

EVALUACIÓN – PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNA

CLEMENCIA ALVARADO AVILA

TUTOR: JUAN CARLOS VESGA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS TECNOLOGIA E INGENIERIA
INGENIERIA DE SISTEMAS

TUNJA

2019

EVALUACIÓN – PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNA

CLEMENCIA ALVARADO AVILA

TUTOR: JUAN CARLOS VESGA

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS TECNOLOGIA E INGENIERIA

INGENIERIA DE SISTEMAS

TUNJA

2019

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION	5
2.OBJETIVOS.....	6
3.TABLA DE ILUSTRACIONES.....	7
4.Escenario 1	9
4.1 Realizar las rutinas de diagnóstico y dejar los equipos listos para su configuración (asignar nombres de equipos, asignar claves de seguridad, etc).	9
4.2 Configuración del enrutamiento	17
4.3 Tabla de Enrutamiento.....	25
4.4 Deshabilitar la propagación del protocolo RIP	36
4.5 Verificación del protocolo RIP.	38
4.6 Configurar encapsulamiento y autenticación PPP	42
4.7 Configuración de PAT	45
4.8 Configuración del servicio DHCP	49
5.Escenario 2	55
5.1 Configurar el direccionamiento IP acorde con la topología de red para cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario.....	56
5.2 Configurar el protocolo de enrutamiento OSPFv2 bajo los siguientes criterios:	58
5.3 Visualizar tablas de enrutamiento y routers conectados por OSPFv2	60
Tabla de enrutamiento con el comando ip ospf neighbor.....	60
5.4 Visualizar lista resumida de interfaces por OSPF en donde se ilustre el costo de cada interface	61
5.5 Visualizar el OSPF Process ID, Router ID, Address summarizations, Routing Networks, and passive interfaces configuradas en cada router.	62
5.6. Configurar VLANs, Puertos troncales, puertos de acceso, encapsulamiento, Inter-VLAN Routing y Seguridad en los Switches acorde a la topología de red establecida.....	62

5.7. En el Switch 3 deshabilitar DNS lookup	64
5.8 Asignar direcciones IP a los Switches acorde a los lineamientos.	65
5.9 Desactivar todas las interfaces que no sean utilizadas en el esquema de red.	65
6. Implement DHCP and NAT for IPv4	65
6.1 Configurar R1 como servidor DHCP para las VLANs 30 y 40.....	66
6.2 Reservar las primeras 30 direcciones IP de las VLAN 30 y 40 para configuraciones estáticas.....	66
6.3 Configurar NAT en R2 para permitir que los host puedan salir a internet	68
6.4 Configurar al menos dos listas de acceso de tipo estándar a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2.	68
6.5 Configurar al menos dos listas de acceso de tipo extendido o nombradas a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2	69
6.2 Verificar procesos de comunicación y redireccionamiento de tráfico en los routers mediante el uso de Ping y Traceroute.....	69
CONCLUSIONES	75
REFERENCIAS BLIBLIOGRAFICAS.....	76

1. INTRODUCCION

Este trabajo se realiza con el fin de colocar en práctica todas las habilidades adquiridas durante el diploma de profundización en networkin cisco .

La velocidad y el alcance de la transformación de las comunicaciones como consecuencia de internet y de las redes inalámbricas han suscitado diversidad de consideraciones utópicas y antiutópicas en todo el mundo.

Los escenarios propuestos por la UNAD para ser desarrollados por los estudiantes plantean ejercicios que pueden presentarse en la vida cotidiana de quienes trabajan en el área de las TIC y sus anexos pues la tecnología avanza a pasos agigantados siendo casi inherente al desarrollo de nuestra sociedad. Estos ejercicios buscan formar en el estudiante hábitos de responsabilidad en el diseño e implementación de parámetros de seguridad, configuración adecuada, pruebas y caza fallas de los sistemas implementados y conocimiento de routing & switching para obtener solución a los mismos.

Durante las últimas dos décadas ha habido un enorme crecimiento en la cantidad y tamaño de las redes. Muchas de ellas sin embargo, se desarrollaron utilizando implementaciones de hardware y software diferentes

Internet se ha convertido en un fenómeno tecnológico que impacta y transforma la cultura, la economía y la vida de todos. La idea inicial de la misma fue simple, pero ha ido evolucionado a través de décadas en algo más grande que su concepto original.

Gracias a los router que interconectan computadoras que funcionan en el marco de una red podemos compartir información nivel global

El descubrimiento de la tecnología de la red de redes (World Wide Web) por Tim Berners-Lee y su disposición a distribuir el código fuente para que fuera mejorado por las aportaciones en código abierto de una comunidad global de usuarios, en consonancia con la condición abierta de los protocolos de internet TCP/IP. La red sigue funcionando bajo el mismo principio de código abierto y dos tercios de los servidores de la web operan en Apache, un programa de servidores de código abierto.

2.OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Profundizar conocimientos en los estudiantes para diseñar, construir y mantener redes de comunicación compuestas por servidores,hosts,router y swichs y otros dispositivos de las redes de comunicación,asiendo coneccion a internet con todos los servicios que ofrecen las diferentes topologias y configuraciones propias de red.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Obtener conocimientos profundos en el area de cisco networking
- ✓ Elaborar configuraciones basicas de los dispositivos de red.
- ✓ Configuracion del arranque de los router desde la interfaz de lineas de comando CLI.
- ✓ Escribir el funcionamiento de los diferentes segmentos de red a medida que se realizan sus configuraciones.
- ✓ Dar solucion a los traficos de redes
- ✓ Formar diferentes topologias de red de acuerdo con los requerimientos de las guias de actividades

3. TABLA DE ILUSTRACIONES

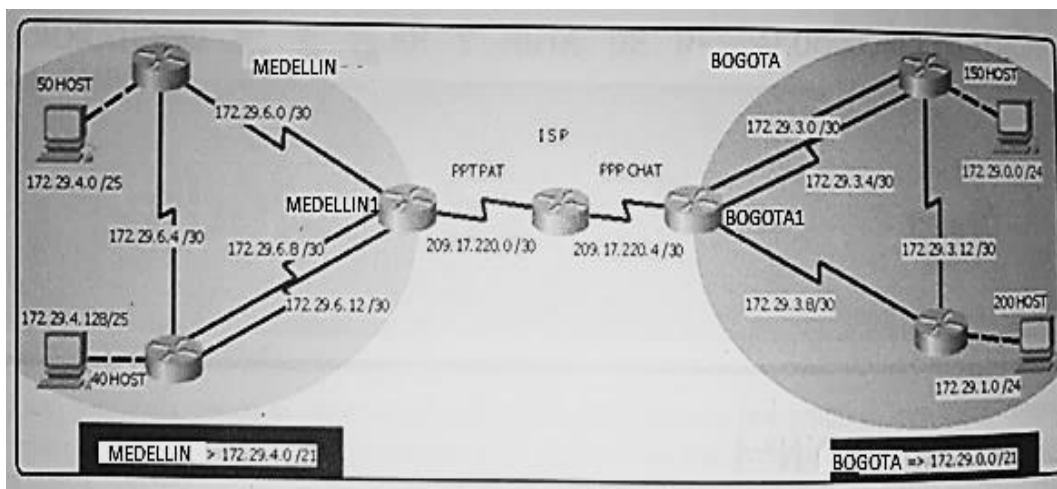
Ilustración 1 Topología de red propuesta.....	9
Ilustración 2 Topología de red diseñada	17
Ilustración 3 Protocolo Rip mostrando las redes publicadas por el router bogota1	20
Ilustración 4 Protocolo Rip mostrando las redes publicadas por el router.....	21
Ilustración 5 Ruta distribuida por el Rip en el router Medellin2 distinguida por R*	22
Ilustración 6 Ruta distribuida por el Rip en el router Bogotá 3 distinguida por R*	23
Ilustración 7 Rutas estáticas previamente configuradas desde el ISP	24
Ilustración 8 Ping exitoso después de configurar las rutas estáticas.	24
Ilustración 9 Rutas para acceder desde el router Bogotá 1 hacia la dirección 172.29.3.12/30	32
Ilustración 10 Ruta por defecto y doble enlace entre routers en el router medellin1	33
Ilustración 11 Ruta por defecto y doble enlace entre routers en el router bogota1	33
Ilustración 12 Redes aprendidas con rip en el router bogota2	34
Ilustración 13 Redes aprendidas con rip en el router medellin2.....	34
Ilustración 14 Rutas redundantes en el router bogota3 para conectar la red 172.29.3.0/30	35
Ilustración 15 Rutas redundantes en el router medellin3 para conectar la red 172.29.6.0/30	35
Ilustración 16 Estado de las rutas estáticas en el router isp.....	36
Ilustración 17 Resultados ping entre ISP y medellin1 después de configurar autenticación pap.....	44
Ilustración 18 Resultado del ping entre router ISP y bogota1 después de realizar autenticación CHAP.....	45
Ilustración 19 Verificación del router medellin1 con el comando sh ip nat translación	49
Ilustración 20 ping exitoso hacia el ISP.....	49
Ilustración 21 Asignación exitosa de direcciones ip a los hosts mediante dhcp con el router medellin2 como servidor dhcp	51
Ilustración 22 Asignación exitosa de direcciones ip a los hosts mediante dhcp desde el router bogota2 como servidor dhcp	52
Ilustración 23 ping exitoso hacia el dhcp después de configurado.....	52
Ilustración 24 Asignación DHCP	54
Ilustración 25 Topología de red 2.....	55
Ilustración 26 verificación de conectividad entre routers mediante el uso del comando ospf neighbor.....	60

Ilustración 27 verificación de redes conectadas en r1 mediante el uso del comando show ip route.....	61
Ilustración 28 lista resumida de interfaces en el router 1 mediante el uso del comando show ip ospf interface.....	61
Ilustración 29 process id, router id, sumarización de direcciones, redes enrutadas e interfaces pasivas del router Bogotá.....	62
Ilustración 30 visualización del nombre, ip y mascara asignada, así como el dns y el pool de direcciones excluidas entre otra información del router.....	67
Ilustración 31 visualización de las listas de acceso del router 2	69

4. ESCENARIO 1

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.

Ilustración 1 Topología de red propuesta



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

Desarrollo

Como trabajo inicial se debe realizar lo siguiente.

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

Se inicia estableciendo las configuraciones básicas de seguridad para cada uno de los dispositivos de red. Esto incluye la asignación un nombre para cada dispositivo, contraseñas de acceso y encriptación de las mismas, un aviso de advertencia para ingresar a su modo de configuración, asignación de direcciones IP y su respectiva habilitación para conectarse con sus vecinos.

Para lograrlo, en el ISP se debe ingresar la siguiente línea de código para realizar las configuraciones iniciales.

En el router ISP se ingresa el siguiente código

```
isp>en
isp#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
isp(config)#hostname isp
isp(config)#no ip domain-lookup
isp(config)#enable secret class
isp(config)#line con 0
isp(config-line)#password cisco
isp(config-line)#login
isp(config-line)#exit
isp(config)#service password-encryption
isp(config)#banner motd $ Acceso no autorizado o prohibido!!
Enter TEXT message. End with the character '$'
```

En el router bogota1 se ingresa el siguiente código

```
bogota>en
bogota#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
bogota(config)#hostname bogota1
bogota1(config)#no ip domain-lookup
bogota1(config)#enable secret class
bogota1(config)#line con 0
bogota1(config-line)#password cisco
bogota1(config-line)#login
bogota1(config-line)#service password-encryption
bogota3(config)#banner motd $ Acceso no autorizado o prohibido!!
Enter TEXT message. End with the character '$'.
```

En el router bogota2 se ingresa el siguiente código

```
Bogota 2
bogota>en
bogota#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
bogota(config)#hostname bogota1
bogota2(config)#no ip domain-lookup
bogota2(config)#enable secret class
```

```
bogota2(config)#line con 0
bogota2(config-line)#password cisco
bogota2(config-line)#login
bogota2(config-line)#service password-encryption
bogota3(config)#banner motd $ Acceso no autorizado o prohibido!!
Enter TEXT message. End with the character '$'.
```

En el router bogota3 se ingresa el siguiente código

```
bogota 3
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname bogota3
bogota3(config)#no ip domain-lookup
bogota3(config)#enable secret class
bogota3(config)#line con 0
bogota3(config-line)#password cisco
bogota3(config-line)#login
bogota3(config-line)#exit
bogota3(config)#service password-encryption
bogota3(config)#banner motd $ Acceso no autorizado o prohibido!!
Enter TEXT message. End with the character '$'.
```

Para configurar los router de la ciudad de Medellín procedemos a ingresar el siguiente código en los respectivos router.

En el router medellin1

```
medellin 1
medellin>en
medellin#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
medellin(config)#hostname medellin1
medellin1(config)#no ip domain-lookup
medellin1(config)#enable secret class
medellin1(config)#line con 0
medellin1(config-line)#password cisco
medellin1(config-line)#login
```

```
medellin1(config-line)#exit
medellin1(config)#service password-encryption
medellin1(config)#banner motd $ Acceso no autorizado o prohibido!!
Enter TEXT message. End with the character '$'.
```

En el router medellin2 se ingresa el siguiente codigo

```
Router>en
Router#conf
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#conf t
%Invalid hex value
Router(config)#hostname medellin2
medellin2(config)#no ip domain-lookup
medellin2(config)#enable secret class
medellin2(config)#line con 0
medellin2(config-line)#password cisco
medellin2(config-line)#login
medellin2(config-line)#exit
medellin2(config)#service password-encryption
medellin2(config)#banner motd $ Acceso no autorizado o prohibido!!
Enter TEXT message. End with the character '$'.
```

En el router medellin3 se ingresa el siguiente codigo

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname medellin3
medellin3(config)#no ip domain-lookup
medellin3(config)#enable secret class
medellin3(config)#line con 0
medellin3(config-line)#password cisco
medellin3(config-line)#login
medellin3(config-line)#exit
medellin3(config)#service password-encryption
medellin3(config)#banner motd $ Acceso no autorizado o prohibido!!
Enter TEXT message. End with the character '$'.
```

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

Configuración router ISP

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)#int S0/0/1
Router(config-if)#ip address 209.17.220.1 255.255.255.252
Router(config-if)#clock rate 4000000
Router(config-if)#no shutdown
```

LINK-5-CHANGED: interface serial0/0/0, changed state to down

```
Router(config-if)#
Router(config-if)#int s0/0/1
Router(config-if)#ip address 209.17.220.5 255.255.255.252
Router(config-if)#clock rate 4000000
This command applies only to DCE interfaces
Router(config-if)#no shutdown
```

LINK-5-CHANGED: interface serial0/0/1, changed state to down
Router(config-if)#

Configuración router Medellín 1

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)#int S0/0/0
Router(config-if)#ip address 209.17.220.2 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#
Lineproto-5-updown:line protocol on interface serial0/0/0,changed state to up
Router(config-if)# int S0/0/1
Router(config-if)#ip address 172.29.6.1 255.255.255.252
Router(config-if)#clock rate 4000000
Router(config-if)#no shutdown
Link -5-changed: interface serial 0/0/1 changed state to up
Router(config-if)#int S0/1/0
Router(config-if)#ip address 172.29.6.9 255.255.255.252
Router(config-if)#clock rate 4000000
Router(config-if)#no shutdown
Link -5-changed: interface serial 0/1/0 changed state to up
Router(config-if)#int S0/1/1
```

```
Router(config-if)#ip address 172.29.6.13 255.255.255.252
Router(config-if)#clock rate 4000000
Router(config-if)#no shutdown
Link -5-changed: interface serial 0/1/1 changed state to up
```

Configuracion router medellin 2

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)#int S0/0/0
Router(config-if)#ip address 172.29.6.2 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#
Lineproto-5-updown:line protocol on interface serial0/0/0,changed state to up
Router(config-if)# int S0/0/1
Router(config-if)#ip address 172.29.6.5 255.255.255.252
Router(config-if)#clock rate 4000000
Router(config-if)#no shutdown
Link -5-changed: interface serial 0/0/1 changed state to up
Router(config-if)#int G0/0
Router(config-if)#ip address 172.29.4.1 255.255.255.252
Router(config-if)#clock rate 4000000
Router(config-if)#no shutdown
Link -5-changed: interface GigabitEthernet 0/0 changed state to up
LINEPROTO-5- UPDPWN: Line protocol en interface Router>en
Router#conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)#int S0/0/0
Router(config-if)#ip address 209.17.220.2 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#
Lineproto-5-updown:line protocol on interface serial0/0/0,changed state to up
Router(config-if)# int S0/0/1
Router(config-if)#ip address 172.29.6.1 255.255.255.252
Router(config-if)#clock rate 4000000
Router(config-if)#no shutdown
Link -5-changed: interface serial 0/0/1 changed state to up
Router(config-if)#int S0/1/0
Router(config-if)#ip address 172.29.6.9 255.255.255.252
Router(config-if)#clock rate 4000000
Router(config-if)#no shutdown
Link -5-changed: interface serial 0/1/0 changed state to up
Router(config-if)#int S0/1/1
```

```
Router(config-if)#ip address 172.29.6.13 255.255.255.252
Router(config-if)#clock rate 4000000
Router(config-if)#no shutdown
Link -5-changed: interface serial 0/1/1 changed state to up
```

Configuracion Router Medellin 3

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)#int S0/0/0
Router(config-if)#ip address 172.29.6.10 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#
Lineproto-5-updown:line protocol on interface serial0/0/0,changed state to up
Router(config-if)# int S0/0/1
Router(config-if)#ip address 172.29.6.14 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Link -5-changed: interface serial 0/0/1 changed state to up
LINEPROTO-5- UPDPWN: Line protocol en interface Router>en
```

```
Router(config-if)#int S0/0/0
Router(config-if)#ip address 209.17.220.2 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#
Lineproto-5-updown:line protocol on interface serial0/0/0,changed state to up
Router(config-if)#int S0/1/0
Router(config-if)#ip address 172.29.6.6 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Link -5-changed: interface serial 0/1/0 changed state to up
Router(config-if)#int g0/0
Router(config-if)#ip address 172.29.4.129 255.255.255.128
Router(config-if)#no shutdown
Link -5-changed: interface serial 0/1/0 changed state to up
LINEPROTO-5- UPDPWN: Line protocol en interface GigabitEthernet0/0 changed
state to up
```

Configuracion Router Bogota 1

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)#int S0/0/0
Router(config-if)#ip address 209.17.220.6 255.255.255.252
```

```
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#
Lineproto-5-updown:line protocol on interface serial0/0/0,changed state to up
Router(config-if)# int S0/0/1
Router(config-if)#ip address 172.29.3.9 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Link -5-changed: interface serial 0/0/1 changed state to up
LINEPROTO-5- UPDPWN: Line protocol en interface Router>en
```

```
Router(config-if)#int S0/1/0
Router(config-if)#ip address 172.29.3.1 255.255.255.252
Router(config-if)#clock rate 4000000
Router(config-if)#no shutdown
LINEPROTO-5-UPDOWN:line protocol on interface serial0/1/0,changed state to
up
Router(config-if)#int S0/1/1
Router(config-if)#ip address 172.29.3.5 255.255.255.252
Router(config-if)#clock rate 4000000
Router(config-if)#no shutdown
LINK -5-CHANGED: interface serial 0/1/1 changed state to up
```

Configuracion router Bogota2

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)#int S0/0/0
Router(config-if)#ip address 172.29.3.10 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#
LINK -5-CHANGED: interface serial 0/0/0 changed state to up
LINEPROTO-5-UPDOWN:line protocol on interface serial0/0/0,changed state to
up
Router(config-if)# int S0/0/1
Router(config-if)#ip address 172.29.3.13 255.255.255.252
Router(config-if)#clock rate 4000000
Router(config-if)#no shutdown
Link -5-changed: interface serial 0/0/1 changed state to up

Router(config-if)#int g0/0
Router(config-if)#ip address 172.29.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Link -5-changed: interface serial 0/0 changed state to up
LINEPROTO-5-UPDOWN:line protocol on interface serial0/0,changed state to up
Router(config-if)#int S0/1/0
```

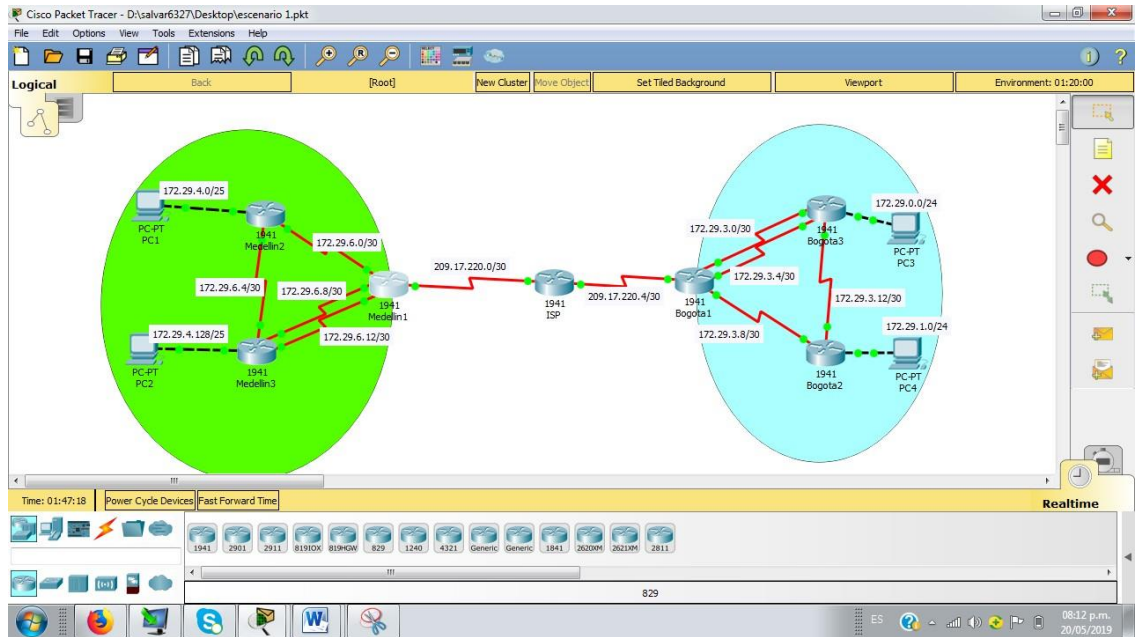


```

Router(config-if)#ip address 172.29.3.14 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
LINK -5-CHANGED: interface serial 0/1/0 changed state to up

```

Ilustración 2 Topología de red diseñada



4.2 Configuración del enrutamiento

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

El protocolo RIP en su versión 2, es un protocolo de puerta de enlace interna, ejecutado por los routers, mediante el cual el router puede intercambiar información con sus vecinos sobre las redes a las cuales se encuentran conectados.

El siguiente código permite configurar el protocolo declarando las redes que deseamos que el router haga públicas para que sus vecinos puedan verlas.

Configuración Medellín 1

```

Router>en
Router#conf t

```

Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z

```
Router(config-if)#router rip
Router(config- router)#version 2
Router(config- router)#no auto-summary
Router(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 serial0/0/1
C 172.29.6.12/30 is directly connected serial0/0/1
C 209.17.220.0/30 is directly connected serial0/0/1
Router(config- router)#network 172.29.6.0
Router(config- router)#network 172.29.6.8
Router(config- router)#network 172.29.6.12
Router(config- router)#passive-interface s0/0/0
Router(config- router)#
```

Configuracion Medellin 2

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)#router rip
Router(config- router)#version 2
Router(config- router)#no auto-summary
Router(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 serial0/0/0
C 172.29.6.4/30 is directly connected serial0/0/1
Router(config- router)#network 172.29.4.0
Router(config- router)#network 172.29.6.0
Router(config- router)#network 172.29.6.4
Router(config- router)#passive-interface g0/0
Router(config- router)#
```

Configuracion Router Medellin3

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)#router rip
Router(config- router)#version 2
Router(config- router)#no auto-summary
```

```
Router(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 serial0/1/0
C 172.29.6.8/30 is directly connected serial0/0/0
C 172.29.6.12/30 is directly connected serial0/0/1
Router(config- router)#network 172.29.4.128
Router(config- router)#network 172.29.6.4
Router(config- router)#network 172.29.6.4
Router(config- router)#passive-interface g0/0
Router(config- router)#
```

Configuracion Router Bogota 1

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)#router rip
Router(config- router)#version 2
Router(config- router)#no auto-summary
Router(config- router)#do show ip route connected
C 172.29.3.0/30 is directly connected serial0/1/0
C 172.29.3.4/30 is directly connected serial0/1/1
C 172.29.3.8/30 is directly connected serial0/0/1
C 209.17.220.4/30 is directly connected serial0/0/0
Router(config- router)#network 172.29.3.0
Router(config- router)#network 172.29.3.4
Router(config- router)#network 172.29.3.8
Router(config- router)#passive-interface s0/0/0
Router(config- router)#
```

Configuracion Router Bogota 2

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)#router rip
Router(config- router)#version 2
Router(config- router)#no auto-summary
Router(config- router)#do show ip route connected
C 172.29.1.0/30 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
Router(config- router)#network 172.29.1.0
Router(config- router)#network 172.29.3.8
```

```
Router(config- router)#network 172.29.3.12
Router(config- router)#passive-interface g0/0
Router(config- router)#
```

Configuracion Router Bogota 3

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)#router rip
Router(config- router)#version 2
Router(config- router)#no auto-summary
Router(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 serial0/0/1
C 172.29.3.12/30 is directly connected serial0/1/0
Router(config- router)#network 172.29.0.0
Router(config- router)#network 172.29.3.0
Router(config- router)#network 172.29.3.4
Router(config- router)#passive-interface g0/0
Router(config- router)#
```

Ilustración 3 Protocolo Rip mostrando las redes publicadas por el router bogota1

```
10-10 inter area
    * - candidate default, U - per-user static route, o - 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
R    172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:19,
Serial0/1/1
R    172.29.1.0/24 [120/2] via 172.29.3.6, 00:00:19,
Serial0/1/1
C    172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/1/0
L    172.29.3.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
C    172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/1
L    172.29.3.5/32 is directly connected, Serial0/1/1
C    172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L    172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
R    172.29.3.12/30 [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:19,
Serial0/1/1
    209.17.220.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    209.17.220.6/32 is directly connected, Serial0/0/0
```

Ilustración 4 Protocolo Rip mostrando las redes publicadas por el router

Medellín 1

```
      172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
R      172.29.4.0/25 [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:03,
Serial0/0/1
R      172.29.4.128/25 [120/1] via 172.29.6.10, 00:00:24,
Serial0/1/0
                                           [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:24,
Serial0/1/1
C      172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L      172.29.6.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
R      172.29.6.4/30 [120/1] via 172.29.6.10, 00:00:24,
Serial0/1/0
                                           [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:24,
Serial0/1/1
                                           [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:03,
Serial0/0/1
C      172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/1/0
L      172.29.6.9/32 is directly connected, Serial0/1/0
C      172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/1
L      172.29.6.13/32 is directly connected, Serial0/1/1
      209.17.220.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L      209.17.220.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
```

b. Los routers Bogota1 y Medellín deberán añadir a su configuración de enrutamiento una ruta por defecto hacia el ISP y, a su vez, redistribuirla dentro de las publicaciones de RIP.

La ruta por defecto es una ruta estática definida en el router que tiene como próximo salto el router de acceso al ISP. En este caso se procederá a configurar esta ruta estática con la dirección IP del router ISP y para ello se ingresa a los routers Bogota1 y Medellín1, el siguiente código:

BOGOTA 1

```
Router>en
Router#conf t
```

```
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220. 5
Router(config- router)#router rip
```

```
Router(config- router)#default-information originate
```

MEDELLIN 1

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

```
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
```

```
Router(config-if)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220. 5
```

```
Router(config- router)#router rip
```

```
Router(config- router)#default-information originate
```

Ilustración 5 Ruta distribuida por el Rip en el router Medellin2 distinguida por R*

```
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
C    172.29.4.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    172.29.4.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R    172.29.4.128/25 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:28, Serial0/0/1
C    172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    172.29.6.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C    172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L    172.29.6.5/32 is directly connected, Serial0/0/1
R    172.29.6.8/30 [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:17, Serial0/0/0
      [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:28, Serial0/0/1
R    172.29.6.12/30 [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:17, Serial0/0/0
      [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:28, Serial0/0/1
R*   0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:17, Serial0/0/0
```

Ilustración 6 Ruta distribuida por el Rip en el router Bogotá 3 distinguida por R*

```
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
R    172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.14, 00:00:04, Serial0/0/1
C    172.29.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    172.29.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R    172.29.3.0/30 [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:12, Serial0/0/0
      [120/1] via 172.29.3.14, 00:00:04, Serial0/0/1
R    172.29.3.4/30 [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:12, Serial0/0/0
      [120/1] via 172.29.3.14, 00:00:04, Serial0/0/1
C    172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    172.29.3.10/32 is directly connected, Serial0/0/0
C    172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
L    172.29.3.13/32 is directly connected, Serial0/0/1
R*  0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:12, Serial0/0/0
```

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

Para configurar las rutas estáticas hacia las redes internas, en el router ISP se ingresa el siguiente comando para configurar las dos rutas estáticas. Para verificar se utiliza el comando **show ip route**

Configuración de la ISP

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)# ip route 172.29.4.0 255.255.252.0 209.17.220.2
Router(config-if)# ip route 172.29.0.0 255.255.252.0 209.17.220.6
Router(config-if)#
Router(config)#do wr
Building configuration...
[OK]
Router(config)#
```

Ilustración 7 Rutas estáticas previamente configuradas desde el ISP

```
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - 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, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

172.29.0.0/22 is subnetted, 2 subnets
S 172.29.0.0/22 [1/0] via 209.17.220.6
S 172.29.4.0/22 [1/0] via 209.17.220.2
209.17.220.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 209.17.220.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 209.17.220.5/32 is directly connected, Serial0/0/1
ISP(config)#
```

Para verificar en este caso he escogido el router bogota3 para hacer ping a los demás routers con resultados satisfactorios.

Ilustración 8 Ping exitoso después de configurar las rutas estáticas.

```
Router#ping 172.29.3.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.1, timeout is 2
seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
1/8/35 ms

Router#ping 209.17.220.5

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.17.220.5, timeout is 2
seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
2/3/10 ms

Router#ping 209.17.220.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.17.220.2, timeout is 2
```


4.3 Tabla de Enrutamiento.

a. Verificar la tabla de enrutamiento en cada uno de los routers para comprobar las redes y sus rutas en el router medellin 1.

Al ingresar el comando show run en cada router puede obtenerse la información de enrutamiento, así entonces podemos obtener la información de cada interfaz del router y la información de RIP, las configuraciones de seguridad entre otros

```
En el router Medellin1
Medellin1#show run
Building configuration...
Current configuration : 1135 bytes
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
hostname MEDELLIN1
enable secret 5 $1$mERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCi1
no ip cef
no ipv6 cef
license udi pid CISCO1941/K9 sn FTX1524JOPB
spanning-tree mode pvst
interface GigabitEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
interface Serial0/0/0
ip address 209.17.220.2 255.255.255.252
clock rate 2000000
interface Serial0/0/1
ip address 172.29.6.1 255.255.255.252
clock rate 64000
interface Serial0/1/0
ip address 172.29.6.9 255.255.255.252
```

```
clock rate 64000
interface Serial0/1/1
ip address 172.29.6.13 255.255.255.252
clock rate 64000
interface Vlan1
no ip address
shutdown
router rip
version 2
network 172.29.0.0
no auto-summary
ip classless
ip flow-export version 9
banner motd ^CACCESO RESTRINGIDO^C
line con 0
password 7 0822455D0A16
login
line aux 0
line vty 0 4
password 7 0822455D0A16
login
end
```

En el router MEDELLIN2

```
MEDELLIN2#sh run
Building configuration...
Current configuration : 984 bytes
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
hostname MEDELLIN2
enable secret 5 $1$mERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCi1
no ip cef
no ipv6 cef
license udi pid CISCO1941/K9 sn FTX1524Y3AQ
spanning-tree mode pvst
interface GigabitEthernet0/0
ip address 172.29.4.1 255.255.255.128
duplex auto
speed auto
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
```

```
shutdown
interface Serial0/0/0
ip address 172.29.6.2 255.255.255.252
clock rate 2000000
interface Serial0/0/1
ip address 172.29.6.5 255.255.255.252
clock rate 64000
interface Vlan1
no ip address
shutdown
router rip
version 2
network 172.29.0.0
no auto-summary
ip classless
ip flow-export version 9
banner motd ^CACCESO RESTRINGIDO^C
line con 0
password 7 0822455D0A16
login
line aux 0
line vty 0 4
password 7 0822455D0A16
login
end
```

En el router Medellin3

```
Medellin3#sh ru
Building configuration...
Current configuration : 1142 bytes
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
hostname Medellin3
enable secret 5 $1$mERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCi1
no ip cef
no ipv6 cef
license udi pid CISCO1941/K9 sn FTX15247GDX
spanning-tree mode pvst
interface GigabitEthernet0/0
ip address 172.29.4.129 255.255.255.128
duplex auto
speed auto
interface GigabitEthernet0/1
```

```

no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
interface Serial0/0/0
ip address 172.29.6.10 255.255.255.252
clock rate 2000000
interface Serial0/0/1
ip address 172.29.6.14 255.255.255.252

clock rate 2000000
interface Serial0/1/0
ip address 172.29.6.6 255.255.255.252
clock rate 2000000
interface Vlan1
no ip address
shutdown
router rip
version 2
network 172.29.0.0
no auto-summary
ip classless
ip flow-export version 9
banner motd ^CACCESO RESTRINGIDO^C
line con 0
password 7 0822455D0A16
login
line aux 0
line vty 0 4
password 7 0822455D0A16
login
end

```

En el Router Bogota1

```

Bogota1#sh run
Building configuration...
Current configuration : 1145 bytes
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
hostname BOGOTA1
enable secret 5 $1$mERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCi1
no ip cef
no ipv6 cef

```

```
license udi pid CISCO1941/K9 sn FTX1524N0XN
spanning-tree mode pvst
interface GigabitEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
interface Serial0/0/0
ip address 209.17.220.6 255.255.255.252
clock rate 2000000
interface Serial0/0/1
ip address 172.29.3.9 255.255.255.252
clock rate 64000
interface Serial0/1/0
ip address 172.29.3.1 255.255.255.252
clock rate 64000
interface Serial0/1/1
ip address 172.29.3.5 255.255.255.252
clock rate 64000
interface Vlan1
no ip address
shutdown
router rip
version 2
network 172.29.0.0
no auto-summary
ip classless
ip flow-export version 9
no cdp run
banner motd ^CACCESO RESTRINGIDO^C
line con 0
password 7 0822455D0A16
login
line aux 0
line vty 0 4
password 7 0822455D0A16
login
end
```

En el router BOGOTA2

```
BOGOTA2#sh ru
Building configuration...
Current configuration : 995 bytes
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
hostname BOGOTA2
enable secret 5 $1$mERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCi1
no ip cef
no ipv6 cef
license udi pid CISCO1941/K9 sn FTX15246962
spanning-tree mode pvst
interface GigabitEthernet0/0
ip address 172.29.1.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
interface Serial0/0/0
ip address 172.29.3.10 255.255.255.252
clock rate 2000000
interface Serial0/0/1
ip address 172.29.3.13 255.255.255.252
clock rate 64000
interface Vlan1
no ip address
shutdown
router rip
version 2
network 172.29.0.0
no auto-summary
ip classless
ip flow-export version 9
no cdp run
banner motd ^CACCESO RESTRINGIDO^C
line con 0
password 7 0822455D0A16
login
line aux 0
line vty 0 4
password 7 0822455D0A16
```

```
login
end
```

En el Router Bogota 3

```
BOGOTA3#sh run
Building configuration...
Current configuration : 1145 bytes
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
hostname BOGOTA3
enable secret 5 $1$mERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCi1
ip cef
no ipv6 cef
license udi pid CISCO1941/K9 sn FTX1524J465
spanning-tree mode pvst
interface GigabitEthernet0/0
ip address 172.29.0.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
interface Serial0/0/0
ip address 172.29.3.2 255.255.255.252
clock rate 2000000
interface Serial0/0/1
ip address 172.29.3.6 255.255.255.252
clock rate 2000000
interface Serial0/1/0
ip address 172.29.3.14 255.255.255.252
clock rate 2000000
interface Vlan1
no ip address
shutdown
router rip
version 2
network 172.29.0.0
no auto-summary
ip classless
ip flow-export version 9
no cdp run
```

```

banner motd ^CACCESO RESTRINGIDO^C
line con 0
password 7 0822455D0A16
login
line aux 0
line vty 0 4
password 7 0822455D0A16
login
end

```

b. Verificar el balanceo de carga que presentan los routers con el comando show ip router.

El balanceo de carga del router esta ligado a su proceso de reenvio y se activa de manera automatica si en su tabla de enrutamiento hay mas de un camino o trayectoria para acceder a un destino, es decir, cuando un par de routers tienen dos o mas interfaces en comun, en este caso aplica para las conexiones entre MEDELLIN1 Y MEDELLIN3, y entre BOGOTA1 Y BOGOTA3 en la cual incluso hay 3 vias para acceder a la red 172.29.3.12/30.

Ilustración 9 Rutas para acceder desde el router Bogotá 1 hacia la dirección 172.29.3.12/30

```

R      172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:16, Serial0/1/1
      [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:16, Serial0/1/0
R      172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:03, Serial0/0/1
C      172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/1/0
L      172.29.3.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
C      172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/1
L      172.29.3.5/32 is directly connected, Serial0/1/1
C      172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L      172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
R      172.29.3.12/30 [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:16, Serial0/1/1
      [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:16, Serial0/1/0
      [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:03, Serial0/0/1
      209.17.220.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
L      209.17.220.6/32 is directly connected, Serial0/0/0

```

Cuando un router detecta varias rutas a una red específica a través de varios procesos de ruteo (o protocolos de ruteo, como RIP, RIPv2, IGRP, EIGRP y OSPF), instala la ruta con la mínima distancia administrativa en la tabla de ruteo.

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.

Medellin y bogota son dos redes muy parecidas

Ilustración 10 Ruta por defecto y doble enlace entre routers en el router medellin1

```
Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
R       172.29.4.0/25 [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:00, Serial0/0/1
R       172.29.4.120/25 [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:21, Serial0/1/1
        [120/1] via 172.29.6.10, 00:00:21, Serial0/1/0
C       172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       172.29.6.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
R       172.29.6.4/30 [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:21, Serial0/1/1
        [120/1] via 172.29.6.10, 00:00:21, Serial0/1/0
        [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:00, Serial0/0/1
C       172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       172.29.6.9/32 is directly connected, Serial0/1/0
C       172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/1
L       172.29.6.13/32 is directly connected, Serial0/1/1
    209.17.220.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       209.17.220.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
S*    0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/0
        [1/0] via 209.17.220.1
```

Ilustración 11 Ruta por defecto y doble enlace entre routers en el router bogota1

```
Gateway of last resort is 209.17.220.5 to network 0.0.0.0

    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
R       172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:16, Serial0/1/1
        [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:16, Serial0/1/0
R       172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:03, Serial0/0/1
C       172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       172.29.3.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
C       172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/1
L       172.29.3.5/32 is directly connected, Serial0/1/1
C       172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
R       172.29.3.12/30 [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:16, Serial0/1/1
        [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:16, Serial0/1/0
        [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:03, Serial0/0/1
    209.17.220.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       209.17.220.6/32 is directly connected, Serial0/0/0
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 209.17.220.5
```

d. Los routers Medellín2 y Bogotá2 también presentan redes conectadas directamente y recibidas mediante RIP

Ilustración 12 Redes aprendidas con rip en el router bogota2

```
      172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
R      172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.14, 00:00:15, Serial0/0/1
C      172.29.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L      172.29.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R      172.29.3.0/30 [120/1] via 172.29.3.14, 00:00:15, Serial0/0/1
      [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:05, Serial0/0/0
R      172.29.3.4/30 [120/1] via 172.29.3.14, 00:00:15, Serial0/0/1
      [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:05, Serial0/0/0
C      172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
L      172.29.3.10/32 is directly connected, Serial0/0/0
C      172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
L      172.29.3.13/32 is directly connected, Serial0/0/1
R*    0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:05, Serial0/0/0
```

Ilustración 13 Redes aprendidas con rip en el router medellin2

Gateway of last resort is 172.29.6.1 to network 0.0.0.0

```
      172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
C      172.29.4.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L      172.29.4.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R      172.29.4.128/25 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:26, Serial0/0/1
C      172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L      172.29.6.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C      172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L      172.29.6.5/32 is directly connected, Serial0/0/1
R      172.29.6.8/30 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:26, Serial0/0/1
      [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:11, Serial0/0/0
R      172.29.6.12/30 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:26, Serial0/0/1
      [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:11, Serial0/0/0
R*    0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:11, Serial0/0/0
```

e. Las tablas de los routers restantes deben permitir visualizar rutas redundantes para el caso de la ruta por defecto.

Ilustración 14 Rutas redundantes en el router bogota3 para conectar la red 172.29.3.0/30

```
Gateway of last resort is 172.29.3.5 to network 0.0.0.0

    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 3 masks
C       172.29.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.29.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R       172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:03, Serial0/1/0
C       172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.29.3.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C       172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       172.29.3.6/32 is directly connected, Serial0/0/1
R       172.29.3.8/30 [120/1] via 172.29.3.5, 00:00:08, Serial0/0/1
          [120/1] via 172.29.3.1, 00:00:08, Serial0/0/0
          [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:03, Serial0/1/0
C       172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       172.29.3.14/32 is directly connected, Serial0/1/0
R*    0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.3.5, 00:00:08, Serial0/0/1
          [120/1] via 172.29.3.1, 00:00:08, Serial0/0/0
-----
```

Ilustración 15 Rutas redundantes en el router medellin3 para conectar la red 172.29.6.0/30

```
    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 3 masks
R       172.29.4.0/25 [120/1] via 172.29.6.5, 00:00:27, Serial0/1/0
C       172.29.4.128/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.29.4.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R       172.29.6.0/30 [120/1] via 172.29.6.13, 00:00:10, Serial0/0/1
          [120/1] via 172.29.6.9, 00:00:10, Serial0/0/0
          [120/1] via 172.29.6.5, 00:00:27, Serial0/1/0
C       172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       172.29.6.6/32 is directly connected, Serial0/1/0
C       172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.29.6.10/32 is directly connected, Serial0/0/0
C       172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       172.29.6.14/32 is directly connected, Serial0/0/1
R*    0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.6.13, 00:00:10, Serial0/0/1
          [120/1] via 172.29.6.9, 00:00:10, Serial0/0/0
```

F.El router ISP solo debe indicar sus rutas estáticas adicionales a las directamente conectadas.

Las rutas estáticas fueron configuradas anteriormente y el router debe mostrarlas para indicar que existen caminos fijos que permiten mantener la conectividad en caso que la demás rutas configuradas presenten alguna falla.

Ilustración 16 Estado de las rutas estáticas en el router isp

```

Gateway of last resort is not set

    172.29.0.0/22 is subnetted, 2 subnets
S       172.29.0.0/22 [1/0] via 209.17.220.6
S       172.29.4.0/22 [1/0] via 209.17.220.2
    209.17.220.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       209.17.220.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
C       209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       209.17.220.5/32 is directly connected, Serial0/0/1
ISP(config)#
ISP(config)#
ISP(config)#
ISP(config)#end
ISP#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

ISP#copy r
ISP#copy running-config s
  
```

4.4 Deshabilitar la propagación del protocolo RIP

a. Para no propagar las publicaciones por interfaces que no lo requieran se debe deshabilitar la propagación del protocolo RIP, en la siguiente tabla se indican las interfaces de cada router que no necesitan desactivación.

ROUTER	INTERFAZ
Bogota1	SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0; SERIAL0/1/1
Bogota2	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1
Bogota3	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
Medellín1	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/1
Medellín2	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1
Medellín3	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1;

	SERIAL0/1/0
ISP	No lo requiere

Bogota1 SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0; SERIAL0/1/1
 Router(config- router)#no auto-summary
 Router(config- router)#do show ip route connected
 C 172.29.3.0/30 is directly connected serial0/1/0
 C 172.29.3.4/30 is directly connected serial0/1/1
 C 172.29.3.8/30 is directly connected serial0/0/1
 C 209.17.220.4/30 is directly connected serial0/0/0

Bogotá 2 SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1
 Router(config- router)#do show ip route connected
 C 172.29.1.0/30 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 SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
 Router(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 serial0/0/1
 C 172.29.3.12/30 is directly connected serial0/1/0

Medellín1 SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/1
 Router(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 serial0/0/1
 C 172.29.6.12/30 is directly connected serial0/0/1
 C 209.17.220.0/30 is directly connected serial0/0/1

Medellín2 SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1
 Router(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 serial0/0/0
 C 172.29.6.4/30 is directly connected serial0/0/1

Medellín3 SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
 Router(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 serial0/1/0
C 172.29.6.8/30 is directly connected serial0/0/0
C 172.29.6.12/30 is directly connected serial0/0/1

4.5 VERIFICACIÓN DEL PROTOCOLO RIP.

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 RIP y las interfaces que participan de la publicación entre otros datos.

la configuración del Router se puede ver por medio del comando `show ip protocols`, en el se describe la versión de RIP utilizada, la interfaces conectadas, si se realiza o no la autosumarización cuales son las redes globales en las cuales el router comparte información las interfaces que son pasivas o no y las redes con las cuales interactúa el Router.

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

Este proceso se utiliza el comando `show ip protocol` el cual se encarga de mostrar el protocolo de enrutamiento dinámico que en ese momento está corriendo en el router.

El router BOGOTA1 muestra la siguiente información de RIP

```
BOGOTA1#sh ip pro
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 23 seconds
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Redistributing: rip
Default version control: send version 2, receive 2
Interface Send Recv Triggered RIP Key-chain
Serial0/1/1 2 2
Serial0/0/1 2 2
Serial0/1/0 2 2
Automatic network summarization is not in effect
Maximum path: 4
```

Routing for Networks:
172.29.0.0
Passive Interface(s):
GigabitEthernet0/0
GigabitEthernet0/1
Routing Information Sources:
Gateway Distance Last Update
172.29.3.6 120 00:00:25
172.29.3.2 120 00:00:25
172.29.3.10 120 00:00:11
Distance: (default is 120)

El router BOGOTÁ2 muestra la siguiente información de RIP.

```
BOGOTA2#sh ip pr
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 8 seconds
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Redistributing: rip
Default version control: send version 2, receive 2
Interface Send Recv Triggered RIP Key-chain
Serial0/0/1 2 2
Serial0/0/0 2 2
Automatic network summarization is not in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
172.29.0.0
Passive Interface(s):
GigabitEthernet0/0
GigabitEthernet0/1
Routing Information Sources:
Gateway Distance Last Update
172.29.3.9 120 00:00:07
172.29.3.14 120 00:00:08
Distance: (default is 120)
Automatic network summarization is not in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
172.29.0.0
Passive Interface(s):
GigabitEthernet0/0
GigabitEthernet0/1
Serial0/1/1
```

Routing Information Sources:
Gateway Distance Last Update
172.29.3.5 120 00:00:26
172.29.3.1 120 00:00:26
172.29.3.13 120 00:00:13
Distance: (default is 120)

El router Bogotá 3 presenta la siguiente información de RIP.

```
BOGOTA3#sh ip pr
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 0 seconds
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Redistributing: rip
Default version control: send version 2, receive 2
Interface Send Recv Triggered RIP Key-chain
Serial0/0/1 2 2
Serial0/1/0 2 2
Serial0/0/0 2 2
Automatic network summarization is not in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
172.29.0.0
Passive Interface(s):
GigabitEthernet0/0
GigabitEthernet0/1
Serial0/1/1
Routing Information Sources:
Gateway Distance Last Update
172.29.3.5 120 00:00:26
172.29.3.1 120 00:00:26
172.29.3.13 120 00:00:13
Distance: (default is 120)
```

El router MEDELLIN 1 tiene la siguiente información

```
MEDELLIN1#sh ip pr
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 0 seconds
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
```



```
Redistributing: rip
Default version control: send version 2, receive 2
Interface Send Recv Triggered RIP Key-chain
Serial0/1/1 2 2
Serial0/0/1 2 2
Automatic network summarization is not in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
172.29.0.0
Passive Interface(s):
GigabitEthernet0/0
GigabitEthernet0/1
Serial0/1/0
Routing Information Sources:
Gateway Distance Last Update
172.29.6.2 120 00:00:23
172.29.6.14 120 00:00:27
172.29.6.10 120 00:00:27
Distance: (default is 120)
medellin1#
```

El router medellin 2 presenta la siguiente información de RIP

```
medellin2#sh ip pr
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 7 seconds
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Redistributing: rip
Default version control: send version 2, receive 2
Interface Send Recv Triggered RIP Key-chain
Serial0/0/1 2 2
Serial0/0/0 2 2
Automatic network summarization is not in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
172.29.0.0
Passive Interface(s):
GigabitEthernet0/0
GigabitEthernet0/1
Routing Information Sources:
Gateway Distance Last Update
172.29.6.1 120 00:00:26
172.29.6.6 120 00:00:00
```

Distance: (default is 120)
medellin2#

El router MEDELLÍN3 presenta la siguiente información de RIP

```
MEDELLIN3#sh ip pro
MEDELLIN3#sh ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 16 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 2, receive 2
  Interface Send Recv Triggered RIP Key-chain
  Serial0/0/1 2 2
  Serial0/1/0 2 2
  Serial0/0/0 2 2
  Automatic network summarization is not in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.0.0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
    GigabitEthernet0/1
    Serial0/1/1
  Routing Information Sources:
  Gateway Distance Last Update
    172.29.6.13 120 00:00:09
    172.29.6.9 120 00:04:21
    172.29.6.5 120 00:00:05
  Distance: (default is 120)
```

4.6 Configurar encapsulamiento y autenticación PPP.

a. Según la topología se requiere que el enlace Medellín1 con ISP sea configurado con autenticación PAT.

La autenticación PAP es un protocolo sencillo de autenticación que mediante la configuración de un password permite validar un usuario contra un servidor o un

proveedor de servicios de internet donde se puede acceder a muchos servicios una vez admitido el enlace. Para realizar la autenticación PAP, procedemos a ingresar el siguiente comando:

```
En el ISP
Router>en
Router#conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)# hostname isp
isp(config-if)# username medellin password cisco
isp(config-if)#int s0/0/0
isp(config-if)#encapsulation ppp
isp(config-if)#
LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol en interface serial0/0/0, changed state to
down
isp(config-if)#ppp authentication pap
isp(config-if)#ppp pap?
pap
isp(config-if)#ppp pap sent-username isp password cisco
isp(config-if)#
```

Medellin 1

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config-if)# hostname medellin
medellin(config-if)# username isp password cisco
medellin(config-if)#
LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol en interface serial0/0/0, changed state to
down
medellin(config-if)#in s0/0/0
medellin (config-if)#encapsulation ppp
medellin (config-if)#ppp authentication pap
medellin (config-if)#ppp pap sent-username medellin password cisco
medellin (config-if)#
LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol en interface serial0/0/0, changed state to
up
```

Ilustración 17 Resultados ping entre ISP y medellin1 después de configurar autenticación pap.

```
medellin#ping 209.17.220.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.17.220.1, timeout is 2
seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
1/13/64 ms
```

```
medellin#
```

b. El enlace Bogotá1 con ISP se debe configurar con autenticación CHAT.

CHAP es un método de autenticación remota o inalámbrica en la cual un usuario y un proveedor de servicios de internet se desafían mutuamente intercambiando información de forma periódica para verificar la identidad del usuario. Para configurarla, se procede a ingresar el siguiente código en el router ISP y en el Router Bogotá1 para completar el proceso de autenticación.

En el ISP

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

```
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
```

```
Router(config-if)# int s0/0/1
```

```
isp(config-if)# encapsulation ppp
```

```
isp(config-if)#
```

```
LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol en interface serial0/0/1, changed state to down
```

```
isp(config-if)# ppp authentication chap
```

```
isp (config-if)#
```

En el Router bogota 1

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

```
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
```

```
Router(config-if)hostname bogota
```

```
bogota(config-if)# encapsulation ppp
```

```
bogota(config-if)#
```

```
LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol en interface serial0/0/0, changed state to down
```

```
bogota(config-if)#ppp authentication chap
bogota(config-if)#
LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol en interface serial0/0/0, changed state to
down
```

Ilustración 18 Resultado del ping entre router ISP y bogota1 después de realizar autenticación CHAP

```
isp#ping 209.17.220.6

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.17.220.6, timeout is 2
seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
1/5/25 ms

isp#
```

4.7 Configuración de PAT.

a. 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.

Al utilizar PAT, se puede utilizar una única dirección IPv4 pública para muchas direcciones IPv4 internas privadas. Al configurar este tipo de traducción, el router almacena suficiente información acerca de los protocolos de nivel superior para poder traducir la dirección global interna a la dirección local interna correcta. El script o código para configurar este servicio es el siguiente:

MEDELLIN 1

```
medellin>en
medellin #conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
medellin(config-if)#ip nat inside source list 1 interface s0/0/0 overload
medellin(config-if)#access-list 1 permit 172.29.4.0 0.0.3.255
medellin(config-if)#int s0/0/0
```

```
medellin(config-if)#ip nat outside
medellin(config-if)#int s0/0/1
medellin(config-if)# ip nat outside
medellin(config-if)# int s0/1/1
medellin(config-if)# ip nat outside
medellin(config-if)#
```

BOGOTA 1

```
bogota>en
bogota #conf t
```

Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z

```
bogota (config-if)#ip nat inside source list 1 interface s0/0/0 overload
bogota config-if)#access-list 1 permit 172.29.0.0 0.0.3.255
bogota (config-if)#int s0/0/0
bogota (config-if)#ip nat outside
bogota (config-if)#int s0/0/1
bogota (config-if)# ip nat outside
bogota (config-if)# int s0/1/0
bogota (config-if)# ip nat outside
bogota (config-if)# int s0/1/1
bogota (config-if)# ip nat outside
bogota (config-if)#
```

b. 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 del router Medellín1, cómo diferente puerto.

NAT tiene varias versión de acuerdo a la necesidad o configuracion de la red, este puede ser por ejemplo Estatico o dinamico, para el ejercicio se utilizara PAT "Port Address Translation" permitiendo una configuración.

En pad se debe definir la red de forma global identificando los puertos de entrada y de salida. Logrando asi una traduccion de direccion simulando en este caso la conexión con internet.

Se pretende que la red local interna Medellin1 tenga comunicación con las redes externas es decir el ISP

Password:

```
Medellin1#conf ter
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
Medellin1(config)#access-list 1 permit 172.29.0.0 0.0.0.255
```

Se crea la lista de acceso global a la red interna

```
Medellin1(config)# ip nat inside source list 1 interface s0/1/0 overload
```

Se determina cual es la ruta de salida y además se declara la lista de acceso global, al agregar el comando overload se indica NAT con sobrecargar, es decir PAT

```
Medellin1(config)#inter s0/0/0
Medellin1(config-if)#ip nat inside
Medellin1(config-if)#ip nat in
Medellin1(config-if)#ip nat inside
Medellin1(config-if)#interface s0/0/1
Medellin1(config-if)#ip nat inside
```

Interface de entrada

```
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#inter
Medellin1(config)#interface s0/1/0
```

```
Medellin1(config-if)#ip na
Medellin1(config-if)#ip nat ou
Medellin1(config-if)#ip nat outside
Medellin1(config-if)#
```

c. 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, cómo diferente puerto.

Se procede a realizar el mismo procedimiento aplicado en el Router Medellin1 creando las listas de acceso y las interfaces de entrada y de salida

Password:

```
Bogota1#conf ter
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
Bogota1(config)# access-list 1 permit 172.29.0.0 0.0.0.255
```

Se crea la lista de acceso global a la red interna

```
Bogota1(config)# ip nat inside source list 1 interface s0/0/0 overload
```

Se determina cual es la ruta de salida y además se declara la lista de acceso global

```
Bogota1(config)#inter s0/0/1
```

```
Bogota1(config)#ip nat inside
```

```
Bogota1(config-if)#inter s0/1/0
```

```
Bogota1(config-if)#ip nat inside
```

```
Bogota1(config-if)#inter s0/1/1
```

```
Bogota1(config-if)#ip nat inside
```

```
Bogota1(config-if)#exit
```

Interface de entrada

```
Bogota1(config)#inter
```

```
Bogota1(config)#interface s0/0/0
```

```
Bogota1(config-if)#ip nat ou
```

```
Bogota1(config-if)#ip nat outside
```

```
Bogota1(config-if)#
```


Ilustración 19 Verificación del router medellin1 con el comando sh ip nat translación

```
Medellin1#sh ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local      Outside local     Outside global
icmp 209.17.220.1:1     172.29.4.150:1   209.17.220.2:1   209.17.220.2:1
icmp 209.17.220.1:2     172.29.4.150:2   209.17.220.2:2   209.17.220.2:2
icmp 209.17.220.1:3     172.29.4.150:3   209.17.220.2:3   209.17.220.2:3
icmp 209.17.220.1:4     172.29.4.150:4   209.17.220.2:4   209.17.220.2:4
```

Ilustración 20 ping exitoso hacia el ISP

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 209.17.220.5

Pinging 209.17.220.5 with 32 bytes of data:

Reply from 209.17.220.5: bytes=32 time=2ms TTL=253
Reply from 209.17.220.5: bytes=32 time=5ms TTL=253
Reply from 209.17.220.5: bytes=32 time=2ms TTL=253
Reply from 209.17.220.5: bytes=32 time=2ms TTL=253

Ping statistics for 209.17.220.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 5ms, Average = 2ms

PC>
```

4.8 Configuración del servicio DHCP.

a. Configurar la red Medellín2 y Medellín3 donde el router Medellín 2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes Lan.

Esta configuración permite que el router actúe como un servidor DHCP asignando de manera dinámica las direcciones IP a los host dentro del dominio de la red. El código requerido para hacer esta configuración es el siguiente:

```
MEDELLIN 2  
Router>en
```

```
Router #conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router (config-if)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.1 172.29.4.5
Router (config-if)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.129 172.29.4.133
Router (config-if)#ip dhcp pool med2
Router (dhcp-config)#network 172.29.4.0 255.255.255.128
Router (dhcp-config)#default- router 172.29.4.1
Router (dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
Router (dhcp-config)#exit
```

```
Router (config)#do wr
```

```
Building configuration...
[OK]
```

MEDELLIN 3

```
Router>en
```

```
Router #conf t
```

```
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
```

```
Router (config-if)#int g0/0
```

```
Router (config-if)#ip helper-address 172.29.6.5
```

```
Router (config-if)#do wr
```

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

Así se puede ahora pedir direccionamiento IP mediante DHCP al router MEDELLIN2 desde su propia red y desde la red de MEDELLIN3.

b. El router Medellín3 deberá habilitar el paso de los mensajes broadcast hacia la IP del router Medellín2.

Para realizar este proceso se debe habilitar primero el enrutamiento, este ya está habilitado solo falta en la interface de salida de la red medellin3, se configurar el paso para que tome el Router medellin2 como el servidor

Se selecciona la interface en este caso g0/0 y la dirección del servidor Medellin2, con esto ya existe asignación de DHCP desde el servidor Medellin2 en la red Medellín 3

Ilustración 21 Asignación exitosa de direcciones ip a los hosts mediante dhcp con el router medellin2 como servidor dhcp

IP Configuration		
<input checked="" type="radio"/> DHCP	<input type="radio"/> Static	
DHCP request successful.		
IP Address	172.29.4.134	
Subnet Mask	255.255.255.128	
Default Gateway	172.29.4.129	
DNS Server	8.8.8.8	
IPv6 Configuration		
<input type="radio"/> DHCP	<input type="radio"/> Auto Config	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv6 Address		

c. Configurar la red Bogotá2 y Bogotá3 donde el router Medellín2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes Lan.

En esta ocasión, al configurar un router como servidor DHCP para dos redes diferentes, debemos considerar que éstas deben mantener conexión permanente pues del estado de la interfaz depende que haya una correcta asignación dinámica de direcciones IP.

BOGOTA 2

```
Router>en
Router #conf t
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
Router (config-if)#ip dhcp excluded-address 172.29.1.1 172.29.1.5
Router (config-if)#ip dhcp excluded-address 172.29.1.1 172.29.0.5
Router (config-if)#ip dhcp pool bog2
Router (dhcp-config)#network 172.29.1.0 255.255.255.0
Router (dhcp-config)#default- router 172.29.1.1
Router (dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
Router (dhcp-config)#ip dhcp pool bog3

Router (dhcp-config)#network 172.29.0.0 255.255.255.0

Router (dhcp-config)#default-router 172.29.0.1

Router (dhcp-config)#dens-server 8.8.8.8
```

```
Router (dhcp-config)#do wr
```

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

Mientras en el router bogota3

```
Router>en
```

```
Router #conf t
```

```
Enter configuracion commands, one per line. End with CNTL/Z
```

```
Router (config-if)#int g0/0
```

```
Router (config-if)#ip helper-address 172.29.3.13
```

```
Router (config-if)# do wr
```

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

Ilustración 22 Asignación exitosa de direcciones ip a los hosts mediante dhcp desde el router bogota2 como servidor dhcp

IP Configuration	
<input checked="" type="radio"/> DHCP	<input type="radio"/> Static
DHCP request successful.	
IP Address	172.29.1.6
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	172.29.1.1
DNS Server	0.0.0.0
IPv6 Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input type="radio"/> Auto Config
<input checked="" type="radio"/> Static	
IPv6 Address	
Link Local Address	FE80::290:2BFF:FE1D:1251
IPv6 Gateway	

Ilustración 23 ping exitoso hacia el dhcp después de configurado

```
Pinging 172.29.1.6 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 172.29.1.6: bytes=32 time=3ms TTL=126
Reply from 172.29.1.6: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 172.29.1.6: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 172.29.1.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms

C:\>
```

d. Configure el router Bogotá1 para que habilite el paso de los mensajes Broadcast hacia la IP del router Bogotá2.

Para realizar este proceso se debe habilitar primero el enrutamiento, este ya está habilitado solo falta en la interface de salida de la red Bogota3, se configurar el paso para que tome el Router Bogota2 como el servidor

```
Bogota3#
Bogota3#configure ter
Bogota3(config)#inter g0/0
Bogota3(config-if)#ip helper-address 172.29.3.13
Bogota3(config-if)#
```

Se selecciona la interface en este caso g0/0 y la dirección del servidor Bogota2, con esto ya existe asignación de DHCP desde el servidor Bogota2 en la red Bogota3

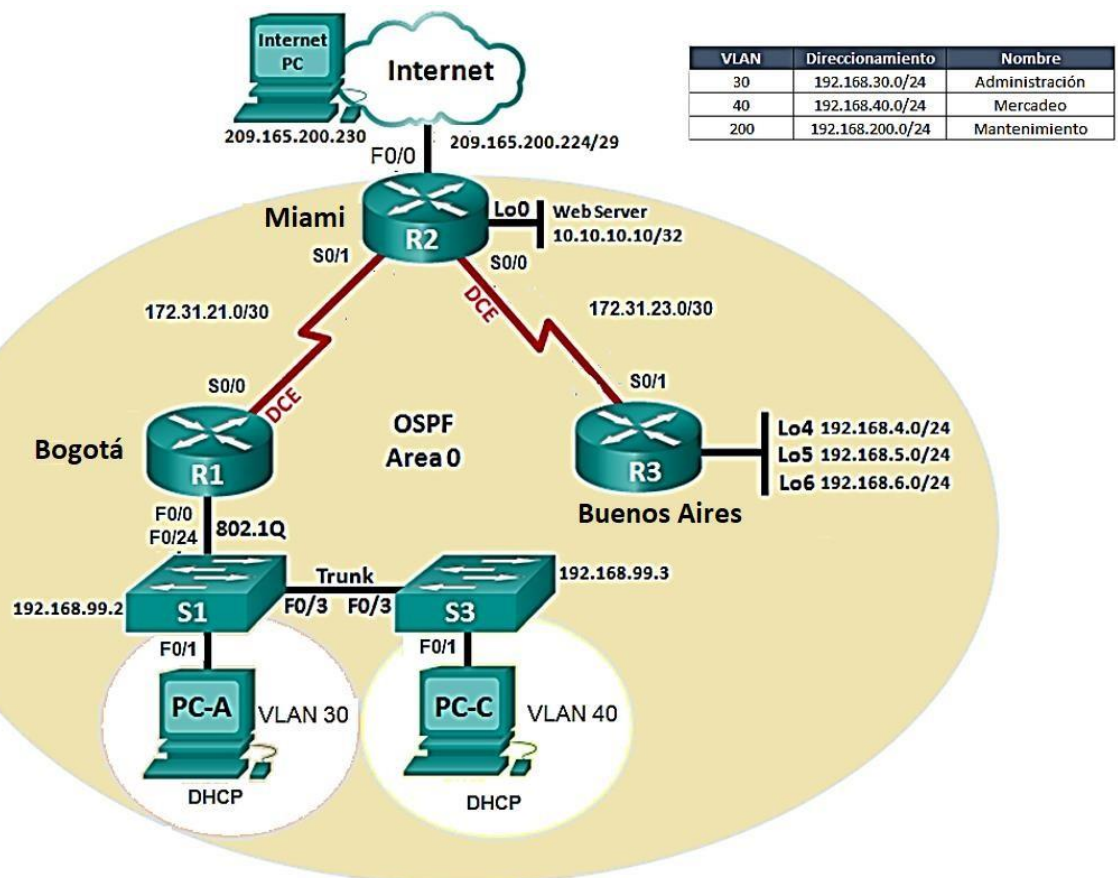
Ilustración 24 Asignación DHCP

<input checked="" type="radio"/> DHCP	<input type="radio"/> Static
IP Address	172.29.0.21
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	172.29.0.1
DNS Server	209.17.220.1

5. ESCENARIO 2

Una empresa de Tecnología posee tres sucursales distribuidas en las ciudades de Miami, Bogotá y Buenos Aires, 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.

Ilustración 25 Topología de red 2



Para este escenario utilizaremos el protocolo OSPF versión 2 el cual es muy utilizado por los proveedores de internet ya que su convergencia es muy rápida y

por ello lo primero que haremos es montar la topología solicitada con su respectivo direccionamiento, así como lo referente a la red de mantenimiento, dividiendo para ello el ejercicio a través de la configuración de tres switches

5.1 Configurar el direccionamiento IP acorde con la topología de red para cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario

En el router 1

```
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname BOGOTA
BOGOTA(config)#inter
BOGOTA(config)#interface s0/0/0
BOGOTA(config-if)#ip add
BOGOTA(config-if)#ip address 172.31.21.1 255.255.255.252
BOGOTA(config-if)#clock rate 64000
BOGOTA(config-if)#no sh
BOGOTA(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
BOGOTA(config-if)#
BOGOTA#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

En el router 2

```
MIAMI>en
MIAMI#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
MIAMI(config)#int loop0
MIAMI(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.255
MIAMI(config-if)#no shutdown
MIAMI(config-if)#int s0/0/0
MIAMI(config-if)#ip address 172.31.23.1 255.255.255.252
MIAMI(config-if)#clock rate 64000
MIAMI(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
MIAMI(config-if)#exit
MIAMI(config)#int s0/0/1
MIAMI(config-if)#ip address 172.31.21.2 255.255.255.252
MIAMI(config-if)#no shutdown
MIAMI(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
MIAMI(config-if)#exit
```



```
MIAMI(config)#int g0/0
MIAMI(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.248 (servidor WEB)
Luego, se procede a configurar las interfaces para el servidor web y el proveedor de
servicio de internet en el router 2 y para ello se ingresa la siguiente configuración en el
router MIAMI
MIAMI(config)#int g0/1
MIAMI(config-if)#ip add 10.10.10.1 255.255.255.0
MIAMI(config-if)#no shutdown
MIAMI(config-if)#int g0/0
MIAMI(config-if)#ip add 209.165.200.225 255.255.255.248
MIAMI(config-if)#no sh
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
MIAMI(config-if)#
```

En el router 3

```
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname BUENOSAIRE
BUENOSAIRE(config)#int loop4
BUENOSAIRE(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback4, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback4, changed state to
up
BUENOSAIRE(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
BUENOSAIRE(config-if)#no sh
BUENOSAIRE(config-if)#exit
BUENOSAIRE(config)#int loop5
BUENOSAIRE(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback5, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback5, changed state to
up
BUENOSAIRE(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
BUENOSAIRE(config-if)#no shutdown
BUENOSAIRE(config-if)#exit
BUENOSAIRE(config)#int loop6
BUENOSAIRE(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback6, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback6, changed state to
up
BUENOSAIRE(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0

BUENOSAIRE(config-if)#no shutdown
BUENOSAIRE(config-if)#exit
BUENOSAIRE(config)#
BUENOSAIRE(config)#int s0/0/1
BUENOSAIRE(config-if)#ip address 172.31.23.2 255.255.255.252
```

```

BUENOSAIRES(config-if)#no sh
BUENOSAIRES(config-if)#no shutdown
BUENOSAIRES(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
BUENOSAIRES(config)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state to
up

```

5.2 Configurar el protocolo de enrutamiento OSPFv2 bajo los siguientes criterios:

OSPFv2 area 0

Configuration Item or Task	Specification
Router ID R1	1.1.1.1
Router ID R2	5.5.5.5
Router ID R3	8.8.8.8
Configurar todas las interfaces LAN como pasivas	
Establecer el ancho de banda para enlaces seriales en	256 Kb/s
Ajustar el costo en la métrica de S0/0 a	9500

Para configurar los parámetros de la tabla anterior, debe considerarse la configuración de las interfaces como pasivas, establecer el ancho de banda en 256Kb/s y así mismo establecer el costo de la métrica ip ospf cost en 9500.

Comenzamos configurando OSPF V2 con el siguiente código en cada uno de los tres router:

Verificar información de OSPF

```

Bogota(config)# router ospf 1
Bogota (config-router)#router-id 1.1.1.1
Bogota (config-router)#network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
Bogota (config-router)#network 192.168.30.0 0.0.0.255 area 0
Bogota (config-router)#network 192.168.40.0 0.0.0.255 area 0
Bogota (config-router)#network 192.168.200.0 0.0.0.255 area 0

```

```
Bogota (config-router)#
Bogota (config-router)#passive-interface f0/0.30 BOGOTA(config-router)#passive-
interface f0/0.40
Bogota (config-router)#passive-interface f0/0.200 BOGOTA(config-router)#
Bogota (config)#int s0/0/0
Bogota (config-if)#bandwidth 256
Bogota (config-if)#ip ospf cost 9500
Bogota (config-if)#
```

```
Miami(config)#router ospf 1
Miami l(config-router)#router-id 5.5.5.5
Miami (config-router)#network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
Miami (config-router)#
00:16:21: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/1/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
Miami (config-router)#network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
Miami (config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0
Miami (config-router)#passive-interface f0/1
Miami (config-router)#exit
Miami (config)#int s0/1/1
Miami (config-if)#bandwidth 256
Miami (config-if)#ip ospf cost 9500
Miami (config-if)#
```

```
BuenosAires (config)#router ospf 1
BuenosAires (config-router)#router-id 8.8.8.8
BuenosAires (config-router)#network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
BuenosAires (config-router)#
```

```
00:25:00: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 5.5.5.5 on Serial0/0/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
```

```
BuenosAires (config-router)#network 192.168.4.0 0.0.3.255 area 0
BuenosAires (config-router)#passive-interface lo4
BuenosAires (config-router)#passive-interface lo5
BuenosAires (config-router)#passive-interface lo6
BuenosAires (config-router)#exit
BuenosAires (config)#int s0/0/0
BuenosAires (config-if)#bandwidth 256 BUENOSAIREs(config-if)#ip ospf cost
9500
```

BuenosAires (config-if)#

5.3 Visualizar tablas de enrutamiento y routers conectados por OSPFv2 Tabla de enrutamiento con el comando ip ospf neighbor

```
MIAMI#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address
Interface				
1.1.1.1	0	FULL/ -	00:00:34	172.31.21.1
Serial0/1/0				
8.8.8.8	0	FULL/ -	00:00:31	172.31.23.2
Serial0/1/1				

```
MIAMI#
```

Una vez realizada la configuración del protocolo OSPF en los router. Se procede a verificar la conectividad entre los routers lo cual se puede evidenciar si los equipos están compartiendo las tablas.

Mediante el comando **show ip route**, es posible ver las interfaces configuradas en cada uno de los routers y las redes conectadas en cada una de ellas. Esto muestra tanto las rutas directamente conectadas, como aquellas aprendidas por medio de OSPF.

Ilustración 26 verificación de conectividad entre routers mediante el uso del comando ospf neighbor

```
MIAMI#  
MIAMI#show ip ospf ne  
MIAMI#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
8.8.8.8	0	FULL/ -	00:00:38	172.31.23.2	Serial0/0/0
1.1.1.1	0	FULL/ -	00:00:30	172.31.21.1	Serial0/0/1

```
MIAMI#
```

Ilustración 27 verificación de redes conectadas en R1 mediante el uso del comando show ip route

```
BOGOTA#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - 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, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    10.10.10.10 [110/9501] via 172.31.21.2, 00:22:11, Serial0/0/0
172.31.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
C    172.31.21.0 is directly connected, Serial0/0/0
O    172.31.23.0 [110/19000] via 172.31.21.2, 00:10:31, Serial0/0/0
192.168.4.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    192.168.4.1 [110/19001] via 172.31.21.2, 00:03:55, Serial0/0/0
192.168.5.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    192.168.5.1 [110/19001] via 172.31.21.2, 00:03:45, Serial0/0/0
192.168.6.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    192.168.6.1 [110/19001] via 172.31.21.2, 00:03:35, Serial0/0/0
```

5.4 Visualizar lista resumida de interfaces por OSPF en donde se ilustre el costo de cada interface

Para poder visualizar esta información en cada router previamente configurado, es necesario ingresar el comando **show ip ospf interface**, en cada uno de los routers.

Ilustración 28 lista resumida de interfaces en el router 1 mediante el uso del comando show ip ospf interface

```
BOGOTA#show ip ospf interface

Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.31.21.1/30, Area 0
  Process ID 1, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 9500
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:01
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1 , Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 5.5.5.5
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

5.5 Visualizar el OSPF Process ID, Router ID, Address summarizations, Routing Networks, and passive interfaces configuradas en cada router.

Este procedimiento es empleado para poder observar el proceso OSPF, el ID del router, la sumarización de direcciones IP, las redes conectadas y las interfaces pasivas en el esquema de red de acuerdo con la topología.

Para poder verificar esta configuración en cada router, se hace necesario ingresar el comando **show ip protocols** el cual nos permite ver el ID de cada router, el ID del proceso, las interfaces pasivas y las redes enrutadas, además de las distancias administrativas.

Ilustración 29 process id, router id, sumarizacion de direcciones, redes enrutadas e interfaces pasivas del router Bogotá

```
BOGOTA#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
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    192.168.99.0 0.0.0.255 area 0
    172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    FastEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110           00:16:02
    5.5.5.5          110           00:16:02
    8.8.8.8          110           00:15:43
  Distance: (default is 110)
```

5.6. Configurar VLANs, Puertos troncales, puertos de acceso, encapsulamiento, Inter-VLAN Routing y Seguridad en los Switches acorde a la topología de red establecida.

En este caso no se requiere Inter-VLAN en el switch, ya que este proceso es llevado a cabo en el router. Se configura la seguridad inicial del dispositivo, posteriormente se entra a las interfaces troncales, se declaran, se realiza la asignación de los puertos para las vlan indicadas, apagando las interfaces desocupadas. Para ello en cada router se ingresa el siguiente código:

En el switch 1

```
S1(config)#
S1(config)#int f0/3
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1 S1(config-if)#
S1(config)#int f0/24
  S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
S1(config-if)#no shutdown
S1(config-if)#

S1(config)#int range fa0/1-2, fa0/4-24
S1(config-if-range)#switchport mode access
S1(config-if-range)#
S1(config)#int f0/1
  S1(config-if)#switchport mode access
S1(config-if)#switchport access vlan 30
  S1(config-if)#int range fa0/1-2, fa0/4-24 S1(config-if-range)#shutdown
S1(config)#int vlan 200
S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan200, changed state to up
S1(config-if)#ip address 192.168.99.2 255.255.255.0
S1(config-if)#
```

En el switch 3

```
S3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#vlan 30
S3(config-vlan)#name ADMINISTRACION
S3(config-vlan)#vlan 40
S3(config-vlan)#name MERCADEO
S3(config-vlan)#vlan 200
S3(config-vlan)#name MANTENIMIENTO
S3(config-vlan)#exit
S3(config)#
S3(config)#int vlan 200

S3(config-if)#
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan200, changed state to up
S3(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0
S3(config-if)#
S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
S3(config)#
S3#
```

```
S3(config)#int f0/3
S3(config-if)#switchport mode trunk
S3(config-if)#switchport trunk native vlan 1
S3(config-if)#
S3(config)#int range fa0/1-2, fa0/4-24
S3(config-if-range)#switchport mode access
S3(config-if-range)#
S3(config)#int f0/1
S3(config-if)#switchport mode access
S3(config-if)#switchport access vlan 40
S3(config-if)#int range fa0/1-2, fa0/4-24
S3(config-if-range)#shutdown
```

En este router Bogotá

```
Bogota(config)#int f0/0.30
Bogota (config-subif)#description accounting LAN
Bogota (config-subif)#encapsulation dot1q 30
Bogota (config-subif)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
Bogota (config-subif)#
Bogota (config)#int f0/0.40
Bogota (config-subif)#description accounting LAN
Bogota (config-subif)#encapsulation dot1q 40
Bogota (config-subif)#ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
Bogota (config-subif)#
Bogota (config)#int f0/0.200
Bogota (config-subif)#description accounting LAN
Bogota (config-subif)#encapsulation dot1q 200
Bogota (config-subif)#ip address 192.168.200.1 255.255.255.0
Bogota (config-subif)#
```

5.7. En el Switch 3 deshabilitar DNS lookup

Es sabido que esto desactivara la traducción de nombres a dirección del dispositivo ya sea un router o un switch. El comando **no ip domain-lookup** en el switch deshabilita el DNS lookup y fue implementado en la configuración inicial de cada switch en el paso anterior.


```
S3(config)#no ip domain-lookup
```

5.8 Asignar direcciones IP a los Switches acorde a los lineamientos.

Se requiere configurar este parámetro para que podamos acceder de forma remota a los switches mediante conexiones virtuales. El código a ingresar es el siguiente.

En el switch 1

```
S1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#int vlan 99
S1(config-if)#ip add 192.168.99.2 255.255.255.0
S1(config-if)#no sh
S1(config-if)#^Z
S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

En el switch 3

```
S3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#int vlan 99
S3(config-if)#ip add 192.168.99.3 255.255.255.0
S3(config-if)#no sh
S3(config-if)#^Z
S3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

5.9 Desactivar todas las interfaces que no sean utilizadas en el esquema de red.

```
S1(config-if)#int range fa0/1-2, fa0/4-24 S1(config-if-range)#shutdown
S3(config-if)#int range fa0/1-2, fa0/4-24 S3(config-if-range)#shutdown
```

6. Implement DHCP and NAT for IPv4

```
Miami (config)#user webuser privilege 15 secret cisco12345
Miami (config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.229 Miami
(config)#int f0/0
Miami (config-if)#ip nat outside
Miami (config-if)#exit
Miami (config)#int f0/1
Miami (config-if)#ip nat inside
Miami (config-if)#
Miami (config-if)#exit
```

```

Miami (config)#access-list 1 permit 192.168.30.0 0.0.0.255
Miami (config)#access-list 1 permit 192.168.40.0 0.0.0.255
Miami (config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255
Miami (config)#ip nat pool INTERNET 209.165.200.225 209.165.200.229 netmask
255.255.255.248
Miami (config)#

```

6.1 Configurar R1 como servidor DHCP para las VLANs 30 y 40.

```

Bogota (config)#ip dhcp pool ADMINISTRACION
Bogota (dhcp-config)#dns-server 10.10.10.11
Bogota (dhcp-config)#default-router 192.168.30.1
Bogota (dhcp-config)#network 192.168.30.0 255.255.255.0
Bogota (dhcp-config)#
Bogota (config)#ip dhcp pool MERCADEO
Bogota (dhcp-config)#dns-server 10.10.10.11 BOGOTA(dhcp-config)#default-
router 192.168.40.1
Bogota (dhcp-config)#network 192.168.40.0 255.255.255.0
Bogota (dhcp-config)#

```

6.2 Reservar las primeras 30 direcciones IP de las VLAN 30 y 40 para configuraciones estáticas.

Estos procedimientos se encaminan a la configuración para el correcto funcionamiento de las VLAN requeridas y la reserva de las direcciones solicitadas para tenerlas disponibles para configuraciones estáticas.

Configurar DHCP pool para VLAN 30	Name: ADMINISTRACION DNS-Server: 10.10.10.11 Domain-Name: ccna-unad.com Establecer default gateway.
Configurar DHCP pool para VLAN 40	Name: MERCADEO DNS-Server: 10.10.10.11 Domain-Name: ccna-unad.com Establecer default gateway.

En el router 1, se ingresan los siguientes comandos para excluir las 30 primeras direcciones IP de las vlan 30 y 40 y configurar el pool dhcp.

En el router BOGOTA

```

Bogota#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota (config)#ip dhcp excluded-address 192.168.30.1 192.18.30.30

```

```
Bogota (config)#ip dhcp excluded-address 192.168.40.1 192.18.40.30
```

DHCP Pool VLAN 30

```
Bogota (config)#ip dhcp pool ADMINISTRACION
```

```
Bogota (dhcp-config)#dns-server 10.10.10.11
```

```
Bogota (dhcp-config)#default-router 192.168.30.1
```

```
Bogota (dhcp-config)#network 192.168.30.0 255.255.255.0
```

```
Bogota (dhcp-config)#
```

DHCP pool VLAN 40

```
Bogota (config)#ip dhcp pool MERCADEO
```

```
Bogota (dhcp-config)#dns-server 10.10.10.11
```

```
Bogota (dhcp-config)#default-router 192.168.40.1
```

```
Bogota (dhcp-config)#network 192.168.30.0 255.255.255.0
```

```
Bogota (dhcp-config)#
```

El comando **show run** permite visualizar la configuración que está corriendo en el router, donde se pueden observar el nombre, IP y mascara asignada, así como el DNS y el pool de direcciones excluidas entre otros datos.

Ilustración 30 visualización del nombre, ip y mascara asignada, así como el dns y el pool de direcciones excluidas entre otra información del router

```
!  
enable secret 5 $1$mERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCil  
!  
!  
ip dhcp excluded-address 192.168.30.1 192.168.30.30  
ip dhcp excluded-address 192.168.40.1 192.168.40.30  
!  
ip dhcp pool vlan30  
  network 192.168.30.0 255.255.255.0  
  default-router 192.168.30.1  
ip dhcp pool vlan40  
  network 192.168.40.0 255.255.255.0  
  default-router 192.168.40.1  
ip dhcp pool vlan200  
  network 192.168.200.0 255.255.255.0  
  default-router 192.168.200.1  
ip dhcp pool ADMINISTRACION  
  network 192.168.30.0 255.255.255.0  
  default-router 192.168.30.1  
  dns-server 10.10.10.11  
ip dhcp pool MERCADEO  
  network 192.168.40.0 255.255.255.0  
  default-router 192.168.40.1
```

6.3 Configurar NAT en R2 para permitir que los host puedan salir a internet

En esta parte de la configuración, se definen las interfaces de entrada y salida para alimentar el NAT. Para ello ingresamos el siguiente comando

En el router 1

NAT en Miami (R2)

```
Miami>en
```

```
password:
```

```
Miami# conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Miami (config)#user webuser privilege 15 secret cisco12345
```

```
Miami (config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.229
```

```
Miami (config)#int f0/0
```

```
Miami (config-if)#ip nat outside
```

```
Miami (config-if)#int f0/1
```

```
Miami (config-if)#ip nat inside
```

```
Miami (config-if)#
```

```
Enter configuration commads, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Miami (config)#access-list 1 permit 192.168.30.0 0.0.0.0.255
```

```
Miami (config)#access-list 1 permit 192.168.40.0 0.0.0.0.255
```

```
Miami (config)#
```

```
Miami (config)#
```

```
Miami (config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255
```

```
Miami (config)#
```

```
Miami (config)#ip nat pool INTERNET 209.165.299.225 209.165.200.229
```

6.4 Configurar al menos dos listas de acceso de tipo estándar a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2.

Como sabemos, hay dos clases de listas de acceso, la estándar son las que indican el host al cual se le permite o se le niega el acceso; y las extendidas que mencionan un origen y un destino. Una vez configuradas las listas, estas se 72

Aplican a la interfaz requerida mediante el comando **ip access-group lista uno in**, el cual restringe aquellas direcciones que no concuerden con la lista previamente implementada. El siguiente código permite configurarlas.

```
Miami (config)#access-list 1 permit 192.168.30.0 0.0.0.255
```

```
Miami (config)#access-list 1 permit 192.168.40.0 0.0.0.255
```

```

Miami (config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255
Miami (config)#ip nat pool INTERNET 209.165.200.225 209.165.200.229 netmask
255.255.255.248
Miami (config)#ip access-list standard ADMIN
Miami (config-std-nacl)#permit host 172.31.21.1
Miami (config-std-nacl)#exit
Miami (config)#line vty 0 4
Miami (config-line)#access-class ADMIN in
Miami (config-line)#

```

6.5 Configurar al menos dos listas de acceso de tipo extendido o nombradas a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2.

```

Bogota (config)#access-list 100 permit tcp any host 209.165.200.229 eq wxa
Bogota (config)#access-list 100 permit icmp any echo-reply
Bogota (config)#access-list 100 permit icmp any echo-reply
Bogota (config)#

```

Ilustración 31 visualización de las listas de acceso del router 2

```

network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
!
router rip
!
ip nat pool INTERNET 209.165.200.225 209.165.200.228 netmask 255.255.255.248
ip nat inside source list 1 pool INTERNET
ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.229
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
access-list 1 permit 192.168.30.0 0.0.0.255
access-list 1 permit 192.168.40.0 0.0.0.255
access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255
!
no cdp run

```

6.2 Verificar procesos de comunicación y redireccionamiento de tráfico en los routers mediante el uso de Ping y Traceroute.

El comando ping sirve para realizar pruebas de conectividad entre segmentos de la red. Si por algún motivo el ping no es completado, el comando tracert es utilizado para verificar donde fue interrumpida la comunicación y así poder decidir cómo solventar la situación.

Es necesario utilizar el comando **show run** para ver por completo la configuración que actualmente está corriendo en el router.

Router Bogota muestra la siguiente configuración

```
Bogota #sh run
Building configuration...
Current configuration : 2119 bytes
version 12.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
hostname Bogota
enable secret 5 $1$mERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCi1
ip dhcp excluded-address 192.168.30.1 192.168.30.30
ip dhcp excluded-address 192.168.40.1 192.168.40.30
ip dhcp pool vlan30
network 192.168.30.0 255.255.255.0
default-router 192.168.30.1
ip dhcp pool vlan40
network 192.168.40.0 255.255.255.0
default-router 192.168.40.1
ip dhcp pool vlan200
network 192.168.200.0 255.255.255.0
default-router 192.168.200.1
ip dhcp pool ADMINISTRACION
network 192.168.30.0 255.255.255.0
default-router 192.168.30.1
dns-server 10.10.10.11
ip dhcp pool MERCADEO
network 192.168.40.0 255.255.255.0
default-router 192.168.40.1
dns-server 10.10.10.11
no ip cef
no ipv6 cef
spanning-tree mode pvst
interface FastEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
interface FastEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
interface FastEthernet0/1.30
```

```
encapsulation dot1Q 30
ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
interface FastEthernet0/1.40
encapsulation dot1Q 40
ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
interface FastEthernet0/1.200
encapsulation dot1Q 200
ip address 192.168.200.1 255.255.255.0
interface Serial0/0/0
bandwidth 256
ip address 172.31.21.1 255.255.255.252
ip ospf cost 9500
clock rate 64000
interface Serial0/0/1
bandwidth 256
no ip address
clock rate 2000000
shutdown
interface Modem0/1/0
no ip address
interface Vlan1
ip address 192.168.99.1 255.255.255.0
shutdown
interface Vlan30
no ip address
interface Vlan200
ip address 192.168.99.2 255.255.255.0
router ospf 1
router-id 1.1.1.1
log-adjacency-changes
passive-interface FastEthernet0/0
network 192.168.99.0 0.0.0.255 area 0
network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
router rip
ip default-gateway 192.168.99.1
ip classless
ip flow-export version 9
banner motd ^CACCESO RESTRINGIDO^C
line con 0
password 7 0822455D0A16
login
line aux 0
line vty 0 4
password 7 0822455D0A16
login
```

end

Router Miami muestra la siguiente configuración

```
Miami#sh ru
Building configuration...
Current configuration : 1684 bytes
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
hostname Miami
enable secret 5 $1$mERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCi1
no ip cef
no ipv6 cef
username USUARIO password 7 08701E1D5D
license udi pid CISCO1941/K9 sn FTX1524DYAO
spanning-tree mode pvst
interface GigabitEthernet0/0
ip address 209.165.200.225 255.255.255.248
ip nat outside
duplex auto
speed auto
interface GigabitEthernet0/1
description Connexion al ISP
ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
ip nat inside
duplex auto
speed auto
interface Serial0/0/0
bandwidth 256
ip address 172.31.23.1 255.255.255.252
ip ospf cost 9500
clock rate 64000
interface Serial0/0/1
bandwidth 256
ip address 172.31.21.2 255.255.255.252
ip ospf cost 9500
clock rate 2000000
interface Vlan1
no ip address
shutdown
router ospf 1
router-id 5.5.5.5
log-adjacency-changes
passive-interface GigabitEthernet0/0
```



```

network 209.165.200.224 0.0.0.7 area 0
network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
network 10.10.10.8 0.0.0.3 area 0
network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
router rip
ip nat pool INTERNET 209.165.200.225 209.165.200.228 netmask
255.255.255.248
ip nat inside source list 1 pool INTERNET
ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.229
ip classless
ip flow-export version 9
access-list 1 permit 192.168.30.0 0.0.0.255
access-list 1 permit 192.168.40.0 0.0.0.255
access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255
no cdp run
banner motd ^ACCESO RESTRINGIDO^C
line con 0
password 7 0822455D0A16
login
line aux 0
line vty 0 4
password 7 0822455D0A16
login
end

```

```

Router buenosaires muestra la siguiente configuración
buenosaires #
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
buenosaires #sh run
Building configuration...
Current configuration : 1220 bytes
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
hostname buenosaires
no ip cef
no ipv6 cef
license udi pid CISCO1941/K9 sn FTX152494YT
spanning-tree mode pvst
interface Loopback4
ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
interface Loopback5
ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
interface Loopback6
ip address 192.168.6.1 255.255.255.0

```

```
interface GigabitEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
interface Serial0/0/0
bandwidth 256
no ip address
ip ospf cost 9500
clock rate 2000000
shutdown
interface Serial0/0/1
bandwidth 256
ip address 172.31.23.2 255.255.255.252
ip ospf cost 9500
clock rate 2000000
interface Vlan1
no ip address
shutdown
router ospf 1
router-id 8.8.8.8
log-adjacency-changes
network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 0
ip classless
ip flow-export version 9
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
login
end
```

CONCLUSIONES

- Las redes de datos cumplen una función muy importante, y es que facilitan la comunicación ya que permiten conectarnos de forma global con nuestra familia, amigos etc. Todo esto por medio de los diferentes procedimientos que utilizan estas redes, haciendo que la comunicación llegue al destino y a tiempo.
- El protocolo DHCP de configuración de host dinámico simplificado ayuda mejora.
- La precisión del direccionamiento IP, pero puede generar inquietudes de seguridad.
- La solución de errores es una estrategia de aprendizaje que permite al estudiante fortalecer su criterio profesional a la hora de dar solución a estos debido a que un posible ingreso inadecuado de algún comando por más pequeño que parezca, provoca errores delicados a la hora de correr la configuración.
- Mientras el escenario 1 enfoca su atención en el protocolo de enrutamiento RIP y NAT, el segundo lo hace enfocando su atención en el OSPF y las VLANs, temas de gran importancia a la hora de decidir cómo administrar eficientemente una red y sus recursos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lucas, M. (2009). Cisco Routers for the Desperate : Router and Switch Management, the Easy Way. San Francisco: No Starch Press. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1Im3L74BZ3bpMiXRx0>

Odom, W. (2013). CISCO Press (Ed). CCNA ICND1 Official Exam Certification Guide. Recuperado de <http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9781587205804/samplepages/9781587205804.pdf>

Odom, W. (2013). CISCO Press (Ed). CCNA ICND2 Official Exam Certification Guide. Recuperado de <http://een.iust.ac.ir/profs/Beheshti/Computer%20networking/Auxiliary%20materials/Cisco-ICND2.pdf>

Lammle, T. (2010). CISCO Press (Ed). Cisco Certified Network Associate Study Guide. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1Im3GQVfFFrjnEGFFU>

Lucas, M. (2009). Cisco Routers for the Desperate : Router and Switch Management, the Easy Way. San Francisco: No Starch Press. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1Im3L74BZ3bpMiXRx0>

Odom, W. (2013). CISCO Press (Ed). CCNA ICND1 Official Exam Certification Guide. Recuperado de <http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9781587205804/samplepages/9781587205804.pdf>

Odom, W. (2013). CISCO Press (Ed). CCNA ICND2 Official Exam Certification Guide. Recuperado de <http://een.iust.ac.ir/profs/Beheshti/Computer%20networking/Auxiliary%20materials/Cisco-ICND2.pdf>

Lammle, T. (2010). CISCO Press (Ed). Cisco Certified Network Associate Study Guide. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1Im3GQVfFFrjnEGFFU>

Andrew S. Tanenbaum: : Redes de computadoras. . PrenticeHall, 2003 [4ª edición]. ISBN 970-260260-162162-2. 2.

Jesús E. Díaz Verdejo; Juan Manuel López Soler & Pedro García Teodoro: Pedro García Teodoro: Transmisión de datos y Transmisión de datos y redes de computadores. . PrenticeHall, 2003. ISBN 84-205205-39193919-8.8.