

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO (DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN
DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN WAN) (OPCI)
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNA**

LUIS ENRIQUE CABALLERO FIERRO

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
INGENIERÍA DE SISTEMAS
DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
BOGOTÁ
2020**

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO (DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN
DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN WAN) (OPCI)
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNA**

LUIS ENRIQUE CABALLERO FIERRO 80048294

**Informe para optar por el título de Ingeniero de Sistemas
Diplomado de profundización CISCO**

**Director, Ingeniero Juan Carlos Vesga
Tutor, Ingeniero Efraín Alejandro Pérez**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
INGENIERÍA DE SISTEMAS
DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
BOGOTÁ
2020**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, enero de 2020

Dedicatoria

A mi esposa e hijos, quienes me han brindado el amor y el apoyo incondicional en este camino de conocimiento en alcanzar un logro profesional.

Finalmente, a Dios, quien me dio la sabiduría, la fortaleza y la oportunidad de terminarlo.

Agradecimientos

A mi esposa que un día me dijo que deberíamos terminar el pregrado, al dejar de estudiar varios años pensé que ya no lo retomaría. Sin embargo, recapacité en ese sueño de cuando estaba cursando secundaria de ser Ingeniero de sistemas y empecé a volverlo realidad. Gracias a la modalidad de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD voy a lograr finalizar esta meta.

Por otra parte, gracias al equipo de profesores y tutores de los diferentes cursos en especial al del diplomado de CISCO, quienes han generado esa satisfacción que, si valió la pena invertir tiempo, esfuerzo para aprender y poder desarrollar lo que a uno le gusta y poder contribuir en la sociedad.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
1. ESCENARIO 1	12
1.1. Contexto escenario 1	13
1.2. Requerimientos solicitados Topología de red escenario 1	13
1.3. Solución del escenario 1	14
1.3.1. Parte 1: Asignación de direcciones IP	14
1.3.2. Parte 2: Configuración Básica.	15
1.3.3. Parte 3: Configuración de Enrutamiento.	21
1.3.4. Parte 4 Configuración de las listas de Control de Acceso.	23
1.3.5. Parte 5 :Comprobación de la red instalada.	25
2. ESCENARIO 2	28
2.1. Contexto escenario 2	29
2.2. Requerimientos solicitados escenario 2	29
2.3. Solución del escenario 2	30
2.3.1. Habilitar VLAN en cada switch y permitir su enrutamiento.	30
2.3.2. Enrutamiento OSPF con autenticación en cada router.	36
2.3.3. Servicio DHCP en el router Tunja, mediante el helper address, para los routers Bucaramanga y Cundinamarca.	42
2.3.4. Configuración de NAT estático y de sobrecarga.	44
2.3.5. Establecer una lista de control de acceso de acuerdo con los criterios señalados.	46
2.3.6. Habilitar las opciones en puerto consola y terminal virtual	46

LISTA DE TABLAS

Figura 1. Direccionamiento IP escenario 1	12
Figura 2. Topología propuesta escenario 1.....	12
Figura 3. Topología packet tracer escenario 1	13
Figura 4. Conexión a internet a una red Ethernet escenario 2	28
Figura 5. Conexión a internet a una red Ethernet escenario 2 Packet Tracer.....	28

LISTA DE FIGURAS

Tabla 1. Segmentación red corporativa	14
Tabla 2. Configuración de Routers escenario 1	15
Tabla 3. Verificación de condiciones de prueba funcionamiento de la red.....	26

GLOSARIO

Cisco Packet Tracer: Simulador de redes en tiempo real.

Topología lógica: identifican puertos direccionamiento de los dispositivos.

VLAN: es una red local que segmenta en más dominios de difusión.

VTP: Un protocolo de mensajes de nivel 2 usado para configurar y administrar VLANs en equipos Cisco.

RESUMEN

La importancia que tiene las redes y las telecomunicaciones en las empresas donde es necesario resolver problemas y aprovechar la conectividad y disponibilidad para ser competitivos y responder a las necesidades de los clientes es vital contar con profesionales en el área de las tecnologías y la información que tengan habilidad en el medio.

De esta forma, se evidencia al finalizar este diplomado como administrar dispositivos de Networking, asignación de direcciones IP, subnetting y capa de aplicación, Configuración de Sistemas de red soportados en VLANs y soluciones en red.

El Ministerio de las TI concibe que es fundamental contar con profesionales en Gestión TI y Seguridad de la Información.

ABSTRACT

The importance of networks and telecommunications in companies where it is necessary to solve problems and take advantage of connectivity and availability to be competitive and respond to customer needs is vital to have professionals in the area of technologies and information that have skill in the environment.

In this way, it is evident at the end of this diploma as managing Networking devices, IP address assignment, subnetting and application layer, Configuration of network systems supported in VLANs and network solutions.

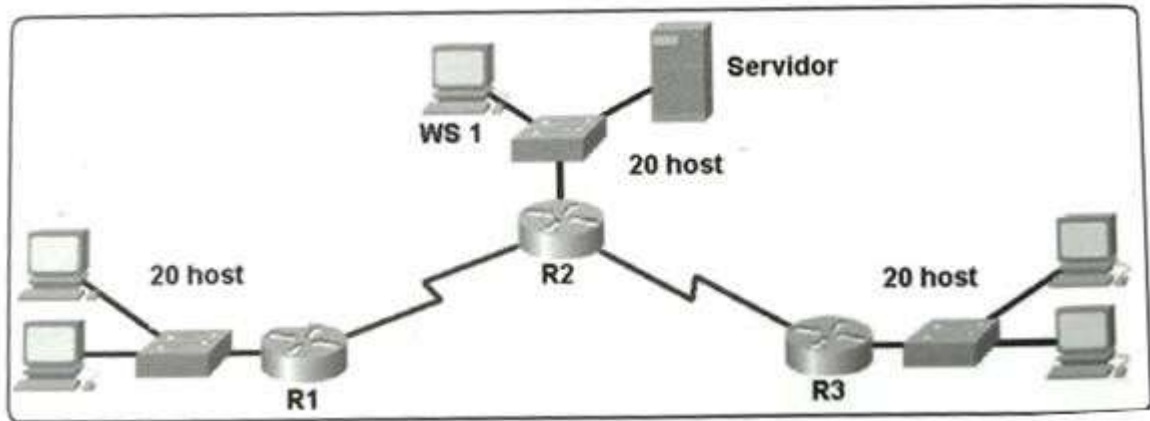
The Ministry of IT understands that it is essential to have professionals in IT Management and Information Security.

INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo de este trabajo se afianzan los conocimientos de los dos módulos del diplomado de cisco. Como se indicó, en los dos escenarios propuestos en la práctica de laboratorio realizando la configuración avanzada en routers, implementando RIP, OSPF y enrutamiento estático; bajo un esquema de direccionamiento IP sin clase, para dar soluciones de red y conectividad escalables, mediante el uso de los principios de enrutamiento y conmutación de paquetes en ambientes LAN y WAN.

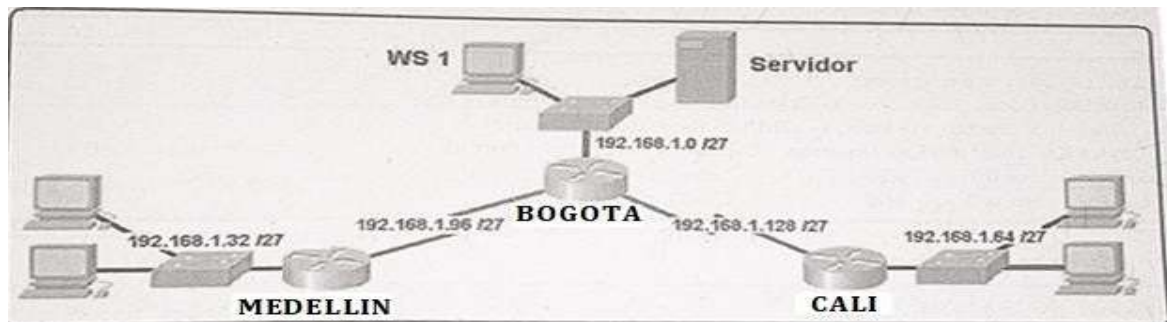
1. **Escenario 1**

Figura 1. Direccionamiento IP escenario 1



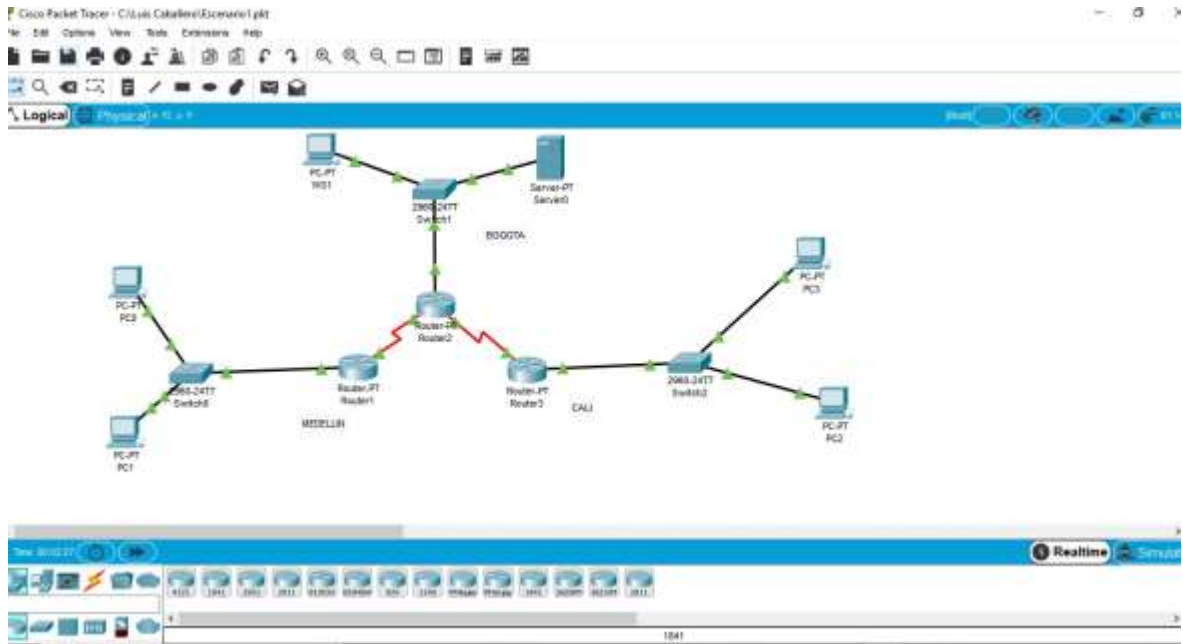
Fuente: Evaluación – Prueba de habilidades prácticas CCNA

Figura 2. Topología propuesta escenario 1



Fuente: prueba de habilidades prácticas CCNA

Figura 3. Topología packet tracer escenario 1



Fuente: Propia

1.1. Contexto escenario 1

Una empresa posee sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali 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.

1.2. Requerimientos solicitados Topología de red escenario 1

Parte 1: Para el direccionamiento IP debe definirse una dirección de acuerdo con el número de hosts requeridos.

Parte 2: Considerar la asignación de los parámetros básicos y la detección de vecinos directamente conectados.

Parte 3: La red y subred establecidas deberán tener una interconexión total, todos los hosts deberán ser visibles y poder comunicarse entre ellos sin restricciones.

Parte 4: Implementar la seguridad en la red, se debe restringir el acceso y comunicación entre hosts de acuerdo con los requerimientos del administrador de red.

Parte 5: Comprobación total de los dispositivos y su funcionamiento en la red.

Parte 6: Configuración final.

1.3. Solución del escenario 1

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

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

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

De acuerdo a los solicitado se escogen 3 routers PT y 3 Switches 2960.

1.3.1. Parte 1: Asignación de direcciones IP

Se debe dividir (subnetear) la red creando una segmentación en ocho partes, para permitir crecimiento futuro de la red corporativa.

Tabla 1. Segmentación Red Corporativa

192.168.1.32/27	192.168.1.33 – 192.168.1.62	192.168.1.63
192.168.1.64/27	192.168.1.65-192.168.1.94	192.168.1.95
192.168.1.96/27	192.168.1.97-192.168.1.126	192.168.1.127
192.168.1.128/27	192.168.1.129-192.168.1.158	192.168.1.159
192.168.1.160/27	192.168.1.161 - 192.168.1.190	192.168.1.191

192.168.1.192/27	192.168.1.193 - 192.168.1.222	192.168.1.223
192.168.1.224/27	192.168.1.225 - 192.168.1.254	192.168.1.255

Fuente: prueba de habilidades prácticas CCNA

Asignar una dirección IP a la red.

1.3.2. Parte 2: Configuración Básica.

Completar la siguiente tabla con la configuración básica de los routers, teniendo en cuenta las subredes diseñadas.

Tabla 2. Configuración de Routers escenario 1

	R1	R2	R3
NOMBRE DE HOST	MEDELLIN	BOGOTA	CALI
DIRECCIÓN DE IP EN INTERFAZ SERIAL 0/0	192.168.1.99	192.168.1.98	
DIRECCIÓN DE IP EN INTERFAZ SERIAL 0/1		192.168.1.130	192.168.1.131
DIRECCIÓN DE IP EN INTERFAZ FA 0/0	192.168.1.33	192.168.1.1	192.168.1.65
PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO	Eigrp	Eigrp	Eigrp

SISTEMA AUTÓNOMO	200	200	200
AFIRMACIONES DE RED	192.168.1.0	192.168.1.0	192.168.1.0

Fuente: prueba de habilidades prácticas CCNA

1.3.2.1. Configuración R1

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

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

```
Router(config)#interface serial 2/0
```

```
Router(config-if)#description WAN1
```

```
Router(config-if)#ip address 192.168.1.99 255.255.255.224
```

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

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial2/0, changed state to down
```

```
Router(config-if)#int Fa0/0
```

```
Router(config-if)#description LAN1
```

```
Router(config-if)#ip address 192.168.1.33 255.255.255.224
```

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

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

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

```
Router(config)#router eigrp 200
```



```
Router(config-router)#network 192.168.1.0
```

```
Router(config-router)#no autosummary
```

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

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

```
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 200: Neighbor 192.168.1.98 (Serial2/0) is up:  
new adjacency
```

1.3.2.2. Configuración R2

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

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

```
Router(config)#int serial 2/0
```

```
Router(config-if)#description WAN1
```

```
Router(config-if)#ip address 192.168.1.98 255.255.255.224
```

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

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial2/0, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to  
up
```

```
Router(config-if)#int serial 3/0
```

```
Router(config-if)#description WAN2
```

```
Router(config-if)#ip address 192.168.1.130 255.255.255.224
```

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

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial3/0, changed state to down
```

```
Router(config-if)#int Fa0/0
```

```
Router(config-if)#description LAN2
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.224
Router(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
Router(config-if)#exit
Router(config)#router eigrp 200
Router(config-router)#network 192.168.1.0
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 200: Neighbor 192.168.1.99 (Serial2/0) is up:
new adjacency
Router(config-router)#no autosummary
Router(config-router)#do wr
Building configuration...
[OK]
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 200: Neighbor 192.168.1.131 (Serial3/0) is
up: new adjacency
```

1.3.2.3. Configuración R3

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#int serial 2/0
Router(config-if)#description WAN2
Router(config-if)#ip address 192.168.1.131 255.255.255.224
```

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

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial2/0, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to up
```

```
Router(config-if)#int Fa0/0
```

```
Router(config-if)#description LAN3
```

```
Router(config-if)#ip address 192.168.1.65 255.255.255.224
```

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

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

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

```
Router(config)#router eigrp 200
```

```
Router(config-router)#network 192.168.1.0
```

```
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 200: Neighbor 192.168.1.130 (Serial2/0) is up: new adjacency
```

```
Router(config-router)#no autosummary
```

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

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

a. Después de cargada la configuración en los dispositivos, verificar la tabla de enrutamiento en cada uno de los routers para comprobar las redes y sus rutas.

Se observa en cada router con el comando "Router#sh ip route" que se aprenden rutas por EIGRP.

b. Verificar el balanceo de carga que presentan los routers.

c. Realizar un diagnóstico de vecinos usando el comando cdp.

1.3.2.4. Router 1

```
Router#show cdp neighbors
```

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge

S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone

Device ID Local Infrfce Holdtme Capability Platform Port ID

Switch Fas 0/0 154 S 2960 Fas 0/3

Router Ser 2/0 156 R PT1000 Ser 2/0

1.3.2.5. Router 2

```
Router#show cdp neighbors
```

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge

S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone

Device ID Local Infrfce Holdtme Capability Platform Port ID

Switch Fas 0/0 179 S 2960 Fas 0/3

Router Ser 3/0 161 R PT1000 Ser 2/0

Router Ser 2/0 179 R PT1000 Ser 2/0

1.3.2.6. Router 3

```
Router#sh cdp neighbors
```

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge

S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone

Device ID Local Infrfce Holdtme Capability Platform Port ID

Switch Fas 0/0 179 S 2960 Fas 0/3

Router Ser 2/0 179 R PT1000 Ser 3/0

Realizar una prueba de conectividad en cada tramo de la ruta usando Ping.

Todos los dispositivos responden a ping entre sí, de las 3 LAN.

1.3.3. Parte 3: Configuración de Enrutamiento.

a. Asignar el protocolo de enrutamiento EIGRP a los routers considerando el direccionamiento diseñado.

Se realizó esta actividad en la parte 2^a

Verificar si existe vecindad con los routers configurados con EIGRP.

Router 1

```
Router#sh ip eigrp neighbors
```

```
IP-EIGRP neighbors for process 200
```

```
H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq
```

```
(sec) (ms) Cnt Num
```

```
0 192.168.1.98 Se2/0 11 00:07:27 40 1000 0 23
```

Router 2

```
Router#sh ip eigrp neighbors
```

```
IP-EIGRP neighbors for process 200
```

```
H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq
```

```
(sec) (ms) Cnt Num
```

```
0 192.168.1.99 Se2/0 13 00:07:10 40 1000 0 18
```

```
1 192.168.1.131 Se3/0 13 00:05:37 40 1000 0 21
```

Router 3

```
Router#sh cdp neighbors
```

```
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
```

```
S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone
```

```
Device ID Local Intrfce Holdtme Capability Platform Port ID
```

```
Switch Fas 0/0 179 S 2960 Fas 0/3
```

```
Router Ser 2/0 179 R PT1000 Ser 3/0
```

b. Realizar la comprobación de las tablas de enrutamiento en cada uno de los routers para verificar cada una de las rutas establecidas.

Se observa en cada router con el comando "Router#sh ip route" que se aprenden rutas por EIGRP.

c. Realizar un diagnóstico para comprobar que cada uno de los puntos de la red se puedan ver y tengan conectividad entre sí. Realizar esta prueba desde un host de la red LAN del router CALI, primero a la red de MEDELLIN y luego al servidor.

Todos los dispositivos responden a ping entre sí, de las 3 LAN.

Por último, se asignan nombres a los routers y usuario y contraseña de administrador (user: admin, password: admin0).

Router1

```
Router#conf t
```

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

```
Router(config)#hostname Router1
```

```
Router1(config)#username admin secret admin0
```

Router2

```
Router#conf t
```

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

```
Router(config)#hostname Router2
```

```
Router2(config)#user admin secret admin0
```

Router3

```
Router#conf t
```

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

```
Router(config)#hostname Router3
```

```
Router3(config)#user admin secret admin0
```

1.3.4. Parte 4 Configuración de las listas de Control de Acceso.

En este momento cualquier usuario de la red tiene acceso a todos sus dispositivos y estaciones de trabajo. El jefe de redes le solicita implementar seguridad en la red. Para esta labor se decide configurar listas de control de acceso (ACL) a los routers.

Las condiciones para crear las ACL son las siguientes:

Cada router debe estar habilitado para establecer conexiones Telnet con los demás routers y tener acceso a cualquier dispositivo en la red.

Router1:

```
Router1(config)#line vty 0 4
```

```
Router1(config-line)#password admin1
```

```
Router1(config-line)#login
```

```
Router1(config-line)#exit
```

```
Router1(config)#enable password admin2
```

Router2

```
Router2(config)#line vty 0 4
```

```
Router2(config-line)#password admin1
```

```
Router2(config-line)#login
```

```
Router2(config-line)#exit
```

```
Router2(config)#enable password admin2
```

Router3:

```
Router3(config)#line vty 0 4
```

```
Router3(config-line)#password admin1
```

```
Router3(config-line)#login
Router3(config-line)#exit
Router3(config)#enable password admin2
```

Prueba de telnet de Router1 al Router2 y Router3:

```
Router1#telnet 192.168.1.98
Trying 192.168.1.98 ...Open
User Access Verification
Password:
Router2>exit
[Connection to 192.168.1.98 closed by foreign host]
Router1#telnet 192.168.1.131
Trying 192.168.1.131 ...Open
User Access Verification
Password:
Router3>
```

a. El equipo WS1 y el servidor se encuentran en la subred de administración. Solo el servidor de la subred de administración debe tener acceso a cualquier otro dispositivo en cualquier parte de la red.

Router1:

```
Router1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router1(config)#access-list 1 permit host 192.168.1.3
Router1(config)#access-list 1 permit host 192.168.1.98
Router1(config)#access-list 1 permit host 192.168.1.131
```



```
Router1(config)#access-list 1 deny any
```

```
Router1(config)#int Fa0/0
```

```
Router1(config-if)#ip access-group 1 out
```

Router2:

```
Router2#conf t
```

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

```
Router2(config)#access-list 1 permit host 192.168.1.3
```

```
Router1(config)#access-list 1 permit host 192.168.1.2
```

```
Router2(config)#access-list 1 deny any
```

```
Router2(config)#int Fa0/0
```

```
Router2(config-if)#ip access-group 1 in
```

Router3:

```
Router3#conf t
```

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

```
Router3(config)#access-list 1 permit host 192.168.1.3
```

```
Router1(config)#access-list 1 permit host 192.168.1.98
```

```
Router1(config)#access-list 1 permit host 192.168.1.130
```

```
Router3(config)#access-list 1 deny any
```

```
Router3(config)#int Fa0/0
```

```
Router3(config-if)#ip access-group 1 out
```

b. Las estaciones de trabajo en las LAN de MEDELLIN y CALI no deben tener acceso a ningún dispositivo fuera de su subred, excepto para interconectar con el servidor: se evidencia que no tienen permiso dado que se les dio esa instrucción

1.3.5. Parte 5 :Comprobación de la red instalada.

a. Se debe probar que la configuración de las listas de acceso fue exitosa:

Se comprueba la lista de acceso la cual está configurada perfectamente.

b. Comprobar y Completar la siguiente tabla de condiciones de prueba para confirmar el óptimo funcionamiento de la red e.

Tabla 3. Verificación de condiciones de prueba funcionamiento de la red

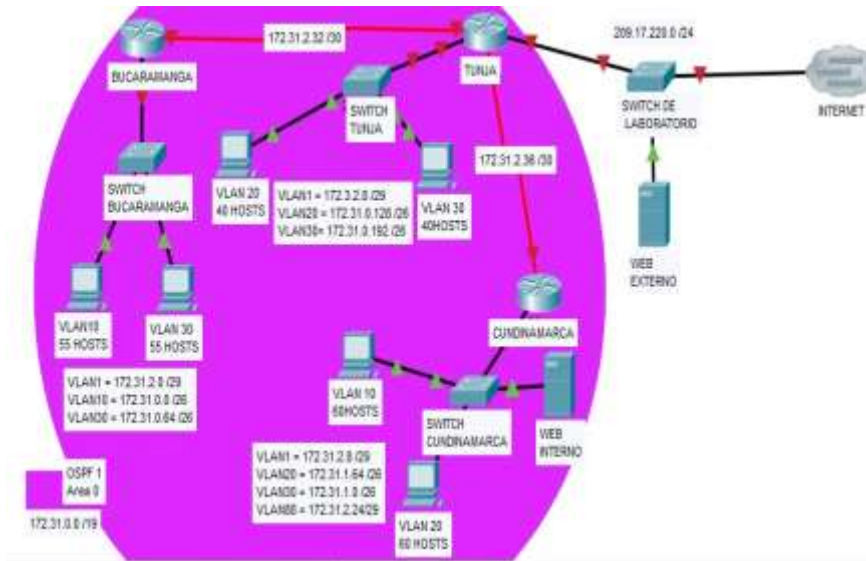
	ORIGEN	DESTINO	RESULTADO
TELNET	Router MEDELLIN	Router CALI	Conecta
	WS_1	Router BOGOTA	Conecta
	Servidor	Router CALI	Conecta
	Servidor	Router MEDELLIN	Conecta
TELNET	LAN del Router MEDELLIN	Router CALI	Conecta
	LAN del Router CALI	Router CALI	Conecta
	LAN del Router MEDELLIN	Router MEDELLIN	Conecta
	LAN del Router CALI	Router MEDELLIN	Conecta
PING	LAN del Router CALI	WS_1	No responde
	LAN del Router MEDELLIN	WS_1	No responde

	LAN del Router MEDELLIN	LAN del Router CALI	No responde
PING	LAN del Router CALI	Servidor	Responde
	LAN del Router MEDELLIN	Servidor	Responde
	Servidor	LAN del Router MEDELLIN	Responde
	Servidor	LAN del Router CALI	Responde
	Router CALI	LAN del Router MEDELLIN	Responde
	Router MEDELLIN	LAN del Router CALI	Response

Fuente: prueba de habilidades prácticas CCNA

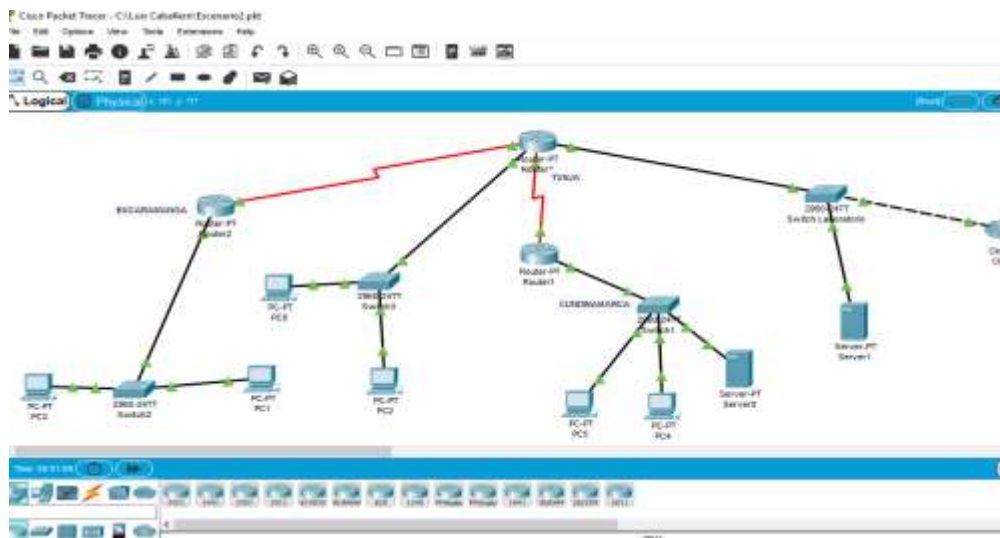
2. Escenario 2

Figura 4. Conexión a internet a una red Ethernet escenario 2



Fuente: Prueba de habilidades prácticas CCNA

Figura 5. Conexión a internet a una red Ethernet escenario 2 Packet Tracer



Fuente: propia

2.1. Contexto escenario 2

Una empresa tiene la conexión a internet en una red Ethernet, lo cual deben adaptarlo para facilitar que sus routers y las redes que incluyen puedan, por esa vía, conectarse a internet, pero empleando las direcciones de la red LAN original

2.2. Requerimientos solicitados escenario 2

1. Todos los routers deberán tener los siguiente:
 - Configuración básica.
 - Autenticación local con AAA.
 - Cifrado de contraseñas.
 - Un máximo de internos para acceder al router.
 - Máximo tiempo de acceso al detectar ataques.
 - Establezca un servidor TFTP y almacene todos los archivos necesarios de los routers.
2. El DHCP deberá proporcionar solo direcciones a los hosts de Bucaramanga y Cundinamarca
3. El web server deberá tener NAT estático y el resto de los equipos de la topología emplearan NAT de sobrecarga (PAT).
4. El enrutamiento deberá tener autenticación.
5. Listas de control de acceso:
 - Los hosts de VLAN 20 en Cundinamarca no acceden a internet, solo a la red interna de Tunja.
 - Los hosts de VLAN 10 en Cundinamarca si acceden a internet y no a la red interna de Tunja.
 - Los hosts de VLAN 30 en Tunja solo acceden a servidores web y ftp de internet.
 - Los hosts de VLAN 20 en Tunja solo acceden a la VLAN 20 de Cundinamarca y VLAN 10 de Bucaramanga.

- Los hosts de VLAN 30 de Bucaramanga acceden a internet y a cualquier equipo de VLAN 10.
- Los hosts de VLAN 10 en Bucaramanga acceden a la red de Cundinamarca (VLAN 20) y Tunja (VLAN 20), no internet.
- Los hosts de una VLAN no pueden acceder a los de otra VLAN en una ciudad.
- Solo los hosts de las VLAN administrativas y de la VLAN de servidores tienen acceso a los routers e internet.

6. VLSM: utilizar la dirección 172.31.0.0 /18 para el direccionamiento.

Aspectos a tener en cuenta

- Habilitar VLAN en cada switch y permitir su enrutamiento.
- Enrutamiento OSPF con autenticación en cada router.
- Servicio DHCP en el router Tunja, mediante el helper address, para los routers Bucaramanga y Cundinamarca.
- Configuración de NAT estático y de sobrecarga.
- Establecer una lista de control de acceso de acuerdo con los criterios señalados.
- Habilitar las opciones en puerto consola y terminal virtual

2.3. Solución del escenario 2

Aspectos a tener en cuenta

2.3.1. Habilitar VLAN en cada switch y permitir su enrutamiento.

1)Switch3(TUNJA):

Se crean las vlans:

```
Switch>en
```

```
Switch#conf t
```

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

```
Switch(config)#int vlan 1
```

```
Switch(config-if)#description VLAN1
Switch(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up
Switch(config-if)#int vlan 20
Switch(config-if)#description VLAN20
Switch(config-if)#no shutdown
Switch(config-if)#int vlan 30
Switch(config-if)#description VLAN30
Switch(config-if)#no shutdown
```

Se asignan vlans a los puertos:

```
Switch(config-if)#int Fa0/3
Switch(config-if)#description ROUTER-TUNJA
Switch(config-if)switchport mode trunk
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed
state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed
state to up
Switch(config-if)#switchport nonegotiate
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1,20,30
Switch(config-if)#int Fa0/1
Switch(config-if)#description LAN-VLAN30
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
```

% Access VLAN does not exist. Creating vlan 30

%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan30, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan30, changed state to up

Switch(config-if)#int Fa0/2

Switch(config-if)#description LAN-VLAN20

Switch(config-if)#switchport mode access

Switch(config-if)#switchport access vlan 20

% Access VLAN does not exist. Creating vlan 20

%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan20, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan20, changed state to up

2) Switch2(BUCARAMANGA):

Se crean las vlans :

Switch>en

Switch#conf t

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

Switch(config-if)#int vlan 1

Switch(config-if)#description VLAN1

Switch(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up

Switch(config-if)#int vlan 10


```
Switch(config-if)#description VLAN10
```

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

```
Switch(config-if)#int vlan 30
```

```
Switch(config-if)#description VLAN30
```

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

Se asignan vlans a los puertos:

```
Switch(config-if)#interface Fa0/1
```

```
Switch(config-if)#description ROUTER-BUCARAMANGA
```

```
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Switch(config-if)#switchport nonegotiate
```

```
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1,10,30
```

```
Switch(config-if)#interface Fa0/2
```

```
Switch(config-if)#description LAN-VLAN30
```

```
Switch(config-if)# switchport mode access
```

```
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
```

```
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 30
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan30, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan30, changed state to up
```

```
Switch(config-if)#int Fa0/3
```

```
Switch(config-if)#description LAN-VLAN10
```

```
Switch(config-if)#switchport mode access
```

```
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
```

```
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 10
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan10, changed state to up
```

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan10, changed state to up

3)Switch1(CUNDINAMARCA):

Se crean las vlans(tener en cuenta que la 10 no estaba en la segmentación por lo que se configura la 30, que sí está, en vez de la 10):

```
Switch>en
```

```
Switch#conf t
```

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

```
Switch(config)#int vlan 1
```

```
Switch(config-if)#description VLAN1
```

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

%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up

```
Switch(config-if)#int vlan 20
```

```
Switch(config-if)#description VLAN20
```

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

```
Switch(config-if)#int vlan 30
```

```
Switch(config-if)#description VLAN30
```

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

```
Switch(config-if)#int vlan 88
```

```
Switch(config-if)#description VLAN88
```

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

Se asignan vlans a los puertos:

```
Switch(config-if)#int Fa0/4
```

```
Switch(config-if)#description ROUTER-CUNDINAMARCA
Switch(config-if)#switchport mode trunk
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed
state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed
state to up
Switch(config-if)#switchport nonegotiate
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1,20,30,88
Switch(config-if)#int Fa0/1
Switch(config-if)#description LAN-VLAN30
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 30
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan30, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan30, changed state to up
Switch(config-if)#int Fa0/2
Switch(config-if)#description LAN-VLAN20
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 20
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan20, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan20, changed state to up
Switch(config-if)#int Fa0/3
Switch(config-if)#description VLAN88
Switch(config-if)#switchport mode access
```

```
Switch(config-if)#switchport access vlan 88
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 88
Switch(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan88, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan88, changed state to up
```

2.3.2. Enrutamiento OSPF con autenticación en cada router.

1)Router3(TUNJA):

Primero se configuran las interfaces WAN que se usarán en la red:

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

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

```
Router(config)#int Fa0/0
```

```
Router(config-if)#description INTERNET
```

```
Router(config-if)#ip address 209.17.220.2 255.255.255.0
```

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

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

```
Router(config-if)#int Se3/0
```

```
Router(config-if)#description WAN-CUNDINAMARCA
```

```
Router(config-if)#ip address 172.31.2.37 255.255.255.252
```

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

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial3/0, changed state to down
```

```
Router(config-if)#int Se2/0
```

```
Router(config-if)#description WAN-BUCARAMANGA
```

```
Router(config-if)#ip address 172.31.2.33 255.255.255.252
```

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

Luego se configuran las interfaces y subintercaces(para configurar vlans en Router) que se usarán en la red local:

```
Router(config-if)#int Fa1/0
```

```
Router(config-if)#description LAN TUNJA
```

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

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0, changed state to up
```

```
Router(config-if)#interface Fa1/0.20
```

```
Router(config-subif)#
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0.20, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0.20, changed state to up
```

```
Router(config-subif)#description VLAN20
```

```
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
```

```
Router(config-subif)#ip address 172.31.0.129 255.255.255.192
```

```
Router(config-subif)#interface Fa1/0.30
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0.30, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0.30, changed state to up
```

```
Router(config-subif)#description VLAN30
```

```
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
```

```
Router(config-subif)#ip address 172.31.0.193 255.255.255.192
```

```
Router(config-if)#int Fa0/0.1
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.1, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.1,  
changed state to up
```

```
Router(config-subif)#description VLAN1
```

```
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 1
```

```
Router(config-subif)#ip address 172.3.2.9 255.255.255.248
```

Por último, se configura el enrutamiento mediante OSPF:

```
Router(config)#router ospf 1
```

```
Router(config-router)#network 172.31.0.0 255.255.224.0 area 0
```

```
Router(config-router)#network 209.17.220.0 255.255.255.0 area 0
```

2) Router2(BUCARAMANGA):

Primero se configuran las interfaces WAN que se usarán en la red:

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

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

```
Router(config)#int Se2/0
```

```
Router(config-if)#description WAN-TUNJA
```

```
Router(config-if)#ip address 172.31.2.34 255.255.255.252
```

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

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial2/0, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to  
up
```

Luego se configuran las interfaces y subintercaces(para configurar vlans en Router) que se usarán en la red local:

```
Router(config-if)#int Fa0/0
```

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

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

```
Router(config-if)#int Fa0/0.10
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.10, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.10, changed state to up
```

```
Router(config-subif)#description VLAN10
```

```
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
```

```
Router(config-subif)#ip address 172.31.0.1 255.255.255.192
```

```
Router(config-subif)#interface Fa0/0.30
```

```
%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
```

```
Router(config-subif)#description VLAN30
```

```
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
```

```
Router(config-subif)#ip address 172.31.0.65 255.255.255.192
```

```
Router(config-subif)#interface Fa0/0.1
```

```
Router(config-subif)#
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.1, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.1, changed state to up
```

```
Router(config-subif)#description VLAN1
```

```
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 1
```

```
Router(config-subif)#ip address 172.31.2.1 255.255.255.248
```

Por último, se configura el enrutamiento mediante OSPF:

```
Router(config)#router ospf 1
```

```
Router(config-router)#network 172.31.0.0 255.255.224.0 area 0
```

3) Router1(CUNDINAMARCA):

Primero se configuran las interfaces WAN que se usarán en la red:

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

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

```
Router(config)#int Se2/0
```

```
Router(config-if)#description WAN-TUNJA
```

```
Router(config-if)#ip address 172.31.2.38 255.255.255.252
```

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

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial2/0, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to up
```

Luego se configuran las interfaces y subintercaces(para configurar vlans en Router) que se usarán en la red local:

Router(config-if)#int Fa0/0

Router(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

Router(config-if)#int Fa0/0.20

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.20, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.20, changed state to up

Router(config-subif)#description VLAN20

Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 20

Router(config-subif)#ip address 172.31.1.65 255.255.255.192

Router(config-subif)#int Fa0/0.30

%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

Router(config-subif)#description VLAN30

Router(config-subif)#encapsulation dot1q 30

Router(config-subif)#ip address 172.31.1.1 255.255.255.192

Router(config-subif)#int Fa0/0.88

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.88, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.88, changed state to up

Router(config-subif)#description VLAN88

Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 88

```
Router(config-subif)#ip address 172.31.2.25 255.255.255.248
Router(config-subif)#int Fa0/0.1
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.1,
changed state to up
Router(config-subif)#description VLAN1
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 1
Router(config-subif)#ip address 172.31.2.9 255.255.255.248
```

Por último se configura el enrutamiento mediante OSPF:

```
Router(config)#router ospf 1
Router(config-router)#network 172.31.0.0 255.255.224.0 area 0
```

2.3.3. Servicio DHCP en el router Tunja, mediante el helper address, para los routers Bucaramanga y Cundinamarca.

Se aclara que como la LAN de Tunja no usa DHCP se usa asignación de ip estática. A su vez se usa asignación estática para el web server interno ya que de este se hará el NAT para salir con ip pública.

Por otro lado, se configura el DHCP en router de Tunja para Bucaramanga y Cundinamarca.

1)Router3(TUNJA):

```
Router(config)#ip dhcp pool VLAN10-BUCARAMANGA
Router(dhcp-config)#network 172.31.0.0 255.255.255.192
Router(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
```

```
Router(dhcp-config)#default-router 172.31.0.1
Router(dhcp-config)#ip dhcp pool VLAN30-BUCARAMANGA
Router(dhcp-config)#network 172.31.0.64 255.255.255.192
Router(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
Router(dhcp-config)#default-router 172.31.0.65
Router(config)#ip dhcp pool VLAN30-CUNDINAMARCA
Router(dhcp-config)#network 172.31.1.0 255.255.255.192
Router(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
Router(dhcp-config)#default-router 172.31.1.1
Router(dhcp-config)#ip dhcp pool VLAN20-CUNDINAMARCA
Router(dhcp-config)#network 172.31.1.64 255.255.255.192
Router(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
Router(dhcp-config)#default-router 172.31.1.65
```

A su vez se configura el ip helper address en los routers de Bucaramanga y Cundinamarca:

2) Router1(CUNDINAMARCA):

```
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Fa0/0.20
Router(config-subif)#ip helper-address 172.31.2.37
Router(config-subif)#int Fa0/0.30
Router(config-subif)#ip helper-address 172.31.2.37
```

3)Router2(BUCARAMANGA):

```
Router#conf t
```

```
Router(config)#int Fa0/0.10
```

```
Router(config-subif)#ip helper-address 172.31.2.33
```

```
Router(config-subif)#int Fa0/0.30
```

```
Router(config-subif)#ip helper-address 172.31.2.33
```

2.3.4. Configuración de NAT estático y de sobrecarga.

Se configura en el router de TUNJA lo solicitado:

1)NAT ESTÁTICO para el server interno:

```
Router#conf t
```

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

```
Router(config)#ip nat inside source static 172.31.2.25 209.17.220.3
```

```
Router(config)#interface Se3/0
```

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

```
Router(config-if)#interface Fa0/0
```

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

2)NAT de SOBRECARGA:

```
Router(config-if)#access-list 10 permit 172.31.0.0 0.0.31.255
```

```
Router(config)#access-list 10 permit 172.31.0.0 0.0.31.255
```

```
Router(config)#access-list 10 permit 172.31.0.0 0.0.31.255
```

```
Router(config)#ip nat inside source list 10 interface Fa0/0 overload
```

```
Router(config)#int Se2/0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#int Fa1/0
Router(config-if)#ip nat inside
```

Configuración de NAT estático y de sobrecarga.

Se configura en el router de TUNJA lo solicitado:

1)NAT ESTÁTICO para el server interno:

```
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip nat inside source static 172.31.2.26 209.17.220.3
Router(config)#interface Se3/0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#interface Fa0/0
Router(config-if)#ip nat outside
```

2)NAT de SOBRECARGA:

```
Router(config-if)#access-list 10 permit 172.31.0.0 0.0.31.255
Router(config)#access-list 10 permit 172.31.0.0 0.0.31.255
Router(config)#access-list 10 permit 172.31.0.0 0.0.31.255
Router(config)#ip nat inside source list 10 interface Fa0/0 overload
Router(config)#int Se2/0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#int Fa1/0
```

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

Por ultimo se verifica la configuración del NAT, donde se observa la ip LAN del servidor(172.31.2.25) siendo traducida a una ip pública 209.17.220.3:

```
Router#show ip nat translations
```

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
---	209.17.220.3	172.31.2.25	---	---

2.3.5. Establecer una lista de control de acceso de acuerdo con los criterios señalados.

ok

2.3.6. Habilitar las opciones en puerto consola y terminal virtual

Finalmente se habilitan las opciones de consola y se verifica

CONCLUSIONES

Al finalizar este trabajo se utiliza el simulador packet tracer para poner en práctica los conocimientos adquiridos en el diplomado como instalar, configurar, supervisar, y solucionar problemas en los equipos pertenecientes como a la infraestructura de una red de multiservicios.

A través de los dos escenarios se identifica que el que el enrutamiento dinámico ahora mucho tiempo al momento de la configuración.

Los nateos de sobrecarga permiten el ahorro de los públicas lo cual es útil debido a que éstas ya se encuentran agotadas

BIBLIOGRAFÍA

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

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

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

CISCO. (2017). SubNetting. Fundamentos de Networking. {En línea}. Disponible en: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module9/index.html#9.0.1.1>

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

UNAD (2017). PING y TRACER como estrategia en procesos de Networking [OVA]. {En línea}. Disponible en: <https://1drv.ms/u/s!AmlJYei-NT1IhgTCtKY-7F5KIRC3>