

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
(DISEÑO E IMPLEMENTACION DE SOLUCIONES
INTEGRADAS LAN/WAN)**

ROBERTO SÁNCHEZ BARÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA "UNAD"
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
BUCARAMANGA
AGOSTO DE 2019

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
(DISEÑO E IMPLEMENTACION DE SOLUCIONES
INTEGRADAS LAN/WAN)**

ROBERTO SÁNCHEZ BARÓN

**INFORME DE PRUEBA DE HABILIDADES PRACTICAS CISCO CCNA1 Y
CCNA2**

Presentado a:
Director:
Ingeniero Juan Carlos Vesga

Tutor:
Ingeniero Gerardo Granados Acuña

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA "UNAD"
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
BUCARAMANGA
AGOSTO DE 2019

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, 10 de agosto de 2019

A mi esposa Nancy el amor de mi vida,
quien es mi fuente de inspiración,
superación y trabajo permanente para
lograr mi sueños y metas personales y
profesionales. A mis hijos Ethan Andres
y Marley Andrea quienes llenan mi vida
de motivación para perseguir y buscar
mis metas profesionales.

A mi abuela querida Ernestina quien
dejó en mí el deseo permanente de
buscar mi destino, a mi madre Gladys,
tía Teresa y hermana Claudia Juliana
quienes me han apoyado en todo el
camino hasta acá.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

AL INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO – ELOY VALENZUELA,
A LAS UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER,
INSURCOL LTDA,
INSOLTEC,
SIEMENS S.A.,
ROBERTO SANCHEZ SILVA.

CONTENIDO

GLOSARIO.....	9
RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN	11
1. DESARROLLO DE LOS ESCENARIOS.....	12
Escenario 1.....	12
1. Configuraciones Basicas de los Routers.....	12
2. Configuraciones básicas de los Routers.....	15
3. Configuración del Enrutamiento.....	22
4. VERIFICACION DEL PROTOCOLO RIP	32
5. Configurar encapsulamiento y autenticación PPP - CHAT	39
6. Configuración de PAT	42
7. Configuración del servicio DHCP	44
Escenario 2.....	49
1. Configurar el direccionamiento ip acorde con la topología de red para cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario	51
2. Configurar el protocolo de enrutamiento ospfv2 bajo los siguientes criterios 53	
3. Configurar vlans, puertos troncales, puertos de acceso, encapsulamiento, inter-vlan routing y seguridad en los switches acorde a la topología de red establecida	61
4. Deshabilitar los DNS lookup en el switch 3.....	65
5. Asignar direcciones ip a los switches acorde a los lineamientos.	65
6. Desactivar todas las interfaces que no sean utilizadas en el esquema de red. 66	
7. Implementar dhcp and nat for ipv4.....	70
8. Configurar nat en R2 (Miami) para permitir que los host puedan salir a internet	70
9. Configurar al menos dos listas de acceso de tipo estándar a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 (Bogota) o R3(Buenos-Aires) hacia R2(Miami).....	71
10. 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.....	72
11. Verificar procesos de comunicación y re-direccionamiento de tráfico en los routers mediante el uso de ping y traceroute	73
CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFIA.....	78

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tablas 1 - Direccionamiento de Subredes	10
Tablas 2 - Direccionamiento de Enrutamiento.....	20
Tablas 3 - Tabla de Routing de Bogota1	30
Tablas 4 - Tabla de Routing de Medellin1.....	30
Tablas 5 - Tabla de propagación.....	30
Tablas 6 - Tabla de enrutamiento.....	51
Tablas 7 - OSPFv2 como área 0	53

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1 - Topología Propuesta en el ejercicio.....	12
Ilustración 2 - Determinación de los direccionamientos	13
Ilustracion 3 - Determinación de las subredes	13
Ilustracion 4 - Router seleccionado en Packed Tracer.....	14
Ilustracion 5 - Red Configurada en Packed Tracer	19
Ilustracion 6 - Función ping entre Routers Medellin	21
Ilustracion 7 - Función ping entre Routers Bogota	21
Ilustracion 8 - Función ping entre Routers Bogota1-Medellin1	22
Ilustracion 9 - Demostración del tráfico entre Router Medellin1-ISP	41
Ilustracion 10 - Demostración del tráfico entre Router Bogota1-ISP	41
Ilustracion 11 - Realización de ping entre las 2 redes.....	43
Ilustracion 12 - Demostración configuración NAT	43
Ilustracion 13 - Demostración DHCP PC0	45
Ilustracion 14 - Demostración DHCP PC1	46
Ilustracion 15 - Demostración configuración PPP Demostración DHCP PC2CHAT	47
Ilustracion 16 - Demostración DHCP PC3	48
Ilustracion 17 - Vista física con accesorios de Router seleccionado	49
Ilustracion 18 - Configuración de escenario 2	50
Ilustracion 19 - Vista Configuración y costo Interface router Bogota.....	56
Ilustracion 20 - Vista Configuración y costo Interface router Miami.....	57
Ilustracion 21 - Vista Configuración y costo Interface router Buenos-Aires.....	58
Ilustracion 22 - Vista somatización listado OSPF en router Bogota	59
Ilustracion 23 - Vista somatización listado OSPF en router Miami	60
Ilustracion 24 - Vista somatización listado OSPF en router Buenos-Aires.....	61
Ilustracion 25 - Configuración del Trunk en Switch 1	63
Ilustracion 26 - Configuración del Trunk en las interfases de los Switch 2.....	64
Ilustracion 27 - Listas de acceso existentes.....	71
Ilustracion 28 - Visualización de las listas creadas	72
Ilustracion 29 - Demostración configuración PPP CHA Evidencia de comunicación mediante ping	73
Ilustracion 30 - Evidencia de comando traceroute	74
Ilustracion 31 - Layout final del ejercicio	75

GLOSARIO

ISP: Internet Service Provider

LAN: Local Area Network

NAT: Network Address Traslation

PC: Personal Computer

ROUTER: Dispositivo de enrutamiento

RIP: Routing Information Protocol

SWITCH: Dispositivo digital lógico de interconexión de equipos que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI.

VLAN: Virtual Local Area Network

RESUMEN

Desarrollo de practica de habilidades en el manejo de Packed Tracer (Herramienta Cisco) para el diseño, configuración y diagnóstico de redes que permite de manera virtual seleccionar y configurar los equipos requeridos en la vida real. Durante el desarrollo del ejercicio se practican los comandos que se necesitan tanto para el diseño y diagnóstico de las redes en la vida practica y determinar las soluciones. Las simulaciones en Packed Tracer permite confirmar las configuraciones de seguridad y tráfico.

INTRODUCCIÓN

En el siguiente trabajo realizaremos actividades practicas mediante la utilización de la herramienta Packed Tracer, revisando y practicando los conceptos básicos en diseño, configuración y diagnóstico de las redes y sus respectivas configuraciones y enlaces entre redes

Se desarrollarán 2 ejercicios (Escenarios) o problemas relacionados con la configuración y diseños de redes VLAN, enlaces troncales con Switches Cisco y el enrutamiento entre redes.

El diplomado de formación CISCO apoya nuestra formación con información teórica y procesos prácticos de configuración de elementos de red utilizando la simulación por medio del programa Packet Tracer de CISCO y desarrollar las habilidades y el conocimiento de redes aplicado a problemas donde se pueden realizar diferentes configuraciones que se podemos encontrar en la vida real

1. DESARROLLO DE LOS ESCENARIOS

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.

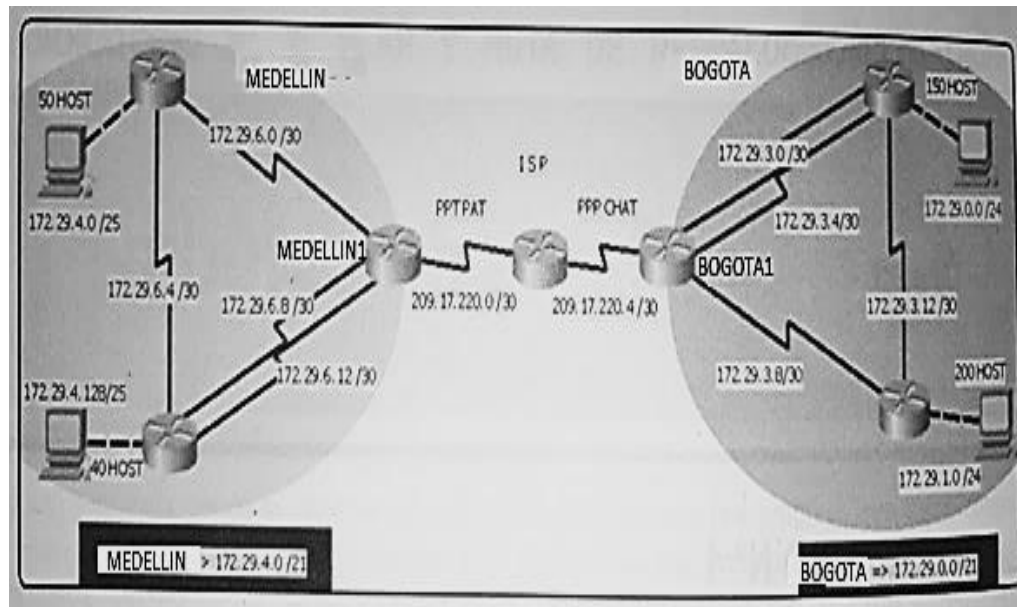


Ilustración 1 – Topología Propuesta en el ejercicio

Desarrollo:

De acuerdo con las subredes dadas se determinan las direcciones IP disponibles en cada una de las subredes para la configuración de los puertos, se escoge un juego para cada router

1. Configuraciones Básicas de los Routers

Utilizando la página web (<http://www.exampointers.com/ccna/sub.php>) IPv4 Subnet Calculator con el fin de determinar las direcciones IP para cada uno de los dispositivos (PC, Routers y Switches) según las subredes dadas.

IPv4 Subnet Calculator

172.29.4.0 /25 - 255.255.255.128 (126 hosts) submit

Decimal IP Address: 2887582720 (<http://2887582720>)
 IP Address: 172.29.4.0/25 (0xAC1D0400)
 Subnet Mask: 255.255.255.128 (0xFFFFF80)
 Wildcard (Inverse) Mask: 0.0.0.127 (0x000007F)
 Network Address: 172.29.4.0 (0xAC1D0400)
 Broadcast Address: 172.29.4.127 (0xAC1D047F)
 Binary IP Address: 10101100.00011101.00000100.00000000
 Binary Subnet Mask: 11111111.11111111.11111111.10000000
 AND
 Binary Network Address: 10101100.00011101.00000100.00000000
 Binary Broadcast Address: 10101100.00011101.00000100.01111111
 Class of Address: B ([RFC1918](#))
 Number of Subnets: 512
 Number of IP: 128
 Number of Useable Hosts: 126
 in-addr.arpa format: [0.4.29.172.in-addr.arpa](#)
 Hostname: Not Resolvable
 GEOIP Location: -
 NAT64 Address: [64:FF9B::AC1D:0400](#)
 ISATAP Address: [FE80::0200:5EFE:AC1D:0400](#)
 mapped IPV4: [::ffff:AC1D:0400::/48](#)
 6to4: [2002:AC1D:0400::/48](#)

Ilustración 2 – Determinación de los direccionamientos

Subnet	Network	First Usable IP	Last Usable IP	Broadcast
0	172.29.4.0	172.29.4.1	172.29.4.126	172.29.4.127
1	172.29.4.128	172.29.4.129	172.29.4.254	172.29.4.255

[Next>](#)

CIDR Block	Network	Broadcast	Subnet Mask	No. IP's
172.29.4.0/32	172.29.4.0	- 172.29.4.0	255.255.255.255	1
172.29.4.0/31	172.29.4.0	- 172.29.4.1	255.255.255.254	2
172.29.4.0/30	172.29.4.0	- 172.29.4.3	255.255.255.252	4
172.29.4.0/29	172.29.4.0	- 172.29.4.7	255.255.255.248	8
172.29.4.0/28	172.29.4.0	- 172.29.4.15	255.255.255.240	16
172.29.4.0/27	172.29.4.0	- 172.29.4.31	255.255.255.224	32
172.29.4.0/26	172.29.4.0	- 172.29.4.63	255.255.255.192	64
172.29.4.0/25	172.29.4.0	- 172.29.4.127	255.255.255.128	128
172.29.4.0/24	172.29.4.0	- 172.29.4.255	255.255.255.0	256
172.29.4.0/23	172.29.4.0	- 172.29.5.255	255.255.254.0	512
172.29.4.0/22	172.29.4.0	- 172.29.7.255	255.255.252.0	1024
172.29.0.0/21	172.29.0.0	- 172.29.7.255	255.255.248.0	2048
172.29.0.0/20	172.29.0.0	- 172.29.15.255	255.255.240.0	4096
172.29.0.0/19	172.29.0.0	- 172.29.31.255	255.255.224.0	8192
172.29.0.0/18	172.29.0.0	- 172.29.63.255	255.255.192.0	16384
172.29.0.0/17	172.29.0.0	- 172.29.127.255	255.255.128.0	32768
172.29.0.0/16	172.29.0.0	- 172.29.255.255	255.255.0.0	65536
172.28.0.0/15	172.28.0.0	- 172.29.255.255	255.254.0.0	131072
172.28.0.0/14	172.28.0.0	- 172.31.255.255	255.252.0.0	262144
172.24.0.0/13	172.24.0.0	- 172.31.255.255	255.248.0.0	524288
172.16.0.0/12	172.16.0.0	- 172.31.255.255	255.240.0.0	1048576
172.0.0.0/11	172.0.0.0	- 172.31.255.255	255.224.0.0	2097152
172.0.0.0/10	172.0.0.0	- 172.63.255.255	255.192.0.0	4194304
172.0.0.0/9	172.0.0.0	- 172.127.255.255	255.128.0.0	8388608
172.0.0.0/8	172.0.0.0	- 172.255.255.255	255.0.0.0	16777216
172.0.0.0/7	172.0.0.0	- 173.255.255.255	254.0.0.0	33554432
172.0.0.0/6	172.0.0.0	- 175.255.255.255	252.0.0.0	67108864
168.0.0.0/5	168.0.0.0	- 175.255.255.255	248.0.0.0	134217728
160.0.0.0/4	160.0.0.0	- 175.255.255.255	240.0.0.0	268435456
160.0.0.0/3	160.0.0.0	- 191.255.255.255	224.0.0.0	536870912
128.0.0.0/2	128.0.0.0	- 191.255.255.255	192.0.0.0	1073741824
128.0.0.0/1	128.0.0.0	- 255.255.255.255	128.0.0.0	2147483648

Ilustración 3 – Determinación de las subredes

Se realiza el montaje de cada uno de los dispositivos en una hoja de trabajo de Packed Tracer con el fin de empezar a configurar cada uno de los dispositivos.

Se realiza la configuración de cada uno de los Router utilizando un Router de referencia 2811 ya que según la configuración solicitada debemos tener 3 puertos seriales y la disponibilidad para al menos 40 Hosts en cada uno de los Router y por tal razón configuramos el Router con las siguientes tarjetas adicionales al estándar incluido en el equipo:

- 2 tarjetas con 2 puerto seriales cada uno de referencia HWIC-2T
- 2 tarjetas con 2 antenas de Conexión WIFI de referencia HWIC-AP-AG-B
- 1 tarjeta con 16 puertos RJ45 fastethernet referencia NM-ESW-161.

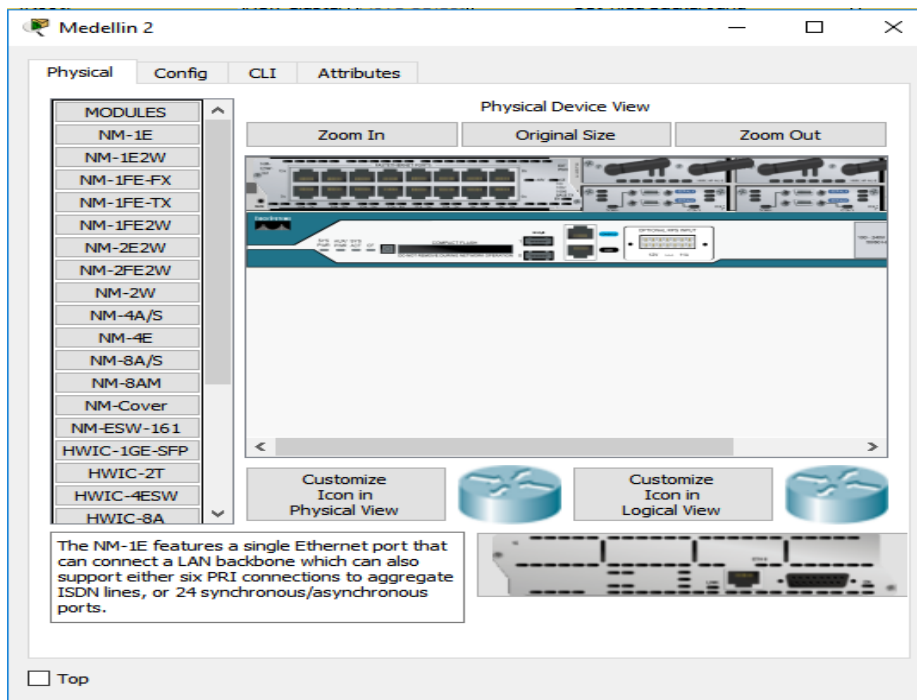


Ilustración 4 – Router seleccionado en Packed Tracer

Se realiza el conexionado de acuerdo con lo solicitado en la actividad Configuración de direcciones IP en Routers y Computadores de acuerdo con las tablas obtenidas.

2. Configuraciones básicas de los Routers

Router Medellin1

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname Medellin1
Medellin1# configure terminal
Medellin1(config)#interface Serial0/0/0
Medellin1(config-if)#clock rate 128000
Medellin1(config-if)#ip address 172.29.6.2 255.255.255.252
Medellin1(config-if)#
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#interface Serial0/0/1
Medellin1(config-if)#clock rate 128000
Medellin1(config-if)#ip address 172.29.6.9 255.255.255.252
Medellin1(config-if)#
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#interface Serial0/1/0
Medellin1(config-if)#clock rate 128000
Medellin1(config-if)#ip address 172.29.6.13 255.255.255.252
Medellin1(config-if)#
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#interface Serial0/1/1
Medellin1(config-if)#clock rate 128000
This command applies only to DCE interfaces
Medellin1(config-if)#ip address 209.17.220.1 255.255.255.252
Medellin1(config-if)# exit
Medellin1(config)#
```

Router Medellin2

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname Medellin2
Medellin2(config)#
Medellin2(config)#interface Serial0/0/0
Medellin2(config-if)#clock rate 128000
This command applies only to DCE interfaces
Medellin2(config-if)#ip address 172.29.6.5 255.255.255.252
Medellin2(config-if)#
Medellin2(config-if)#exit
Medellin2(config)#interface Serial0/0/1
```

```
Medellin2(config-if)#clock rate 128000
This command applies only to DCE interfaces
Medellin2(config-if)#ip address 172.29.6.1 255.255.255.252
Medellin2(config-if)#
Medellin2(config-if)#exit
Medellin2(config)#interface FastEthernet0/0
Medellin2(config-if)#ip address 172.29.4.1 255.255.255.128
Medellin2(config-if)# exit
Medellin2(config)#
```

Router Medellin3

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname Medellin3
Medellin3(config)#
Medellin3(config)#interface Serial0/0/0
Medellin3(config-if)#clock rate 128000
Medellin3(config-if)#ip address
% Incomplete command.
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.6.6 255.255.255.252
Medellin3(config-if)#
Medellin3(config-if)#exit
Medellin3(config)#interface Serial0/0/1
Medellin3(config-if)#clock rate 128000
This command applies only to DCE interfaces
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.6.10 255.255.255.252
Medellin3(config-if)#
Medellin3(config-if)#exit
Medellin3(config)#interface Serial0/1/0
Medellin3(config-if)#clock rate 128000
This command applies only to DCE interfaces
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.6.14 255.255.255.252
Medellin3(config-if)#
Medellin3(config-if)#exit
Medellin3(config)#interface FastEthernet0/0
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.4.129 255.255.255.128
Medellin3(config-if)#
```

Router ISP

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#no ip domain-lookup
```

```
Router(config)#hostname ISP
ISP#
ISP#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ISP(config)#interface Serial0/0/0
ISP(config-if)#clock rate 128000
ISP(config-if)#ip address 209.17.220.2 255.255.255.252
ISP(config-if)#
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#interface Serial0/0/1
ISP(config-if)#clock rate 128000
This command applies only to DCE interfaces
ISP(config-if)#ip address 209.17.220.6 255.255.255.252
ISP(config-if)#
```

Router Bogota1

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname Bogota1
Bogota1(config)#
Bogota1(config)#interface Serial0/0/0
Bogota1(config-if)#ip address 172.29.3.1 255.255.255.252
Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#interface Serial0/0/1
Bogota1(config-if)#clock rate 128000
This command applies only to DCE interfaces
Bogota1(config-if)#ip address 172.29.3.5 255.255.255.252
Bogota1(config-if)#
Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#interface Serial0/1/0
Bogota1(config-if)#clock rate 128000
This command applies only to DCE interfaces
Bogota1(config-if)#ip address 172.29.3.9 255.255.255.252
Bogota1(config-if)#
Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#interface Serial0/1/1
Bogota1(config-if)#clock rate 128000
Bogota1(config-if)#ip address
% Incomplete command.
Bogota1(config-if)#ip address 209.17.220.5 255.255.255.252
Bogota1(config-if)#
```

Router Bogota 2

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname Bogota2
Bogota2#
Bogota2(config-if)#exit
Bogota2(config)#interface Serial0/0/0
Bogota2(config-if)#clock rate 128000
Bogota2(config-if)#ip address 172.29.3.13 255.255.255.252
Bogota2(config-if)#exit
Bogota2(config)#interface Serial0/0/1
Bogota2(config-if)#clock rate 128000
Bogota2(config-if)#ip address 172.29.3.10 255.255.255.252
Bogota2(config-if)#
Bogota2(config-if)#exit
Bogota2(config)#interface FastEthernet0/0
Bogota2(config-if)#ip address 172.29.1.1 255.255.255.0
Bogota2(config-if)#
```

Router Bogota 3

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname Bogota3
Bogota3#
Bogota3(config)#interface Serial0/0/0
Bogota3(config-if)#clock rate 128000
Bogota3(config-if)#ip address 172.29.3.2 255.255.255.252
Bogota3(config-if)#
Bogota3(config)#interface Serial0/0/1
Bogota3(config-if)#clock rate 128000
Bogota3(config-if)#ip address 172.29.3.6 255.255.255.252
Bogota3(config-if)#
Bogota3(config-if)#exit
Bogota3(config)#interface Serial0/1/0
Bogota3(config-if)#clock rate 128000
This command applies only to DCE interfaces
Bogota3(config-if)#ip address 172.29.3.14 255.255.255.252
Bogota3(config-if)#
Bogota3(config-if)#exit
Bogota3(config)#interface FastEthernet0/0
Bogota3(config-if)#ip address 172.29.0.1 255.255.255.0
```

Bogota3(config-if)#

De acuerdo a la topología propuesta y utilizando el programa para determinar las direcciones IP de las subredes y procedemos a realizar la tabla de direccionamiento a continuación

Tabla de Enrutamiento.

Subred	Mascara	IP Inicial	IP Final	Default Gateway
172.29.4.0/25	255.255.255.128	172.29.4.1	172.29.4.126	172.29.4.1
172.29.4.128/25	255.255.255.128	172.29.4.129	172.29.4.254	172.29.4.129
172.29.6.0/30	255.255.255.252	172.29.6.1	172.29.6.2	172.29.6.1
172.29.6.4/30	255.255.255.252	172.29.6.5	172.29.6.6	172.29.6.5
172.29.6.9/30	255.255.255.252	172.29.6.10	172.29.6.11	172.29.6.10
172.29.6.14/30	255.255.255.252	172.29.6.15	172.29.6.16	172.29.6.15
209.17.220.0/30	255.255.255.252	209.17.220.1	209.17.220.2	209.17.220.1
209.17.220.4/30	255.255.255.252	209.17.220.5	209.17.220.6	209.17.220.5
172.29.0.0/24	255.255.255.0	172.29.0.1	172.29.0.254	172.29.0.1
172.29.1.0/24	255.255.255.0	172.29.1.1	172.29.1.254	172.29.1.1
172.29.3.0/30	255.255.255.252	172.29.3.1	172.29.3.2	172.29.3.1
172.29.3.4/30	255.255.255.252	172.29.3.5	172.29.3.6	172.29.3.5
172.29.3.8/30	255.255.255.252	172.29.3.9	172.29.3.10	172.29.3.9
172.29.3.12/30	255.255.255.252	172.29.3.13	172.29.3.14	172.29.3.13

Tabla 1 - Direccionamiento de Subredes

Se realiza la asignación y configuración de todos los dispositivos de la red
Se verifican los enlaces en cada uno de los dispositivos

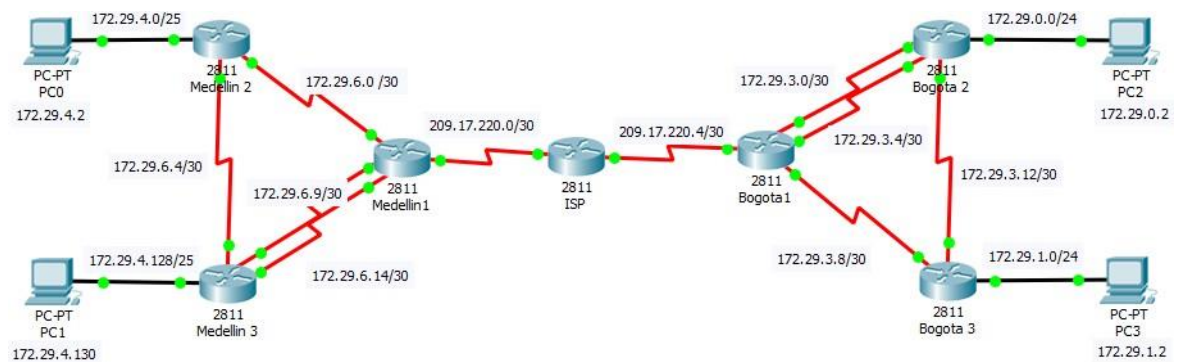


Ilustración 5 - Red Configurada en Packed Tracer

Desarrollamos entonces las asignaciones en los diferentes subredes y enlaces para cada uno de los dispositivos de acuerdo a la siguiente tabla de direccionamiento

A continuación, la configuración de los router y PCs con sus respectivas direcciones IP

Host	Asignado	Conectado a	Direccion IP	Mascara de subred	Ip
Medellin 1	SERIAL 0/0/0	Medellin2	172.29.6.0/30	255.255.255.252	172.29.6.2
	SERIAL 0/0/1	Medellin3	172.29.6.8/30	255.255.255.252	172.29.6.9
	SERIAL 0/1/0	Medellin3	172.29.6.12/30	255.255.255.252	172.29.6.13
	SERIAL 0/1/1	ISP	209.17.220.0/30	255.255.255.252	209.17.220.1
Medellin 2	SERIAL0/0/0	Medellin3	172.29.6.4/30	255.255.255.252	172.29.6.5
	SERIAL0/0/1	Medellin1	172.29.6.0/30	255.255.255.252	172.29.6.1
	F 0/0	PC-Medellin2	172.29.4.0/25	255.255.255.128	172.29.4.1
Medellin 3	SERIAL0/0/0	Medellin2	172.29.6.4/30	255.255.255.252	172.29.6.6
	SERIAL0/0/1	Medellin1	172.29.6.8/30	255.255.255.252	172.29.6.10
	SERIAL0/1/0	Medellin1	172.29.6.12/30	255.255.255.252	172.29.6.14
	F 0/0	PC-Medellin3	172.29.4.128/25	255.255.255.128	172.29.4.129
ISP	SERIAL 0/0/1	Bogota1	209.17.220.4	255.255.255.252	209.17.220.6
	SERIAL 0/0/0	Medellin1	209.17.220.0	255.255.255.252	209.17.220.2
Bogota 1	SERIAL 0/0/0	Bogota3	172.29.3.0/30	255.255.255.252	172.29.3.1
	SERIAL 0/0/1	Bogota3	172.29.3.4/30	255.255.255.252	172.29.3.5
	SERIAL 0/1/0	Bogota2	172.29.3.8/30	255.255.255.252	172.29.3.9
	SERIAL 0/1/1	ISP	209.17.220.4/30	255.255.255.252	209.17.220.5
Bogota 2	SERIAL 0/0/0	Bogota3	172.29.3.12/30	255.255.255.252	172.29.3.13
	SERIAL 0/0/1	Bogota1	172.29.3.8/30	255.255.255.252	172.29.3.10
	F 0/0	PC-Bogota 2	172.29.1.0/24	255.255.255.0	DHCP
Bogota 3	SERIAL 0/0/0	Bogota1	172.29.3.0/30	255.255.255.252	172.29.3.2
	SERIAL 0/0/1	Bogota1	172.29.3.4/30	255.255.255.252	172.29.3.6
	SERIAL 0/1/0	Bogota2	172.29.3.12/30	255.255.255.252	172.29.3.14
	F 0/0	PC-Bogota 3	172.29.0.0/24	255.255.255.0	DHCP

Tabla 2 - Direccionamiento de Enrutamiento

Verificación del direccionamiento utilizando la función ping en los routers del Medellin

```

Medellin1#ping 172.29.6.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.6.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/24 ms

Medellin1#ping 172.29.6.10

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.6.10, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/10/38 ms

Medellin1#ping 172.29.6.14

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.6.14, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/11/45 ms

```

Ilustración 6 – Función ping entre Routers Medellin

Verificación del direccionamiento utilizando la función ping en los routers de Bogota

```

Bogotal#ping 172.29.3.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/10/37 ms

Bogotal#ping 172.29.3.6

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/6/26 ms

Bogotal#ping 172.29.3.10

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.10, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/21 ms

```

Ilustración 7 – Función ping entre Routers Bogota

Utilizando la función ping buscamos los Routers Medellin1 y Bogota1 atravesando el Router ISP

```

Bogotal#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 = 2/9/28 ms

```

Ilustración 8 – Función ping entre Routers Bogota1-Medellin1

3. Configuración del Enrutamiento

De acuerdo con la red y subredes creadas se realiza la configuración de las RIP utilizando todos los puertos descritos en el ejercicio.

RIP es un protocolo que reconoce redes adyacentes y permite comunicarse entre redes o transferir información entre dos redes o dominios.

Utilizando e ingresando entonces a la configuración global o **global configuration**, es decir Router o la letra asignada a los Router en este caso Medellin1, Medellin2, etc. Ej. Medellin1(config)#, obteniendo esta designación utilizaremos el comando router rip para así obtener la siguiente entrada Medellin1(config-router) y realizaremos las configuraciones de cada uno de los routers.

```

Medellin1>enable
Medellin1#confi t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin1(config)#router rip
Medellin1(config-router)#version 2
Medellin1(config-router)#network 172.29.0.0
Medellin1(config-router)#exit
Medellin1(config)#exit
Medellin1#

```

```

Medellin2>enable
Medellin2#confi t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin2(config)#router rip
Medellin2(config-router)#version 2
Medellin2(config-router)#network 172.29.0.0
Medellin2(config-router)#exit
Medellin2(config)#exit
Medellin2#

```

```

Medellin3>enable
Medellin3#confi t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```

```
Medellin3(config)#router rip
Medellin3(config-router)#version 2
Medellin3(config-router)#network 172.29.0.0
Medellin3(config-router)#exit
Medellin3(config)#exit
Medellin3#
```

```
Bogota1>enable
Bogota1#confi t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota1(config)#router rip
Bogota1(config-router)#version 2
Bogota1(config-router)#network 172.29.0.0
Bogota1(config-router)#exit
Bogota1(config)#exit
Bogota1#
```

```
Bogota2>enable
Bogota2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota2(config)#router rip
Bogota2(config-router)#version 2
Bogota2(config-router)#network 172.29.0.0
Bogota2(config-router)#exit
Bogota2(config)#exit
Bogota2#
```

```
Bogota3>enable
Bogota3#confi t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota3(config)#router rip
Bogota3(config-router)#version 2
Bogota3(config-router)#network 172.29.0.0
Bogota3(config-router)#exit
Bogota3(config)#exit
Bogota3#
```

Una vez creada las RIP podremos el reporte final en donde nos indicara las RIP encontradas bajo la indicación R para cada router y la identificación C para las direcciones IP conectadas a este router.

A continuación, el reporte obtenido por el comando “**show ip route**”

Router Medellin 1

Medellin1>enabl

Medellin1#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

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 3 masks
R 172.29.0.0/24 [120/3] via 209.17.220.2, 00:00:03, Serial0/1/1
R 172.29.1.0/24 [120/3] via 209.17.220.2, 00:00:03, Serial0/1/1
R 172.29.3.0/30 [120/2] via 209.17.220.2, 00:00:03, Serial0/1/1
R 172.29.3.4/30 [120/2] via 209.17.220.2, 00:00:03, Serial0/1/1
R 172.29.3.8/30 [120/2] via 209.17.220.2, 00:00:03, Serial0/1/1
R 172.29.3.12/30 [120/3] via 209.17.220.2, 00:00:03, Serial0/1/1
R 172.29.4.0/25 [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:15, Serial0/0/0
R 172.29.4.128/25 [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:09, Serial0/1/0
[120/1] via 172.29.6.10, 00:00:09, Serial0/0/1
C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
R 172.29.6.4/30 [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:09, Serial0/1/0
[120/1] via 172.29.6.10, 00:00:09, Serial0/0/1
C 172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/0
209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
C 209.17.220.0 is directly connected, Serial0/1/1
S 209.17.220.4 [1/0] via 209.17.220.2

Router Medellin 2

Medellin2>enable

Medellin2#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

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 3 masks
R 172.29.0.0/24 [120/4] via 172.29.6.2, 00:00:13, Serial0/0/1
R 172.29.1.0/24 [120/4] via 172.29.6.2, 00:00:13, Serial0/0/1
R 172.29.3.0/30 [120/3] via 172.29.6.2, 00:00:13, Serial0/0/1
R 172.29.3.4/30 [120/3] via 172.29.6.2, 00:00:13, Serial0/0/1
R 172.29.3.8/30 [120/3] via 172.29.6.2, 00:00:13, Serial0/0/1
R 172.29.3.12/30 [120/4] via 172.29.6.2, 00:00:13, Serial0/0/1
C 172.29.4.0/25 is directly connected, FastEthernet0/0
R 172.29.4.128/25 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:26, Serial0/0/0
C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
R 172.29.6.8/30 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:26, Serial0/0/0
[120/1] via 172.29.6.2, 00:00:13, Serial0/0/1
R 172.29.6.12/30 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:26, Serial0/0/0
[120/1] via 172.29.6.2, 00:00:13, Serial0/0/1
209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
R 209.17.220.0 [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:13, Serial0/0/1
R 209.17.220.4 [120/2] via 172.29.6.2, 00:00:13, Serial0/0/1

Router Medellin 3

Medellin3>enable

Medellin3#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

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 3 masks
R 172.29.0.0/24 [120/4] via 172.29.6.13, 00:00:11, Serial0/1/0
[120/4] via 172.29.6.9, 00:00:11, Serial0/0/1
R 172.29.1.0/24 [120/4] via 172.29.6.9, 00:00:11, Serial0/0/1
[120/4] via 172.29.6.13, 00:00:11, Serial0/1/0
R 172.29.3.0/30 [120/3] via 172.29.6.13, 00:00:11, Serial0/1/0
[120/3] via 172.29.6.9, 00:00:11, Serial0/0/1

```

R 172.29.3.4/30 [120/3] via 172.29.6.13, 00:00:11, Serial0/1/0
[120/3] via 172.29.6.9, 00:00:11, Serial0/0/1
R 172.29.3.8/30 [120/3] via 172.29.6.9, 00:00:11, Serial0/0/1
[120/3] via 172.29.6.13, 00:00:11, Serial0/1/0
R 172.29.3.12/30 [120/4] via 172.29.6.13, 00:00:11, Serial0/1/0
[120/4] via 172.29.6.9, 00:00:11, Serial0/0/1
R 172.29.4.0/25 [120/1] via 172.29.6.5, 00:00:11, Serial0/0/0
C 172.29.4.128/25 is directly connected, FastEthernet0/0
R 172.29.6.0/30 [120/1] via 172.29.6.5, 00:00:11, Serial0/0/0
C 172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/0
209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
R 209.17.220.0 [120/1] via 172.29.6.13, 00:00:11, Serial0/1/0
[120/1] via 172.29.6.9, 00:00:11, Serial0/0/1
R 209.17.220.4 [120/2] via 172.29.6.13, 00:00:11, Serial0/1/0
[120/2] via 172.29.6.9, 00:00:11, Serial0/0/1

```

Router Bogota 1

Bogota1#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

```

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 3 masks
R 172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:26, Serial0/0/1
[120/1] via 172.29.3.2, 00:00:26, Serial0/0/0
R 172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:09, Serial0/1/0
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 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/0
R 172.29.3.12/30 [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:09, Serial0/1/0
[120/1] via 172.29.3.6, 00:00:26, Serial0/0/1
[120/1] via 172.29.3.2, 00:00:26, Serial0/0/0
R 172.29.4.0/25 [120/3] via 209.17.220.6, 00:00:04, Serial0/1/1
R 172.29.4.128/25 [120/3] via 209.17.220.6, 00:00:04, Serial0/1/1

```

```
R 172.29.6.0/30 [120/2] via 209.17.220.6, 00:00:04, Serial0/1/1
R 172.29.6.4/30 [120/3] via 209.17.220.6, 00:00:04, Serial0/1/1
R 172.29.6.8/30 [120/2] via 209.17.220.6, 00:00:04, Serial0/1/1
R 172.29.6.12/30 [120/2] via 209.17.220.6, 00:00:04, Serial0/1/1
209.17.220.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
S 209.17.220.0/30 [1/0] via 209.17.220.5
C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/1/1
C 209.17.220.6/32 is directly connected, Serial0/1/1
```

Router Bogota 2

```
Bogota2>enable
```

```
Bogota2#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
```

```
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 3 masks
R 172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.14, 00:00:29, Serial0/0/0
C 172.29.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R 172.29.3.0/30 [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/0/1
[120/1] via 172.29.3.14, 00:00:29, Serial0/0/0
R 172.29.3.4/30 [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/0/1
[120/1] via 172.29.3.14, 00:00:29, Serial0/0/0
C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
R 172.29.4.0/25 [120/4] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/0/1
R 172.29.4.128/25 [120/4] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/0/1
R 172.29.6.0/30 [120/3] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/0/1
R 172.29.6.4/30 [120/4] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/0/1
R 172.29.6.8/30 [120/3] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/0/1
R 172.29.6.12/30 [120/3] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/0/1
209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
R 209.17.220.0 [120/2] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/0/1
R 209.17.220.4 [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/0/1
```

Router Bogota 3

Bogota3>enable

Bogota3#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

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 3 masks
C 172.29.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R 172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:24, Serial0/1/0
C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
R 172.29.3.8/30 [120/1] via 172.29.3.5, 00:00:12, Serial0/0/1
C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/1/0
R 172.29.4.0/25 [120/4] via 172.29.3.5, 00:00:12, Serial0/0/1
R 172.29.4.128/25 [120/4] via 172.29.3.5, 00:00:12, Serial0/0/1
R 172.29.6.0/30 [120/3] via 172.29.3.5, 00:00:12, Serial0/0/1
R 172.29.6.4/30 [120/4] via 172.29.3.5, 00:00:12, Serial0/0/1
R 172.29.6.8/30 [120/3] via 172.29.3.5, 00:00:12, Serial0/0/1
R 172.29.6.12/30 [120/3] via 172.29.3.5, 00:00:12, Serial0/0/1
209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
R 209.17.220.0 [120/2] via 172.29.3.5, 00:00:12, Serial0/0/1
R 209.17.220.4 [120/1] via 172.29.3.5, 00:00:12, Serial0/0/1

Router ISP

ISP>enable

ISP#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

```
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 3 masks
R 172.29.0.0/24 [120/2] via 209.17.220.5, 00:00:25, Serial0/0/1
R 172.29.1.0/24 [120/2] via 209.17.220.5, 00:00:25, Serial0/0/1
R 172.29.3.0/30 [120/1] via 209.17.220.5, 00:00:25, Serial0/0/1
R 172.29.3.4/30 [120/1] via 209.17.220.5, 00:00:25, Serial0/0/1
R 172.29.3.8/30 [120/1] via 209.17.220.5, 00:00:25, Serial0/0/1
R 172.29.3.12/30 [120/2] via 209.17.220.5, 00:00:25, Serial0/0/1
R 172.29.4.0/25 [120/2] via 209.17.220.1, 00:00:06, Serial0/0/0
R 172.29.4.128/25 [120/2] via 209.17.220.1, 00:00:06, Serial0/0/0
R 172.29.6.0/30 [120/1] via 209.17.220.1, 00:00:06, Serial0/0/0
R 172.29.6.4/30 [120/2] via 209.17.220.1, 00:00:06, Serial0/0/0
R 172.29.6.8/30 [120/1] via 209.17.220.1, 00:00:06, Serial0/0/0
R 172.29.6.12/30 [120/1] via 209.17.220.1, 00:00:06, Serial0/0/0
209.17.220.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 209.17.220.5/32 is directly connected, Serial0/0/1
```

El proceso de balanceo de Carga permite que exista redundancia en la comunicación es decir respaldo de Canales y una proporción entre los medios de comunicación que puede utilizar los datos en la red esta se puede ver en la conexión entre Medellin1 y Medellin3 y Bogota1 y Bogota3 indicados en su doble conexión y representado en la tabla de enrutamiento por las diferentes vías de conexión las cuales tiene un balance de carga y permita la comunicación con diferentes rutas.

Se anexa la Ilustración 14 y donde se resalta el balance de cargas de las direcciones asignadas por el protocolo de enrutamiento las cuales pueden llegar por diferentes vías, es decir existe redundancia

Tomando del reporte de las rutas RIP para el router Bogota1
Gateway of last resort is not set

```
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 3 masks
R 172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:26, Serial0/0/1
      [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:26, Serial0/0/0
R 172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:09, Serial0/1/0
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 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/0
R 172.29.3.12/30 [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:09, Serial0/1/0
```

[120/1] via 172.29.3.6, 00:00:26, Serial0/0/1
 [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:26, Serial0/0/0

R 172.29.4.0/25 [120/3] via 209.17.220.6, 00:00:04, Serial0/1/1

Se observa que en los router Bogota1 y Medellin1 son parecidos por su ubicación, teniendo dos enlaces de conexión hacia otro router

Tomando la información obtenida del comando “show ip route” podemos de allí determinar para los router Medellin1 y Bogota1 las siguientes tablas de routing y la carga de los routers.

Protocolo	Dirección de Destino	Distancia Administrativa	Métrica	Ip del siguiente Salto	Tiempo	Salida
R	172.29.0.0/24	120/1		172.29.3.6	0:00:26	Serial0/0/1
C	172.29.3.0	Conexión Directa				Serial0/0/0

Tabla 3 - Tabla de Routing de Bogota1

Protocolo	Dirección de Destino	Distancia Administrativa	Métrica	Ip del siguiente Salto	Tiempo	Salida
R	172.29.4.128/25	120/1		172.29.6.14	0:00:09	Serial0/1/0
C	172.29.6.0	Conexión Directa				Serial0/0/0

Tabla 4 - Tabla de Routing de Medellin1

A continuación, las interfaces de propagación:

ROUTER	INTERFAZ
Medellin1	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/1
Medellin2	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1
Medellin3	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
ISP	No es requerido
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

Tabla 5 - Tabla de propagación

Se realiza la desactivación de la propagación del Protocolo RIP en las interfaces en las cuales puede ser desactivado el proceso de propagación, ya que estas interfaces no hacen intercambios de datos o información.

Esta desactivación la realizamos por medio del comando passive-interface <interfaz> en los Router Medellin2 y 3 y en Bogota2 y 3 los Router Medellín1 y Bogota1 posee todas sus interfaces interactuando en la red, pero los puertos seriales conectados al ISP también se configuran pasivos

```
Medellin1>enable
Medellin1#config termi
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin1(config)#router rip
Medellin1(config-router)#version 2
Medellin1(config-router)#passive-interface s0/1/0
Medellin1(config-router)#
```

```
Medellin2>enable
Medellin2#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin2(config)#router rip
Medellin2(config-router)#version 2
Medellin2(config-router)#passive-interface s0/1/0
Medellin2(config-router)#passive-interface s0/1/1
Medellin2(config-router)#passive-interface f0/0
Medellin2(config-router)#
```

```
Medellin3>enable
Medellin3#confi ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin3(config)#router rip
Medellin3(config-router)#version 2
Medellin3(config-router)#passive-interface s0/1/1
Medellin3(config-router)#passive-interface f0/0
Medellin3(config-router)#
```

```
Bogota1>enable
Bogota1#confi ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota1(config)#router rip
Bogota1(config-router)#version 2
Bogota1(config-router)#passive-interface s0/0/0
Bogota1(config-router)#
```

```
Bogota2>enable
Bogota2#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota2(config)#router rip
Bogota2(config-router)#version 2
Bogota2(config-router)#passive-interface s0/1/0
Bogota2(config-router)#passive-interface s0/1/1
```

```
Bogota2(config-router)#passive-interface f0/0
Bogota2(config-router)#
```

```
Bogota3>enable
Bogota3#config termina
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota3(config)#router rip
Bogota3(config-router)#version 2
Bogota3(config-router)#passive-interface s0/1/1
Bogota3(config-router)#passive-interface f0/0
Bogota3(config-router)#
```

4. VERIFICACION DEL PROTOCOLO RIP

- a. Podemos ver la configuración de los routers por medio del comando “show ip protocols”, allí describe si se realiza autosumarización, cuales son las redes globales en las cuales el router comparte información y cuales interfaces son pasivas y cuales no.

```
Medellin1>ENABLE
Medellin1#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 25 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
Serial0/0/0 2 2
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
209.17.220.0
Passive Interface(s):
Serial0/1/0
Routing Information Sources:
Gateway Distance Last Update
209.17.220.2 120 00:00:13
```

```
172.29.6.1 120 00:00:16
172.29.6.14 120 00:00:11
172.29.6.10 120 00:00:11
Distance: (default is 120)
Medellin1#
```

```
Medellin2>enable
Medellin2#show ip protocols
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
Serial0/0/0 2 2
Automatic network summarization is not in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
172.29.0.0
Passive Interface(s):
FastEthernet0/0
Serial0/1/0
Serial0/1/1
Routing Information Sources:
Gateway Distance Last Update
172.29.6.2 120 00:00:16
172.29.6.6 120 00:00:01
Distance: (default is 120)
Medellin2#
```

```
Medellin3>enable
Medellin3#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 25 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
```

```
Serial0/0/0 2 2
Serial0/1/0 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):
FastEthernet0/0
Serial0/1/1
Routing Information Sources:
Gateway Distance Last Update
172.29.6.9 120 00:00:18
172.29.6.5 120 00:00:00
Distance: (default is 120)
Medellin3#
```

```
Bogota1>enable
Bogota1#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 3 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
Serial0/1/0 2 2
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
209.17.220.0
Passive Interface(s):
Serial0/0/0
Routing Information Sources:
Gateway Distance Last Update
172.29.3.2 120 00:00:21
172.29.3.6 120 00:00:21
172.29.3.10 120 00:00:23
209.17.220.6 120 00:00:02
```

Distance: (default is 120)

Bogota1#

Bogota2>enable

Bogota2#show ip protocols

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):

FastEthernet0/0

Serial0/1/0

Serial0/1/1

Routing Information Sources:

Gateway Distance Last Update

172.29.3.14 120 00:00:18

172.29.3.9 120 00:00:24

Distance: (default is 120)

Bogota2#

Bogota3>enable

Bogota3#show ip protocols

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

Serial0/0/0 2 2

Serial0/1/0 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):
FastEthernet0/0
Serial0/1/1
Routing Information Sources:
Gateway Distance Last Update
172.29.3.13 120 00:00:24
172.29.3.5 120 00:00:00
Distance: (default is 120)
Bogota3#
```

- 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.
Para determinar la informacion solicitada utilizamos el comando debug ip rip
En amarillo se subrayado la informacion de la direccion ip y la interfaz por donde transita la informacion

```
Medellin1>
Medellin1>enable
Medellin1#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
Medellin1#RIP: received v2 update from 209.17.220.2 on Serial0/1/1
172.29.0.0/24 via 0.0.0.0 in 3 hops
172.29.1.0/24 via 0.0.0.0 in 3 hops
172.29.3.0/30 via 0.0.0.0 in 2 hops
172.29.3.4/30 via 0.0.0.0 in 2 hops
172.29.3.8/30 via 0.0.0.0 in 2 hops
172.29.3.12/30 via 0.0.0.0 in 3 hops
209.17.220.4/30 via 0.0.0.0 in 1 hops
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/0 (172.29.6.2)
RIP: build update entries
172.29.0.0/24 via 0.0.0.0, metric 4, tag 0
172.29.1.0/24 via 0.0.0.0, metric 4, tag 0
172.29.3.0/30 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0
172.29.3.4/30 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0
172.29.3.8/30 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0
172.29.3.12/30 via 0.0.0.0, metric 4, tag 0
172.29.4.128/25 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
```

```
Medellin2>enable
Medellin2#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
Medellin2#RIP: received v2 update from 172.29.6.2 on Serial0/0/1
172.29.0.0/24 via 0.0.0.0 in 4 hops
172.29.1.0/24 via 0.0.0.0 in 4 hops
172.29.3.0/30 via 0.0.0.0 in 3 hops
172.29.3.4/30 via 0.0.0.0 in 3 hops
172.29.3.8/30 via 0.0.0.0 in 3 hops
172.29.3.12/30 via 0.0.0.0 in 4 hops
172.29.4.128/25 via 0.0.0.0 in 2 hops
172.29.6.8/30 via 0.0.0.0 in 1 hops
172.29.6.12/30 via 0.0.0.0 in 1 hops
209.17.220.0/30 via 0.0.0.0 in 1 hops
209.17.220.4/30 via 0.0.0.0 in 2 hops
RIP: received v2 update from 172.29.6.6 on Serial0/0/0
```

```
Medellin3>enable
Medellin3#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
Medellin3#RIP: received v2 update from 172.29.6.5 on Serial0/0/0
172.29.0.0/24 via 0.0.0.0 in 5 hops
172.29.1.0/24 via 0.0.0.0 in 5 hops
172.29.3.0/30 via 0.0.0.0 in 4 hops
172.29.3.4/30 via 0.0.0.0 in 4 hops
172.29.3.8/30 via 0.0.0.0 in 4 hops
172.29.3.12/30 via 0.0.0.0 in 5 hops
172.29.4.0/25 via 0.0.0.0 in 1 hops
172.29.6.0/30 via 0.0.0.0 in 1 hops
209.17.220.0/30 via 0.0.0.0 in 2 hops
209.17.220.4/30 via 0.0.0.0 in 3 hops
RIP: received v2 update from 172.29.6.9 on Serial0/0/1
```

```
Bogota1>enable
Bogota1#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
Bogota1#RIP: received v2 update from 172.29.3.6 on Serial0/0/1
172.29.0.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
172.29.1.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops
172.29.3.0/30 via 0.0.0.0 in 1 hops
172.29.3.12/30 via 0.0.0.0 in 1 hops
RIP: received v2 update from 172.29.3.2 on Serial0/0/0
```

```
Bogota2>enable
Bogota2#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
Bogota2#RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/1 (172.29.3.10)
RIP: build update entries
172.29.0.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
172.29.1.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
172.29.3.12/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/0 (172.29.3.13)
RIP: build update entries
172.29.1.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
172.29.3.8/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
172.29.4.0/25 via 0.0.0.0, metric 5, tag 0
172.29.4.128/25 via 0.0.0.0, metric 5, tag 0
172.29.6.0/30 via 0.0.0.0, metric 4, tag 0
172.29.6.4/30 via 0.0.0.0, metric 5, tag 0
172.29.6.8/30 via 0.0.0.0, metric 4, tag 0
172.29.6.12/30 via 0.0.0.0, metric 4, tag 0
209.17.220.0/30 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0
209.17.220.4/30 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
```

```
Bogota3>enable
Bogota3#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
Bogota3#RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/0 (172.29.3.2)
RIP: build update entries
172.29.0.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
172.29.1.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
172.29.3.4/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
172.29.3.8/30 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
172.29.3.12/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
172.29.4.0/25 via 0.0.0.0, metric 5, tag 0
172.29.4.128/25 via 0.0.0.0, metric 5, tag 0
172.29.6.0/30 via 0.0.0.0, metric 4, tag 0
172.29.6.4/30 via 0.0.0.0, metric 5, tag 0
172.29.6.8/30 via 0.0.0.0, metric 4, tag 0
172.29.6.12/30 via 0.0.0.0, metric 4, tag 0
209.17.220.0/30 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0
209.17.220.4/30 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
```

5. Configurar encapsulamiento y autenticación PPP - CHAT.

- a. Según la topología se requiere que el enlace Medellín1 con ISP sea configurado con autenticación PAT.
La configuración se puede realizar bidireccional o unidireccional, es decir que los Routers soliciten autenticación solo en uno de ellos o en los dos

```
Medellin1>
Medellin1>enable
Medellin1#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin1(config)#int s0/1/0
Medellin1(config-if)#encapsulation ppp
Medellin1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state
to down

Medellin1(config-if)#no shutdown
Medellin1(config-if)#
```

```
ISP>enable
ISP#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ISP(config)#int s0/0/0
ISP(config-if)#encapsulation ppp
ISP(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state
to down

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

Activamos el encapsulamiento PPP en los router Medellín1 e ISP, para lo cual se crea un usuario y su respectiva contraseña. Se activa la autenticación de PAP con el usuario y contraseñas creadas, esta activación se hace en ambos routers

```
Medellin1>enable
Medellin1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin1(config)#username class password 1234
Medellin1(config)#int s0/1/1
```

```
Medellin1(config-if)#ppp authentication pap
Must set encapsulation to PPP before using PPP subcommands
Medellin1(config-if)#encapsulation ppp
Medellin1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/1, changed state
to up
```

```
Medellin1(config-if)#ppp authentication pap
Medellin1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/1, changed state
to down
```

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

```
Medellin1(config-if)#ppp pap sent-username class1 password 1234
Medellin1(config-if)#
```

```
ISP>enable
ISP#config te
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ISP(config)#int s0/0/0
ISP(config-if)#ppp pap sent-username class password 1234
ISP(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state
to up
```

```
ISP(config)#username class1 password 1234
ISP(config)#
```

- b. Para el enlace entre ISP y Bogota1 configuramos la autenticación CHAP

```
Bogota1>
Bogota1>enable
Bogota1#confi
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota1(config)#username ISP password 1234
Bogota1(config)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/1, changed state
to up
```

```
Bogota1(config)#int s0/1/1
```

```
Bogota1(config-if)#encapsulation ppp
Bogota1(config-if)#ppp authentication chap
Bogota1(config-if)#
```

```
ISP(config)#username Bogota1 password 1234
ISP(config)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
```

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

```
%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
```

```
ISP(config)#int s0/0/1
ISP(config-if)#encapsulation ppp
ISP(config-if)#ppp authentication chap
ISP(config-if)#no shutdown
ISP(config-if)#
```

```
Medellin1>enable
Medellin1#ping 209.17.220.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.17.220.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/8/32 ms

Medellin1#
```

Ilustracion 9 - Demostración del tráfico entre Router Medellin1-ISP

```
Bogota1#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 = 1/7/31 ms

Bogota1#
```

Ilustracion 10 - Demostración del tráfico entre Router Bogota1-ISP

6. Configuración de PAT.

Para realizar la configuración con autenticación PAT debemos aplicar NAT en las interfaces de Medellin1 y Bogota1

Configuramos las interfaces de entrada y salida del Router donde queremos realizar el cambio de direcciones Ip privadas (Dentro de Medellin y Bogota) a direcciones públicas. Se utilizan las interfases actuales seriales en el Router de Medellin1 y Bogota1.

```
Medellin1#config 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
Medellin1(config)#ip nat inside source list 1 interface s0/1/0 overload
Medellin1(config)#int s0/0/0
Medellin1(config-if)#ip nat inside
Medellin1(config-if)#int s0/0/1
Medellin1(config-if)#ip nat inside
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#int s0/1/0
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#int s0/1/1
Medellin1(config-if)#ip nat outside
Medellin1(config-if)#
```

```
Bogota1>enable
Bogota1#config 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
Bogota1(config)#ip nat inside source list 1 interface s0/0/0 overload
Bogota1(config)#int s0/0/1
Bogota1(config-if)#ip nat inside
Bogota1(config-if)#int s0/1/0
Bogota1(config-if)#ip nat inside
Bogota1(config-if)#int s0/1/1
Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#int s0/1/1
Bogota1(config-if)#ip nat outside
Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#
```

Se configura una lista de acceso en cada uno de los routers el cual es el rango de direcciones IP que serán traducidas por el servicio NAT a direcciones dinámicas.

En la siguiente ilustración se observa la traducción realizada de las direcciones internas de Medellin1 hacia el exterior

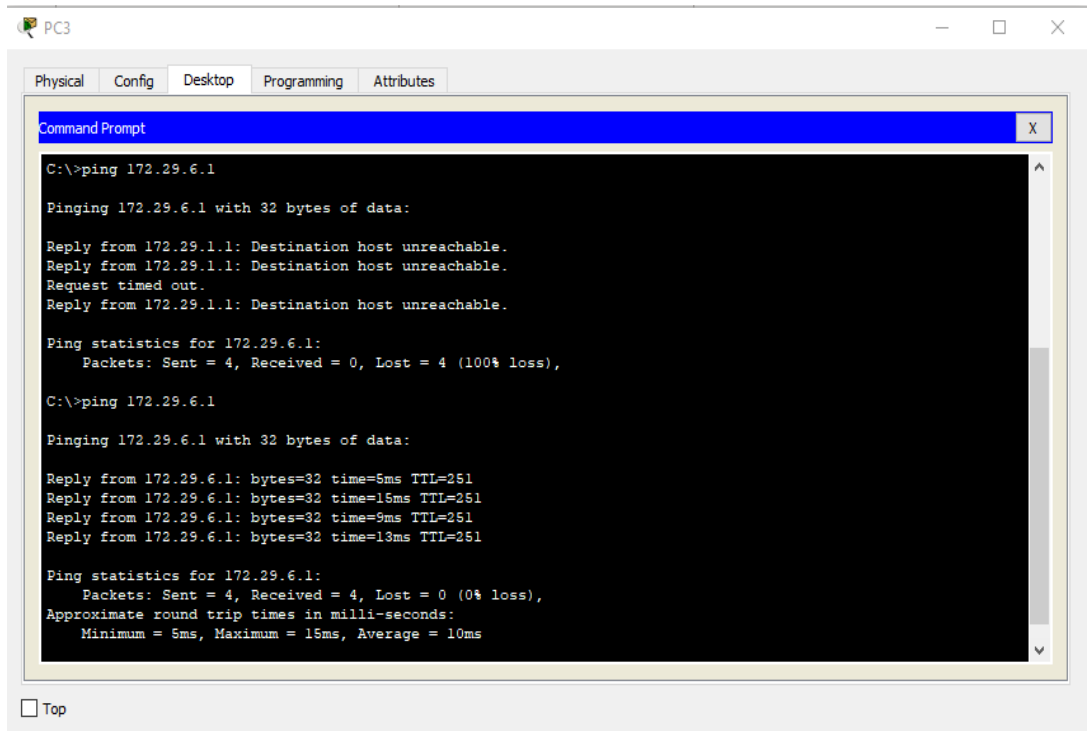


Ilustración 11 – Realización de ping entre las 2 redes

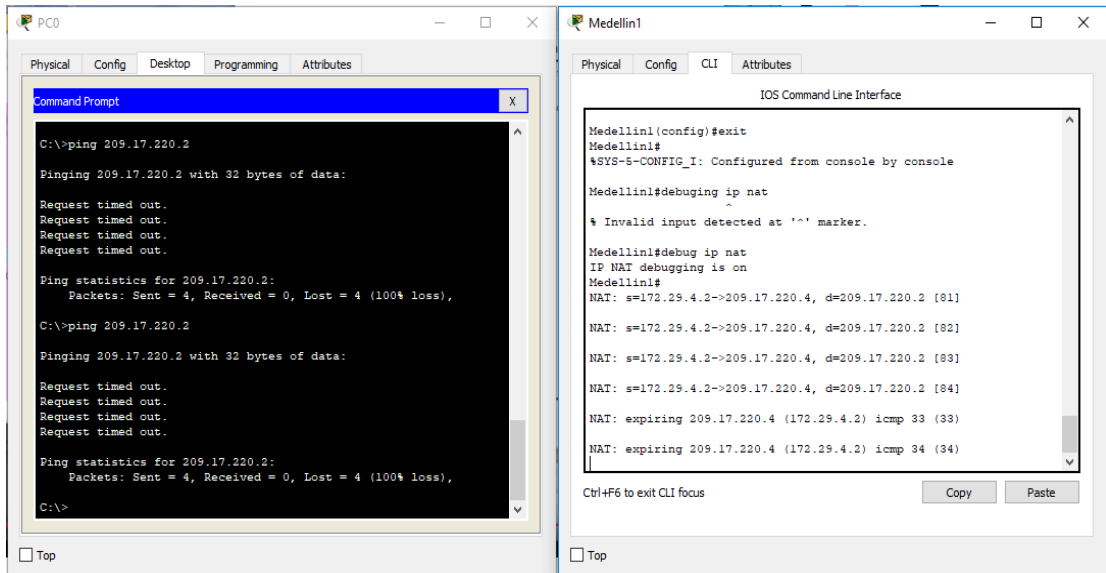


Ilustración 12 - Demostración configuración NAT

7. Configuración del servicio DHCP

Realizamos la configuración de la asignación del servidor DHCP para toda la red utilizando el Router Medellin2 como servidor de asignaciones IP. Revisamos esta configuración con los Computadores que tenemos disponibles en la Red, verificando que se la ha asignado una dirección IP automáticamente por el servidor.

Configuración del servicio DHCP, se crea el nombre del pool "pool_Medellin2" se realizan las exclusiones de direcciones que utilizaremos para servidores y servicios para toda la red

```
Medellin2>enable
Medellin2#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin2(config)#ip dhcp pool pool_Medellin2
Medellin2(dhcp-config)#network 172.29.4.0 255.255.255.0
Medellin2(dhcp-config)#dns-server 209.17.220.1
Medellin2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.1
Medellin2(dhcp-config)#
Medellin2(dhcp-config)#exit
Medellin2(config)#
```

Configuración del servicio para la red de Medellin3

```
Medellin2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.129 172.29.4.149
Medellin2(config)#ip dhcp pool pool_Medellin3
Medellin2(dhcp-config)#network 172.29.4.128 255.255.255.128
Medellin2(dhcp-config)#dns-server 209.17.220.1
Medellin2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.129
Medellin2(dhcp-config)#exit
Medellin2(config)#exit
Medellin2#
```

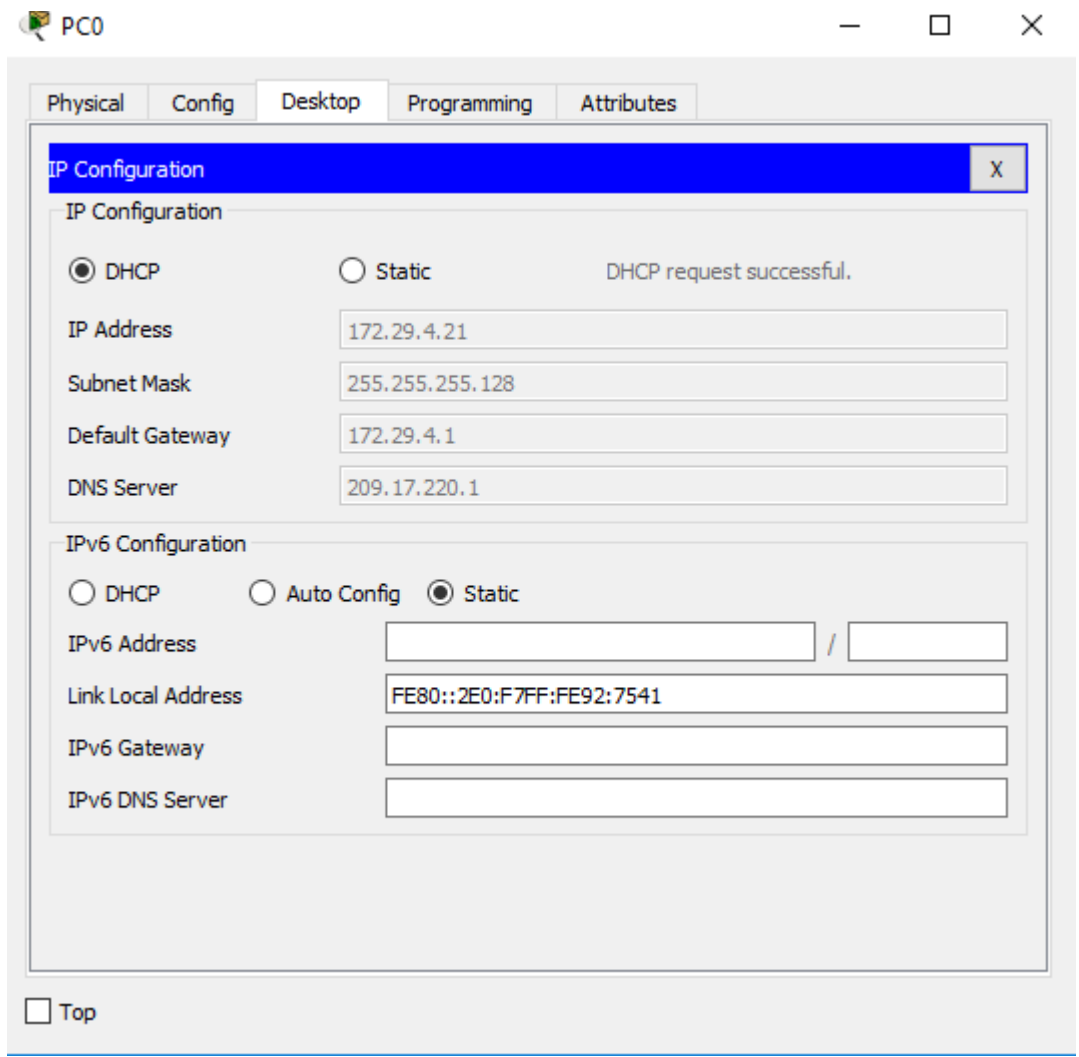
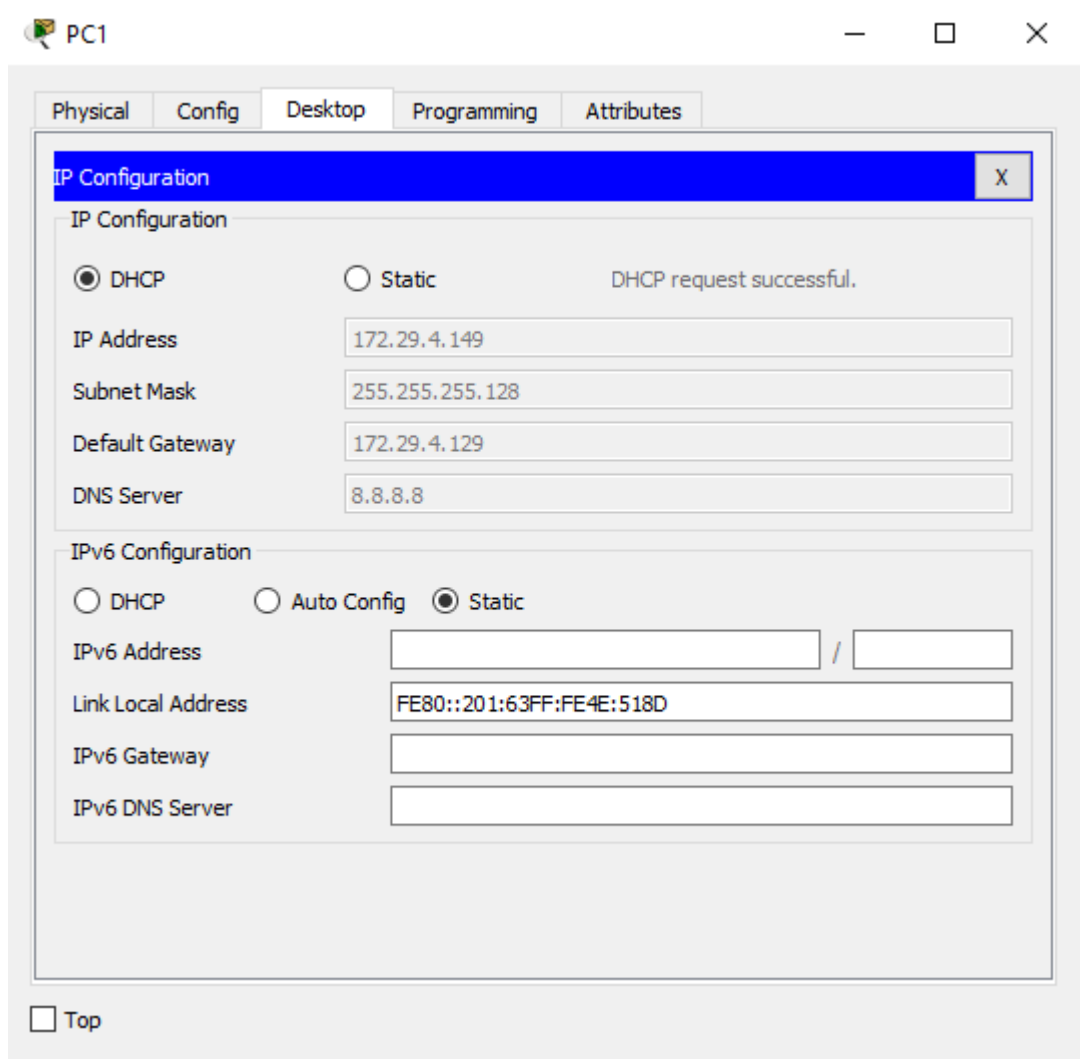


Ilustración 13 - Demostración DHCP PC0



Ilustracion 14 - Demostración DHCP PC1

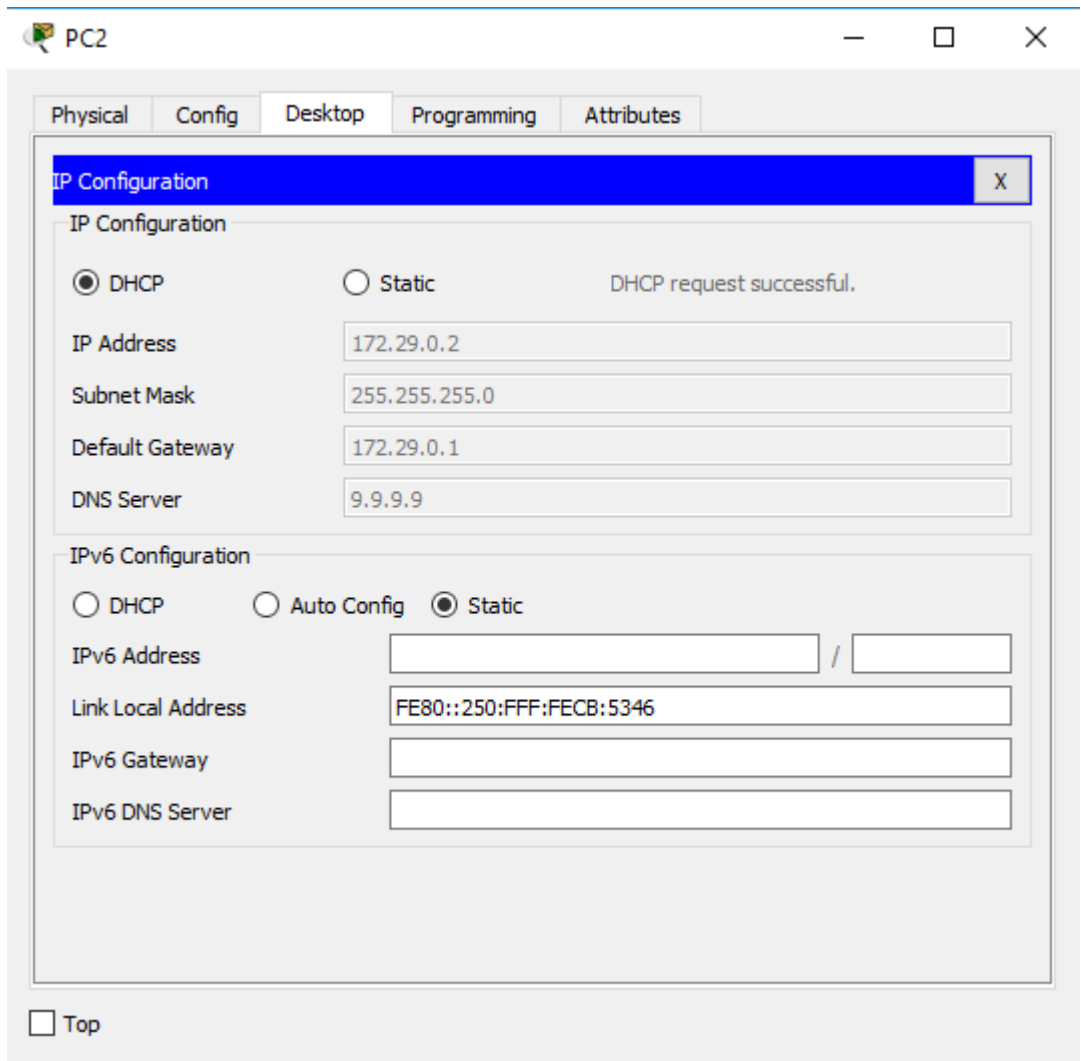


Ilustración 15 - Demostración DHCP PC2

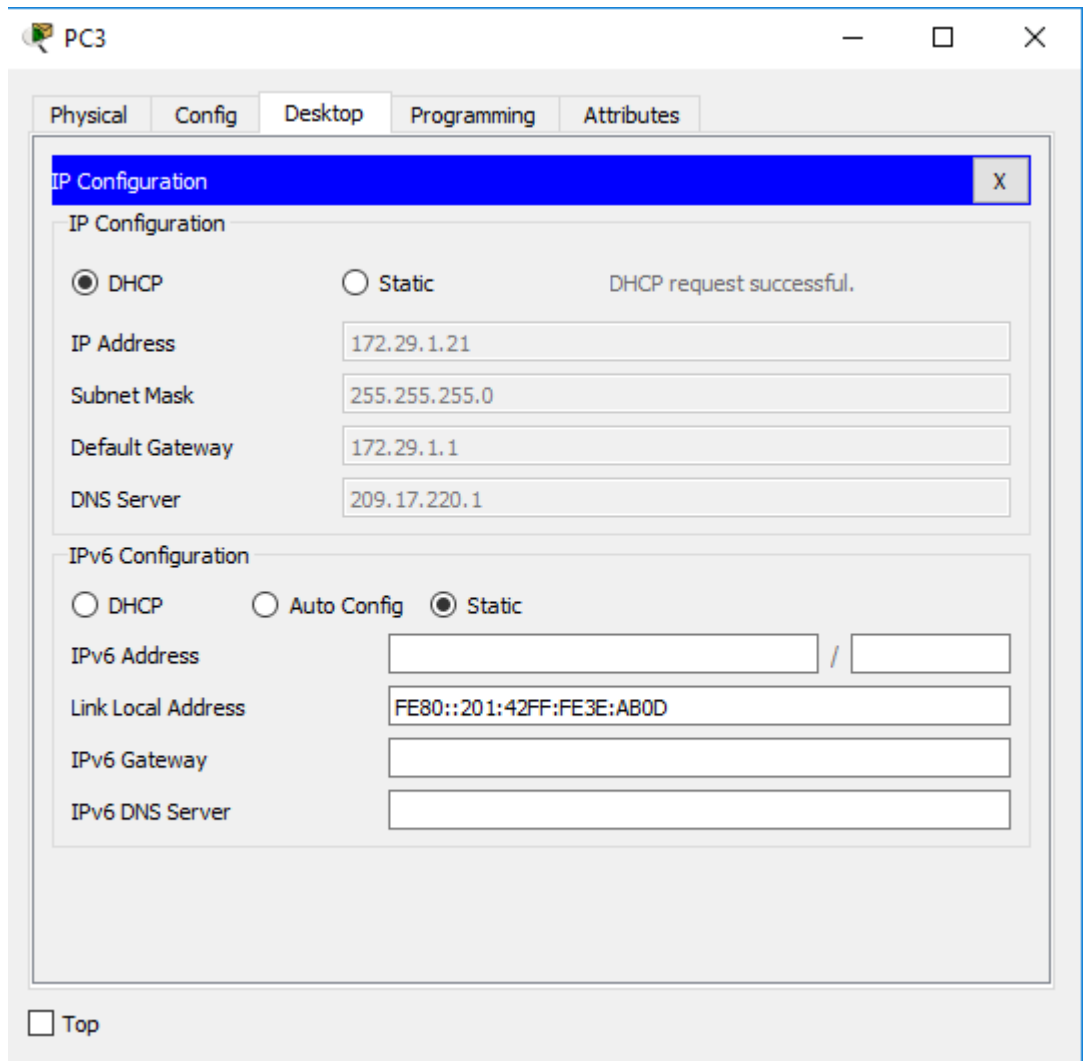


Ilustración 16 - Demostración DHCP PC3

Escenario 2:

Desarrollo:

Se realiza la configuración del esquema propuesto en el Packed Tracer
Se selecciona los Router 1841 para los Routers Bogota, Miami y Buenos Aires

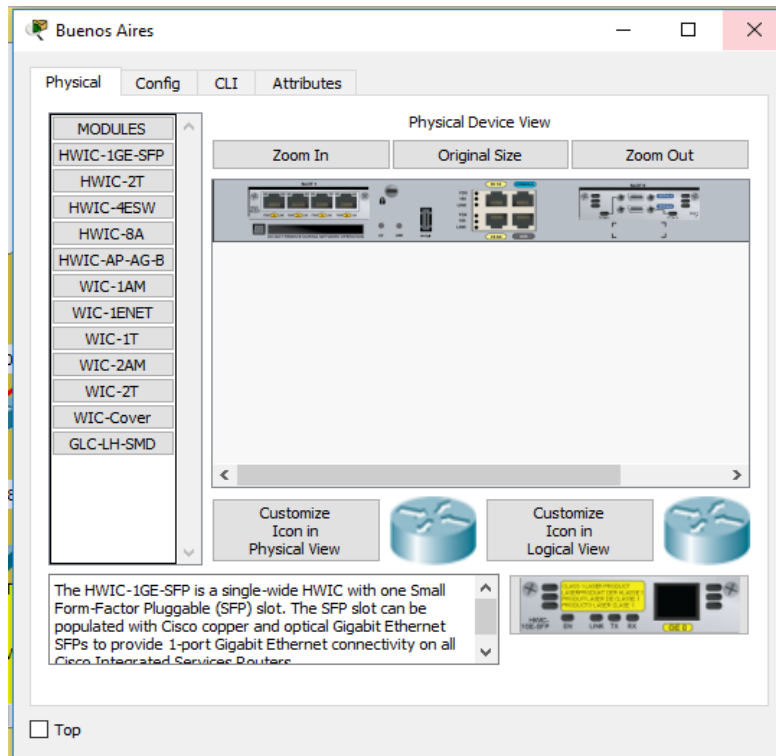


Ilustración 17 – Vista física con accesorios de Router seleccionado

Se realiza la configuración de los Routers con los puertos seriales a cada uno de ellos para obtener la configuración solicitada en el ejercicio

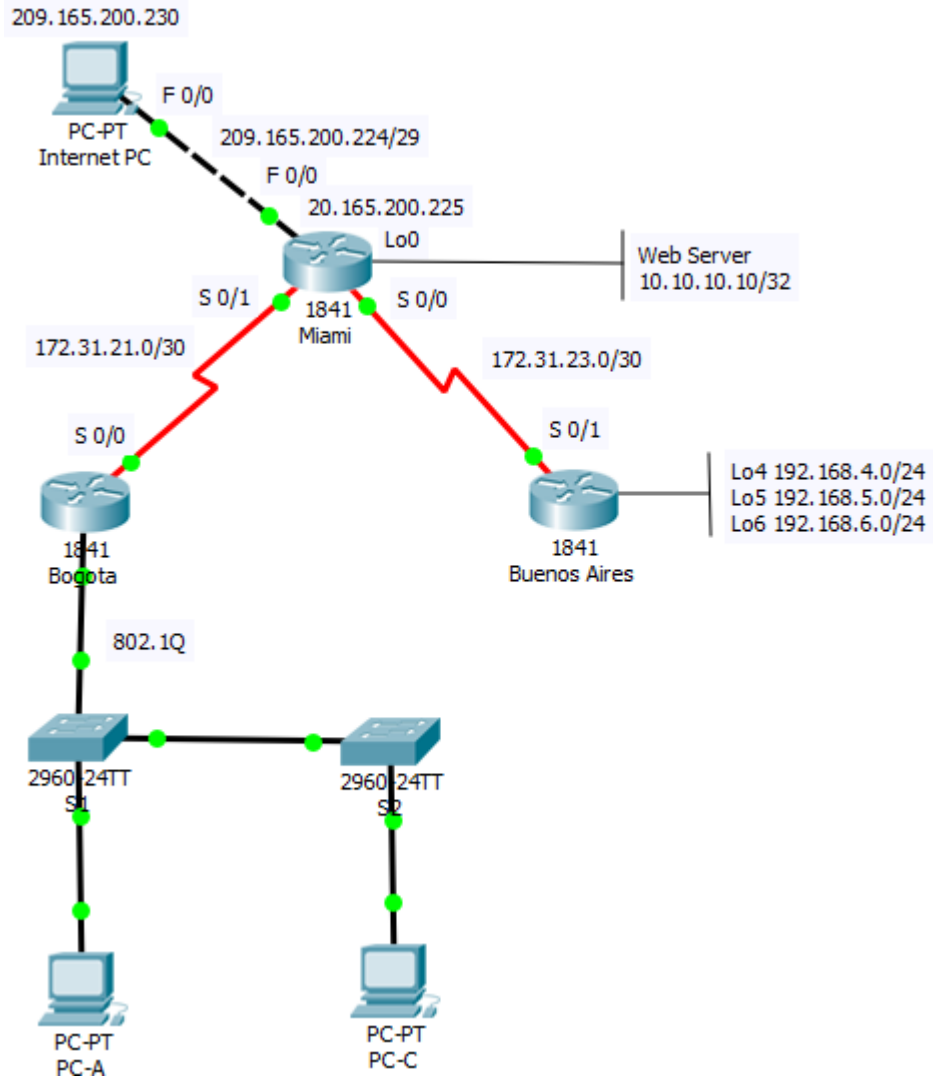


Ilustración 18 – Configuración de escenario 2

1. Configurar el direccionamiento ip acorde con la topología de red para cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario

Enrutamiento de los dispositivos de la red propuesta

	Interfaz	Dirección IP	Mascara de Subred	Puerta de enlace predeterminada
R1	G0/0.30	192.168.30.1	255.255.255.0	
	G0/0.40	192.168.40.1		
	G0/0.200	192.168.200.1		
	S0/0/0	172.31.21.1	255.255.255.252	
R2	S0/0/0	172.31.21.2	255.255.255.252	
	S0/0/1	172.31.23.1	255.255.255.252	
	G0/1	10.10.10.1	255.255.255.0	
R3	S0/0/0	172.31.23.2	255.255.255.252	
	Lo4	192.168.4.1	255.255.255.255	
	Lo5	192.168.5.1	255.255.255.255	
	Lo6	192.168.6.1	255.255.255.255	
PC-A	NIC	DHCP	DCHP	DHCP
PC-B	NIC	DHCP	DHCP	DHC
PC Internet	NIC	209.165.200.230	255.255.255.248	209.168.200.225

Tabla 6 - Tabla de enrutamiento

Configuracion de los Routers y Switches de acuerdo a la tabla de enrutamiento

```
Bogota>enable
Bogota#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota(config)#int s0/0/0
Bogota(config-if)#ip address 172.31.21.1 255.255.255.252
Bogota(config-if)#clock rate 128000
Bogota(config-if)#no shutdown
Bogota(config-if)#
```

```
Miami>enable
Miami#config te
Miami(config)#interface Serial0/0/1
Miami(config-if)#ip address 172.31.21.2 255.255.255.252
Miami(config-if)#no shutdown
Miami(config-if)#
```

```
Miami(config)#interface Serial0/0/0
Miami(config-if)#ip address 172.31.23.1 255.255.255.252
Miami(config-if)#no shutdown
Miami(config-if)#
Miami(config)#interface FastEthernet0/0
Miami(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.248
Miami(config-if)#no shutdown
Miami(config-if)#
Miami(config-if)#exit
Miami(config)#interface FastEthernet0/0
Miami(config-if)#
Miami(config-if)#exit
Miami(config)#interface FastEthernet0/1
Miami(config-if)#no shutdown
Miami(config-if)#
Miami(config-if)#exit
Miami(config)#interface FastEthernet0/1
Miami(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
Miami(config-if)#
```

```
Buenos-Aires(config-if)#
Buenos-Aires(config-if)#exit
Buenos-Aires(config)#interface Serial0/0/1
Buenos-Aires(config-if)#ip address 172.31.23.2 255.255.255.252
Buenos-Aires(config-if)#no shutdown
Buenos-Aires(config-if)#int lo4
Buenos-Aires(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
Buenos-Aires(config-if)#no shutdown
Buenos-Aires(config-if)#exit
Buenos-Aires(config)#int lo5
Buenos-Aires(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
Buenos-Aires(config-if)#no shutdown
Buenos-Aires(config-if)#exit
Buenos-Aires(config)#int lo6
Buenos-Aires(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
Buenos-Aires(config-if)#no shutdown
Buenos-Aires(config-if)#
```

2. Configurar el protocolo de enrutamiento ospfv2 bajo los siguientes criterios

Item o Tarea	Especificación
Bogota	1.1.1.1
Miami	5.5.5.5
Buenos-Aires	8.8.8.8
Interfaces LAN como pasivas	
Ancho de banda para enlaces seriales	256 Kb/s
Costo en la métrica de S0/0	9500

Tabla 7 – OSPFv2 como área 0

Utilizamos entonces los comandos a continuación para:
 Configurar todas las interfaces LAN como pasivas: passive-interface
 Establecer el ancho de banda para enlaces seriales: bandwidth 128
 Ajustar el costo en la métrica de S0/0 a: ip OSPF cost 7500

```
Bogota>enable
Bogota#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota(config)#router ospf 1
Bogota(config-router)#router-id 1.1.1.1
Bogota(config-router)#Reload or use "clear ip ospf process" command, for this to
take effect
```

```
Bogota(config-router)#network 192.168.99.0 0.0.0.255 area 0
Bogota(config-router)#network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
Bogota(config-router)#passive-interface f0/0
Bogota(config-router)#int s0/0
%Invalid interface type and number
Bogota(config)#int s0/0/0
Bogota(config-if)#bandwidth 128
Bogota(config-if)#ip ospf cost 9500
Bogota(config)#int s0/0/1
Bogota(config-if)#bandwidth 128
Bogota(config-if)#ip ospf cost 9500
```

Bogota(config-if)#

Miami>enable

Miami#config ter

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

Miami(config)#router ospf 1

Miami(config-router)#router-id 5.5.5.5

Miami(config-router)#Reload or use "clear ip ospf process" command, for this to take effect

Miami(config-router)#network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0

Miami(config-router)#network 209.165.200.224 0.0.0.7 area 0

Miami(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0

Miami(config-router)#passive-interface f0/0

Miami(config-router)#passive-interface f0/1

Miami(config-if)#int s0/0/0

Miami(config-if)#ip ospf cost 9500

Miami(config-if)#bandwidth 128

Miami(config-router)#int s0/0/1

Miami(config-if)#bandwidth 128

Miami(config-if)#ip ospf cost 9500

Miami(config-if)#exit

Miami(config)#

Buenos-Aires>enable

Buenos-Aires#config t

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

Buenos-Aires(config)#router ospf 1

Buenos-Aires(config-router)#router-id 8.8.8.8

Buenos-Aires(config-router)#Reload or use "clear ip ospf process" command, for this to take effect

Buenos-Aires(config-router)#network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 0

Buenos-Aires(config-router)#network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0

Buenos-Aires(config-router)#network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 0

Buenos-Aires(config-router)#passive-interface f0/0

Buenos-Aires(config-router)#passive-interface f0/1

Buenos-Aires(config-router)#int s0/0/0

Buenos-Aires(config-if)#bandwidth 128

Buenos-Aires(config-if)#ip ospf cost 9500

Buenos-Aires(config-if)#int s0/0/1

Buenos-Aires(config-if)#ip ospf cost 9500

Buenos-Aires(config-if)#bandwidth 128

```
Buenos-Aires(config-if)#exit
Buenos-Aires(config)#
```

Verificar la información de OSPF

Router Bogota

```
Bogota#show ip ospf neighbor
```

```
Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface
10.10.10.10 0 FULL/ - 00:00:39 172.31.21.2 Serial0/0/0
Bogota#
```

Router Miami

```
Miami>enable
Miami#show ip ospf neighbor
```

```
Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface
192.168.6.1 0 FULL/ - 00:00:39 172.31.23.2 Serial0/0/0
192.168.99.1 0 FULL/ - 00:00:39 172.31.21.1 Serial0/0/1
Miami#
```

Router Buenos-Aires

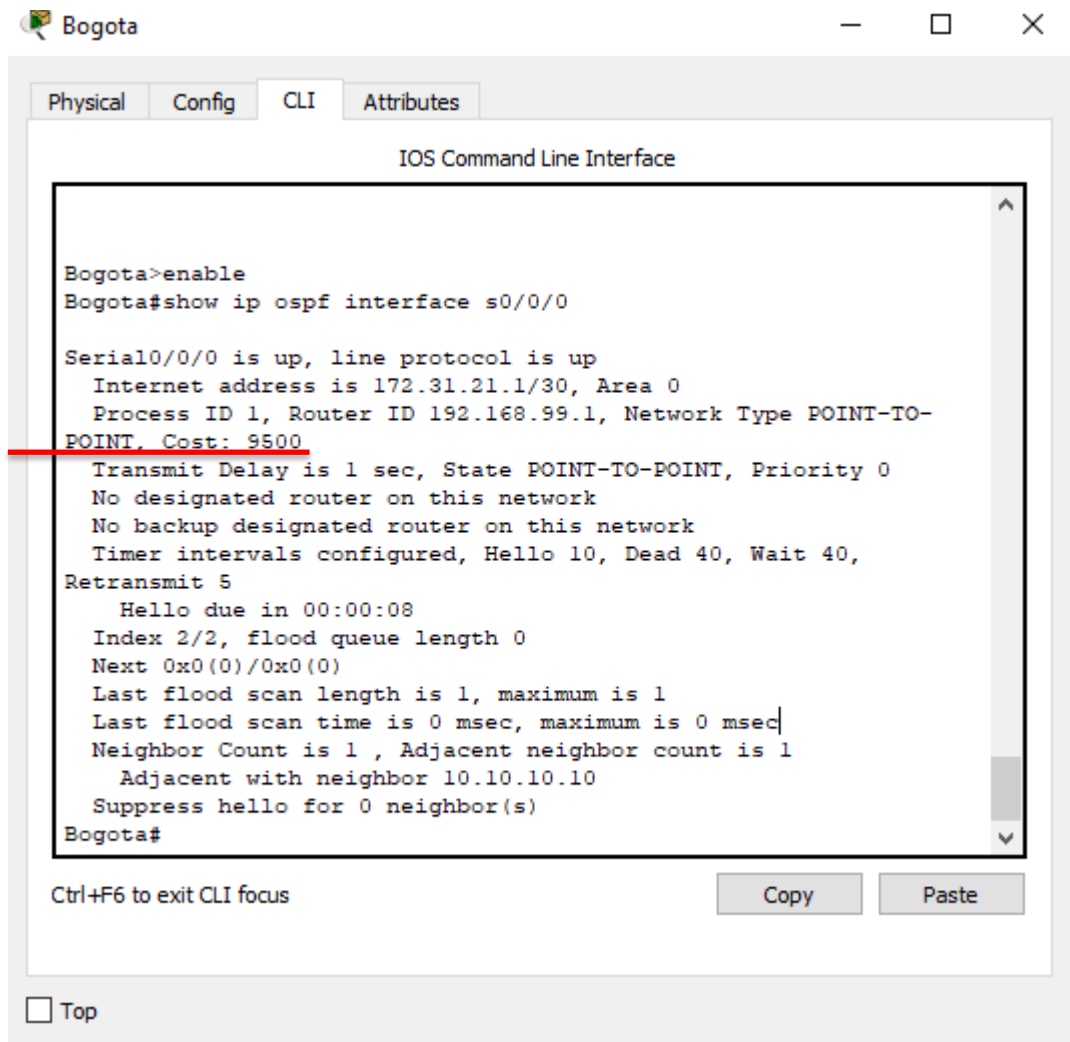
```
Buenos-Aires#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
Buenos-Aires#show ip ospf neighbor
```

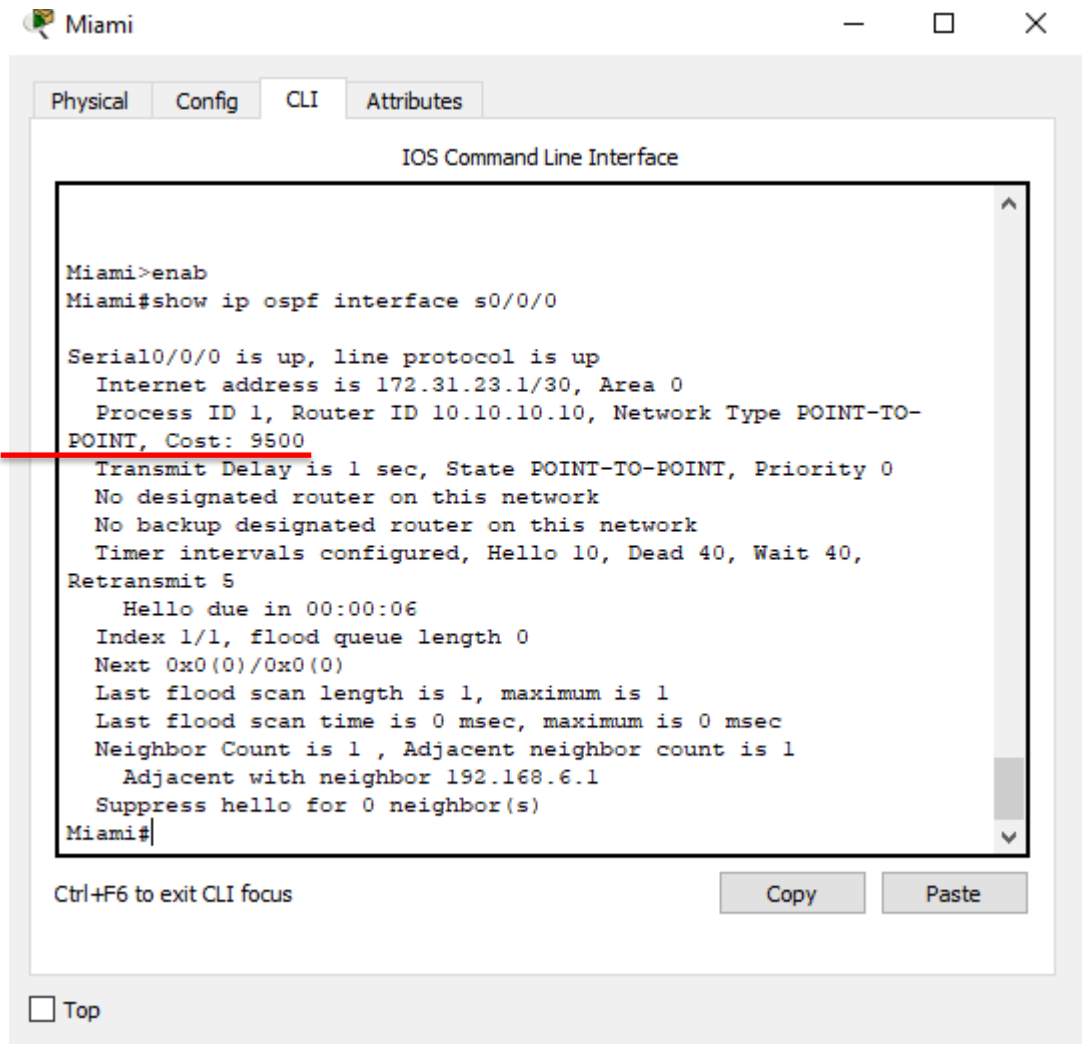
```
Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface
10.10.10.10 0 FULL/ - 00:00:38 172.31.23.1 Serial0/0/1
Buenos-Aires#
Buenos-Aires#
```

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

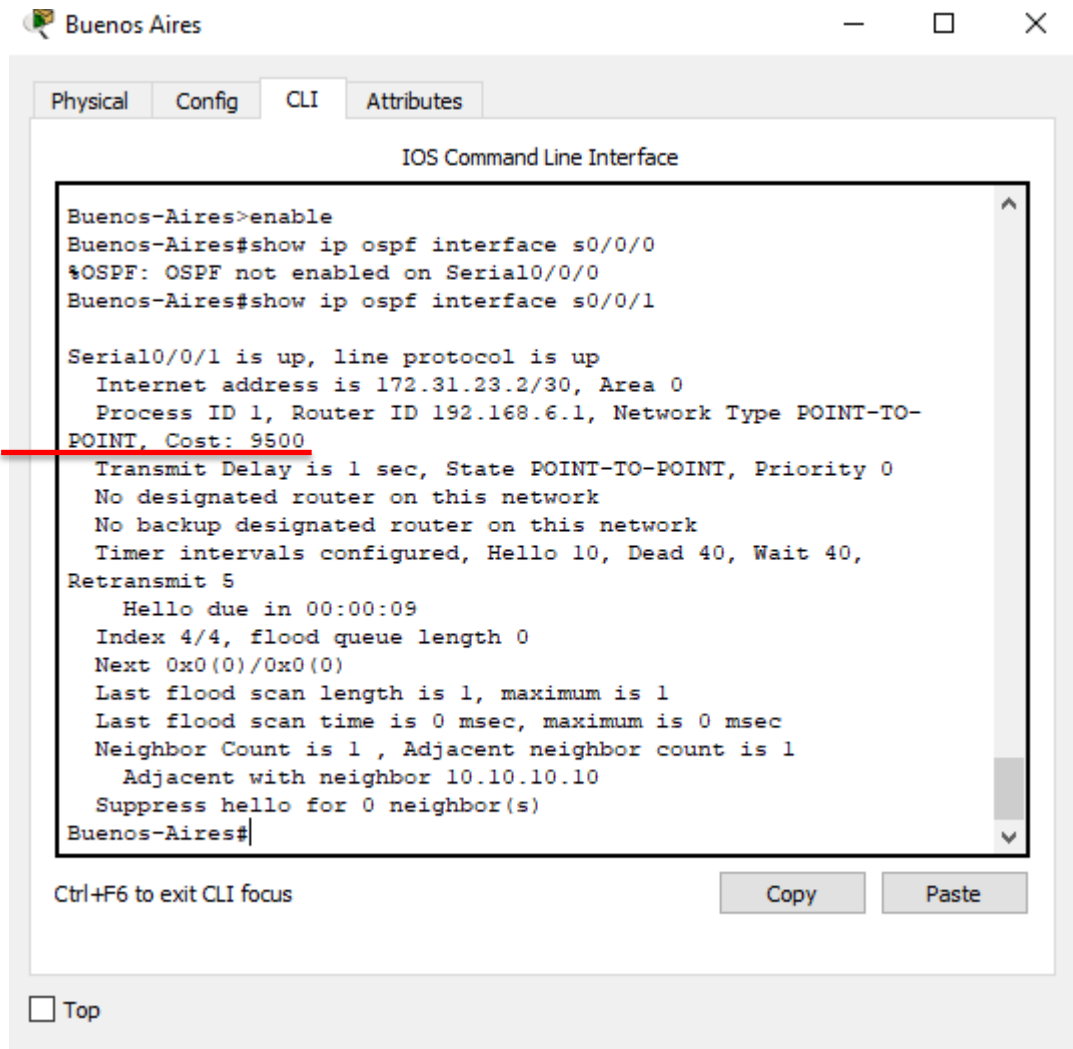
Para esto utilizamos el comando **“show ip ospf interface sx/x/x”** para cada una de las interfaces con lo cual obtendremos el detalle



Ilustracion 19 – Vista Configuración y costo Interface router Bogota



Ilustracion 20 – Vista Configuración y costo Interface router Miami



Ilustracion 21 – Vista Configuración y costo Interface router Buenos-Aires

Visualizar el servicio OSPF process ID, Router ID, Address summarizations, Routing Networks and passive interfaces configuradas en cada router

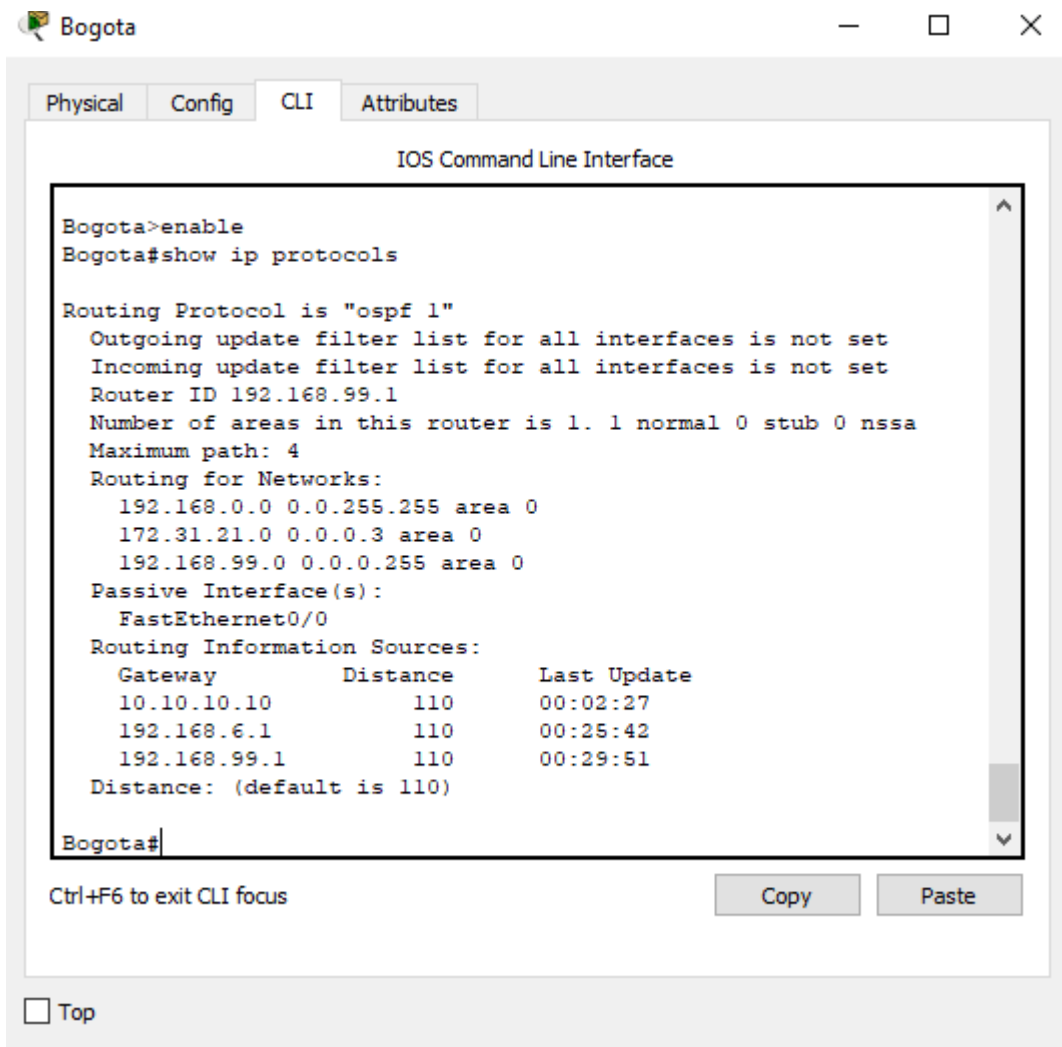
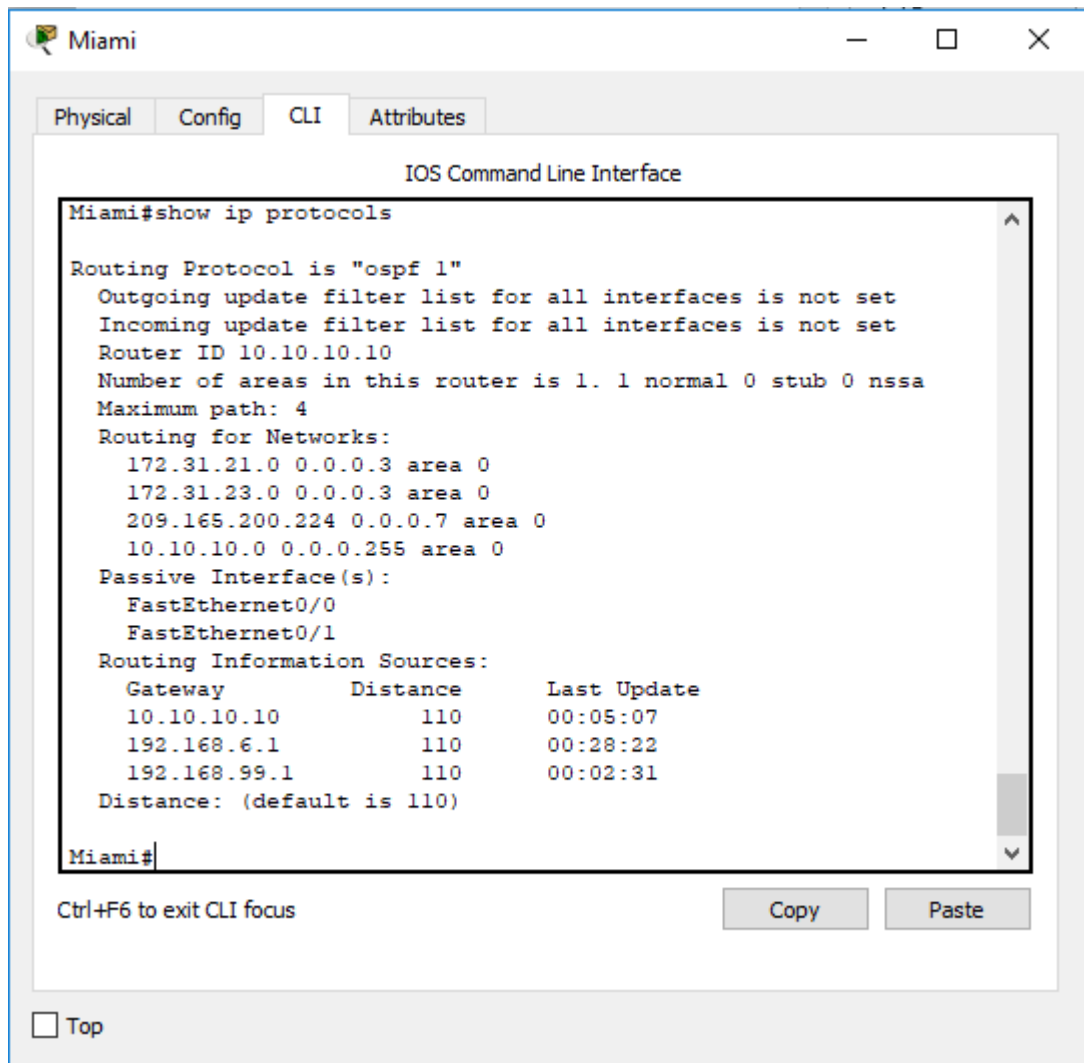


Ilustración 22 – Vista somatización listado OSPF en router Bogota



Ilustracion 23 – Vista somatización listado OSPF en router Miami

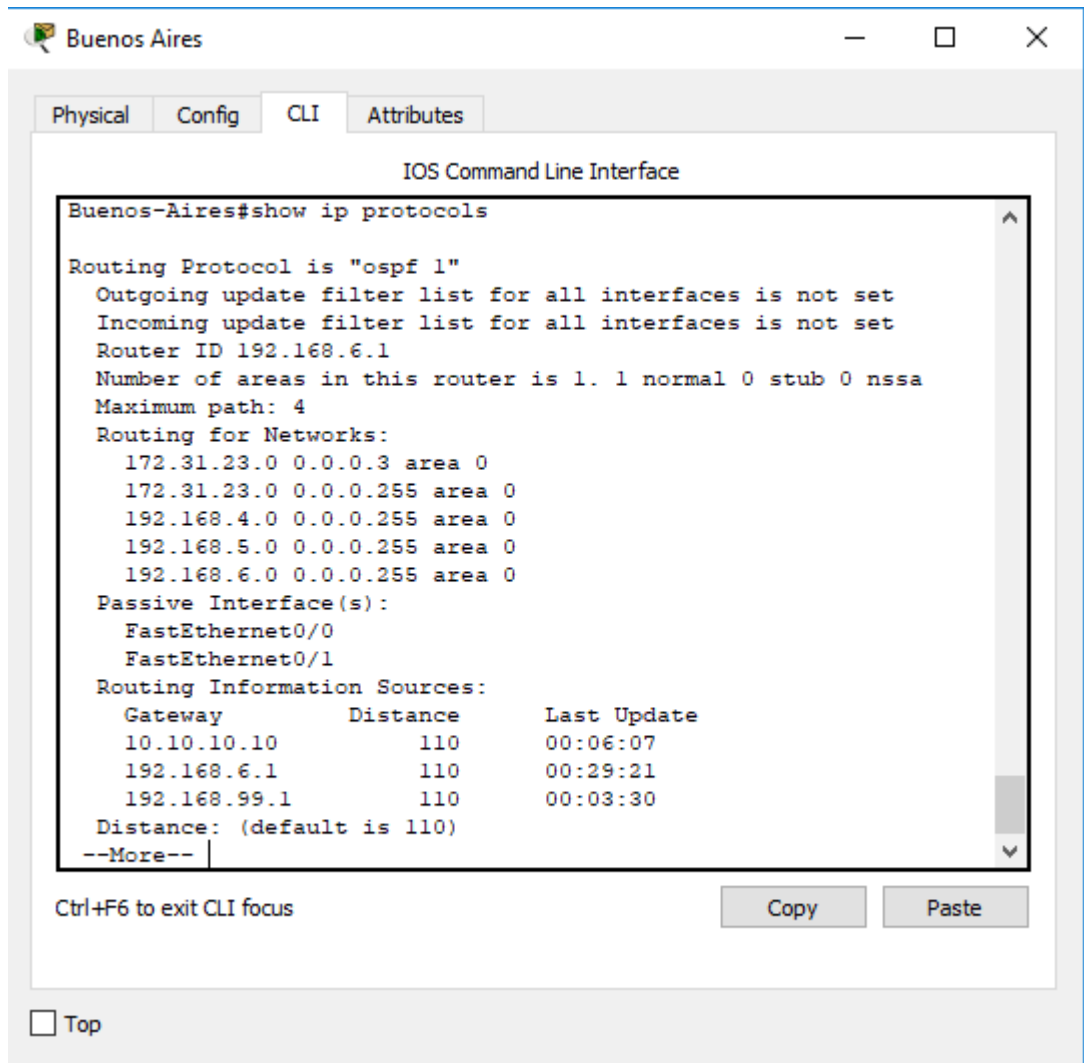


Ilustración 24 – Vista somatización listado OSPF en router Buenos-Aires

3. Configurar vlans, puertos troncales, puertos de acceso, encapsulamiento, inter-vlan routing y seguridad en los switches acorde a la topología de red establecida.

Se configuran las VLANs 30, 40 y 200 en los switches 1 y 2.

Switch 1

S1>enable

S1#config t

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

```
S1(config)#vlan 30
S1(config-vlan)#name Administrador
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#VLAN 40
S1(config-vlan)#name Mercadeo
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#VLAN 200
S1(config-vlan)#name Mantenimiento
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#
```

Switch 2

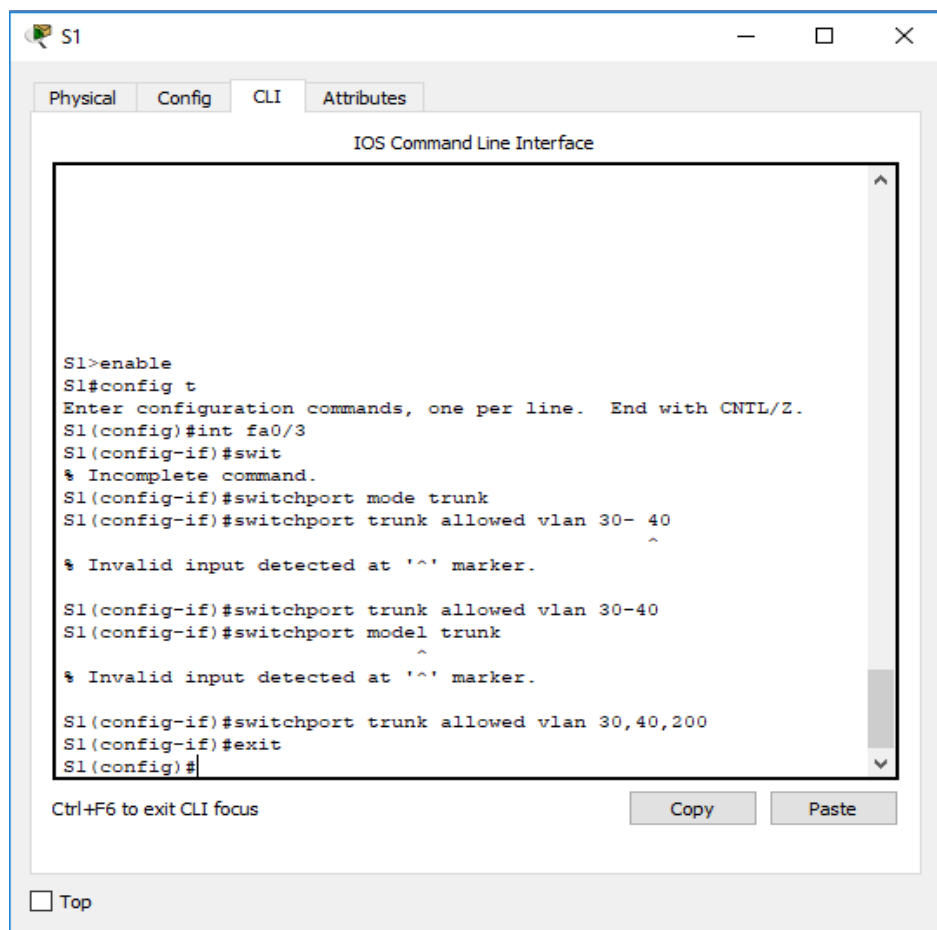
```
S2>enable
S2#config te
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S2(config)#vlan 30
S2(config-vlan)#name Administrador
S2(config-vlan)#exit
S2(config)#vlan 40
S2(config-vlan)#name Mercadeo
S2(config-vlan)#exit
S2(config)#vlan 200
S2(config-vlan)#name Mantenimiento
S2(config-vlan)#exit
S2(config)#
```

Switching

```
S1>enable
S1#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#int vlan 30
S1(config-if)#no shutdown
S1(config-if)#exit
S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
S1(config)#int f0/3
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
S1(config-if)#
```

```
S2(config)#int vlan 40
S2(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0
```

```
S2(config-if)#exit
S2(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
S2(config)#
S2(config)#int f0/3
S2(config-if)#switchport trunk native vlan 1
S2(config-if)#int vlan 40
S2(config-if)#exit
S2(config)#int vlan 40
S2(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0
S2(config-if)#ip default-gateway 192.168.99.1
S2(config)#
```



Ilustracion 25 – Configuración del Trunk en Switch 1

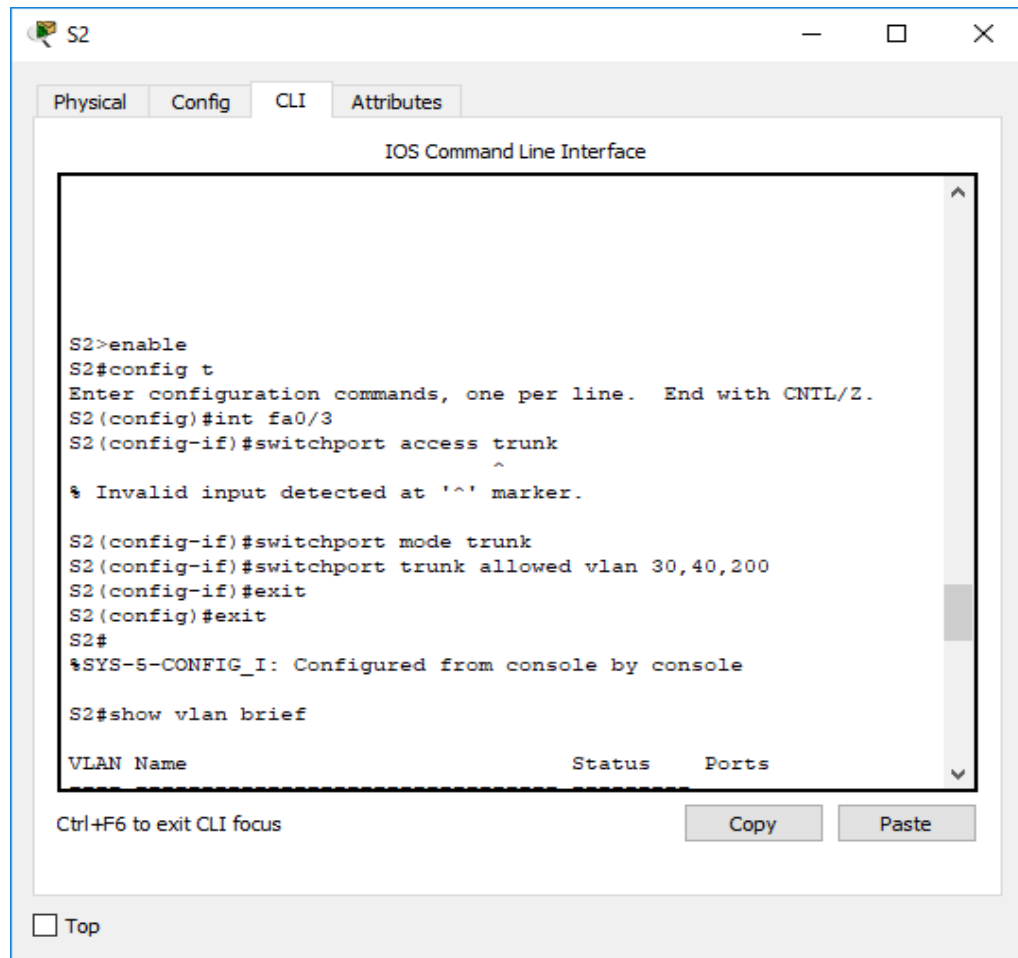


Ilustración 26 – Configuración del Trunk en las interfaces de los Switch 2

4. Deshabilitar los DNS lookup en el switch 3

Se realiza por medio del comando “ no ip domain-lookup”, este nos permite evitar errores en la traducción de nombres

```
S1>enable
S1#config te
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#no ip domain-lookup
S1(config)#
```

```
S2>enable
S2#config te
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S2(config)#no ip domain-lookup
S2(config)#
```

5. Asignar direcciones ip a los switches acorde a los lineamientos.

```
S1(config)#
S1(config)#int vlan 99
S1(config-if)#ip address 192.168.99.2 255.255.255.0
S1(config-if)#no shutdown
S1(config-if)#exit
S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
S1(config)#
```

```
S2>enable
S2#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S2(config)#int vlan 99
S2(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0
S2(config-if)#exit
S2(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
S2(config)#exit
```

Hemos separado las Vlans asignando la vlan 99 la cual utilizaremos para configuración de los Switches

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

```
S1#config t
```

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

```
S1(config)#int f0/2
```

```
S1(config-if)#shutdown
```

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

```
S1(config-if)#exit
```

```
S1(config)#int range f0/4-23
```

```
S1(config-if-range)#shutdown
```

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

S1(config-if-range)#shutdown

S2#config ter

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

S2(config)#int f0/2

S2(config-if)#shutdown

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

S2(config-if)#int range f0/4-23

S2(config-if-range)#shutdown

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/23, changed state to administratively down
S2(config-if-range)#

Configuración de encapsulamiento de troncales

Bogota>enable

Bogota#config

Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?

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

Bogota(config)#int f0/0.30

Bogota(config-subif)#

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.30, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.30, changed state to up

Bogota(config-subif)#encapsulation dot1Q 30

Bogota(config-subif)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0

Bogota(config-subif)#interface f0/0.40

Bogota(config-subif)#

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.40, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.40, changed state to up

Bogota(config-subif)#encapsulation dot1Q 40

Bogota(config-subif)#ip address 192.168.40.1 255.255.255.0

Bogota(config-subif)#int f0/0.200

Bogota(config-subif)#

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.200, changed state to up

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.200,  
changed state to up
```

```
Bogota(config-subif)#encapsulation dot1Q 200  
Bogota(config-subif)#ip address 192.168.200.1 255.255.255.0  
Bogota(config-subif)#exit  
Bogota(config)#
```

7. Implementar dhcp and nat for ipv4

Configuración de Router Bogota como servidor DHCP para las VLANs 30 y 40

```
Bogota(config)#  
Bogota(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.30.1 192.168.30.30  
Bogota(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.40.1 192.168.40.30  
Bogota(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.200.1 192.168.200.30  
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)#  
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)#  
Bogota(config)#ip dhcp pool Mantenimiento  
Bogota(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.11  
Bogota(dhcp-config)#default-router 192.168.200.1  
Bogota(dhcp-config)#network 192.168.200.0 255.255.255.0  
Bogota(dhcp-config)#
```

8. Configurar nat en R2 (Miami) para permitir que los host puedan salir a internet

```
Miami>enable  
Miami#config ter  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Miami(config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.229  
Miami(config-if)#int f0/0
```

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

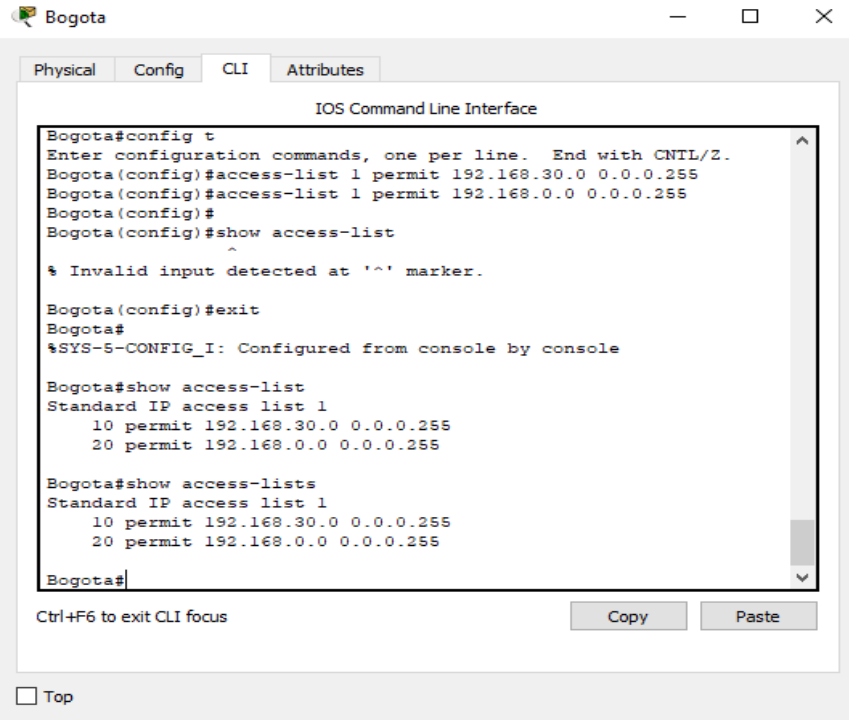
Se debe de configurar con la dirección Ip de Web server y con una dirección estática de internet. Con este comando se permite la traducción de redes Externas y se debe definir cuáles son las interfaces de salida y las de entrada

9. Configurar al menos dos listas de acceso de tipo estándar a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 (Bogota) o R3(Buenos-Aires) hacia R2(Miami).

Esta operación la realizamos con el comando Access-list en este caso se permitió toda la red como acceso permitido

A continuación, la lista de acceso que permite el acceso de las redes descritas

```
Bogota>enable
Bogota#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota(config)#access-list 1 permit 192.168.30.0 0.0.0.255
Bogota(config)#access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.0.255
Bogota(config)#
```



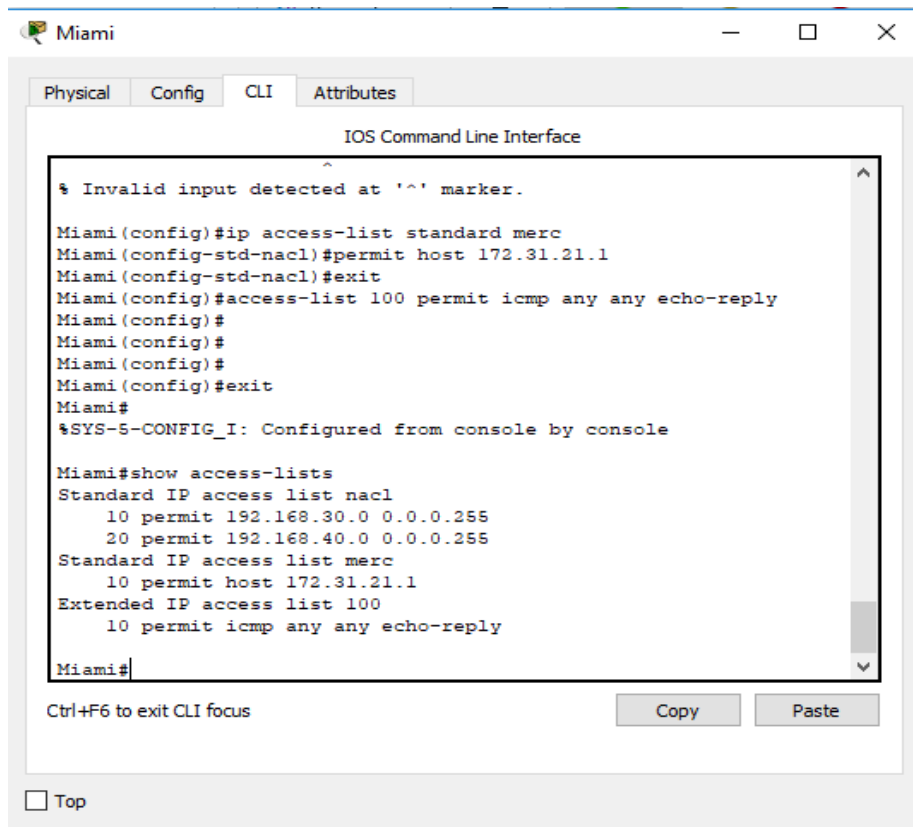
```
Bogota
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Bogota#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota(config)#access-list 1 permit 192.168.30.0 0.0.0.255
Bogota(config)#access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.0.255
Bogota(config)#
Bogota(config)#show access-list
^
% Invalid input detected at '^' marker.
Bogota(config)#exit
Bogota#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Bogota#show access-list
Standard IP access list 1
 10 permit 192.168.30.0 0.0.0.255
 20 permit 192.168.0.0 0.0.0.255
Bogota#show access-lists
Standard IP access list 1
 10 permit 192.168.30.0 0.0.0.255
 20 permit 192.168.0.0 0.0.0.255
Bogota#
```

Ilustracion 27 – Listas de acceso existentes

10. 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.

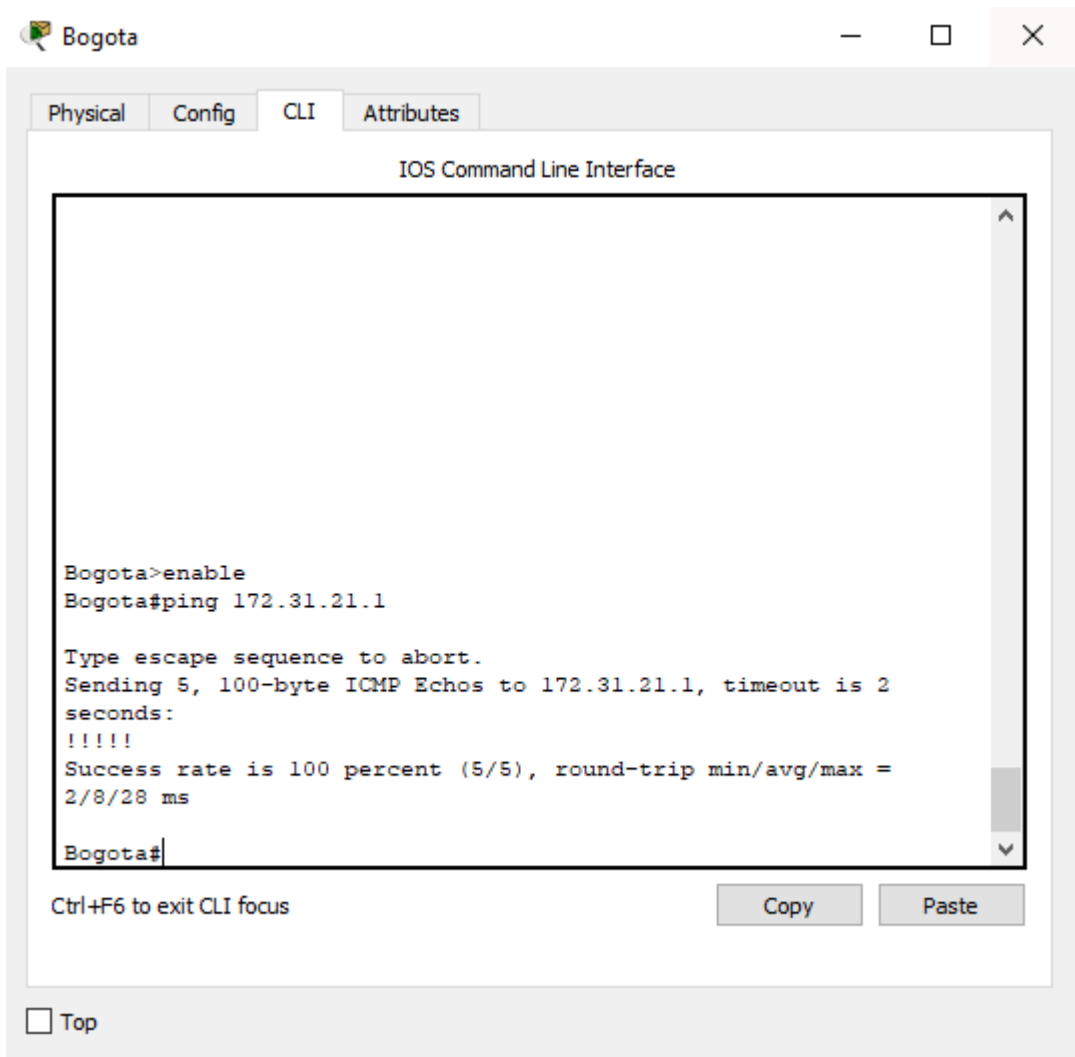
Habilitamos la conexión de las 2 VLANs

```
Miami>enable
Miami#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Miami(config)#ip access-list standard nacl
Miami(config-std-nacl)#permit 192.168.30.0 0.0.0.255
Miami(config-std-nacl)#permit 192.168.40.0 0.0.0.255
Miami(config-std-nacl)#exit
Miami(config)#ip access-list standard merc
Miami(config-std-nacl)#permit host 172.31.21.1
Miami(config-std-nacl)#exit
Miami(config)#access-list 100 permit icmp any any echo-reply
Miami(config)#
```



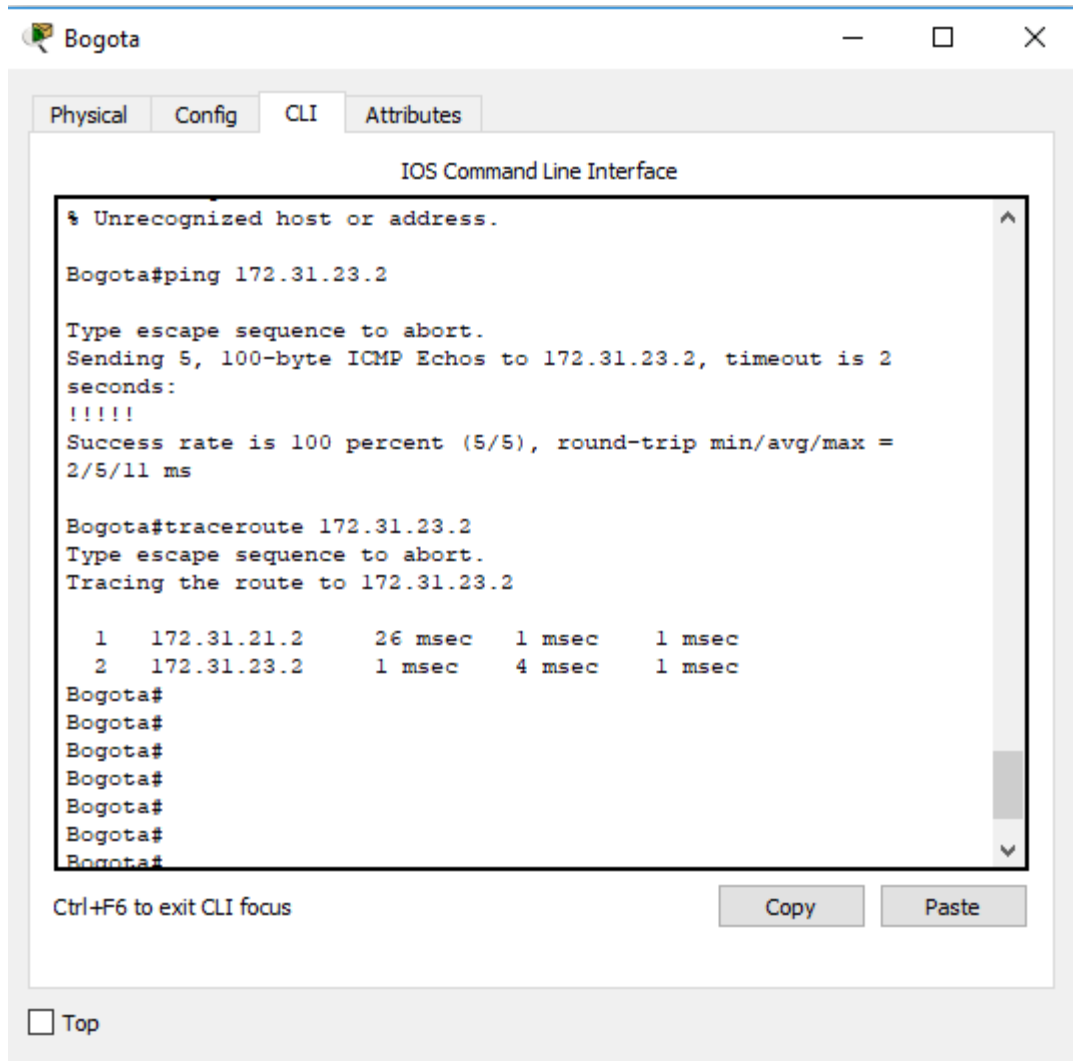
Ilustracion 28 – Visualización de las listas creadas

11. Verificar procesos de comunicación y re-direccionamiento de tráfico en los routers mediante el uso de ping y traceroute.



Ilustracion 29 – Evidencia de comunicación mediante ping

Utilizamos el comando traceroute para evidenciar el envío de paquetes



Ilustracion 30 – Evidencia de comando traceroute

Configuración final del ejercicio

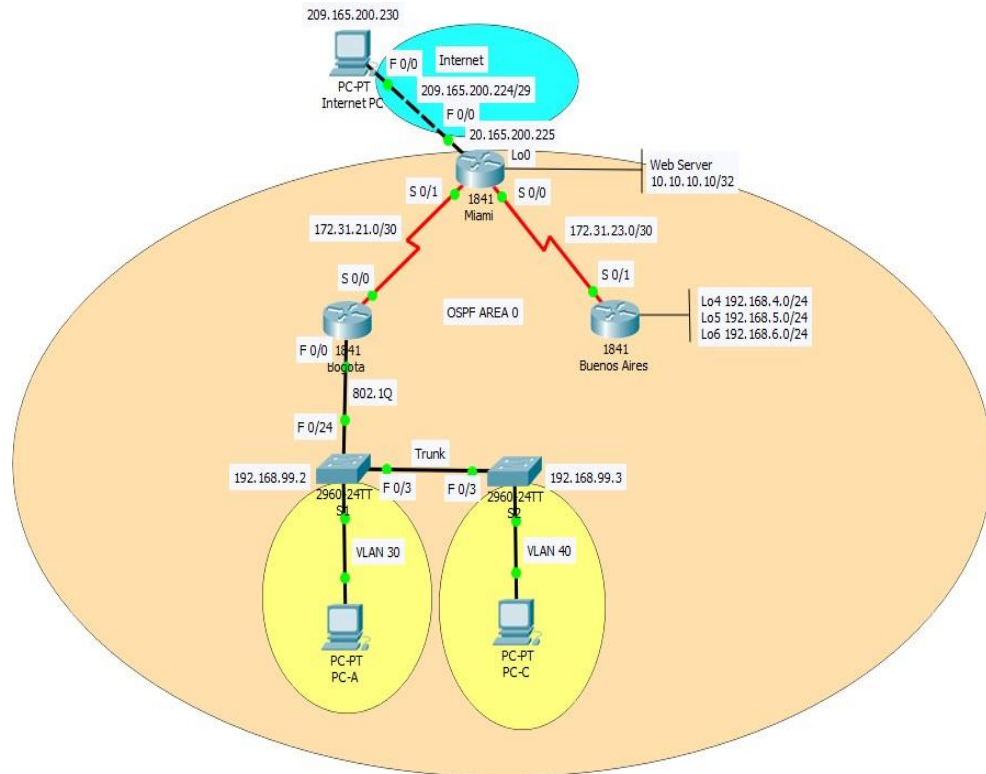


Ilustración 31 – Layout final del ejercicio

CONCLUSIONES

- Las utilizaciones del Packed Tracer permite la simulación con máquinas casi reales permitiendo la determinación de las mejores configuraciones de red, es importante revisar y filtrar uno a uno los servicios requeridos en las redes para tener seguridad del tráfico requerido.
- La simulación y utilización de los protocolos disponibles nos permite configurar una red más segura
- Los ejercicios nos permitieron explorar redes que trascienden las conexiones geográficas permitiendo la configuración de redes con diferentes tipos de enlaces y proveedores de internet.
- La utilización del servicio DHCP facilita la configuración del direccionamiento dentro de las redes locales en oficinas, empresas, etc.
- El servicio RIP nos permite utilizar todas las rutas existentes dentro de las redes para alcanzar el proceso deseado
- La configuración del servicio NAT es muy importante ya que nos permite tener oculta la dirección de la red privada utilizando una red publica sin que se revele la dirección interna de los equipos y servidores.
- La creación de la VLANs nos permitirá establecer los diferentes servicios de seguridad y trafico requeridos en la red y así optimizar la infraestructura requerida

RECOMENDACIONES

- Determinar el tráfico requerido en la red a diseñar para establecer los protocolos necesarios dentro de esta y realizar las configuraciones necesarios y buscando los equipos requeridos para tal fin.
- Determinar los puntos de acceso y salida a internet o redes públicas para definir los servicios e interfaces a utilizar.
- Configurar las diferentes opciones y protocolos de accesos al o a los routers para aumentar el grado de seguridad de la red.

BIBLIOGRAFIA

CISCO. (2014). Capa de Transporte. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module7/index.html#7.0.1.1>

CISCO. (2014). Asignación de direcciones IP. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module8/index.html#8.0.1.1>

CISCO. (2014). SubNetting. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module9/index.html#9.0.1.1>

CISCO. (2014). Capa de Aplicación. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module10/index.html#10.0.1.1>

CISCO. (2014). Soluciones de Red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module11/index.html#11.0.1.1>

UNAD (2014). PING y TRACER como estrategia en procesos de Networking [OVA]. Recuperado de <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1lhgTCtKY-7F5KIRC3>

Macfarlane, J. (2014). Network Routing Basics: Understanding IP Routing in Cisco Systems. Recuperado de: <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=158227&lang=es&site=ehost-live>