	66
Figura 21. Topología de red del escenario – Cisco Packet Tracer .....	66
Figura 22. Topología de red escenario 2.....	67
Figura 23. Show ip route en Router Medellin1.....	80
Figura 24. Show ip route en Router Medellin2.....	80
Figura 25. Show ip route en Router Medellin3.....	81
Figura 26. Show ip route en Router Bogota1 .....	81
Figura 27. Show ip route en Router Bogota2 .....	82
Figura 28. Show ip route en Router Bogota3 .....	82
Figura 29. Show ip route en Router ISP .....	83
Figura 30. Show ip route protocols en Router Medellin1 .....	85
Figura 31. Show ip route protocols en Router Medellin 2. ....	85



Figura 32. Show ip route protocols en Router Medellin3 .....	86
Figura 33. Show ip route protocols en Router Bogota 1 .....	86
Figura 34. Show ip route protocols en Router Bogota 2 .....	87
Figura 35. Show ip route protocols en Router Bogota 3 .....	87
Figura 36. Show ip route protocols en Router ISP .....	88
Figura 37. Prueba de ping de Medellin1 a Medellin2 y Medellin 3 .....	91
Figura 38. Prueba de ping de Bogota1 a Bogota2 y Bogota3 .....	92
Figura 39. Configuración IP PC1_Med.....	93
Figura 40. Configuración IP PC2_Med.....	94
Figura 41. Configuración IP PC1_Bog .....	95
Figura 42. Configuración IP PC2_Bog .....	95
Figura 43. Topología de red escenario 2 - Cisco Packet Tracer .....	96

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Direccionamiento IP Servidor de 1 .....	27
Tabla 2. Ipv4 Subnet.....	28
Tabla 3. Ipv6 Subnet.....	28
Tabla 4. Verificar la conectividad de la red.....	38
Tabla 5. Verificar la conectividad de los dispositivos.....	47
Tabla 6. Especificaciones de la topología de red .....	10
Tabla 7. Interfaces de los Router .....	83

## GLOSARIO

Gns3: Es un simulador gráfico de red lanzado en 2008, el cual permite diseñar topologías de red complejas y poder simular sobre está, utilizando combinaciones de dispositivos.

Networking: En el mundo de las computadoras, el networking hace referencia a las redes de cómputo que vinculan dos o más dispositivos informáticos con el fin de compartir datos entre estos.

Protocolos de red: Es la forma de designar un conjunto de reglas que rigen el intercambio de información, a través de una red de computadoras.

Redes LAN: Son las siglas de Local Área Network, Red de área local. Una LAN es una red que conecta ordenadores en una llamada, área pequeña y/o predeterminada (un edificio, o un conjunto de edificios).

Redes MAN: Sigla de Metropolitana Área Network, que puede traducirse como Red de Área Metropolitana. Una red MAN es la que, a través de una conexión de alta velocidad, ofrece cobertura en una zona geográfica extensa (como una ciudad o un municipio).

Vlan: Acrónimo de virtual LAN (red de área local virtual), es un método para crear redes lógicas independientes, dentro de una misma red física.

## **RESUMEN**

En el desarrollo de este documento se diseñan las soluciones a cada uno de los escenarios propuestos, para complementar los conocimientos adquiridos en el diplomado de profundización, para esto configuraremos los routers Cisco y los switches, de igual manera se realiza la programación, administración de redes de alta velocidad corroborando que los enlaces entre puntos extremos de cada una de las redes sean acordes a lo solicitado.

Para cada diseño se seguirá una serie de pasos establecida que nos darán como resultado, una configuración adecuada de los equipos intervenidos y la solución más adecuada para los problemas planteados.

### **PALABRAS CLAVES**

ACL, DHCP, Gateway, NAT, NTP, OSPF, PPP, PAT, Ping Switch, RIPV2, Router, Routing, Subnet, VLAN.

## **ABSTRACT**

In the development of this document, solutions are designed to each of the proposed scenarios, to complement the knowledge acquired in the deepening diploma, for this we will configure the Cisco routers and the switches, in the same way programming, network administration is carried out high-speed corroborating that the links between extreme points of each of the networks are in accordance with those requested.

For each design, a series of established steps will be followed that will give us, as a result, an adequate configuration of the intervened equipment and the most appropriate solution for the problems posed.

### **KEYWORDS**

ACL, DHCP, Gateway, NAT, NTP, OSPF, PPP, PAT, Ping Switch, RIPV2, Router, Routing, Subnet, VLAN.

## 1) INTRODUCCIÓN

La tecnología va avanzado a pasos agigantados, la actualización que nos permite este curso para estar a la vanguardia de conocimiento en networking es importante para nuestro futuro laboral, gracias a la aplicación diseñada por la empresa Cisco podemos desarrollar y aplicar estos protocolos en su simulador, permitiéndonos crear redes de entornos corporativos y dar soluciones a la medida sin tener que afectar la estructura tecnológica de la compañía.

El desarrollo de esta actividad tuvo como finalidad implementar y optimizar los conocimientos adquiridos en protocolos de red como NAT, NTP, OSPF, VLAN, entre otros, teniendo en cuenta los estándares aprendidos durante el diplomado de profundización CCNP de CISCO, para el direccionamiento de los equipos configurados se tuvo en cuenta los estándares para IPV4 e IPV6. En el presente documento, evidenciaremos la prueba de habilidades prácticas que desarrollamos a lo largo del diplomado, en este observarán imágenes relacionadas con la configuración y direccionamiento aplicado a los equipos que intervienen en las redes solicitadas, también encontraremos algunos comandos utilizados en la configuración en los equipos.

## **2) JUSTIFICACIÓN**

Queríamos adelantar este trabajo para desarrollar los diseños adecuados a los dos escenarios planteados, para ello será necesario el uso de todos los conocimientos adquiridos a lo largo de este diplomado, y poder dar una solución adecuada a las falencias encontradas en los procesos de comunicación presentados por nuestros clientes, ya que son dos procesos disímiles y las redes solicitadas por el usuario deberán tener configuraciones diferentes, pero con toda la seguridad para que los datos que estas manejan no sean intervenidos por personas ajenas a las empresas.

Dentro de las mejoras que se vienen llevando a cabo en todas las empresas, la de mayor inversión es la de las telecomunicaciones, la cual es un soporte vital en la actualidad, por lo que se evita ahorrar presupuesto en las inversiones que se hacen esta, más bien se inyecta el capital necesario para que dicho proceso de la empresa fluya con la rapidez que esta lo requiere. Para las implementaciones solicitadas no se realizarán compras de equipos por ahora, ya que las simulaciones de estas redes se harán en la plataforma virtual de Cisco, las cuales nos permitirán demostrar que las soluciones que ofrecemos son de calidad y de la mayor confiabilidad.

### **3) OBJETIVOS**

#### **3.1 General**

- Desarrollar los escenarios propuestos, aplicando el conocimiento adquirido durante el desarrollo de este diplomado.

#### **3.2 3.2 Específicos**

- Configurar los routers con protocolos de comunicación de alto nivel que permita llevar la información de una sede a otra.
- Crear direccionamientos que establezcan prioridades en el funcionamiento de usuarios finales, para que así puedan llevar la información como se solicita.
- Identificar el tipo de cables que se interconectan en los diferentes dispositivos físicos del modelo OSI.

## **4) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **4.1 Definición Del Problema**

Es inevitable dejar de lado las mejoras tecnológicas que se han realizado a lo largo de los últimos años, las actividades diarias del hombre han cambiado y para él se han vuelto cambiantes, esto en gran medida por la aplicación e implementación de los procesos que se hacían rutinariamente y se manejan desde hace algunos años con el uso de equipos tecnológicos, los cuales dinamizaron los procesos y facilitaron algunas de esas actividades rutinarias.

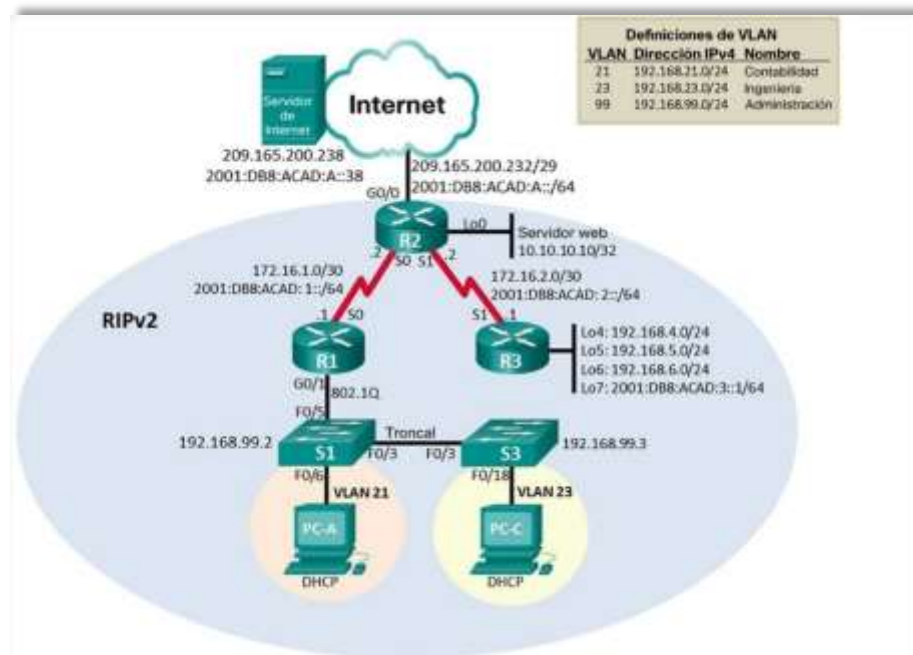
En la actualidad se evidencia un gran desarrollo en las nuevas tecnologías, sobre todo en las que se utilizan en los procesos empresariales y en gran medida en los procesos industriales. En la gran mayoría de empresas en sus sedes administrativas manejan un porcentaje alto de su empresa, por lo cual la comunicación entre sus sedes debe ser de carácter privado y/o seguro. Esto ha hecho que la eficiencia en la información manejada y la reducción de costos en mano de obra y tiempo, sea utilizada en mejorar las comunicaciones, allí es donde entramos los profesionales de comunicaciones y electrónicos, dando soluciones a estas empresas para el uso y mejor aprovechamiento de la tecnología que nos ofrece Cisco, diseñando e implementando redes de comunicación LAN o MAN, las cuales darán un soporte adecuado a los procesos manejados en cada empresa y con la respuesta más acertada a la solicitud de nuestros clientes.



## 5) ESCENARIO 1

Escenario: Se debe configurar una red pequeña para que admita conectividad IPv4 e Ipv6, seguridad de switches, routing entre VLAN, el protocolo de routing dinámico RIPv2, el protocolo de configuración de hosts dinámicos (DHCP), la traducción de direcciones de red dinámicas y estáticas (NAT), listas de control de acceso (ACL) y el protocolo de tiempo de red (NTP) servidor/cliente. Durante la evaluación, probará y registrará la red mediante los comandos comunes de CLI.

Figura 1. Topología de red escenario 1. 1



Fuente: Prueba de habilidades CCNA 2020, Cisco Academy.

### 5.1 Parte 1: Inicializar dispositivos

#### 5.1.1 PASO 1. INICIALIZAR Y VOLVER A CARGAR LOS ROUTERS Y LOS SWITCHES.

- Elimine las configuraciones de inicio y vuelva a cargar los dispositivos.
- Antes de continuar, solicite al instructor que verifique la inicialización de los dispositivos.
- Eliminar el archivo startup-config de todos los routers.

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files!
Continue? [confirm] [OK]
Erase of nvram: complete
%SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram Router#
```

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files!
Continue? [confirm] [OK]
Erase of nvram: complete
%SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram Router#
```

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files!
Continue? [confirm] [OK]
Erase of nvram: complete
%SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram Router#
```

- Volver a cargar todos los routers.

```
Router#reload
Proceed with reload? [confirm]
System Bootstrap, Version 15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc1) Technical
Support: http://www.cisco.com/techsupport Copyright (c) 2010 by
Cisco Systems, Inc.
```

```
Total memory size = 512 MB - On-board = 512 MB, DIMM0 =
0 MB CISC01941/K9 platform with 524288 Kbytes of main memory
Main memory is configured to 64/-1(On-board/DIMM0) bit mode with
ECC disabled
```

Readonly ROMMON initialized

program load complete, entry point: 0x80803000, size: 0x1b340  
program load complete, entry point: 0x80803000, size: 0x1b340

IOS Image Load Test

---

Digitally Signed Release Software

program load complete, entry point: 0x81000000, size: 0x2bb1c58 Self  
decompressing the image:

#####  
####

[OK] Smart Init is enabled smart init is sizing iomem TYPE  
MEMORY\_REQ

HWIC Slot 0 0x00200000 Onboard devices & buffer pools 0x01E8F000

-----  
TOTAL: 0x0268F000

Rounded IOMEM up to: 40Mb.

Using 6 percent iomem. [40Mb/512Mb]

Restricted Rights Legend

Use, duplication, or disclosure by the Government is subject to  
restrictions as set forth in subparagraph (c) of the Commercial  
Computer Software - Restricted Rights clause at FAR sec. 52.227-19  
and subparagraph

(c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer  
Software clause at DFARS sec. 252.227- 7013. Cisco Systems, Inc.

170 West Tasman Drive

San Jose, California 95134-1706

Cisco IOS Software, C1900 Software (C1900-UNIVERSALK9-M),  
Version 15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc2)

Technical Support:

<http://www.cisco.com/techsupport> Copyright (c) 1986-2012 by Cisco  
Systems, Inc. Compiled Thurs 5-Jan-12 15:41 by pt\_team

Image text-base: 0x2100F918, data-base: 0x24729040

This product contains cryptographic features and is subject to  
United States and local country laws governing import, export,  
transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does

not imply third-party authority to import, export, distribute or use encryption. Importers, exporters, distributors and users are responsible for compliance with U.S. and local country laws. By using this product you agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:

<http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html>

If you require further assistance please contact us by sending email to [export@cisco.com](mailto:export@cisco.com).

Cisco CISC01941/K9 (revision 1.0) with 491520K/32768K bytes of memory. Processor board ID FTX152400KS  
2 Gigabit Ethernet interfaces  
2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)  
DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled. 255K bytes of non-volatile configuration memory.  
249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)

--- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]:

no Press RETURN to get started!

Router>

Router#reload

Proceed with reload? [confirm]

System Bootstrap, Version 15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc1)  
Technical Support:

<http://www.cisco.com/techsupport> Copyright (c) 2010 by Cisco Systems, Inc.

Total memory size = 512 MB - On-board = 512 MB, DIMM0 = 0 MB

CISC01941/K9 platform with 524288 Kbytes of main memory

Main memory is configured to 64/-1(On-board/DIMM0) bit mode with ECC disabled

Readonly ROMMON initialized

program load complete, entry point: 0x80803000, size: 0x1b340

program load complete, entry point: 0x80803000, size: 0x1b340

IOS Image Load Test

---

**Digitally Signed Release Software**

program load complete, entry point: 0x81000000, size: 0x2bb1c58 Self decompressing the image :

#####  
#### # [OK]

Smart Init is enabled smart init is sizing iomem TYPE MEMORY\_REQ  
HWIC Slot 0 0x00200000 Onboard devices &  
buffer pools 0x01E8F000

-----  
---- TOTAL: 0x0268F000  
Rounded IOMEM up to: 40Mb.  
Using 6 percent iomem. [40Mb/512Mb]

**Restricted Rights Legend**

Use, duplication, or disclosure by the Government is subject to  
restrictions as set forth in subparagraph  
(c) of the Commercial Computer Software -  
Restricted Rights clause at FAR sec.  
52.227-19 and subparagraph  
(c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software  
clause at DFARS sec. 252.227-7013.  
Cisco Systems, Inc.  
170 West Tasman Drive  
San Jose, California 95134-1706  
Cisco IOS Software, C1900 Software (C1900-UNIVERSALK9-M),  
Version 15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc2)

Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport> Copyright (c)  
1986-2012 by Cisco Systems,  
Inc. Compiled Thurs 5-Jan-12 15:41 by pt\_team  
Image text-base: 0x2100F918, data-base: 0x24729040

This product contains cryptographic features and is subject to  
United States and local country laws governing import, export,  
transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does not  
imply  
third-party authority to import, export, distribute or use  
encryption. Importers, exporters, distributors and users are  
responsible for compliance with U.S. and local country laws. By

using this product you agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at: <http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html>

If you require further assistance please contact us by sending email to [export@cisco.com](mailto:export@cisco.com).

Cisco CISC01941/K9 (revision 1.0) with 491520K/32768K bytes of memory. Processor board ID FTX152400KS

2 Gigabit Ethernet interfaces

2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)

DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled. 255K bytes of non-volatile configuration memory.

249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)

--- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]:

no Press RETURN to get started!

Router>

Router#reload

Proceed with reload? [confirm]

System Bootstrap, Version 15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc1)  
Technical Support:

<http://www.cisco.com/techsupport> Copyright (c) 2010 by Cisco Systems, Inc.

Total memory size = 512 MB - On-board = 512 MB, DIMM0 = 0 MB

CISC01941/K9 platform with 524288 Kbytes of main memory

Main memory is configured to 64/-1(On-board/DIMM0) bit mode with ECC disabled

Readonly ROMMON initialized

program load complete, entry point: 0x80803000, size: 0x1b340

program load complete, entry point: 0x80803000, size: 0x1b340

IOS Image Load Test

---

Digitally Signed Release Software  
program load complete, entry point: 0x81000000, size:  
0x2bb1c58

Self decompressing the image

:  
#####  
### ## [OK]

Smart Init is enabled smart init is sizing iomem TYPE  
MEMORY\_REQ

HWIC Slot 0 0x00200000 Onboard devices &  
buffer pools 0x01E8F000

-----  
---- TOTAL: 0x0268F000

Rounded IOMEM up to:  
40Mb.

Using 6 percent iomem. [40Mb/512Mb]

Restricted Rights Legend

Use, duplication, or disclosure by the Government is  
subject to restrictions as set forth in subparagraph (c)  
of the Commercial Computer Software - Restricted Rights clause  
at FAR sec. 52.227-19 and subparagraph  
(c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer

Software clause at DFARS sec. 252.227-7013. Cisco Systems, Inc.  
170 West Tasman Drive  
San Jose, California 95134-1706

Cisco IOS Software, C1900 Software (C1900-UNIVERSALK9-M),  
Version 15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc2)

Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>

Copyright (c) 1986-2012 by Cisco Systems, Inc. Compiled Thurs  
5-Jan-12 15:41 by pt\_team

Image text-base: 0x2100F918, data-base: 0x24729040

This product contains cryptographic features and is subject to  
United States and local country laws governing import, export,  
transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does not  
imply

third-party authority to import, export, distribute or use encryption. Importers, exporters, distributors and users are responsible for compliance with U.S. and local country laws. By using this product you agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:

If you require further assistance please contact us by sending email to [export@cisco.com](mailto:export@cisco.com).

Cisco CISC01941/K9 (revision 1.0) with 491520K/32768K bytes of memory. Processor board ID FTX152400KS

2 Gigabit Ethernet interfaces

2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)

DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled. 255K bytes of non-volatile configuration memory.

249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)

--- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]:  
no

Press RETURN to get started! Router

- Eliminar el archivo startup-config de todos los switches y eliminar la base de datos de VLAN anterior.

```
Switch>enable
```

```
Switch#erase startup-config
```

```
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files!  
Continue? [confirm] [OK]
```

```
Erase of nvram: complete
```

```
%SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
```

```
Switch#delete vlan.dat
```

```
Delete filename [vlan.dat]? Delete flash:/vlan.dat? [confirm]
```

```
%Error deleting flash:/vlan.dat (No such file or directory)
```

```
Switch#
```

```
Switch>enable
```

```
Switch#erase startup-config
```



Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files!  
Continue? [confirm]

[OK]

Erase of nvram: complete

%SYS-7-NV\_BLOCK\_INIT: Initialized the geometry of nvram Switch#delete  
vlan.dat

Delete filename [vlan.dat]? Delete flash:/vlan.dat? [confirm]

%Error deleting flash:/vlan.dat (No such file or directory)

Switch#

- Volver a cargar ambos switches.

Switch#reload

Proceed with reload? [confirm]

C2960 Boot Loader (C2960-HBOOT-M) Version 12.2(25r)FX, RELEASE  
SOFTWARE

(fc4) Cisco WS-C2960-24TT (RC32300) processor (revision C0) with  
21039K bytes of memory.

2960-24TT starting...

Base ethernet MAC Address: 0001.C997.6CC1 Xmodem file system  
is

available. Initializing Flash...

flashfs[0]: 1 files, 0 directories

flashfs[0]: 0 orphaned files, 0 orphaned directories

flashfs[0]: Total bytes: 64016384

flashfs[0]: Bytes used: 4414921 flashfs[0]: Bytes available:  
59601463 flashfs[0]: flashfs fsck took 1 seconds.

...done Initializing Flash.

Boot Sector Filesystem (bs:) installed, fsid: 3 Parameter Block  
Filesystem (pb:) installed, fsid: 4

Loading "flash:/c2960-lanbase-mz.122-25.FX.bin"...

#####

###

## [OK] Restricted Rights Legend

Use, duplication, or disclosure by the Government is subject to  
restrictions as set forth in subparagraph (c) of the Commercial

Computer Software - Restricted Rights clause at FAR sec. 52.227-19 and subparagraph

(c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer

Software clause at DFARS sec. 252.227-7013.

Cisco Systems, Inc.  
170 West Tasman Drive  
San Jose, California 95134-1706

Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version 12.2(25)FX, RELEASE SOFTWARE (fc1)  
Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc. Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by pt\_team  
Image text-base: 0x80008098, data-base: 0x814129C4

Cisco WS-C2960-24TT (RC32300) processor (revision C0) with 21039K bytes of memory.  
24 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)  
2 Gigabit Ethernet/IEEE 802.3 interface(s)

63488K bytes of flash-simulated non-volatile configuration memory.  
Base ethernet MAC Address : 0001.C997.6CC1 Motherboard assembly number : 73-9832-06  
Power supply part number : 341-0097-02  
Motherboard serial number :  
FOC103248MJ Power supply serial number : DCA102133JA Model revision number : B0  
Motherboard revision number : C0  
Model number : WS-C2960-24TT System serial number : FOC1033Z1EY  
Top Assembly Part Number : 800-26671-02

Top Assembly Revision Number : B0 Version ID : V02  
CLE Code Number : COM3K00BRA  
Hardware Board Revision Number : 0x01

Switch Ports Model SW Version SW Image

-----  
\* 1 26 WS-C2960-24TT 12.2 C2960-LANBASE-M

Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M),  
Version 12.2(25)FX, RELEASE SOFTWARE (fc1)  
Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc.  
Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by pt\_team Press RETURN to get started!

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to up  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3,  
changed state to up  
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to up  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/6,  
changed state to up

Switch>

Switch#reload

Proceed with reload? [confirm]

C2960 Boot Loader (C2960-HB00T-M) Version 12.2(25r)FX, RELEASE  
SOFTWARE

(fc4) Cisco WS-C2960-24TT (RC32300) processor (revision C0) with  
21039K bytes of memory.

2960-24TT starting...

Base ethernet MAC Address: 00E0.F949.C97D Xmodem file system  
is available. Initializing

Flash...

flashfs[0]: 1 files, 0 directories

flashfs[0]: 0 orphaned files, 0 orphaned directories

flashfs[0]: Total bytes: 64016384 flashfs[0]: Bytes used:  
4414921 flashfs[0]: Bytes available: 59601463

flashfs[0]: flashfs fsck took 1  
seconds.

...done Initializing Flash.

Boot Sector Filesystem (bs:) installed, fsid: 3 Parameter Block  
Filesystem (pb:) installed, fsid: 4

Loading "flash:/c2960-lanbase-mz.122-25.FX.bin"...

#####

###

## [OK] Restricted Rights Legend

Use, duplication, or disclosure by the Government is subject to  
restrictions as set forth in subparagraph (c) of the Commercial  
Computer Software - Restricted Rights clause at FAR sec. 52.227-19  
and subparagraph

(c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software  
clause at DFARS sec. 252.227-7013.

cisco Systems, Inc.

170 West Tasman Drive  
San Jose, California 95134-1706  
Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version  
12.2(25)FX, RELEASE SOFTWARE (fc1)  
Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc. Compiled Wed 12-  
Oct-05 22:05 by pt\_team  
Image text-base: 0x80008098, data-base: 0x814129C4  
Cisco WS-C2960-24TT (RC32300) processor (revision C0) with 21039K  
bytes of memory.

24 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)  
2 Gigabit Ethernet/IEEE 802.3 interface(s)

63488K bytes of flash-simulated non-volatile configuration memory.  
Base ethernet MAC Address : 00E0.F949.C97D Motherboard assembly  
number : 73-9832-06  
Power supply part number : 341-0097-02  
Motherboard serial number : F0C103248MJ Power supply  
serial number  
: DCA102133JA Model revision number : B0  
Motherboard revision number : C0  
Model number : WS-C2960-24TT System serial number : F0C1033Z1EY  
Top Assembly Part Number : 800-26671-02  
Top Assembly Revision Number : B0 Version ID : V02  
CLE Code Number : COM3K00BRA Hardware Board Revision Number : 0x01  
Switch Ports Model SW Version SW Image

-----  
\* 1 26 WS-C2960-24TT 12.2 C2960-LANBASE-M

Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version  
12.2(25)FX, RELEASE SOFTWARE (fc1)  
Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc.  
Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by pt\_team Press RETURN to get started!

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3,  
changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/18, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface  
FastEthernet0/18, changed state to up

Switch>

- Verificar que la base de datos de VLAN no esté en la memoria flash en ambos switches.

```
Switch>enable Switch#show flash Directory of flash:/
```

```
1 -rw- 4414921 <no date> c2960-lanbase-mz.122-25.FX.bin  
64016384 bytes total (59601463 bytes free) Switch#
```

```
Switch>enable Switch#show flash Directory of flash:/
```

```
1 -rw- 4414921 <no date> c2960-lanbase-mz.122-25.FX.bin  
64016384 bytes total (59601463 bytes free) Switch#
```

## 5.2 Parte 2: Configurar los parámetros básicos de los dispositivos

### 5.2.1 PASO 1: CONFIGURAR LA COMPUTADORA DE INTERNET.

Las tareas de configuración del servidor de Internet incluyen lo siguiente (para obtener información de las direcciones IP, consulte la topología):

*Tabla 1. Direccionamiento IP Servidor de 1*

<b>Elemento o tarea de configuración</b>	<b>Especificación</b>
<b>Dirección Ipv4:</b>	<b>209.165.200.238</b>
<b>Máscara de subred para Ipv4:</b>	<b>255.255.255.248</b>
<b>Gateway predeterminado:</b>	<b>209.165.200.233</b>
<b>Dirección Ipv6/subred:</b>	<b>2001:db8:acad:a::38/64 Gateway</b>
<b>predeterminado Ipv6:</b>	<b>2001:db8:acad:a::1</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Nota:** Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de las computadoras para que los pings se realicen correctamente en partes posteriores de esta práctica de laboratorio.

*Tabla 2. Ipv4 Subnet*

<b>IP Address:</b>	<b>209.165.200.232</b>
<b>Network Address:</b>	<b>209.165.200.232</b>
<b>Usable Host IP Range:</b>	<b>209.165.200.233 – 209.165.200.238</b>
<b>Broadcast Address:</b>	<b>209.165.200.239</b>
<b>Total Number of Hosts:</b>	<b>8</b>
<b>Number of Usable:</b>	<b>6</b>
<b>Subnet Mask:</b>	<b>255.255.255.248</b>
<b>Wildcard Mask:</b>	<b>0.0.0.7</b>
<b>Binary Subnet Mask:</b>	<b>11111111.11111111.11111111 1.111110</b>
<b>IP Type:</b>	<b>PUBLIC IP – CLASS C</b>

*Fuente: Elaboración propia*

*Tabla 3. Ipv6 Subnet*

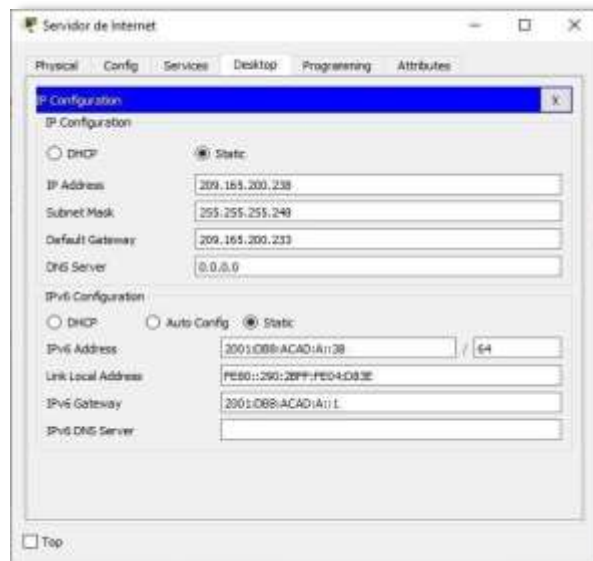
---

<b>IP Address:</b>	<b>2001:db8:acad:a::38/64</b>
<b>Full IP Address:</b>	<b>2001:0db8:acad:000a:0000:0000:0000:0038</b>
<b>Total IP Addresses:</b>	<b>18,446,744,073,709,551,616</b>
<b>Network:</b>	<b>2001:0db8:acad:000a::/64</b>
	<b>2001:0db8:acad:000a:0000:0000:0000:0000 /</b>
	<b>2001:db8:acad:a::1</b>
	<b>2001:0db8:acad:000a:0000:0000:0000:0001</b>
<b>IP Range:</b>	<b>2001:db8:acad:a:ffff:ffff:ffff:ffff</b>
	<b>2001:0db8:acad:000a:fff:fff:fff:fff</b>
<b>IP Type</b>	<b>GLOBAL UNICAST</b>

---

*Fuente: Elaboración propia*

Figura 2. Configuración IP del servidor



Fuente: Elaboración propia

## 5.2.2 PASO 2: CONFIGURAR R1.

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

- Desactivar la búsqueda DNS Nombre del router (R1)
- Contraseña de exec privilegiado cifrada (class) Contraseña de acceso a la consola (cisco) Contraseña de acceso Telnet (cisco)
- Cifrar las contraseñas de texto no cifrado

Mensaje MOTD (Se prohíbe el acceso no Elaboración propiaizado.) Interfaz S0/0/0

- Establezca la descripción.
  - Establecer la dirección Ipv4. Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.
  - Establecer la dirección Ipv6. Consultar el diagrama de topología para

conocer la información de direcciones.

- Establecer la frecuencia de reloj en 128000.
- Activar la interfaz. Rutas predeterminadas
- Configurar una ruta lpv4 predeterminada de S0/0/0.
- Configurar una ruta lpv6 predeterminada de S0/0/0.

```
Router>enable Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#no ip domain-lookup Router(config)#hostname R1
R1(config)#enable secret class R1(config)#line console 0 R1(config-
line)#password cisco R1(config-line)#login
R1(config-line)#line vty 0 15 R1(config-line)#password cisco
R1(config-line)#login
R1(config-line)#service password-encryption R1(config)#banner
motd %Se prohíbe el acceso no autorizado.%
R1(config)#int s0/0/0
R1(config-if)#description Connection to R2 R1(config-if)#ip address
172.16.1.1 255.255.255.252 R1(config-if)#ipv6 address
2001:db8:acad:1::1/64 R1(config-if)#clock rate 128000
R1(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
R1(config-if)#exit
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/0
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface,
may impact performance

R1(config)#ipv6 route ::/0 s0/0/0 R1(config)#
```

**Nota:** Todavía no configure G0/1.



### 5.2.3 PASO 3: CONFIGURAR R2.

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

- Desactivar la búsqueda DNS
- Nombre del router (R2)
- Contraseña de exec privilegiado cifrada (class)
- Contraseña de acceso a la consola (cisco)
- Contraseña de acceso Telnet (cisco)
- Cifrar las contraseñas de texto no cifrado
- Habilitar el servidor HTTP

Mensaje MOTD (Se prohíbe el acceso no autorizado.) Interfaz S0/0/0

- Establezca la descripción
- Establezca la dirección Ipv4. Utilizar la siguiente dirección disponible en la subred.
- Establezca la dirección Ipv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.
- Activar la interfaz

Interfaz S0/0/1

- Establecer la descripción
- Establezca la dirección Ipv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.
- Establezca la dirección Ipv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.
- Establecer la frecuencia de reloj en 128000.
- Activar la interfaz

### Interfaz G0/0 (simulación de Internet)

- Establecer la descripción.
- Establezca la dirección Ipv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.
- Establezca la dirección Ipv6. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.
- Activar la interfaz

### Interfaz loopback 0 (servidor web simulado)

- Establecer la descripción.
- Establezca la dirección Ipv4.

### Ruta predeterminada

- Configure una ruta Ipv4 predeterminada de G0/0.
- Configure una ruta Ipv6 predeterminada de G0/0.

```
Router>enable Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#no ip domain-lookup Router(config)#hostname R2
R2(config)#enable secret class
R2(config)#line console 0 R2(config-line)#password cisco R2(config-
line)#login R2(config-line)#line vty 0 15 R2(config-line)#password
cisco R2(config-line)#login
R2(config-line)#service password-encryption R2(config)#ip http
server
R2(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado.%
R2(config)#int s0/0/0
R2(config-if)#description Connection to R1
R2(config-if)#ip address 172.16.1.2 255.255.255.252 R2(config-
if)#ipv6 address 2001:db8:acad:1::2/64 R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
R2(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed
state to up
R2(config-if)#int s0/0/1
R2(config-if)#description Connection to R3 R2(config-if)#ip address
```

```
172.16.2.2      255.255.255.252  R2(config-if)#ipv6      address
2001:db8:acad:2::2/64 R2(config-if)#clock rate 128000
R2(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
```

```
R2(config-if)#int g0/0
R2(config-if)#description Connection to Internet R2(config-if)#ip
address 209.165.200.233 255.255.255.248 R2(config-if)#ipv6 address
2001:db8:acad:a::1/64 R2(config-if)#no shutdown
```

```
R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/0, changed
state to up
```

```
R2(config-if)#int loopback 0 R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line Interface Loopback0, changed state to up
```

```
R2(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.255 R2(config-
if)#description Simulated Web Server R2(config-if)#exit
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 g0/0
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface,
may impact performance
R2(config)#ipv6 route ::/0 g0/0 R2(config)#
```

**Nota:** Este comando (ip http server) no es compatible con Packet Tracer.

#### 5.2.4 PASO 4: CONFIGURAR R3.

La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

- Desactivar la búsqueda DNS
- Nombre del router (R3)
- Contraseña de exec privilegiado cifrada (class) Contraseña de acceso a la consola (cisco) Contraseña de acceso Telnet (cisco)
- Cifrar las contraseñas de texto no cifrado

Mensaje MOTD (Se prohíbe el acceso no autorizado.) Interfaz S0/0/1

- Establecer la descripción.
- Establezca la dirección Ipv4. Utilizar la siguiente dirección disponible en la subred.
- Establezca la dirección Ipv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.
- Activar la interfaz. Interfaz loopback 4
- Establezca la dirección Ipv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.

#### Interfaz loopback 5

- Establezca la dirección Ipv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.

#### Interfaz loopback 6

- Establezca la dirección Ipv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.

#### Interfaz loopback 7

- Establezca la dirección Ipv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.

#### Rutas predeterminadas

- Configure una ruta Ipv4 predeterminada S0/0/1.
- Configure una ruta Ipv6 predeterminada S0/0/1.

```
Router>enable Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#no ip domain-lookup Router(config)#hostname R3
R3(config)#enable secret class
R3(config)#line console 0 R3(config-line)#password cisco R3(config-
line)#login R3(config-line)#line vty 0 15 R3(config-line)#password
cisco R3(config-line)#login
R3(config-line)#service password-encryption
```

```

R3(config)#banner motd %Se prohibe el acceso no
autorizado.% R3(config)#int s0/0/1
R3(config-if)#description Connection to R2
R3(config-if)#ip address 172.16.2.1 255.255.255.252 R3(config-
if)#ipv6 address 2001:db8:acad:2::1/64 R3(config-if)#no shutdown

R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
R3(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1,
changed state to up

R3(config-if)#int loopback 4 R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback4, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback4, changed
state to up
R3(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0

R3(config-if)#int loopback 5 R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback5, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback5, changed
state to up
R3(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0

R3(config-if)#int loopback 6 R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback6, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback6, changed
state to up
R3(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0

R3(config-if)#int loopback 7 R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback7, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback7, changed
state to up
R3(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:3::1/64 R3(config-if)#exit

R3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/1
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface,
may impact performance
R3(config)#ipv6 route ::/0 s0/0/1 R3(config)#

```

### 5.2.5 PASO 5: CONFIGURAR S1.

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

- Desactivar la búsqueda DNS
- Nombre del switch (S1)
- Contraseña de exec privilegiado cifrada (class) Contraseña de acceso a la consola (cisco) Contraseña de acceso Telnet (cisco)
- Cifrar las contraseñas de texto no cifrado
- Mensaje MOTD (Se prohíbe el acceso no autorizado.)

```
Switch>enable Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#no ip domain-lookup Switch(config)#hostname S1
S1(config)#enable secret class S1(config)#line console 0 S1(config-
line)#password cisco S1(config-line)#login
S1(config-line)#line vty 0 15 S1(config-line)#password cisco
S1(config-line)#login
S1(config-line)#service password-encryption
S1(config)#banner motd %Se Se prohíbe el acceso no autorizado.%
S1(config)#
```

### 5.2.6 PASO 6: CONFIGURAR S3.

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

- Desactivar la búsqueda DNS
- Nombre del switch (S3)
- Contraseña de exec privilegiado cifrada (class)
- Contraseña de acceso a la consola (cisco) Contraseña de acceso Telnet (cisco)
- Cifrar las contraseñas de texto no cifrado
- Mensaje MOTD (Se prohíbe el acceso no autorizado.)

```

Switch>enable Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#no ip domain-lookup Switch(config)#hostname S3
S3(config)#enable secret class S3(config)#line console 0 S3(config-
line)#password cisco S3(config-line)#login
S3(config-line)#line vty 0 15 S3(config-line)#password cisco
S3(config-line)#login
S3(config-line)#service password-encryption
S3(config)#banner motd %Se Se prohíbe el acceso no autorizado.%
S3(config)#

```

### 5.2.7 PASO 7: VERIFICAR LA CONECTIVIDAD DE LA RED.

Utilice el comando ping para probar la conectividad entre los dispositivos de red.

- Utilice la siguiente tabla para verificar metódicamente la conectividad con cada dispositivo de red.
- Tome medidas correctivas para establecer la conectividad si alguna de las pruebas falla.

*Tabla 4. Verificar la conectividad de la red*

Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
R1	R2, S0/0/0	172.16.1.2	Success
R2	R3, S0/0/1	172.16.2.1	Success
Servidor Internet	de Gateway predetermi	209.165.200.233	Success

*Fuente: Elaboración propia*

**Nota:** Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de las computadoras para que los pings se realicen correctamente.

*Figura 3. Prueba de ping desde R1 a R2*

```
R1#ping 172.16.1.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/6 ms
R1#
```

*Fuente: Elaboración propia*

*Figura 4. Prueba de ping desde R2 a R3*

```
R2#ping 172.16.1.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/2/4 ms
R2#
```

*Fuente: Elaboración propia*



## 5.3 Parte 3: Configurar la seguridad del switch, las VLAN y el routing entre VLAN

### 5.3.1 PASO 1: CONFIGURAR S1

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

Crear la base de datos de VLAN

- Utilizar la tabla de equivalencias de VLAN para topología para crear y nombrar cada una de las VLAN que se indican.

Asignar la dirección IP de administración

- Asigne la dirección Ipv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S1 en el diagrama de topología.

Asignar el gateway predeterminado

- Asigne la primera dirección Ipv4 de la subred como el gateway predeterminado.

Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3.

- Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa

Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/5.

- Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa.

Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso

- Utilizar la troncal interface range.

Asignar F0/6 a la VLAN 21 Apagar todos los puertos sin usar

```
S1(config)#vlan 21
S1(config-vlan)#name Contabilidad S1(config-vlan)#vlan 23 S1(config-
vlan)#name Ingenieria S1(config-vlan)#vlan 99
S1(config-vlan)#name Administracion S1(config-vlan)#exit
S1(config)#interface vlan 99 S1(config-if)#
```

%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up

S1(config-if)#ip address 192.168.99.2 255.255.255.0 S1(config-if)#no shutdown

S1(config-if)#exit

S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1 S1(config)#int f0/3

S1(config-if)#switchport mode trunk S1(config-if)#

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administrative down  
y

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to administrative down  
y

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to administrative down  
y

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to administrative down  
y

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to administrative down  
y

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to administrative down  
y

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to administrative down  
y

```
%LINK-5-      Interface  FastEthernet0/11,  changed  state  to  
CHANGED:      down  
administrativ  
y
```

```
%LINK-5-      Interface  FastEthernet0/12,  changed  state  to  
CHANGED:      down  
administrativ  
y
```

```
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1 S1(config-if)#int f0/5  
S1(config-if)#switchport mode trunk  
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
```

```
S1(config-if)#int range f0/1-2, f0/4, f0/6-24, g0/1-2 S1(config-if-  
range)#switchport mode access  
S1(config-if-range)#int f0/6  
S1(config-if)#switchport access vlan 21  
S1(config-if)#int range f0/1-2, f0/4, f0/7-24, g0/1-2 S1(config-if-  
range)#shutdown
```

%LINK-5-  
CHANGED:                   **Interface FastEthernet0/13, changed state  
to administratively down**

%LINK-5-  
CHANGED:                   **Interface FastEthernet0/14, changed state  
to administratively down**

%LINK-5-  
CHANGED:                   **Interface FastEthernet0/15, changed state  
to administratively down**

%LINK-5-  
CHANGED:                   **Interface FastEthernet0/16, changed state  
to administratively down**

%LINK-5-  
CHANGED:                   **Interface FastEthernet0/17, changed state  
to administratively down**

%LINK-5-  
CHANGED:                   **Interface FastEthernet0/18, changed state  
to administratively down**

%LINK-5-  
CHANGED:                   **Interface FastEthernet0/19, changed state  
to administratively down**

%LINK-5-  
CHANGED:                   **Interface FastEthernet0/20, changed state  
to administratively down**

%LINK-5-  
CHANGED:                   **Interface FastEthernet0/21, changed state  
to administratively down**

%LINK-5-  
CHANGED:                   **Interface FastEthernet0/22, changed state  
to administratively down**

%LINK-5-  
CHANGED:                   **Interface FastEthernet0/23, changed state  
to administratively down**

%LINK-5-

```

CHANGED:          Interface FastEthernet0/24, changed state
                  to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed
                  state      to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed
                  state      to administratively down

S1(config-if-range)#

```

### 5.3.2 PASO 2: CONFIGURAR EL S3.

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas: Crear la base de datos de VLAN.

- Utilizar la tabla de equivalencias de VLAN para topología para crear cada una de las VLAN que se indican Dé nombre a cada VLAN.

Asignar la dirección IP de administración

- Asigne la dirección Ipv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S3 en el diagrama de topología.

Asignar el gateway predeterminado

- Asignar la primera dirección IP en la subred como gateway predeterminado.

Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3

- Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa. Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso
- Utilizar el comando interface range.

Asignar F0/18 a la VLAN 21 Apagar todos los puertos sin usar

```

S3(config)#vlan 21
S3(config-vlan)#name Contabilidad S3(config-vlan)#vlan 23
S3(config-vlan)#name Ingenieria S3(config-vlan)#vlan 99

```

```

S3(config-if)#switchport mode trunk
S3(config-if)#switchport trunk native vlan 1
S3(config-if)#int range f0/1-2, f0/4-24, g0/1-2
S3(config-if-range)#switchport mode access
S3(config-if-range)#int f0/18
S3(config-if)#switchport access vlan 23
S3(config-if)#int range f0/1-2, f0/4-17, f0/19- g0/1-24,
S3(config-if-range)#shutdown

```

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to
administratively down

```

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to
administratively down

```

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to
administratively down

```

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to
administratively down

```

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to
administratively down

```

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to
administratively down

```

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to
administratively down

```

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to
administratively down

```

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to
administratively down

```

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to
administratively down

```

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/12, changed state to
administratively down

```

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/13, changed state to

```

```

administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/14, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/15, changed state to
administratively down
S3(config-vlan)#name Administracion S3(config-vlan)#exit
S3(config)#int vlan 99
S3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed
state to up

S3(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0 S3(config-if)#no
shutdown
S3(config-if)#exit
S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1 S3(config)#int f0/3

```

```

%LINK-5-
CHANGED:                Interface FastEthernet0/16, changed state
                        to administratively down

%LINK-5-
CHANGED:                Interface FastEthernet0/17, changed state
                        to administratively down
%LINK-5-
CHANGED:                Interface FastEthernet0/19, changed state
                        to administratively down

%LINK-5-
CHANGED:                Interface FastEthernet0/20, changed state
                        to administratively down

%LINK-5-
CHANGED:                Interface FastEthernet0/21, changed state
                        to administratively down

%LINK-5-
CHANGED:                Interface FastEthernet0/22, changed state
                        to administratively down

%LINK-5-
CHANGED:                Interface FastEthernet0/23, changed state
                        to administratively down

%LINK-5-
CHANGED:                Interface FastEthernet0/24, changed state
                        to administratively down

%LINK-5-
CHANGED:                Interface GigabitEthernet0/1, changed state
                        to administratively down

%LINK-5-
CHANGED:                Interface GigabitEthernet0/2, changed state
                        to administratively down
S3(config-if-range)#

```

### 5.3.3 PASO 3: CONFIGURAR R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes: Configurar la subinterfaz 802.1Q .21 en G0/1



- Descripción: LAN de Contabilidad.
- Asignar la VLAN 21.
- Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz.

Configurar la subinterfaz 802.1Q .23 en G0/1

- Descripción: LAN de Ingeniería.
- Asignar la VLAN 23.
- Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz.

Configurar la subinterfaz 802.1Q .99 en G0/1

- Descripción: LAN de Administración
- Asignar la VLAN 99
- Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz

Activar la interfaz G0/1

```

R1(config)#int g0/1.21
R1(config-subif)#description LAN de Contabilidad R1(config-
subif)#encapsulation dot1q 21
R1(config-subif)#ip address 192.168.21.1 255.255.255.0 R1(config-
subif)#int g0/1.23
R1(config-subif)#description LAN de Ingenieria R1(config-
subif)#encapsulation dot1q 23
R1(config-subif)#ip address 192.168.23.1 255.255.255.0 R1(config-
subif)#int g0/1.99
R1(config-subif)#description LAN de 45suario45o n45ón R1(config-
subif)#encapsulation dot1q 99
R1(config-subif)#ip address 192.168.99.1 255.255.255.0 R1(config-
subif)#int g0/1
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line 45suario45o n Interface

```

```

GigabitEthernet0/1, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.21, changed state to
up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line       45suario45o       n       Interface
GigabitEthernet0/1.21, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.23, changed state to
up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line       45suario45o       n       Interface
GigabitEthernet0/1.23, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.99, changed state to
up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line       45suario45o       n       Interface
GigabitEthernet0/1.99, changed state to up

R1(config-if)#

```

#### 5.3.4 PASO 4: VERIFICAR LA CONECTIVIDAD DE LA RED

- Utilice el comando ping para probar la conectividad entre los switches y el R1.
- Utilice la siguiente tabla para verificar metódicamente la conectividad con cada dispositivo de red. Tome medidas correctivas para establecer la conectividad si alguna de las pruebas falla.

*Tabla 5. Verificar la conectividad de los dispositivos*

Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
S1	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	Success
S3	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	Success
S1	R1, dirección VLAN 21	192.168.21.1	Success
S3	R1, dirección VLAN 23	192.168.23.1	Success

*Fuente: Elaboración propia*

Figura 5. Prueba de ping desde S1 a R1, dirección VLAN 99.

```
S1#ping 192.168.99.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.99.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/4 ms
S1#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Prueba de ping desde S3 a R1, dirección VLAN 99.

```
S3#ping 192.168.99.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.99.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/3 ms
S3#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Prueba de ping desde S1 a R1, dirección VLAN 21.

```
S1#ping 192.168.21.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.21.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms
S1#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Prueba de ping desde S3 a R1, dirección VLAN 23.

```
S3#ping 192.168.23.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.23.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/3 ms
S3#
```

Fuente: Elaboración propia

## 5.4 Parte 4: Configurar el protocolo de routing dinámico

### 5.4.1 RIPV2 PASO 1: CONFIGURAR RIPV2 EN EL R1.

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

- Configurar RIP versión 2
- Anunciar las redes conectadas directamente
- Asigne todas las redes conectadas directamente.
- Establecer todas las interfaces LAN como pasivas
- Desactive la sumarización automática

```
R1(config)#router rip
```

```
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#do show ip route connected
C 172.16.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 192.168.21.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.21 C
192.168.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.23 C
192.168.99.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.99
```

```
    R1(config- 172.16.1.0
```

```
        R1(config- 192.168.21.
router)#network 0
```

```
        R1(config- 192.168.23.
router)#network 0
```

```
        R1(config- 192.168.99.
router)#network 0
```

```
R1(config-router)#passive-interface          g0/1.21          R1(config-
router)#passive-interface          g0/1.23          R1(config-router)#passive-
interface g0/1.99 R1(config-router)#no          auto-summary R1(config-
router)#
```

Figura 9. Ver las redes conectadas directamente en R1.

```
R1(config-router)#do show ip route connected
C 172.16.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 192.168.21.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.21
C 192.168.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.23
C 192.168.99.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.99
```

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4.2 PASO 2: CONFIGURAR RIPV2 EN EL R2.

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

- Configurar RIP versión 2
- Anunciar las redes conectadas directamente

**Nota:** Omitir la red G0/0.

- Establecer la interfaz LAN (loopback) como pasiva
- Desactive la sumarización automática

```
R2(config)#router rip R2(config-router)#version 2
R2(config-router)#do show ip route connected
C 10.10.10.10/32 is directly connected, Loopback0 C 172.16.1.0/30 is
directly connected, Serial0/0/0 C 172.16.2.0/30 is directly
connected, Serial0/0/1
C 209.165.200.232/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0

R2(config-router)#network 10.10.10.10

R2(config-router)#network 172.16.1.0
R2(config-router)#network 172.16.2.0
R2(config-router)#passive-interface loopback 0 R2(config-router)#no
auto-summary
R2(config-router)#
```

Figura 10. Ver las redes conectadas directamente en R2.

```
R2(config-router)#do show ip route connected
C 10.10.10.10/32 is directly connected, Loopback0
C 172.16.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 209.165.200.232/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

Fuente: Elaboración propia

### 5.4.3 PASO 3: CONFIGURAR RIPV2 EN EL R2.

La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

- Configurar RIP versión 2
- Anunciar redes Ipv4 conectadas directamente
- Establecer todas las interfaces de LAN Ipv4 (Loopback) como pasivas
- Desactive la sumarización automática

```
R3(config)#router rip R3(config-router)#version 2
R3(config-router)# do show ip route connected
C 172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1 C 192.168.4.0/24
is directly connected, Loopback4 C 192.168.5.0/24 is directly
connected, Loopback5 C 192.168.6.0/24 is directly connected,
Loopback6
```

```
        R3(config- 172.16.2.
router)#network 0
        R3(config- 172.16.4.
router)#network 0
        R3(config- 172.16.5.
router)#network 0
        R3(config- 172.16.6.
router)#network 0
R3(config-router)#passive-interface loopback 4
R3(config-router)#passive-interface loopback 5
R3(config-router)#passive-interface loopback 6 R3(config-router)#no
auto-summary
R3(config-router)#
```

Figura 11. Ver las redes conectadas directamente en R3.

```
R3(config-router)# do show ip route connected
C 172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 192.168.4.0/24 is directly connected, Loopback4
C 192.168.5.0/24 is directly connected, Loopback5
C 192.168.6.0/24 is directly connected, Loopback6
```

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4.4 PASO 4: VERIFICAR LA INFORMACIÓN DE RIP.

Verifique que RIP esté funcionando como se espera. Introduzca el comando de CLI adecuado para obtener la siguiente información:

¿Con qué comando se muestran la ID del proceso RIP, la ID del router, las redes de routing y las interfaces pasivas configuradas en un router? Show ip protocols.

¿Qué comando muestra solo las rutas RIP? Show ip route rip.

¿Qué comando muestra la sección de RIP de la configuración en ejecución? Show run.

### 5.5 Parte 5: Implementar DHCP y NAT para Ipv4

#### 5.5.1 PASO 1: CONFIGURAR EL R1 COMO SERVIDOR DE DHCP PARA LAS VLAN 21 Y 23.

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

- Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 21 para configuraciones estáticas.
- Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 23 para configuraciones estáticas.

Crear un pool de DHCP para la VLAN 21.

- Nombre: ACCT
- Servidor DNS: 10.10.10.10
- Nombre de dominio: ccna-sa.com
- Establecer el gateway predeterminado

Crear un pool de DHCP para la LAN 23

- Nombre: ENGR
- Servidor DNS: 10.10.10.10
- Nombre de dominio: ccna-sa.com
- Establecer el gateway predeterminado

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.21.1 192.168.21.20
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.23.1 192.168.23.20
R1(config)#ip dhcp pool ACCT
R1(dhcp-config)#network 192.168.21.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.21.1
R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10 R1(dhcp-config)#ip domain-
name ccna-sa.com R1(config)#ip dhcp pool ENGR
R1(dhcp-config)#network 192.168.23.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.23.1
R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10 R1(dhcp-config)#ip domain-
name ccna-sa.com R1(config)#
```

## 5.5.2 PASO 2: CONFIGURAR LA NAT ESTÁTICA Y DINÁMICA EN EL R2.

Crear una base de datos local con una cuenta de usuario

- Nombre de usuario: webuser
- Contraseña: cisco12345
- Nivel de privilegio: 15



- Habilitar el servicio del servidor HTTP
- Configurar el servidor HTTP para utilizar la base de datos local para la autenticación

Crear una NAT estática al servidor web

- Dirección global interna: 209.165.200.237 Asignar la interfaz interna y externa para la NAT estática Configurar la NAT dinámica dentro de una ACL privada
- Lista de acceso: 1
- Permitir la traducción de las redes de Contabilidad y de Ingeniería en el R1
- Permitir la traducción de un resumen de las redes LAN (loopback) en el R3

Defina el pool de direcciones IP públicas utilizables

- Nombre del conjunto: INTERNET
- El conjunto de direcciones incluye: 209.165.200.233 – 209.165.200.236

Definir la traducción de NAT dinámica

```
R2(config)#username webuser privilege 15 secret cisco12345
R2(config)#ip http server
^
% Invalid input detected at '^' marker. R2(config)#ip http
authentication local

% Invalid input detected at '^' marker. R2(config)#ip http
secure-
server
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.237
R2(config)#intg0/0
R2(config-if)#ip natoutside R2(config-if)#ints0/0/0 R2(config-
if)#ipnat inside R2(config-if)#ints0/0/1 R2(config-if)#ipnat inside
R2(config-if)#exit
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.21.0 0.0.0.255
```

```

R2(config)#access-list 1 permit 192.168.23.0 0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255
R2(config)#ip nat pool INTERNET 209.165.200.233
                209.165.200.236 netmask 255.255.255.28
R2(config)#ip nat inside source list 1 pool INTERNET R2(config)#

```

**Nota:** Los siguientes comandos no son compatibles con Packet Tracer.

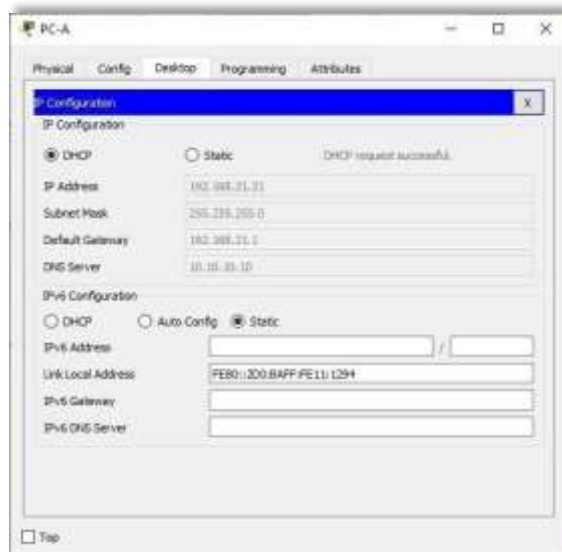
- ip http server
- ip http authentication local
- ip http secure-server

### 5.5.3 PASO 3: VERIFICAR EL PROTOCOLO DHCP Y LA NAT ESTÁTICA.

Utilice las siguientes tareas para verificar que las configuraciones de DHCP y NAT estática funcionen de forma correcta. Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de las computadoras para que los pings se realicen correctamente.

- Verificar que la PC-A haya adquirido información de IP del servidor de DHC

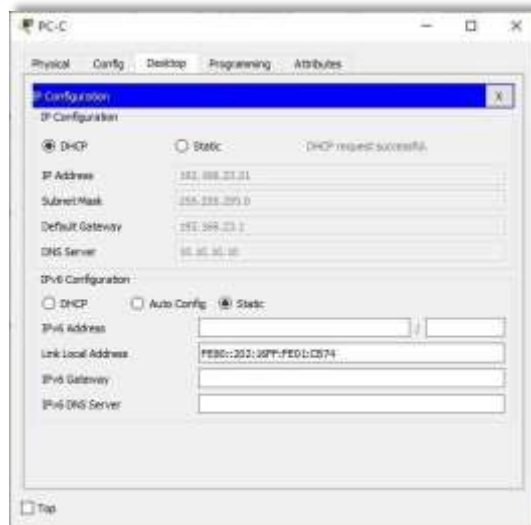
*Figura 12. Información de IP del servidor de DHCP en el PC-A.*



*Fuente: Elaboración propia*

Verificar que la PC-C haya adquirido información de IP del servidor de DHCP.

*Figura 13. Información de IP del servidor de DHCP en el PC-C.*



*Fuente: Elaboración propia*

Verificar que la PC-A pueda hacer ping a la PC-C, Pinging 192.168.23.21

**Nota:** Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de la PC.

- Utilizar un navegador web en la computadora de Internet para acceder al servidor web (209.165.200.237) Iniciar sesión con el nombre de usuario webuser y la contraseña cisco12345.

Figura 14. Acceso Servidor Web desde el Servidor de Internet.



Fuente: Elaboración propia

**Nota:** Server Reset Connection. La conexión del Servidor Web no responde porque Packet Tracer no soportó el comando `ip http server` en R2 para activar el servicio.

## 5.6 Parte 6: Configurar NTP.

Ajuste la fecha y hora en R2 (30 de abril de 2020, 12:40 a. m.)

```
R2#clock set 00:40:00 30 April 2020
```

Configure R2 como un maestro NTP (Nivel de estrato: 5)

```
R2(config)#ntp master 5
```

```
^% Invalid input detected at '^' marker. R2(config)#
```

**Nota:** Packet tracer no soporta este comando.

Configurar R1 como un cliente NTP (Servidor: R2)

```
R1(config)#ntp server 172.16.1.2 R1(config)#
```

Configure R1 para actualizaciones de calendario periódicas con hora NTP.

```
R1(config)#ntp update-calendar R1(config)#
```

Verifique la configuración de NTP en R1.

```
R1#show ntp associations
```

```
% This command is not supported by Packet Tracer. R1#
```

**Nota:** Este comando no es compatible con Packet Tracer.

## 5.7 Parte 7: Configurar y verificar las listas de control de acceso (ACL)

### 5.7.1 PASO 1: RESTRINGIR EL ACCESO A LAS LÍNEAS VTY EN EL R2.

Configurar una lista de acceso con nombre para permitir que solo R1 establezca una conexión Telnet con R2

- Nombre de la ACL: ADMIN-MGT Aplicar la ACL con nombre a las líneas VTY Permitir acceso por Telnet a las líneas de VTY Verificar que la ACL funcione como se espera.

```
R2(config)#ip access-list standard ADMIN-MGT R2(config-std-nacl)#permit host 172.16.1.1 R2(config-std-nacl)#exit
```

```
R2(config)#line vty 0 15
```

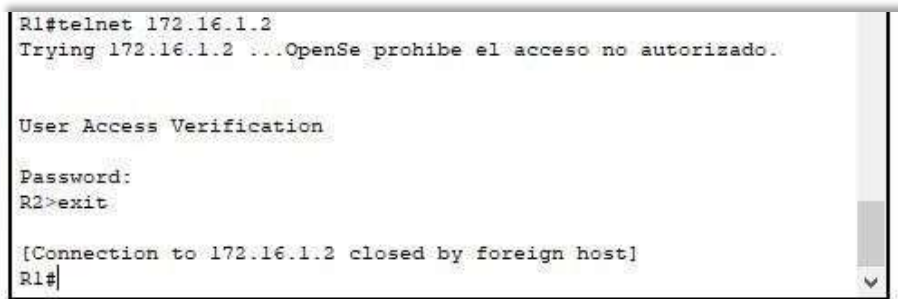
```
R2(config-line)#access-class ADMIN-MGT in R2(config-line)#transport input telnet
```

```
R1#telnet 172.16.1.2
Trying 172.16.1.2 ...OpenSe prohíbe el acceso no autorizado.
User Access Verification
Password:
R2>exit
```

```
[Connection to 172.16.1.2 closed by foreign host] R1#
```

```
R3#telnet 172.16.1.2
Trying 172.16.1.2 ...
% Connection refused by remote host R3#
```

*Figura 15. Prueba de Telnet de R1 a R2.*



```
R1#telnet 172.16.1.2
Trying 172.16.1.2 ...OpenSe prohíbe el acceso no autorizado.

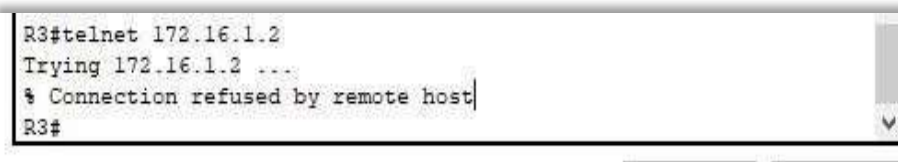
User Access Verification

Password:
R2>exit

[Connection to 172.16.1.2 closed by foreign host]
R1#
```

*Fuente: Elaboración propia*

*Figura 16. Prueba de Telnet de R3 a R2.*



```
R3#telnet 172.16.1.2
Trying 172.16.1.2 ...
% Connection refused by remote host
R3#
```

*Fuente: Elaboración propia*

## 5.7.2 PASO 2: INTRODUCIR EL COMANDO DE CLI.

Introducir el comando de CLI adecuado que se necesita para mostrar lo siguiente:

- Mostrar las coincidencias recibidas por una lista de acceso desde la última vez que se restableció:

```
R2#show access-list Standard IP access list 1
10 permit 192.168.21.0 0.0.0.255
20 permit 192.168.23.0 0.0.0.255
30 permit 192.168.4.0 0.0.3.255
Standard IP access list ADMIN-MGT
10 permit host 172.16.1.1 (2 match(es)) R2#
```

Restablecer los contadores de una lista de acceso:

```
R2#clear ip access-list counters^
% Invalid input detected at '^' marker. R2#clear ip ?
bgp Clear BGP connections
dhcp Delete items from the DHCP database nat Clear NAT
ospf OSPF clear commands
route Delete route table entries R2#
```

**Nota:** Este comando no es compatible con Packet Tracer.

¿Qué comando se usa para mostrar qué ACL se aplica a una interfaz y la dirección en que se aplica?

```
R2#show ip interface buscar sh run GigabitEthernet0/0 is up,
line protocol is up (connected)
Internet address is 209.165.200.233/29 Broadcast address is
255.255.255.255
Address determined by setup command
MTU is 1500 bytes
Helper address is not set
Directed broadcast forwarding is disabled
```

Outgoing access list is not set Inbound access list is not set  
Proxy ARP is enabled Security level is default Split horizon is  
enabled

ICMP redirects are always sent ICMP unreachable are always sent  
ICMP mask replies are never sent IP fast switching is disabled  
IP fast switching on the same interface is disabled IP Flow switching  
is disabled

IP Fast switching turbo vector

IP multicast fast switching is disabled

IP multicast distributed fast switching is disabled Router Discovery  
is disabled

IP output packet accounting is disabled IP access violation  
accounting is disabled TCP/IP header compression is  
disabled RTP/IP header compression is disabled

Probe proxy name replies are disabled Policy routing is disabled

Network address translation is disabled BGP Policy Mapping is  
disabled

Input features: MCI Check

WCCP Redirect outbound is disabled WCCP Redirect inbound is disabled  
WCCP Redirect exclude is disabled

GigabitEthernet0/1 is administratively down, line protocol is  
down (disabled)

Internet protocol processing disabled

Serial0/0/0 is up, line protocol is up (connected) Internet address  
is 172.16.1.2/30

Broadcast address is 255.255.255.255 Address determined by setup  
command MTU is 1500

Helper address is not set

Directed broadcast forwarding is disabled Outgoing access list is  
not set

Inbound access list is not set Proxy ARP is enabled

Security level is default Split horizon is enabled

ICMP redirects are always sent

ICMP unreachable are always sent ICMP mask replies are never sent  
IP fast switching is disabled

IP fast switching on the same interface is disabled IP Flow switching  
is disabled

IP Fast switching turbo vector

IP multicast fast switching is disabled

IP multicast distributed fast switching is disabled Router Discovery  
is disabled



IP output packet accounting is disabled  
IP access violation accounting is disabled TCP/IP header compression  
is disabled RTP/IP header compression is disabled  
Probe proxy name replies are disabled Policy routing is disabled  
Network address translation is disabled WCCP Redirect outbound is  
disabled WCCP Redirect exclude is disabled  
BGP Policy Mapping is disabled  
Serial0/0/1 is up, line protocol is up (connected) Internet address  
is 172.16.2.2/30  
Broadcast address is 255.255.255.255  
Address determined by setup command MTU is 1500  
Helper address is not set  
Directed broadcast forwarding is disabled Outgoing access list is  
not set Inbound access list is not set  
Proxy ARP is enabled Security level is default Split horizon is  
enabled  
ICMP redirects are always sent ICMP  
unreachables are always sent ICMP mask replies are never sent IP  
fast switching is disabled  
IP fast switching on the same interface is disabled  
IP Flow switching is disabled IP Fast switching turbo vector  
IP multicast fast switching is disabled  
IP multicast distributed fast switching is disabled Router Discovery  
is disabled  
IP output packet accounting is disabled  
IP access violation accounting is disabled TCP/IP header compression  
is disabled RTP/IP header compression is disabled Probe proxy name  
replies are disabled Policy routing is disabled

Network address translation is disabled WCCP Redirect outbound is  
disabled WCCP Redirect exclude is disabled

BGP Policy Mapping is disabled  
Loopback0 is up, line protocol is up (connected) Internet  
address is 10.10.10.10/32  
Broadcast address is 255.255.255.255 Address determined by setup  
command MTU is 1514bytes  
Helper address is not set  
Directed broadcast forwarding is disabled Outgoing access list is  
not  
set Inbound access list is not set Proxy ARP is enabled Security  
level is default Split horizon is enabled  
ICMP redirects are always sent  
ICMP unreachables are always sent ICMP mask replies are never

```

sent IP fast switching is disabled
IP fast switching on the same interface is disabled
IP Flow switching is disabled IP Fast switching turbo vector
IP multicast fast switching is disabled
IP multicast distributed fast switching is disabled Router Discovery
is disabled
IP output packet accounting is disabled IP access violation
accounting is disabled TCP/IP header compression is disabled
RTP/IP header compression is
disabled Probe
proxy name replies are disabled Policy routing is disabled
Network address translation is disabled BGP Policy Mapping is
disabled
Input features: MCI Check
WCCP Redirect outbound is disabled WCCP Redirect inbound is
disabled WCCP Redirect exclude is disabled
Vlan1 is administratively down, line protocol is down
Internet protocol processing disabled R2#

```

¿Con qué comando se muestran las traducciones NAT?

**Nota:** Las traducciones para la PC-A y la PC-C se agregaron a la tabla cuando la computadora de Internet intentó hacer ping a esos equipos en el paso 2. Si hace ping a la computadora de Internet desde la PC-A o la PC-C, no se agregarán las traducciones a la tabla debido al modo de simulación de Internet en la red.

```

R2# show ip nat translations
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
--- 209.165.200.237 10.10.10.10 --- ---
tcp 209.165.200.237:80 10.10.10.10:80 209.165.200.238:1033 209.165.200.238:1033

```

R2#

*Figura 17. Ver las traducciones NAT en el R3.*

```

R2# show ip nat translations
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
--- 209.165.200.237 10.10.10.10 --- ---
tcp 209.165.200.237:80 10.10.10.10:80 209.165.200.238:1033 209.165.200.238:1033
R2#

```

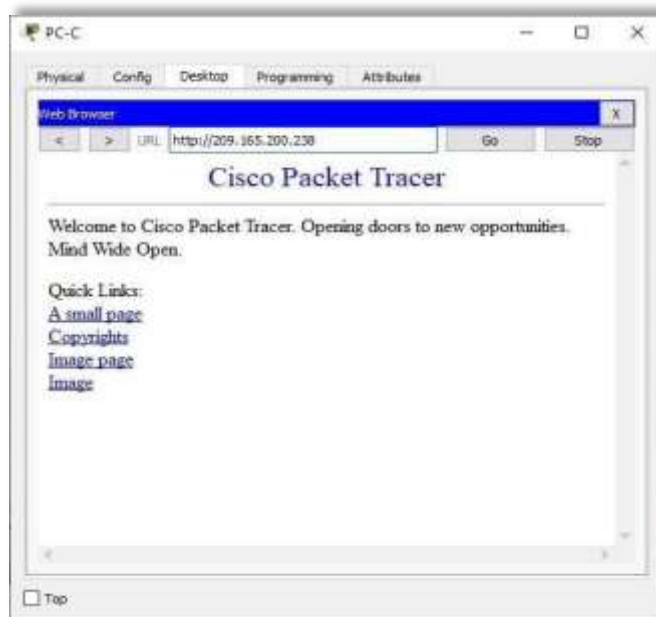
*Fuente: Elaboración propia*

Figura 18. Prueba de acceso al Servidor de Web desde PC-A.



Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Prueba de acceso al Servidor de Web desde PC-C.



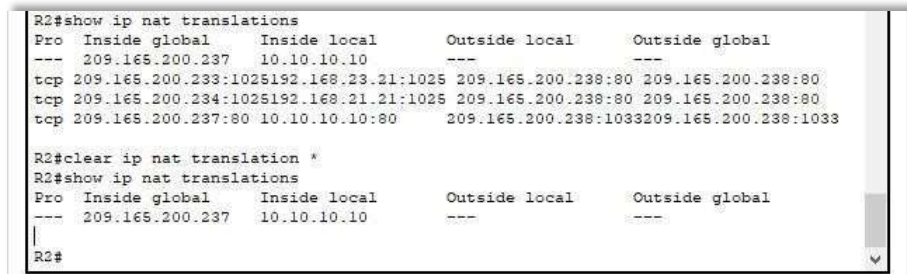
Fuente: Elaboración propia

¿Qué comando se utiliza para eliminar las traducciones de NAT dinámicas?

```
R2#show ip nat translations
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
--- 209.165.200.237 10.10.10.10 --- ---
tcp      209.165.200.233:1025192.168.23.21:1025
          209.165.200.238:80
209.165.200.238:80
tcp      209.165.200.234:1025192.168.21.21:1025
          209.165.200.238:80
209.165.200.238:80      tcp      209.165.200.237:80 10.10.10.10:
80
209.165.200.238:1033209.165.200.238:1033

R2#clear ip nat translation * R2#show ip nat translations Pro Inside
global Inside local Outside local Outside global
--- 209.165.200.237 10.10.10.10 -----R2#
```

Figura 20. Eliminar las traducciones de NAT dinámicas.

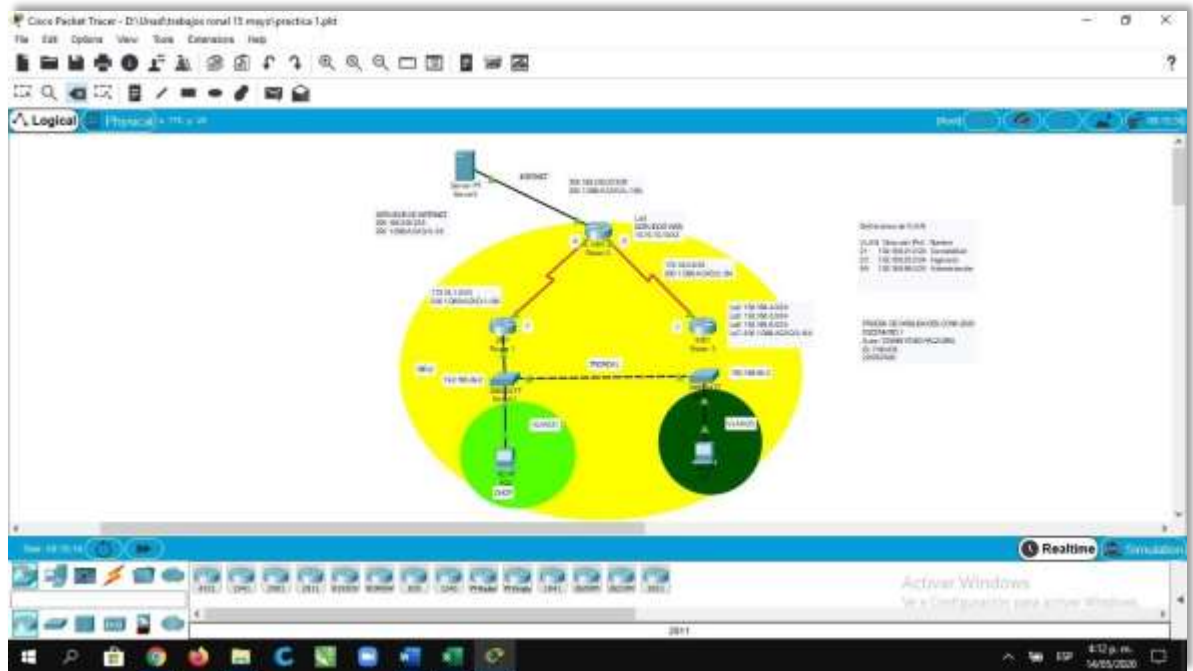


```
R2#show ip nat translations
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
--- 209.165.200.237 10.10.10.10 --- ---
tcp 209.165.200.233:1025192.168.23.21:1025 209.165.200.238:80 209.165.200.238:80
tcp 209.165.200.234:1025192.168.21.21:1025 209.165.200.238:80 209.165.200.238:80
tcp 209.165.200.237:80 10.10.10.10:80 209.165.200.238:1033209.165.200.238:1033

R2#clear ip nat translation *
R2#show ip nat translations
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
--- 209.165.200.237 10.10.10.10 --- ---
R2#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Topología de red del escenario – Cisco Packet Tracer.

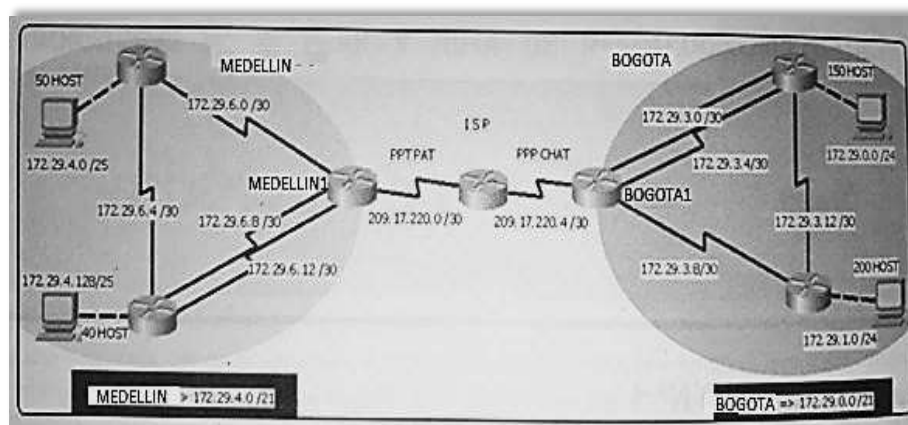


Fuente: Elaboración propia

## 6) ESCENARIO 2

Una empresa posee sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá y Medellín, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento y demás aspectos que forman parte de la topología de red.

Figura 22. Topología de red escenario 2.



Fuente: Prueba de habilidades CCNA 2020, Cisco Academy.

Este escenario plantea el uso de OSPF como protocolo de enrutamiento, considerando que se tendrán rutas por defecto redistribuidas; así mismo, habilitar el encapsulamiento PPP y su autenticación.

Los routers Bogota2 y medellin2 proporcionan el servicio DHCP a su propia red LAN y a los routers 3 de cada ciudad.

Debe configurar PPP en los enlaces hacia el ISP, con autenticación. Debe habilitar NAT de sobrecarga en los routers Bogota1 y medellin1.

## Desarrollo

Como trabajo inicial se debe realizar lo siguiente.

- Realizar las rutinas de diagnóstico y dejar los equipos listos para su configuración (asignar nombres de equipos, asignar claves de seguridad, etc.).

```
Router>enable Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname ISP ISP(config)#enable secret class
ISP(config)#line console 0
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login ISP(config-line)#line vty 0 15 ISP(config-
line)#password cisco ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#service password-encryption ISP(config)#banner
motd %Se prohíbe el acceso no
autorizado.% ISP(config)#
```

```
Router>enable Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Medellin1 Medellin1(config)#enable secret
class Medellin1(config)#line console 0
Medellin1(config-line)#password cisco Medellin1(config-line)#login
Medellin1(config-line)#line vty 0 15 Medellin1(config-line)#password
cisco Medellin1(config-line)#login
Medellin1(config-line)#service password-encryption
```

```
Medellin1(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no
autorizado.% Medellin1(config)#
```

```
Router>enable Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin2(config)#hostname Medellin2 Medellin2(config)#enable secret
class Medellin2(config)#line console 0
Medellin2(config-line)#password cisco
Medellin2(config-line)#login Medellin2(config-line)#line vty 0 15
Medellin2(config-line)#password cisco Medellin2(config-line)#login
Medellin2(config-line)#service password-encryption
```

```
Medellin2(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado.%  
Medellin2(config)#
```

```
Router>enable Router#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Router(config)#hostname Medellin3 Medellin3(config)#enable secret  
class Medellin3(config)#line console 0 Medellin3(config-  
line)#password cisco Medellin3(config-line)#login Medellin3(config-  
line)#line vty 0 15 Medellin3(config-line)#password cisco  
Medellin3(config-line)#login  
Medellin3(config-line)#service password-encryption  
Medellin3(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado.%  
Medellin3(config)#
```

```
Router>enable Router#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Router(config)#hostname Bogota1 Bogota1(config)#enable secret class  
Bogota1(config)#line console 0 Bogota1(config-line)#password cisco  
Bogota1(config-line)#login Bogota1(config-line)#line vty 0 15  
Bogota1(config-line)#password cisco Bogota1(config-line)#login  
Bogota1(config-line)#service password-encryption
```

```
Bogota1(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado.%  
Bogota1(config)#
```

```
Router>enable Router#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Router(config)#hostname Bogota2 Bogota2(config)#enable secret class  
Bogota2(config)#line console 0 Bogota2(config-line)#password cisco  
Bogota2(config-line)#login Bogota2(config-line)#line vty 0 15  
Bogota2(config-line)#password cisco Bogota2(config-line)#login  
Bogota2(config-line)#service password-encryption  
Bogota2(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado.%  
Bogota2(config)#
```

```
Router>enable Router#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Router(config)#hostname Bogota3 Bogota3(config)#enable secret class  
Bogota3(config)#line console 0  
Bogota3(config-line)#password cisco Bogota3(config-line)#login  
Bogota3(config-line)#line vty 0 15 Bogota3(config-line)#password  
cisco Bogota3(config-line)#login  
Bogota3(config-line)#service password-encryption  
Bogota3(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no
```



autorizado.% Bogota3(config)#

Realizar la conexión física de los equipos con base en la topología de red.

Configurar la topología de red, de acuerdo con las siguientes especificaciones:

Tabla 6. Especificaciones de la topología de red.

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Máscara wildcard	Gateway predeterminado
Medellin1	S0/0/0	172.29.6.9	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/0/1	172.29.6.1	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/1/0	172.29.6.13	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/1/1	209.17.220.1	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
Medellin2	S0/0/0	172.29.6.5	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/0/1	172.29.6.2	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	G0/0	172.29.4.1	255.255.255.128	0.0.0.127	NA
Medellin3	S0/0/0	172.29.6.6	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/0/1	172.29.6.10	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/1/0	172.29.6.14	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	G0/0	172.29.4.129	255.255.255.128	0.0.0.127	NA
ISP	S0/0/0	209.17.220.2	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/0/1	209.17.220.5	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
Bogota1	S0/0/0	209.17.220.6	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/0/1	172.29.3.1	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/1/0	172.29.3.9	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/1/1	172.29.3.5	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
Bogota2	S0/0/0	172.29.3.2	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/0/1	172.29.3.13	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/1/0	172.29.3.6	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	G0/0	172.29.0.1	255.255.255.0	0.0.0.255	NA
Bogota3	S0/0/0	172.29.3.10	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/0/1	172.29.3.14	255.255.255.252	0.0.0.3	NA

	G0/0	172.29.1.1	255.255.255.0	0.0.0.255	NA
PC1_Med	NIC	DHCP	255.255.255.1 28	0.0.0.127	172.29.4.1
PC2_Med	NIC	DHCP	255.255.255.1 28	0.0.0.127	172.29.4.129
PC1_Bog	NIC	DHCP	255.255.255.0	0.0.0.255	172.29.0.1
PC2_Bog	NIC	DHCP	255.255.255.0	0.0.0.255	172.29.1.1

*Fuente: Elaboración propia.*

```

Medellin1(config)#int s0/0/0
Medellin1(config-if)#description Connection to Medellin3
Medellin1(config-if)#ip address 172.29.6.9 255.255.255.252
Medellin1(config-if)#clock rate 128000 Medellin1(config-if)#no
shutdowN
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#int s0/0/1
Medellin1(config-if)#description Connection to Medellin2
Medellin1(config-if)#ip address 172.29.6.1 255.255.255.252
Medellin1(config-if)#clock rate 128000 Medellin1(config-if)#no
shutdowN
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#int s0/1/0
Medellin1(config-if)#description Connection to Medellin3
Medellin1(config-if)#ip address 172.29.6.13 255.255.255.252
Medellin1(config-if)#clock rate 128000 Medellin1(config-if)#no
shutdowN
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to down
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#int s0/1/1
Medellin1(config-if)#description Connection to ISP
Medellin1(config-if)#ip address 172.29.6.13
255.255.255.252
Medellin1(config-if)#no shutdowN
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to down
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#

Medellin2(config)#int s0/0/0
Medellin2(config-if)#description Connection to Medellin3
Medellin2(config-if)#ip address 172.29.6.5 255.255.255.252
Medellin2(config-if)#clock rate 128000 Medellin2(config-if)#no
shutdowN
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down

Medellin2(config-if)#exit Medellin2(config)#int s0/0/1
Medellin2(config-if)#description Connection to Medellin1
Medellin2(config-if)#ip address 172.29.6.2 255.255.255.252
Medellin2(config-if)#no shutdowN
Medellin2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed
state

```

```
to up
Medellin2(config-if)#exit Medellin2(config)#int g0/0
Medellin2(config-if)#description Connection to PC1_Med
Medellin2(config-if)#ip address 172.29.4.1 255.255.255.128
Medellin2(config-if)#no shutdown
Medellin2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
Medellin2(config-if)#exit Medellin2(config)#
```

```
Medellin3(config)#int s0/0/0
Medellin3(config-if)#description Connection to Medellin2
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.6.6 255.255.255.252
Medellin3(config-if)#no shutdown
Medellin3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed
state to up
Medellin3(config-if)#exit Medellin3(config)#int s0/0/1
Medellin3(config-if)#description Connection to Medellin1
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.6.10 255.255.255.252
Medellin3(config-if)#no shutdown
Medellin3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed
state to up
Medellin3(config-if)#exit Medellin3(config)#int s0/1/0
Medellin3(config-if)#description Connection to Medellin1
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.6.14 255.255.255.252
Medellin3(config-if)#no shutdown
Medellin3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed
state to up
Medellin3(config-if)#exit Medellin3(config)#int g0/0
Medellin3(config-if)#description Connection to PC2_Med
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.4.129 255.255.255.128
Medellin3(config-if)#no shutdown
Medellin3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
```

```

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/0, changed
state to up Medellin3(config- if)#exit
Medellin3(config)#ISP(config)#int s0/0/0
ISP(config-if)#description Connection to Medellin1
ISP(config-if)#ip address 209.17.220.2 255.255.255.252
ISP(config-if)#clock rate 128000 ISP(config-if)#no shutdown
ISP(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed
state to up
ISP(config-if)#exit ISP(config)#int s0/0/1
ISP(config-if)#description Connection to Bogota1 ISP(config-if)#ip
address 209.17.220.5 255.255.255.252
ISP(config-if)#clock rate 128000
ISP(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#

Bogota1(config)#int s0/0/0
Bogota1(config-if)#description Connection to ISP
Bogota1(config-if)#ip address 209.26
255.255.255.252
Bogota1(config-if)#no shutdown Bogota1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed
state to up
Bogota1(config-if)#exit Bogota1(config)#int s0/0/1
Bogota1(config-if)#description Connection to Bogota2
Bogota1(config-if)#ip address 172.29.3.1 255.255.255.252
Bogota1(config-if)#clock rate 128000 Bogota1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#int s0/1/0
Bogota1(config-if)#description Connection to Bogota3 Bogota1(config-
if)#ip address 172.29.3.9 255.255.255.252
Bogota1(config-if)#clock rate 128000 Bogota1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to down

Bogota1(config-if)#exit Bogota1(config)#int s0/1/1
Bogota1(config-if)#description Connection to Bogota2 Bogota1(config-
if)#ip address 172.29.3.5 255.255.255.252

```

```
Bogota1(config-if)#clock rate 128000 Bogota1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to down
Bogota1(config-if)#exit
```

```
Bogota2(config)#int s0/0/0
Bogota2(config-if)#description Connection to Bogota1 Bogota2(config-
if)#ip address 172.29.3.2 255.255.255.252 Bogota2(config-if)#no
shutdown
```

```
Bogota2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed
state to up
```

```
Bogota2(config-if)#exit
```

```
Bogota2(config)#int s0/0/1
```

```
Bogota2(config-if)#description Connection to Bogota3 Bogota2(config-
if)#ip address 172.29.3.13 255.255.255.252
```

```
Bogota2(config-if)#clock rate 128000 Bogota2(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
```

```
Bogota2(config-if)#exit
```

```
Bogota2(config)#int s0/1/0
```

```
Bogota2(config-if)#description Connection to Bogota1 Bogota2(config-
if)#ip address 172.29.3.6 255.255.255.252 Bogota2(config-if)#no
shutdown
```

```
Bogota2(config-if)#
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed
state to up
```

```
Bogota2(config-if)#exit Bogota2(config)#int g0/0
```

```
Bogota2(config-if)#description Connection to PC1_Bog
```

```
Bogota2(config-if)#ip address 172.29.0.1 255.255.255.0
```

```
Bogota2(config-if)#no shutdown
```

```
Bogota2(config-if)#
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
```

```
GigabitEthernet0/0, changed state to up
```

```
Bogota2(config-if)#
```

```
Bogota3(config)#int s0/0/0
```

```
Bogota3(config-if)#description Connection to Bogota1 Bogota3(config-
if)#ip address 172.29.3.10 255.255.255.252 Bogota3(config-if)#no
shutdown
```

```
Bogota3(config-if)#
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed
state to up
```

```

Bogota3(config-if)#exit Bogota3(config)#int s0/0/1
Bogota3(config-if)#description Connection to Bogota2
Bogota3(config-if)#ip address 172.29.3.14 255.255.255.252
Bogota3(config-if)#no shutdown
Bogota3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed
state to up
Bogota3(config-if)#exit Bogota3(config)#int g0/0
Bogota3(config-if)#description Connection to PC2_Bog Bogota3(config-
if)#ip address 172.29.1.1 255.255.255.0 Bogota3(config-if)#no
shutdown
Bogota3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
Bogota3(config-if)#exit Bogota3(config)#

```

## 6.1 Parte 1: Configuración del enrutamiento

Configurar el enrutamiento en la red usando el protocolo OSPF versión 2, declare la red principal, desactive la sumarización automática.

```

Medellin1(config)#router ospf 1
Medellin1(config-router)#router-id 1.1.1.1 Medellin1(config-
router)#do show ip route connected C 172.29.6.0/30 is directly
connected, Serial0/0/1 C 172.29.6.8/30 is directly connected,
Serial0/0/0 C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/0 C
209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/1/1
Medellin1(config-router)#network 172.29.6.0 0.0.0.3 area 0
Medellin1(config-router)#network 172.29.6.8 0.0.0.3 area 0
Medellin1(config-router)#network 172.29.6.12 0.0.0.3 area 0

Medellin1(config-router)#network 209.17.220.0 0.0.0.3 area 0
Medellin1(config-router)#exit
Medellin1(config)# Medellin2(config)#router ospf 1
Medellin2(config-router)#router-id 2.2.2.2 Medellin2(config-
router)#do show ip route connected
C 172.29.4.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0

```

```

C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/1 C 172.29.6.4/30
is directly connected, Serial0/0/0
Medellin2(config-router)#network 172.29.4.0 0.0.0.127 area 0
Medellin2(config-router)#network 172.29.6.0 0.0.0.3 area 0
Medellin2(config-router)#network 172.29.6.4 0.0.0.3 area 0
05:52:57: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/1 from
LOADING to FULL, Loading Done
Medellin2(config-router)#exit Medellin2(config)#
Medellin3(config)#router ospf 1
Medellin3(config-router)#router-id 3.3.3.3 Medellin3(config-
router)#do show ip route connected
C 172.29.4.128/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0 C
172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/1 C 172.29.6.12/30
is directly connected, Serial0/1/0
Medellin3(config-router)#network 172.29.4.128 0.0.0.127 area 0
Medellin3(config-router)#network 172.29.6.4 0.0.0.3 area 0
05:57:42: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
Medellin3(config-router)#network 172.29.6.8 0.0.0.3 area 0
Medellin3(config-router)#network 172.29.6.12 0.0.0.3 area 0
Medellin3(config-router)#
05:58:13: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/1/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
Medellin3(config-router)#exit Medellin3(config)#

```

```

Bogota1(config)#router ospf 1
Bogota1(config-router)#router-id 4.4.4.4 Bogota1(config-router)#do
show ip route connected C 172.29.3.0/30 is directly connected,
Serial0/0/1 C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/1 C
172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/0
C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0 Bogota1(config-
router)#network 172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
Bogota1(config-router)#network 172.29.3.4 0.0.0.3 area 0
Bogota1(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
Bogota1(config-router)#network 209.17.220.4 0.0.0.3 area 0
Bogota1(config-router)#exit
Bogota1(config)#
Bogota2(config)#router ospf 1
Bogota2(config-router)#router-id 5.5.5.5 Bogota2(config-router)#do
show ip route connected
C 172.29.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0 C
172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0 C 172.29.3.12/30

```



```

is directly connected, Serial0/0/1
Bogota2(config-router)#network 172.29.0.0 0.0.0.255 area 0
Bogota2(config-router)#network 172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
Bogota2(config-router)#network 172.29.3.4 0.0.0.3 area 0
Bogota2(config-router)#

```

```

06:14:17: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 4.4.4.4 on Serial0/0/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
Bogota2(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
Bogota2(config-router)#exit
Bogota2(config)#

```

```

Bogota3(config)#router ospf 1
Bogota3(config-router)#router-id 6.6.6.6 Bogota3(config-router)#do
show ip route connected
C 172.29.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0 C
172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/1 Bogota3(config-
router)#network 172.29.1.0 0.0.0.255 area 0
Bogota3(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
06:23:06: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 4.4.4.4 on Serial0/0/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
Bogota3(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
Bogota3(config-router)#
06:23:35: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 5.5.5.5 on Serial0/0/1 from
LOADING to FULL, Loading Done
Bogota3(config-router)#exit Bogota3(config)# ISP(config)#router ospf
1
ISP(config-router)#router-id 7.7.7.7 ISP(config-router)#do show ip
route connected
C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/0/0 C
209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/1 ISP(config-
router)#network 209.17.220.0 0.0.0.3 area 0 ISP(config-router)#
03:18:36: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
ISP(config-router)#network 209.17.220.4 0.0.0.3 area 0 ISP(config-
router)#
03:18:53: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 4.4.4.4 on Serial0/0/1 from
LOADING to FULL, Loading Done
ISP(config-router)#exit ISP(config)#

```

a. Los routers Bogota1 y Medellín1 deberán añadir a su configuración de

enrutamiento una ruta por defecto hacia el ISP y, a su vez, redistribuirla dentro de las publicaciones de OSPF.

```
Medellin1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220.2
Medellin1(config)#router ospf 1
Medellin1(config-router)#default-information originate
Medellin1(config-router)#exit
Medellin1(config)#
```

```
Bogota1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220.5
Bogota1(config)#router ospf 1
Bogota1(config-router)#default-information originate Bogota1(config-
router)#exit
Bogota1(config)#
```

- b. El router ISP deberá tener una ruta estática dirigida hacia cada red interna de Bogotá y Medellín para el caso se sumarizan las subredes de cada uno a/22.

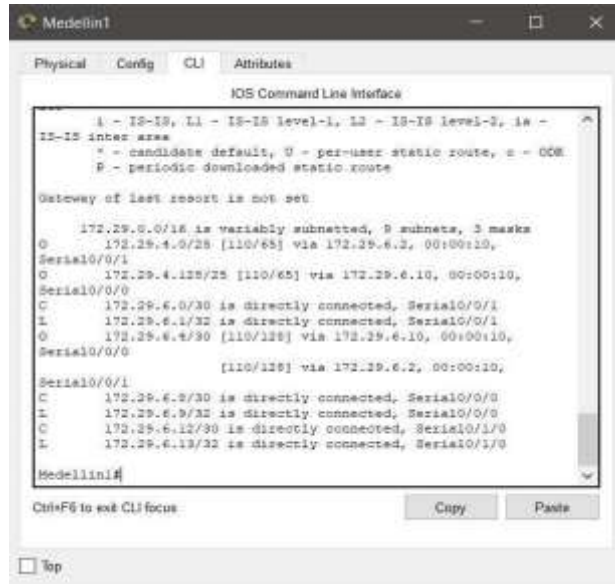
```
ISP(config)#ip route 172.29.4.0 255.255.252.0 209.17.220.1
ISP(config)#ip route 172.29.0.0 255.255.252.0 209.17.220.6
ISP(config)#
```

## 6.2 Parte 2: Tabla de Enrutamiento

- a. Verificar la tabla de enrutamiento en cada uno de los routers para comprobar las redes y sus rutas.
- b. Verificar el balanceo de carga que presentan los routers.
- c. Obsérvese en los routers Bogotá1 y Medellín1 cierta similitud por su ubicación, por tener dos enlaces de conexión hacia otro router y por la ruta por defecto que manejan.
- d. Los routers Medellín2 y Bogotá2 también presentan redes conectadas directamente y recibidas mediante OSPF.
- e. Las tablas de los routers restantes deben permitir visualizar rutas redundantes para el caso de la ruta por defecto.
- f. El router ISP solo debe indicar sus rutas estáticas adicionales a las

directamente conectadas.

Figura 23. Show ip route en Router Medellin1



```
IOS Command Line Interface

1 - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, la -
IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, u - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
O 172.29.4.0/25 [110/65] via 172.29.6.2, 00:00:10,
Serial0/0/1
O 172.29.4.128/25 [110/65] via 172.29.6.10, 00:00:10,
Serial0/0/0
C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
I 172.29.6.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
O 172.29.6.4/30 [110/128] via 172.29.6.10, 00:00:10,
Serial0/0/0
[110/128] via 172.29.6.2, 00:00:10,
Serial0/0/1
C 172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
I 172.29.6.9/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/0
I 172.29.6.13/32 is directly connected, Serial0/1/0

Medellin1#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Show ip route en Router Medellin2.



```
IOS Command Line Interface

Medellin2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, H - mobile, E - EIGRP
D - OSPF, EX - OSPF external, O - ODR, IA - OSPF inter area
EI - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
I - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, IA - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, u - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 172.29.6.1 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 18 subnets, 4 masks
O 172.29.0.0/24 [110/257] via 172.29.6.1, 00:00:09, Serial0/0/1
O 172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.1, 00:00:09, Serial0/0/1
O 172.29.2.0/30 [110/254] via 172.29.6.1, 00:00:09, Serial0/0/1
O 172.29.2.4/30 [110/254] via 172.29.6.1, 00:00:09, Serial0/0/1
O 172.29.2.8/30 [110/254] via 172.29.6.1, 00:00:09, Serial0/0/1
O 172.29.2.12/30 [110/320] via 172.29.6.1, 00:00:09, Serial0/0/1
C 172.29.4.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
I 172.29.4.1/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O 172.29.4.128/28 [110/66] via 172.29.6.6, 01:20:59, Serial0/0/0
C 172.29.4.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
I 172.29.4.2/32 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.4.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
I 172.29.4.5/32 is directly connected, Serial0/0/0
O 172.29.4.8/30 [110/128] via 172.29.6.1, 01:20:59, Serial0/0/1
[110/128] via 172.29.6.4, 01:20:06, Serial0/0/0
O 172.29.4.12/30 [110/128] via 172.29.6.1, 01:20:29, Serial0/0/1
[110/128] via 172.29.6.8, 01:20:34, Serial0/0/0
108.17.120.0/30 is subnetted, 3 subnets
C 108.17.120.0/30 [110/128] via 172.29.6.1, 01:20:59, Serial0/0/1
O 108.17.120.4/30 [110/128] via 172.29.6.1, 00:00:13, Serial0/0/1
O 108.17.120.8/30 [110/128] via 172.29.6.1, 00:04:21, Serial0/0/1

Medellin2#
```

Fuente: Elaboración propia



Figura 27. Show ip route en Router Bogota2.

```

Bogota2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, E - EIGRP, H - mobile, W - BGP
       O - OSPF, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - NEST OSPF external type 1, N2 - NEST OSPF external type 2
       N3 - NEST OSPF external type 3, N4 - NEST OSPF external type 4, N5 - NEST
       L - LSP-LSI, L1 - LSP-LSI level 1, L2 - LSP-LSI level 2, L3 - LSP-LSI level 3
       * - candidate default, U - per-user static route, S - SNA
       D - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 209.17.220.5 to network 0.0.0.0

R:
O 172.29.0.0/16 is variably subnetted, 18 subnets, 4 masks
O   172.29.0.0/24 [110/90] via 172.29.0.1, 01:07:33, Serial1/0/1
O   172.29.1.0/24 [110/90] via 172.29.0.1, 01:07:33, Serial1/0/1
O   172.29.2.0/24 is directly connected, Serial1/0/1
O   172.29.3.0/24 is directly connected, Serial1/0/1
O   172.29.4.0/24 is directly connected, Serial1/0/1
O   172.29.5.0/24 is directly connected, Serial1/0/1
O   172.29.6.0/24 [110/120] via 172.29.0.1, 00:08:28, Serial1/0/1
O   172.29.7.0/24 [110/120] via 209.17.220.5, 00:41:29, Serial1/0/0
O   172.29.8.0/24 [110/120] via 209.17.220.5, 00:41:29, Serial1/0/0
O   172.29.9.0/24 [110/120] via 209.17.220.5, 00:41:29, Serial1/0/0
O   172.29.10.0/24 [110/120] via 209.17.220.5, 00:41:29, Serial1/0/0
O   172.29.11.0/24 [110/120] via 209.17.220.5, 00:41:29, Serial1/0/0
O   172.29.12.0/24 [110/120] via 209.17.220.5, 00:41:29, Serial1/0/0
O   209.17.220.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 1 mask
O   209.17.220.0/24 [110/120] via 209.17.220.5, 00:41:29, Serial1/0/0
O   209.17.220.4/30 is directly connected, Serial1/0/0
O   209.17.220.8/30 is directly connected, Serial1/0/0
O   0.0.0.0/0 [1/0] via 209.17.220.5

```

Fuente: Elaboración propia

Figura 28. Show ip route en Router Bogota3.

```

Bogota3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, E - EIGRP, H - mobile, D - BGP
       O - OSPF, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - NEST OSPF external type 1, N2 - NEST OSPF external type 2, N3 - NEST
       L - LSP-LSI, L1 - LSP-LSI level 1, L2 - LSP-LSI level 2, L3 - LSP-LSI level 3
       * - candidate default, U - per-user static route, S - SNA
       D - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 172.29.0.1 to network 0.0.0.0

R:
O 172.29.0.0/16 is variably subnetted, 18 subnets, 4 masks
O   172.29.0.0/24 [110/90] via 172.29.0.1, 01:07:33, Serial1/0/1
O   172.29.1.0/24 is directly connected, Serial1/0/0/0
O   172.29.2.0/24 is directly connected, Serial1/0/0/0
O   172.29.3.0/24 [110/120] via 172.29.0.1, 01:07:33, Serial1/0/0
O   172.29.4.0/24 [110/120] via 172.29.0.1, 01:07:33, Serial1/0/0
O   172.29.5.0/24 is directly connected, Serial1/0/0
O   172.29.6.0/24 is directly connected, Serial1/0/0
O   172.29.7.0/24 [110/120] via 172.29.0.1, 00:43:34, Serial1/0/0
O   172.29.8.0/24 [110/120] via 172.29.0.1, 00:43:34, Serial1/0/0
O   172.29.9.0/24 [110/120] via 172.29.0.1, 00:43:34, Serial1/0/0
O   172.29.10.0/24 [110/120] via 172.29.0.1, 00:43:34, Serial1/0/0
O   172.29.11.0/24 [110/120] via 172.29.0.1, 00:43:34, Serial1/0/0
O   172.29.12.0/24 [110/120] via 172.29.0.1, 00:43:34, Serial1/0/0
O   209.17.220.0/24 is directly connected, Serial1/0/0
O   209.17.220.4/30 [110/120] via 172.29.0.1, 01:07:33, Serial1/0/0
O   0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.0.1, 01:07:33, Serial1/0/0

```

Fuente: Elaboración propia



Medellín2	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1
Medellín3	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
ISP	No lo requiere

*Fuente: Elaboración propia*

```
Medellin1(config)#router ospf 1
Medellin1(config-router)#passive-interface s0/1/0
00:01:20: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/0/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
Medellin1(config-router)#
```

```
Medellin2(config)#router ospf 1 Medellin2(config-router)#passive-
interface g0/0 Medellin2(config-router)#exit Medellin2(config)#
```

```
Medellin3(config)#router ospf 1 Medellin3(config-router)#passive-
interface g0/0 Medellin3(config-router)#exit Medellin3(config)#
```

```
Bogota1(config)#router ospf
Bogota1(config-router)#passive-interface s0/1/1 Bogota1(config-
router)#exit
```

```
Bogota2(config)#router ospf 1
Bogota2(config-router)#passive-interface s0/1/0 Bogota2(config-
router)#passive-interface g0/0 Bogota2(config-router)#exit
```

```
Bogota3(config)#router ospf 1
Bogota3(config-router)#passive-interface g0/0 Bogota3(config-
router)#exit
Bogota3(config)#
```

## 6.4 Parte 4: Verificación del protocolo OSPF.

- a. Verificar y documentar las opciones de enrutamiento configuradas en los routers, como el passive interface para la conexión hacia el ISP, la versión de OSPF y las interfaces que participan de la publicación entre otros datos.

Figura 30. Show ip route protocols en Router Medellin1.



```
Medellin1#show ip protocols

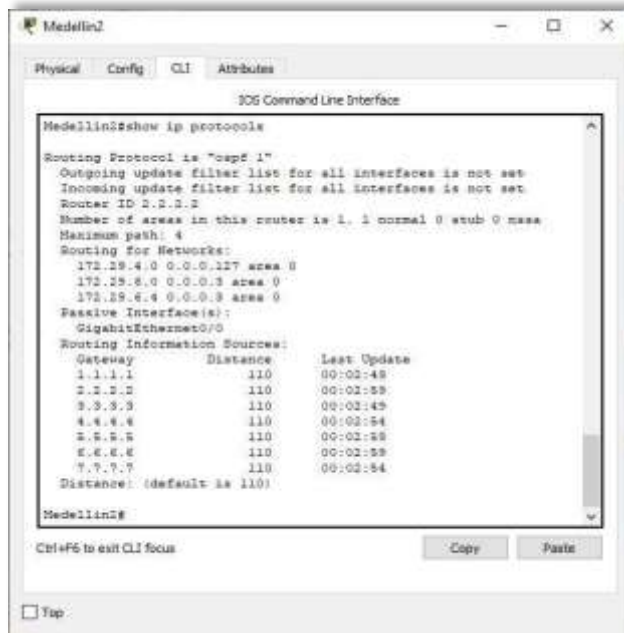
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 1.1.1.1
  It is an autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from,
  Number of areas in this router is 1, 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.6.0 0.0.0.8 area 0
    172.29.6.8 0.0.0.8 area 0
    172.29.6.12 0.0.0.8 area 0
    209.17.320.0 0.0.0.8 area 0
  Passive Interface(s):
    Serial0/0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110           00:01:10
    2.2.2.2          110           00:01:10
    3.3.3.3          110           00:01:10
    4.4.4.4          110           00:01:06
    5.5.5.5          110           00:01:10
    6.6.6.6          110           00:01:10
    7.7.7.7          110           00:01:06
  Distance: (default is 110)

Medellin1#
```

Fuente: Elaboración propia



Figura 31. Show ip route protocols en Router Medellin 2.



```
Medellin2#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 2.2.2.2
  Number of areas in this router is 1, 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.4.0 0.0.0.127 area 0
    172.29.6.0 0.0.0.3 area 0
    172.29.6.4 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110           00:02:48
    2.2.2.2          110           00:02:59
    3.3.3.3          110           00:02:45
    4.4.4.4          110           00:02:54
    5.5.5.5          110           00:02:59
    6.6.6.6          110           00:02:59
    7.7.7.7          110           00:02:54
  Distance: (default is 110)

Medellin2#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Show ip route protocols en Router Medellin3.



```
Medellin3#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 3.3.3.3
  Number of areas in this router is 1, 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.4.128 0.0.0.127 area 0
    172.29.6.4 0.0.0.3 area 0
    172.29.6.8 0.0.0.3 area 0
    172.29.6.12 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110           00:04:04
    2.2.2.2          110           00:04:14
    3.3.3.3          110           00:04:14
    4.4.4.4          110           00:04:09
    5.5.5.5          110           00:04:14
    6.6.6.6          110           00:04:14
    7.7.7.7          110           00:04:14
  Distance: (default is 110)

Medellin3#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Show ip route protocols en Router Bogota 1.



```
Bogota1#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 4.4.4.4
  It is an autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from,
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
    172.29.3.4 0.0.0.3 area 0
    172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
    209.17.230.4 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
  Serial0/1/1
  Routing Information Sources:
  Gateway         Distance      Last Update
  1.1.1.1          110           00:05:04
  2.2.2.2          110           00:05:03
  3.3.3.3          110           00:05:04
  4.4.4.4          110           00:05:03
  5.5.5.5          110           00:05:03
  6.6.6.6          110           00:05:03
  7.7.7.7          110           00:05:03
  Distance: (default is 110)

Bogota1#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Show ip route protocols en Router Bogota 2.



```
Bogota2#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 5.5.5.5
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.0.0 0.0.0.255 area 0
    172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
    172.29.3.4 0.0.0.3 area 0
    172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
  GigabitEthernet0/0
  Serial0/1/0
  Routing Information Sources:
  Gateway         Distance      Last Update
  1.1.1.1          110           00:06:03
  2.2.2.2          110           00:06:03
  3.3.3.3          110           00:06:03
  4.4.4.4          110           00:05:58
  5.5.5.5          110           00:06:03
  6.6.6.6          110           00:06:03
  7.7.7.7          110           00:05:58
  Distance: (default is 110)

Bogota2#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Show ip route protocols en Router Bogota 3.

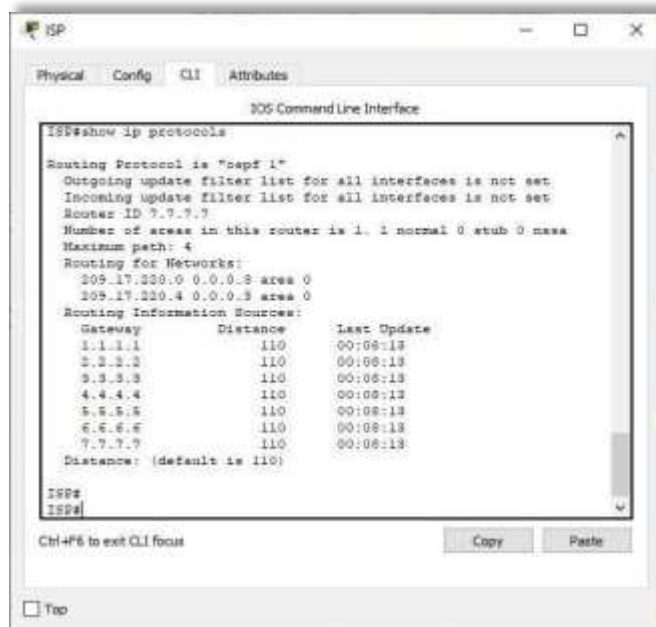


```
Bogota3#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 4.4.4.4
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.1.0 0.0.0.255 area 0
    172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
    172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1           110           00:07:25
    2.2.2.2           110           00:07:25
    3.3.3.3           110           00:07:25
    4.4.4.4           110           00:07:20
    5.5.5.5           110           00:07:25
    6.6.6.6           110           00:07:25
    7.7.7.7           110           00:07:20
  Distance: (default is 110)

Bogota3#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 36. Show ip route protocols en Router ISP.



```
ISP#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 7.7.7.7
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    209.17.220.0 0.0.0.3 area 0
    209.17.220.4 0.0.0.3 area 0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1           110           00:08:13
    2.2.2.2           110           00:08:13
    3.3.3.3           110           00:08:13
    4.4.4.4           110           00:08:13
    5.5.5.5           110           00:08:13
    6.6.6.6           110           00:08:13
    7.7.7.7           110           00:08:13
  Distance: (default is 110)

ISP#
```

Fuente: Elaboración propia

- b. Verificar y documentar la base de datos de OSPF de cada router, donde se informa de manera detallada de todas las rutas hacia cada red.

Este paso fue resuelto en el punto anterior con el comando show ip route.

## 6.5 Parte 5: Configurar encapsulamiento y autenticación PPP

- a) Según la topología se requiere que el enlace Medellín 1 con ISP sea configurado con autenticación PAP.
- b) El enlace Bogotá1 con ISP se debe configurar con autenticación CHAP.

```
Medellin1(config)#interface Serial0/1/1 Medellin1(config-
if)#encapsulation ppp Medellin1(config-if)#no shutdown
Medellin1(config-if)#exit Medellin1(config)#username ISP secret
cisco Medellin1(config)#int s0/1/1 Medellin1(config-if)#ppp
authentication pap
```

```
Medellin1(config-if)#ppp pap sent-username MEDELLIN password cisco
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#
```

```
Bogota1(config)#interface Serial0/0/0 Bogota1(config-
if)#encapsulation ppp Bogota1(config-if)#no
shutdown Bogota1(config-if)#exit
```

```
Bogota1(config)#
Bogota1(config)#username ISP secret cisco
Bogota1(config)#int s0/0/0
Bogota1(config-if)#ppp authentication chap Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#
```

```
ISP(config)#interface Serial0/0/0 ISP(config-if)#encapsulation
ppp ISP(config-if)#no shutdown ISP(config-if)#exit
ISP(config)#interface Serial0/0/1
ISP(config-if)#encapsulation pp
ISP(config-if)#no shutdown ISP(config-if)#exit
ISP(config)#username MEDELLIN secret cisco ISP(config)#int s0/0/0
ISP(config-if)#ppp authentication pap
ISP(config-if)#ppp pap sent-username ISP password cisco ISP(config-
```

```

if)#exit
ISP(config)#username BOGOTA secret cisco ISP(config)#int s0/0/1
ISP(config-if)#ppp authentication chap ISP(config-if)#exit
ISP(config)#

```

## 6.6 Parte 6: Configuración de PAT

- En la topología, si se activa NAT en cada equipo de salida (Bogotá1 y Medellín1), los routers internos de una ciudad no podrán llegar hasta los routers internos en el otro extremo, sólo existirá comunicación hasta los routers Bogotá1, ISP y Medellín1.
- Después de verificar lo indicado en el paso anterior proceda a configurar el NAT en el router Medellín1. Compruebe que la traducción de direcciones indique las interfaces de entrada y de salida. Al realizar una prueba de ping, la dirección debe ser traducida automáticamente a la dirección de la interfaz serial ~~0/1/0~~(s0/1/1) del router Medellín1, como diferente puerto.
- Proceda a configurar el NAT en el router Bogotá1. Compruebe que la traducción de direcciones indique las interfaces de entrada y de salida. Al realizar una prueba de ping, la dirección debe ser traducida automáticamente a la dirección de la interfaz serial 0/1/0 del router Bogotá1, como diferente puerto.

```

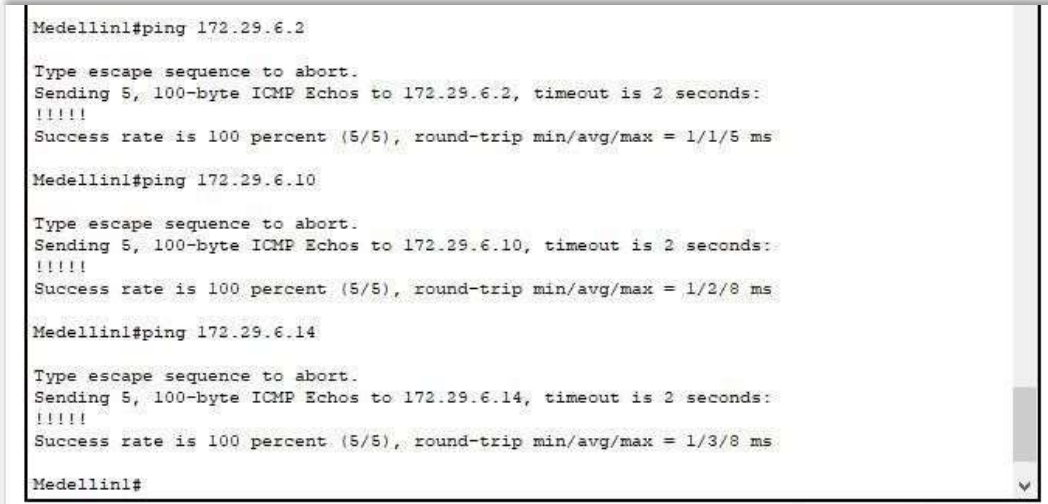
Medellin1(config)#ip access-list standard HOST Medellin1(config-std-
nacl)#permit 172.29.4.0
0.0.0.127
Medellin1(config-std-nacl)#exit
Medellin1(config)#ip nat inside source list HOST interface s0/1/1
overload Medellin1(config)#int s0/0/0
Medellin1(config-if)#ip nat inside Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#int s0/0/1 Medellin1(config-if)#ip nat inside
Medellin1(config-if)#exit Medellin1(config)#int s0/1/0
Medellin1(config-if)#ip nat inside Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#int s0/1/1 Medellin1(config-if)#ip nat outside
Medellin1(config-if)#exit Medellin1(config)#exit Medellin1#show ip
nat translation Medellin1#

```

```
Bogota1(config)#ip access-list standard HOST Bogota1(config-std-nacl)#permit 172.29.0.0 0.0.0.255 Bogota1(config-std-nacl)#exit
Bogota1(config)#ip nat inside source list HOST interface s0/0/0
overload Bogota1(config)#int s0/0/0
```

```
Bogota1(config-if)#ip nat outside Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#int s0/0/1 Bogota1(config-if)#ip nat inside
Bogota1(config-if)#exit Bogota1(config)#int s0/1/0 Bogota1(config-if)#ip nat inside Bogota1(config-if)#exit Bogota1(config)#int s0/1/1
Bogota1(config-if)#ip nat inside Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#exit Bogota1#show ip nat translation Bogota1#
```

Figura 37. Prueba de ping de Medellin1 a Medellin2 y Medellin 3.



```
Medellin1#ping 172.29.6.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.6.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/5 ms

Medellin1#ping 172.29.6.10
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.6.10, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/8 ms

Medellin1#ping 172.29.6.14
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.6.14, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/8 ms

Medellin1#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 38. Prueba de ping de Bogota1 a Bogota2 y Bogota 3.

```
Bogotal#ping 172.29.3.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/5 ms

Bogotal#ping 172.29.3.6
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/9 ms

Bogotal#ping 172.29.3.10
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.10, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/8 ms

Bogotal#
```

Fuente: Elaboración propia

## 6.7 Parte 7: Configuración del servicio DHCP

- a. Configurar la red Medellín2 y Medellín3 donde el router Medellín2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes LAN.
- b. El router Medellín3 deberá habilitar el paso de los mensajes broadcast hacia la IP del router Medellín2.

```
Medellin2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.1
Medellin2(config)#ip dhcp pool MEDELLIN2
Medellin2(dhcp-config)#network 172.29.4.0 255.255.255.128
Medellin2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.1
Medellin2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
Medellin2(dhcp-config)#exit
Medellin2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.29
```

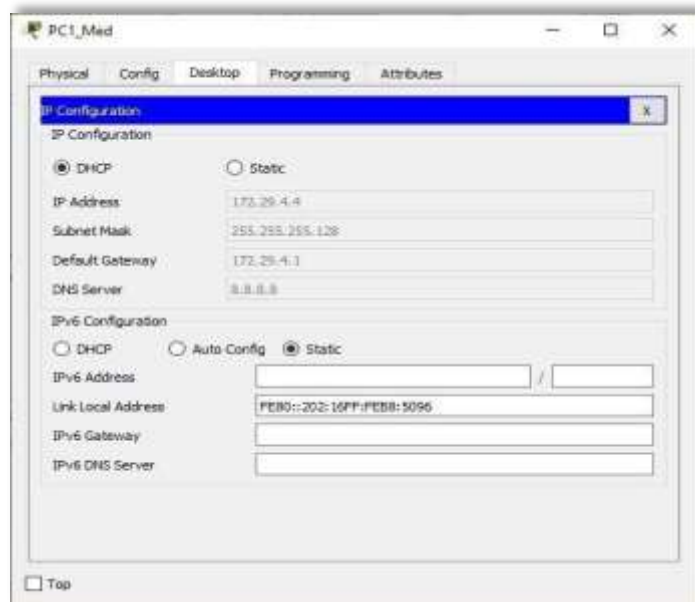
```
Medellin2(config)#ip dhcp pool MEDELLIN3
Medellin2(dhcp-config)#network 172.29.4.128 255.255.255.128
Medellin2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.129
```

```
Medellin2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8 Medellin2(dhcp-
config)#exit Medellin2(config)#
```

Como el router Medellin3 tiene una red LAN conectada pero no realizará las veces de servidor DHCP, es necesario configurar "ip helper" el cual permitirá ser un router de tránsito para llegar al router con el rol de DHCP. Por lo anterior utilizamos el comando ip helper-address para atrapar los broadcasts y redireccionarlos hacia la IP del router de Medellin2, se debe utilizar la dirección IP de la interfaz de salida Medellin2 (s0/0/0 - 172.29.6.5):

```
Medellin3(config)#int g0/0
Medellin3(config-if)#ip helper-address 172.29.6.5 Medellin3(config-
if)#exit
Medellin3(config)#
```

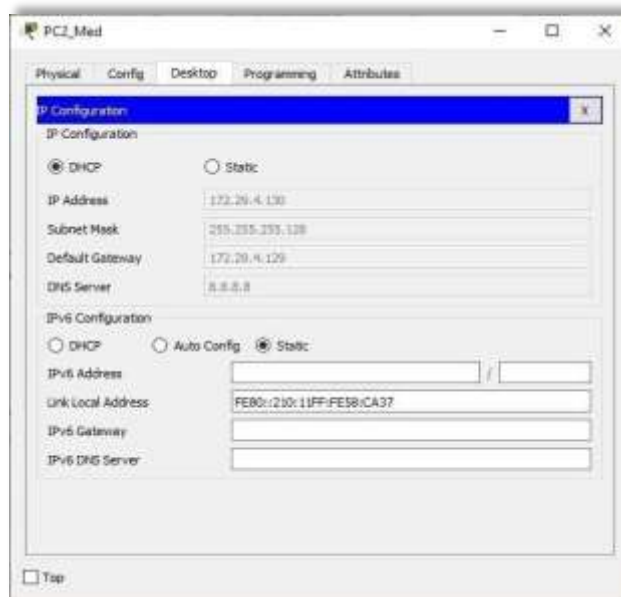
Figura 39. Configuración IP PC1\_Med.



Fuente: Elaboración propia



Figura 40. Configuración IP PC2\_Med.



Fuente: Elaboración propia

- a) Configurar la red Bogotá2 y Bogotá3 donde el router Bogota2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes LAN.
- b) Configure el router Bogotá3 para que habilite el paso de los mensajes Broadcast hacia la IP del router Bogota2.

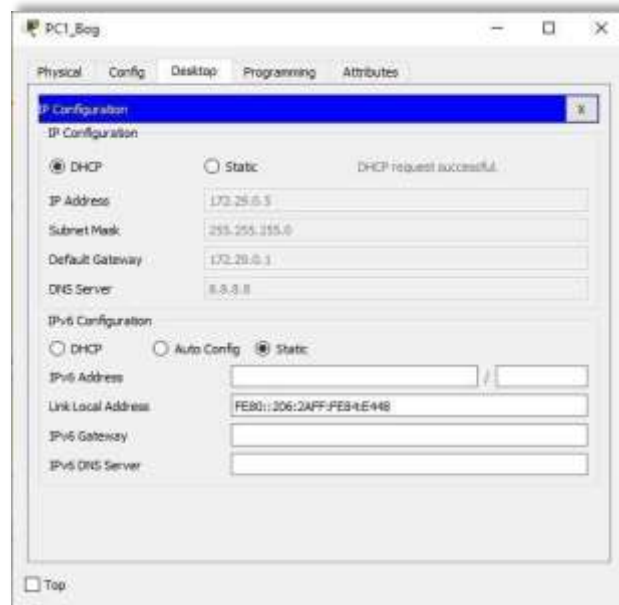
```
Bogota2(dhcp-config)#ip dhcp excluded-address 172.29.0.1
Bogota2(config)#ip dhcp pool BOGOTA2
Bogota2(dhcp-config)#network 172.29.0.0 255.255.255.0
Bogota2(dhcp-config)#default-router 172.29.0.1
Bogota2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8 Bogota2(dhcp-config)#exit
Bogota2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.1.1
Bogota2(config)#ip dhcp pool BOGOTA3
Bogota2(dhcp-config)#network 172.29.1.0 255.255.255.0
Bogota2(dhcp-config)#default-router 172.29.1.1
Bogota2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8 Bogota2(dhcp-config)#exit
Bogota2(config)#
```

Como el router Bogota3 tiene una red LAN conectada pero no realizará las veces de servidor DHCP, es necesario configurar "ip helper" el cual permitirá ser un router de tránsito para llegar al router con el rol de DHCP. Por lo anterior utilizamos el comando ip helper-address para atrapar los broadcasts y redireccionarlos hacia la IP

del router de Bogota2, se debe utilizar la dirección IP de la interfaz de salida Bogota2 (s0/0/1 - 172.29.3.13)

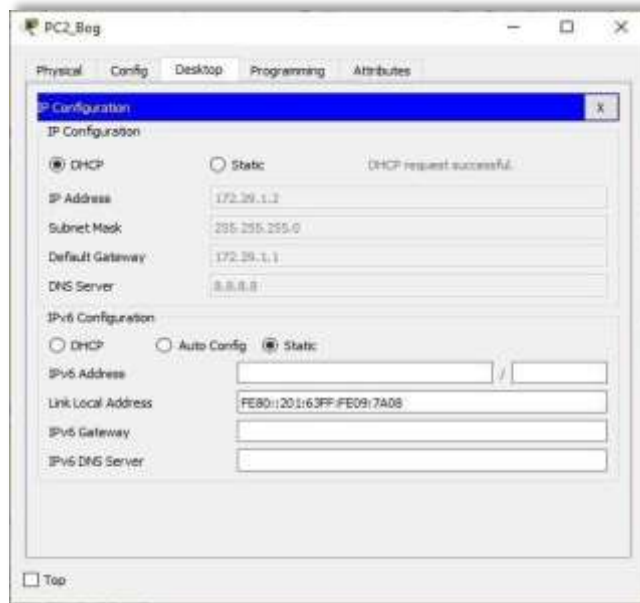
```
Bogota3(config)#int g0/0
Bogota3(config-if)#ip helper-address 172.29.3.13 Bogota3(config-
if)#exit
Bogota3(config)#
```

Figura 41. Configuración IP PC1\_Bog.



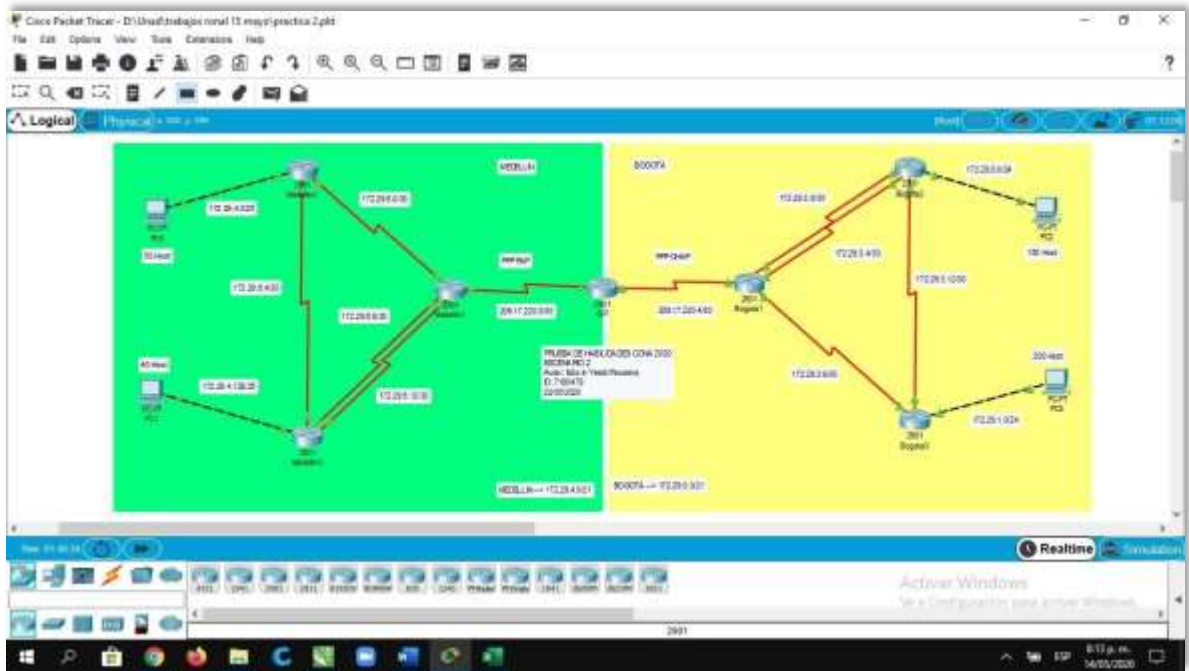
Fuente: Elaboración propia

Figura 42. Configuración IP PC2\_Bog.



Fuente: Elaboración propia

Figura 43. Topología de red escenario 2 - Cisco Packet Tracer.



Fuente: Elaboración propia

## **7) CONCLUSIONES**

Las configuraciones de los routers en los diferentes escenarios juegan un papel importante ya que son los encargados de comunicar las redes ubicadas en diferentes ciudades a través de protocolos como rip y ospf.

Las direcciones Ip configuradas en los pcs llegan a ser la primera regla de defensa para limitar intrusos en una red, por eso es importante crear una estructura adecuada de acuerdo con las necesidades de la empresa.

Hoy en día los dispositivos son tan inteligentes que, en caso de conectar equipos de la misma capa, ellos realizan el cruce de acuerdo a las necesidades de la topología

## 8) BIBLIOGRAFÍA

CISCO. (2017). Acceso a la red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#4.0.1.1>

CISCO. (2017). Asignación de direcciones IP. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module8/index.html#8.0.1.1>

CISCO. (2017). Capa de Aplicación. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module10/index.html#10.0.1.1>

CISCO. (2017). Capa de red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#6.0.1.1>

CISCO. (2017). Capa de Transporte. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module7/index.html#7.0.1.1>

CISCO. (2017). Conceptos de Routing. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module4/index.html#4.0.1.1>

CISCO. (2017). Configuración de un sistema operativo de red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#2.0.1.1>

CISCO. (2017). Configuración y conceptos básicos de Switching. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module2/index.html#2.0.1.1>

CISCO. (2017). DHCP. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module10/index.html#10.0.1.1>

CISCO. (2017). Enrutamiento entre VLANs. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module5/index.html#5.0.1.1>

CISCO. (2017). Enrutamiento Estático. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module6/index.html#6.0.1.1>

CISCO. (2017). Enrutamiento Dinámico. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module7/index.html#7.0.1.1>

CISCO. (2017). Ethernet. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#5.0.1.1>

CISCO. (2017). Exploración de la red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module1/index.html#1.0.1.1>

CISCO. (2017). Introducción a redes conmutadas. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module1/index.html#1.0.1.1>

CISCO. (2017). Listas de control de acceso. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module9/index.html#9.0.1.1>

CISCO. (2017). OSPF de una sola área. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module8/index.html#8.0.1.1>

CISCO. (2017). Protocolos y comunicaciones de red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#3.0.1.1>

CISCO. (2017). SubNetting. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module9/index.html#9.0.1.1>

CISCO. (2017). Soluciones de Red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module11/index.html#11.0.1.1>

CISCO. (2017). Traducción de direcciones IP para IPv4. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module11/index.html#11.0.1.1>

CISCO. (2017). VLANs. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module3/index.html#3.0.1.1>

UNAD (2017). Principios de Enrutamiento [OVA]. Recuperado de [https://1drv.ms/u/s!AmlJYei-NT1lhqOyjWeh6timi\\_Tm](https://1drv.ms/u/s!AmlJYei-NT1lhqOyjWeh6timi_Tm)

UNAD (2017). Diseño y configuración de redes con Packet Tracer [OVA]. Recuperado de [https://1drv.ms/u/s!AmlJYei-NT1lhqCT9VctI\\_pLtpD9](https://1drv.ms/u/s!AmlJYei-NT1lhqCT9VctI_pLtpD9)