

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES
INTEGRADAS LAN/WAN

MIGUEL ÁNGEL DÍAZ GUZMÁN

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍA E INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS
CEAD GIRARDOT
DICIEMBRE 2019

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES
INTEGRADAS LAN/WAN

MIGUEL ÁNGEL DÍAZ GUZMÁN

PRÁCTICA DE HABILIDADES
PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

TUTOR: GIOVANNI ALBERTO BRACHO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍA E INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS
CEAD GIRARDOT
DICIEMBRE 2019

Dedicatoria

El contenido de este documento está dedicado primeramente a Dios, creador de todo sobre la tierra, a Él por darme la actitud y las actitudes para comprender todas las temáticas vistas no solo aquí y ahora sino durante el transcurso de toda la carrera, por colmarme de bendiciones, de buenos padres y buenos amigos.

A mis padres por el apoyo diario y constante, por la motivación y el esfuerzo que hicieron cuando necesite de una mano amiga y como no, finalmente... a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, a los profesores, a los compañeros, a todas y cada una de las personas que conforman esta gran Institución.

Agradecimientos

Dios, la vida y mis padres, siempre a mis padres, eternamente agradecido con Papá por lo que intenta diariamente por mí y a Mamá por ser siempre el ejemplo a seguir en cada amanecer...

Resumen

El compendio del presente documento es el desarrollo a cabalidad de una serie de requerimientos que tratan básicamente temas como protocolos de Routing dinámico, configuración de Servidores, de Routers, de Host y los elementos necesarios para poder comunicar a uno o más puntos, diseñar, implementar, aumentar la seguridad para la salida e ingreso de paquetes de datos entre equipos.

Entre las diferentes tareas a realizar, se preparan transmisiones de información, se configuran servidores DHCP que imposibilita el cruce de información entre enrutadores, entre otros.

La transmisión de información y las telecomunicaciones son entes importantes en la vida cotidiana de nosotros los usuarios, mediante ellas es que nos conectamos al mundo, nos dan los medios para realizar nuestros que hacer es tanto en el hogar como el trabajo.

Abstract

The summary of this document is the full development of a series of requirements that deal with thematic topics such as dynamic routing protocols, server set up, routers, host and the necessary elements to be able to communicate one or more points, design, implement, increase the security for the output and input of data packets between computers.

Among the different tasks to perform, information transmissions are prepared; DHCP servers are configured that make it impossible to cross information between routers, among others.

The transmission of information and telecommunications are important in the daily life of us, the users, we connect to the world, they give us the means to do our things to do is both at home and at work.

Tabla de Contenidos

Introducción	
Desarrollo de actividades	
1. Escenario 1	11
1.1 Tipología de red	11
1.2 Desarrollo	12
1.2.1 Parte 1: asignación de direcciones IP	13
1.2.2 Parte 2: configuración básica	14
1.2.3 Parte 3: configuración de enrutamiento	20
1.2.4 Parte 4: configuración de las listas de C.A.	24
1.2.5 Parte 5: comprobación de la red instalada	26
2. Escenario 2	29
2.1 Tipología de red	29
2.2 Desarrollo	29
2.2.1 Configuración básica	29
2.2.2 Autenticación local con AAA	30
2.2.3 Cifrado de contraseñas	30
2.2.4 Máximo de internos para acceder al Router	30
2.2.5 Establezca un servidor TFTP	31
2.2.6 Configuración NAT estático	31
2.2.7 Configuración con NAT sobrecargado	32
2.2.8 El enrutamiento deberá tener autenticación	33
2.2.9 Listas de control de acceso	34

Conclusiones	42
Bibliografía	43

Introducción

Hoy por hoy, la importancia y/o relevancia que han tomado los avances tecnológicos en materia de telecomunicaciones es brutal, brutal porque en la medida que corre el tiempo se hacen más necesarios en nuestra cotidianidad, para cualquier cosa que necesitemos hacer tenemos que comunicarnos, entablar dialogo de alguna manera, así que, si hacemos énfasis en nuestro campo, las telecomunicaciones son parte fundamental en el envío y recepción de información entre un punto y otro, dispositivos lejanos o cercanos.

Las Telecomunicaciones ocupan un amplio sector dentro de las tecnologías actuales puesto que permiten el desarrollo económico, el desarrollo social, entre otros de cualquier país o nación, les brinda la posibilidad a los ciudadanos de mejorar su calidad de vida, de acceder a grandes campos que no han sido explorados o descubiertos, así que les pregunto, ¿Qué sería del mundo actual si en algún momento todo esto se termina? El impacto sería fatal, todas las grandes superpotencias irían al piso, sus negocios, las ganancias, todos absolutamente todos los sectores de desarrollo de un país caen, todo se pierde, no se podría realizar ni siquiera una simple llamada entre celulares, algo tan básico.

Por suerte, para el algún momento poderle hacer frente a una eventualidad, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD posee un convenio con CISCO, este trabajo mancomunado se ve reflejado en beneficios como el Diplomado de Profundización CISCO Diseño e Implementación de Soluciones Integradas LAN/WAN en donde se nos brindan todas las herramientas necesarias para obtener todas las competencias que en futuro muy seguramente como profesionales, necesitaremos.

Objetivos

General

Analizar, determinar e implementar las competencias necesarias y adquiridas durante el desarrollo del proceso académico para resolver los problemas planteados en el presente documento.

Específicos

Determinar qué elementos precisan las topologías de red para su posterior y correcto funcionamiento.

Realizar las respectivas configuraciones básicas e intermedias para la comunicación entre todos los puntos implícitos.

Aplicar con el más mínimo detalle las políticas de seguridad entre Switches.

Verificar las listas de control y la conectividad entre los dispositivos de una misma topología.

Desarrollo de actividades

1. 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.

1.1 Topología de red

Los requerimientos solicitados son los siguientes:

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

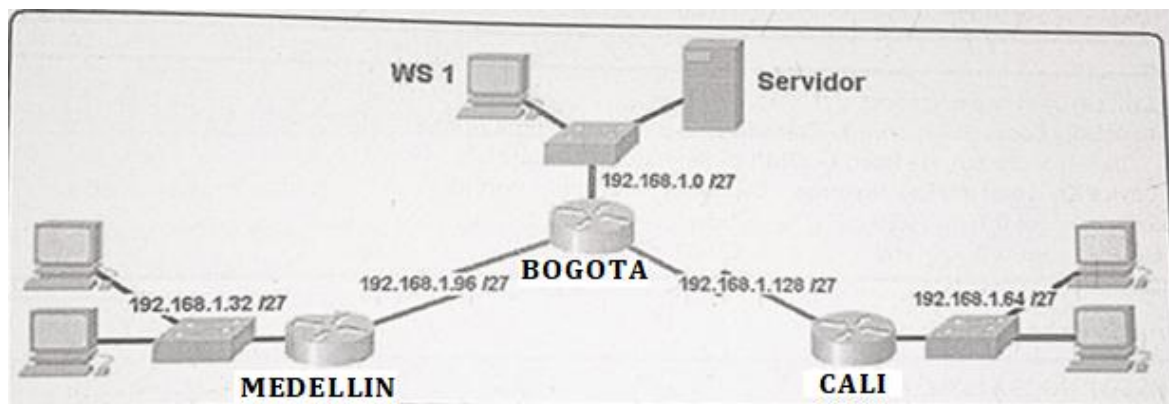
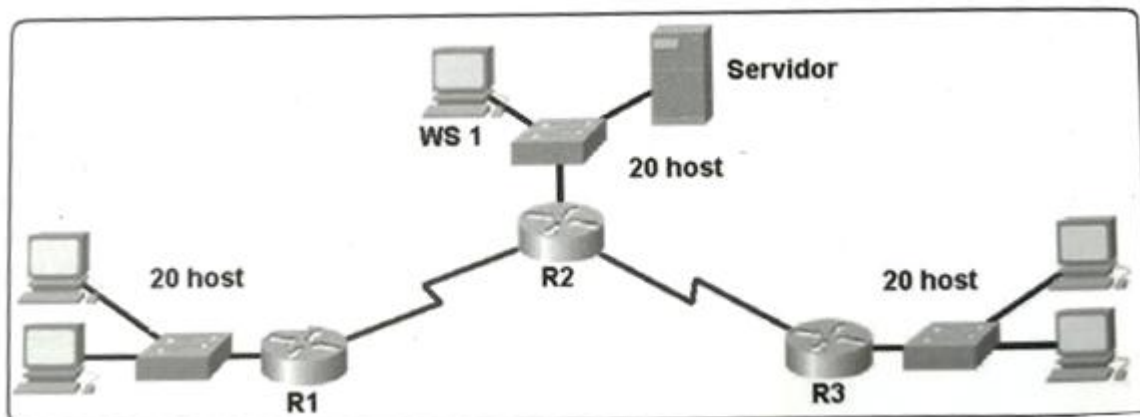
Parte 2: Considerar la asignación de los parámetros básicos y la detección de vecinos directamente conectados.

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.



1.2 Desarrollo

Como trabajo inicial se debe realizar lo siguiente.

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

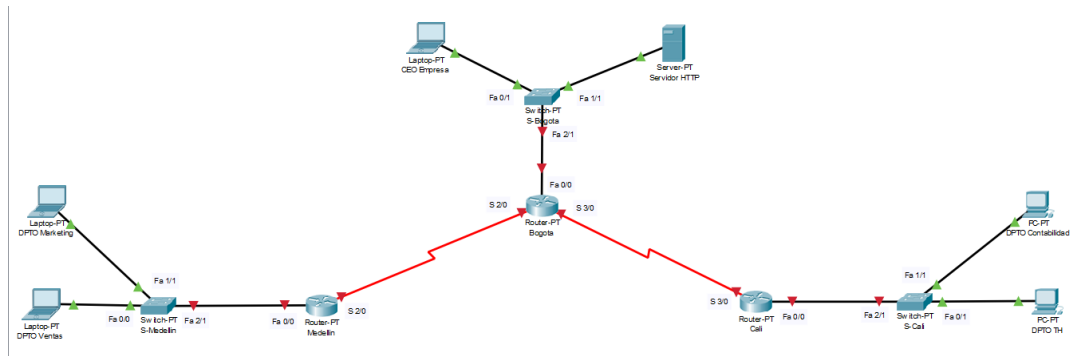


Figura 1. Se agrega seguridad a cada Router y Switch de cada una de las sucursales para que al ingresar a la línea de comandos deba escribir un usuario y contraseña.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#username unad password unad
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#login local
Router(config-line)#exit
Router(config)#enable secret unad
Router(config)#service password-encryption
Router(config)#hostname RouterMedellin
RouterMedellin(config)#
```

Figura 2. Configuración que se realiza en cada Router:

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#username unad password unad
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#login local
Router(config-line)#exit
Router(config)#enable secret unad
Router(config)#service password-encryption
Router(config)#hostname RouterMedellin
RouterMedellin(config)#
```

Figura 3. Al siguiente ingreso, el Router ya solicita el usuario que es “unad” y la contraseña que es “unad”. Y al querer ingresar al modo enable también solicita una contraseña que es “unad”

Figura 4. Configuración que se realiza en cada Switch:

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#username unad password unad
Switch(config)#line console 0
Switch(config-line)#login local
Switch(config-line)#exit
Switch(config)#enable secret unad
Switch(config)#service password-encryption
Switch(config)#hostname SwitchBogota
SwitchBogota(config)#
```

Figura 5. Al siguiente ingreso, el Switch ya solicita el usuario que es “unad” y la contraseña que es “unad”. Y al querer ingresar al modo enable también solicita una contraseña que es “unad”.

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.

1.2.1 Parte 1: Asignación De direcciones IP:

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

TABLA DE DIRECCIONAMIENTO IP							
#	Sucursal	Dirección de red	Puerta de enlace	1ra ip asignable	Ult ip	Broadcast	Máscara
1	Bogotá	192.168.1.0	192.168.1.1	192.168.1.2	192.168.1.30	192.168.1.31	255.255.255.224
2	Medellin	192.168.1.32	192.168.1.33	192.168.1.34	192.168.1.62	192.168.1.63	255.255.255.224
3	Cali	192.168.1.64	192.168.1.65	192.168.1.66	192.168.1.94	192.168.1.95	255.255.255.224
4	MED - BOG	192.168.1.96	192.168.1.97	192.168.1.98	192.168.1.126	192.168.1.127	255.255.255.224
5	CAL - BOG	192.168.1.128	192.168.1.129	192.168.1.130	192.168.1.158	192.168.1.159	255.255.255.224
6	Sucursal 6	192.168.1.160	192.168.1.161	192.168.1.162	192.168.1.190	192.168.1.191	255.255.255.224
7	Sucursal 7	192.168.1.192	192.168.1.193	192.168.1.194	192.168.1.222	192.168.1.223	255.255.255.224
8	Sucursal 8	192.168.1.224	192.168.1.225	192.168.1.226	192.168.1.254	192.168.1.255	255.255.255.224

	Sucursales reales
	Redes Routers
	Sucursales futuras

- b. Asignar una dirección IP a la red.

Red Bogotá: 192.168.1.0 /27

Red Medellín: 192.168.1.32 /27

Red Cali: 192.168.1.64 /27

1.2.2 Parte 2: Configuración básica

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

	R1	R2	R3
Nombre de Host	MEDELLIN	BOGOTA	CALI
Dirección de Ip en interfaz Serial 2/0	192.168.1.97	192.168.1.126	192.168.1.129
Dirección de Ip en interfaz Serial 3/0		192.168.1.158	
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

- b. 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.

Figura 6. Tabla enrutamiento Router Bogota:

Comando: RouterBogota#show ip route

```

RouterBogota#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

      192.168.1.0/27 is subnetted, 3 subnets
C       192.168.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C       192.168.1.96 is directly connected, Serial2/0
C       192.168.1.128 is directly connected, Serial3/0

RouterBogota#

```

El Router de Bogotá reconoce que tiene 3 redes conectadas de manera directa a él y a través de que interfaz de encuentra la respectiva red.

*Figura 7. Tabla enrutamiento Router Medellín:
Comando: RouterMedellin#show ip route*

```

RouterMedellin#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

      192.168.1.0/27 is subnetted, 2 subnets
C       192.168.1.32 is directly connected, FastEthernet0/0
C       192.168.1.96 is directly connected, Serial2/0

RouterMedellin#

```

El Router de Medellín reconoce que tiene 2 redes conectadas de manera directa a él y a través de que interfaz de encuentra la respectiva red.

*Figura 8. Tabla de enrutamiento Router Cali:
Comando: RouterCali#show ip route*

```

RouterCali#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

      192.168.1.0/27 is subnetted, 2 subnets
C       192.168.1.64 is directly connected, FastEthernet0/0
C       192.168.1.128 is directly connected, Serial3/0

RouterCali#

```

El Router de Cali reconoce que tiene 2 redes conectadas de manera directa a él y a través de que interfaz de encuentra la respectiva red.

- c. Verificar el balanceo de carga que presentan los Routers.

Figura 9. Balanceo de carga del Router Bogotá:

```
RouterBogota#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS 10/ID(192.168.1.158)

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
       r - Reply status

P 192.168.1.0/27, 1 successors, FD is 28160
   via Connected, FastEthernet0/0
P 192.168.1.32/27, 1 successors, FD is 20514560
   via 192.168.1.97 (20514560/28160), Serial2/0
P 192.168.1.64/27, 1 successors, FD is 20514560
   via 192.168.1.129 (20514560/28160), Serial3/0
P 192.168.1.96/27, 1 successors, FD is 20512000
   via Connected, Serial2/0
P 192.168.1.128/27, 1 successors, FD is 20512000
   via Connected, Serial3/0
RouterBogota#
```

Figura 10. Balanceo de carga del Router Medellín:

```
RouterMedellin#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS 10/ID(192.168.1.97)

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
       r - Reply status

P 192.168.1.0/27, 1 successors, FD is 20514560
   via 192.168.1.126 (20514560/28160), Serial2/0
P 192.168.1.32/27, 1 successors, FD is 28160
   via Connected, FastEthernet0/0
P 192.168.1.64/27, 1 successors, FD is 21026560
   via 192.168.1.126 (21026560/20514560), Serial2/0
P 192.168.1.96/27, 1 successors, FD is 20512000
   via Connected, Serial2/0
P 192.168.1.128/27, 1 successors, FD is 21024000
   via 192.168.1.126 (21024000/20512000), Serial2/0
RouterMedellin#
```

Figura 11. Balanceo de carga del Router Cali:

```

RouterCali#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS 10/ID(192.168.1.129)

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
       r - Reply status

P 192.168.1.0/27, 1 successors, FD is 20514560
   via 192.168.1.158 (20514560/28160), Serial3/0
P 192.168.1.32/27, 1 successors, FD is 21026560
   via 192.168.1.158 (21026560/20514560), Serial3/0
P 192.168.1.64/27, 1 successors, FD is 28160
   via Connected, FastEthernet0/0
P 192.168.1.96/27, 1 successors, FD is 21024000
   via 192.168.1.158 (21024000/20512000), Serial3/0
P 192.168.1.128/27, 1 successors, FD is 20512000
   via Connected, Serial3/0
RouterCali#

```

- d. Realizar un diagnóstico de vecinos usando el comando CDP.

Figura 12. Diagnóstico de vecinos en Router Cali:

Comando: RouterCali#show cdp neighbors

```

RouterCali#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 Intrfce  Holdtme    Capability  Platform  Port ID
SwitchCali      Fas 0/0       144        S           PT3000    Fas 2/1
RouterBogota    Ser 3/0       144        R           PT1000    Ser 3/0
RouterCali#

```

Figura 13. Diagnóstico de vecinos Router Medellín:

Comando: RouterMedellin#show cdp neighbors

```

RouterMedellin#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 Intrfce  Holdtme    Capability  Platform  Port ID
RouterBogota    Ser 2/0       151        R           PT1000    Ser 2/0
SwitchMedellin  Fas 0/0       151        S           PT3000    Fas 2/1
RouterMedellin#

```

*Figura 14. Diagnóstico de vecinos Router Bogotá:
Comando: RouterBogota#show cdp neighbors*

```
RouterBogota#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 Intrfce  Holdtme   Capability   Platform   Port ID
SwitchBogota
  Fas 0/0             164             S           PT3000     Fas 2/1
RouterMedellin
  Ser 2/0             164             R           PT1000     Ser 2/0
RouterCali      Ser 3/0             164             R           PT1000     Ser 3/0
RouterBogota#
```

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

Figura 15. Prueba de conectividad RED BOGOTA:

```
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection:(default port)

    Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::202:4AFF:FEC2:6CAE
    IP Address . . . . . : 192.168.1.2
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.224
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1

Bluetooth Connection:

    Link-local IPv6 Address . . . . . : ::
    IP Address . . . . . : 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . . : 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0

C:\>ping 192.168.1.30

Pinging 192.168.1.30 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.30:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Figura 16. Prueba de conectividad RED MEDELLIN:

```
C:\>IPCONFIG

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::200:CFF:FE3E:2618
    IP Address. . . . . : 192.168.1.34
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.224
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.33

Bluetooth Connection:

    Link-local IPv6 Address . . . . . : ::
    IP Address. . . . . : 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . . : 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0

C:\>ping 192.168.1.62

Pinging 192.168.1.62 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.62: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.62: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.62: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.62: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.62:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Figura 17. Prueba de conectividad RED CALI:

```
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::210:11FF:FEAC:1D4A
    IP Address. . . . . : 192.168.1.66
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.224
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.65

Bluetooth Connection:

    Link-local IPv6 Address . . . . . : ::
    IP Address. . . . . : 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . . : 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0

C:\>ping 192.168.1.94

Pinging 192.168.1.94 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.94: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.94: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.94: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.94: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.94:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

1.2.3 Parte 3: Configuración de enrutamiento.

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

Figura 18. Enrutamiento EIGRP en Router Bogotá:

```
RouterBogota#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterBogota(config)#router ei
RouterBogota(config)#router eigrp 10
RouterBogota(config-router)#net
RouterBogota(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.31
RouterBogota(config-router)#network 192.168.1.96 0.0.0.31
RouterBogota(config-router)#network 192.168.1.128 0.0.0.31
RouterBogota(config-router)#no au
RouterBogota(config-router)#no auto-summary
RouterBogota(config-router)#
```

Figura 19. Enrutamiento EIGRP en Router Medellín:

```
RouterMedellin#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterMedellin(config)#router eigrp 10
RouterMedellin(config-router)#network 192.168.1.32 0.0.0.31
RouterMedellin(config-router)#network 192.168.1.96 0.0.0.31
RouterMedellin(config-router)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 10: Neighbor 192.168.1.126 (Serial2/0) is up: new adjacency
!
RouterMedellin(config-router)#no au
RouterMedellin(config-router)#no auto-summary
RouterMedellin(config-router)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 10: Neighbor 192.168.1.126 (Serial2/0) resync: summary configured
RouterMedellin(config-router)#
```

Figura 20. Enrutamiento EIGRP en Router Cali:

```
RouterCali#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterCali(config)#router eigrp 10
RouterCali(config-router)#network 192.168.1.64 0.0.0.31
RouterCali(config-router)#network 192.168.1.128 0.0.0.31
RouterCali(config-router)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 10: Neighbor 192.168.1.158 (Serial3/0) is up: new adjacency

RouterCali(config-router)#no au
RouterCali(config-router)#no auto-summary
RouterCali(config-router)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 10: Neighbor 192.168.1.158 (Serial3/0) resync: summary
configured
RouterCali(config-router)#
```

Comandos usados:

- Router eigrp ID
- Network dirección_de_red Wildcard
- No auto-summary

Ejemplo:

- `router eigrp 10`
- `network 192.168.1.32 0.0.0.31` (El wilcard es el inverso de la máscara. La máscara por defecto es 255.255.255.224 que es igual a 11111111.11111111.11111111.11100000 El inverso, es convertir todos los 1 en 0 y los 0 en 1 quedando 00000000.00000000.00000000.00011111 los últimos 1 suman en decimal 31 por eso el wilcard es 0.0.0.31)
- `no auto-summary`

- b. Verificar si existe vecindad con los Routers configurados con EIGRP.

(VER PUNTO MÁS ARRIBA, SI EXISTE VECINDAD)

- c. Realizar la comprobación de las tablas de enrutamiento en cada uno de los Routers para verificar cada una de las rutas establecidas.

Figura 21. Tabla de enrutamiento Router de Bogotá:

```

RouterBogota#show ip route
RouterBogota#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

      192.168.1.0/27 is subnetted, 5 subnets
C       192.168.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
D       192.168.1.32 [90/20514560] via 192.168.1.97, 00:40:08, Serial2/0
D       192.168.1.64 [90/20514560] via 192.168.1.129, 00:40:08, Serial3/0
C       192.168.1.96 is directly connected, Serial2/0
C       192.168.1.128 is directly connected, Serial3/0

RouterBogota#

```

La letra “C” muestran cuales son las redes que están conectadas directamente al Router y la letra “D” son las rutas que se han establecido a través del protocolo EIGRP

Figura 22. Tabla de enrutamiento Router Medellín:

```

RouterMedellin#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

      192.168.1.0/27 is subnetted, 5 subnets
D       192.168.1.0 [90/20514560] via 192.168.1.126, 00:44:17, Serial2/0
C       192.168.1.32 is directly connected, FastEthernet0/0
D       192.168.1.64 [90/21026560] via 192.168.1.126, 00:44:17, Serial2/0
C       192.168.1.96 is directly connected, Serial2/0
D       192.168.1.128 [90/21024000] via 192.168.1.126, 00:44:17, Serial2/0

RouterMedellin#

```

La letra “C” muestran cuales son las redes que están conectadas directamente al Router y la letra “D” son las rutas que se han establecido a través del protocolo EIGRP

Figura 23. Tabla de enrutamiento Router Cali:

```

RouterCali#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

      192.168.1.0/27 is subnetted, 5 subnets
D       192.168.1.0 [90/20514560] via 192.168.1.158, 00:47:13, Serial3/0
D       192.168.1.32 [90/21026560] via 192.168.1.158, 00:47:13, Serial3/0
C       192.168.1.64 is directly connected, FastEthernet0/0
D       192.168.1.96 [90/21024000] via 192.168.1.158, 00:47:13, Serial3/0
C       192.168.1.128 is directly connected, Serial3/0

RouterCali#

```

La letra “C” muestran cuales son las redes que están conectadas directamente al Router y la letra “D” son las rutas que se han establecido a través del protocolo EIGRP

- d. 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.

Figura 24. Ping desde equipo de Cali a un equipo de Medellín:

```
C:\>!
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::210:11FF:FEAC:1D4A
IP Address . . . . . : 192.168.1.66
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.224
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.65

Bluetooth Connection:

Link-local IPv6 Address . . . . . : ::
IP Address . . . . . : 0.0.0.0
Subnet Mask . . . . . : 0.0.0.0
Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0

C:\>ping 192.168.1.34

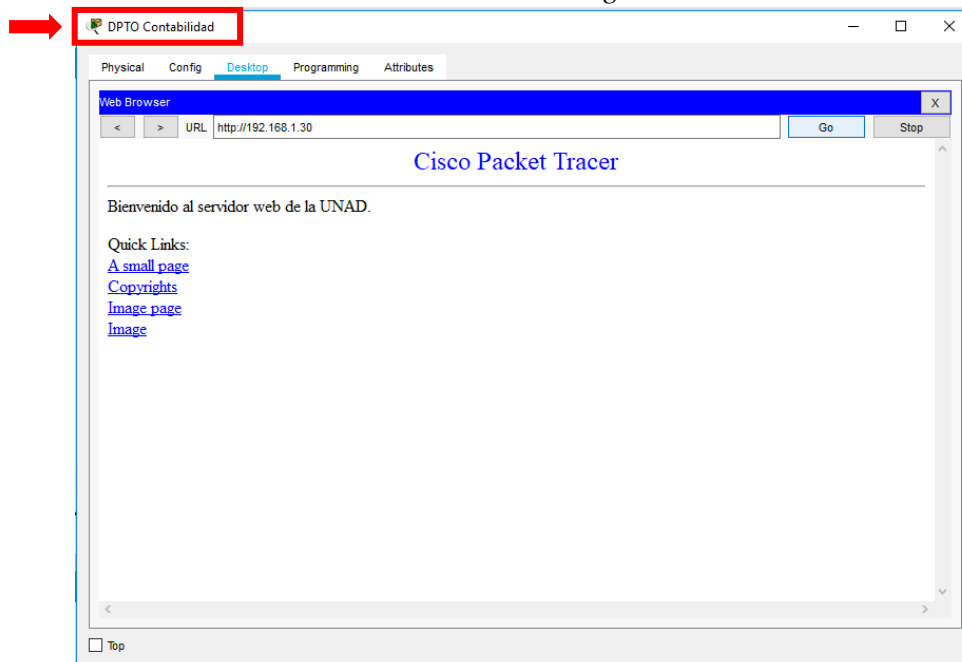
Pinging 192.168.1.34 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=3ms TTL=125
Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=2ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.1.34:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms

C:\>|
```

Figura 25. Accediendo desde un equipo de Cali a el servidor HTTP que se encuentra en Bogotá



1.2.4 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:

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

Se habilita el servicio telnet para todos los Routers por medio de los siguientes comandos:

```
line vty 0 4
login
password unad
exec-timeout 4
```

- b. 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.

En el Router de Bogotá se crea la siguiente ACL:

```
RouterBogota(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterBogota(config-if)#ip access-group 101 in
RouterBogota(config)#access-list 101 deny tcp host 192.168.1.2 any eq 23
RouterBogota(config)#access-list 101 permit ip any any
```

Figura 26. Creando ACL

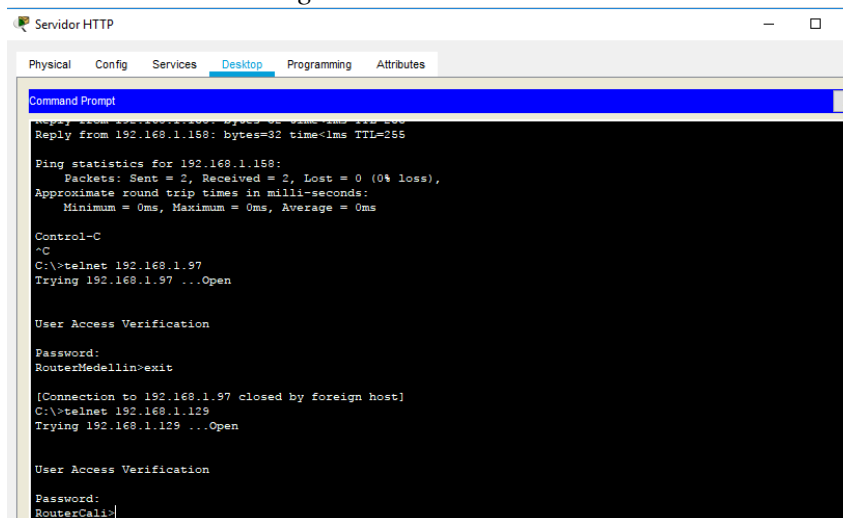


Figura 27. ACL

```

CEO Empresa
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Trying 192.168.1.1 ...
% Connection timed out; remote host not responding
C:\>
C:\>telnet 192.168.1.1
Trying 192.168.1.1 ...
% Connection timed out; remote host not responding
C:\>ping 192.168.1.97
Pinging 192.168.1.97 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.97: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 192.168.1.97: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 192.168.1.97: bytes=32 time=2ms TTL=254
Reply from 192.168.1.97: bytes=32 time=1ms TTL=254
Ping statistics for 192.168.1.97:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
C:\>telnet 192.168.1.97
Trying 192.168.1.97 ...
% Connection timed out; remote host not responding
C:\>telnet 192.168.1.129
Trying 192.168.1.129 ...
% Connection timed out; remote host not responding
C:\>

```

- c. 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.

Configuración ACL Router Cali:

```

RouterCali(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterCali(config-if)#ip access-group 101 out
RouterCali(config)#access-list 101 permit ip any any
RouterCali(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterCali(config-if)#ip access-group 102 in
RouterCali(config)#access-list 102 deny tcp any any eq 23
RouterCali(config)#access-list 102 permit ip any host 192.168.1.30

```

Esta ACL bloquea toda conexión Telnet que quiera salir de la red de Cali hacia el exterior y solo le tiene permitido a los equipos conectarse al servidor que está en Bogotá con la dirección ip 192.168.1.30

Los mismos comandos se ejecutan en el Router de Medellín.

Figura 28. Configuración ACL

```
C:\>telnet 192.168.1.158
Trying 192.168.1.158 ...
% Connection timed out; remote host not responding
C:\>ping 192.168.1.30

Pinging 192.168.1.30 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time=4ms TTL=126
Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.1.30:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 4ms, Average = 2ms

C:\>
```

1.2.5 Parte 5: Comprobación de la red instalada.

- Se debe probar que la configuración de las listas de acceso fue exitosa.
- Comprobar y Completar la siguiente tabla de condiciones de prueba para confirmar el óptimo funcionamiento de la red e.

	ORIGEN	DESTINO	RESULTADO
TELNET	Router MEDELLIN	Router CALI	User Access Verification Password: unad
	WS_1	Router BOGOTA	Trying 192.168.1.1 ... % Connection timed out; remote host not responding
	Servidor	Router CALI	C:\>telnet 192.168.1.129 Trying 192.168.1.129 ...Open User Access Verification Password:
	Servidor	Router MEDELLIN	C:\>telnet 192.168.1.97 Trying 192.168.1.97 ...Open User Access Verification Password:
TELNET	LAN del Router MEDELLIN	Router CALI	RouterMedellin#telnet 192.168.1.129 Trying 192.168.1.129 ...Open User Access Verification Password:
	LAN del Router CALI	Router CALI	RouterCali>telnet 192.168.1.129 Trying 192.168.1.129 ...Open User Access Verification Password:
	LAN del Router MEDELLIN	Router MEDELLIN	RouterMedellin>telnet 192.168.1.97 Trying 192.168.1.97 ...Open User Access Verification Password:
	LAN del Router CALI	Router MEDELLIN	RouterMedellin>telnet 192.168.1.97 Trying 192.168.1.97 ...Open

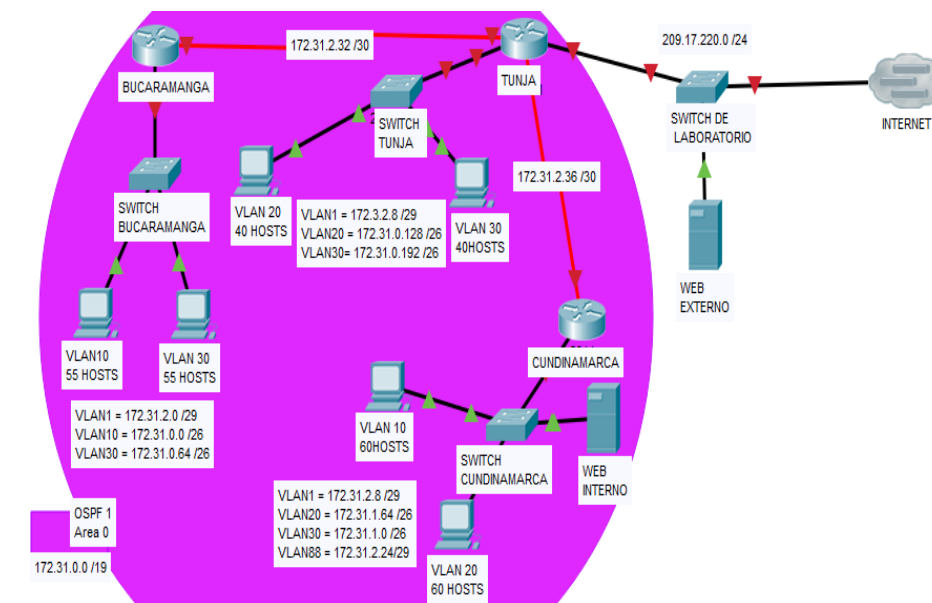
			User Access Verification Password:
PING	LAN del Router CALI	WS_1	RouterCali>ping 192.168.1.2 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.2, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/11 ms
	LAN del Router MEDELLIN	WS_1	RouterMedellin>ping 192.168.1.2 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.2, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
	LAN del Router MEDELLIN	LAN del Router CALI	RouterMedellin>ping 192.168.1.65 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.129, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/6/16 ms
PING	LAN del Router CALI	Servidor	RouterCali>ping 192.168.1.30 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.30, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/11 ms
	LAN del Router MEDELLIN	Servidor	RouterMedellin>ping 192.168.1.30 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.30, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/8 ms
	Servidor	LAN del Router MEDELLIN	C:\>ping 192.168.1.33 Pinging 192.168.1.33 with 32 bytes of data: Reply from 192.168.1.33: bytes=32 time=2ms TTL=254 Reply from 192.168.1.33: bytes=32 time=1ms TTL=254 Reply from 192.168.1.33:

			<p>bytes=32 time=1ms TTL=254 Reply from 192.168.1.33: bytes=32 time=1ms TTL=254</p> <p>Ping statistics for 192.168.1.33: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms</p>
	Servidor	LAN del Router CALI	<p>C:\>ping 192.168.1.65</p> <p>Pinging 192.168.1.65 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.1.65: bytes=32 time=2ms TTL=254 Reply from 192.168.1.65: bytes=32 time=1ms TTL=254 Reply from 192.168.1.65: bytes=32 time=2ms TTL=254 Reply from 192.168.1.65: bytes=32 time=2ms TTL=254</p> <p>Ping statistics for 192.168.1.65: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms</p>
	Router CALI	LAN del Router MEDELLIN	<p>RouterCali#ping 192.168.1.33 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.33, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/3/8 ms</p>
	Router MEDELLIN	LAN del Router CALI	<p>RouterMedellin>ping 192.168.1.65</p> <p>Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.65, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/5/18 ms</p>

2. 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.

2.1 Tipología de red



2.2 Desarrollo

Los requerimientos solicitados son los siguientes:

1. Todos los Routers deberán tener los siguiente:

2.2.1 Configuración básica.

```
RouterCundi#configure terminal
RouterCundi(config)#username unad password unad
RouterCundi(config)#line console 0
RouterCundi(config-line)#login local
RouterCundi(config-line)#exec-timeout 5 00
RouterCundi(config-line)#exit
RouterCundi(config)#no ip domain-lookup
RouterCundi(config)#line vty 0 4
RouterCundi(config-line)#login
RouterCundi(config-line)#password unad
RouterCundi(config-line)#exec-timeout 4
```

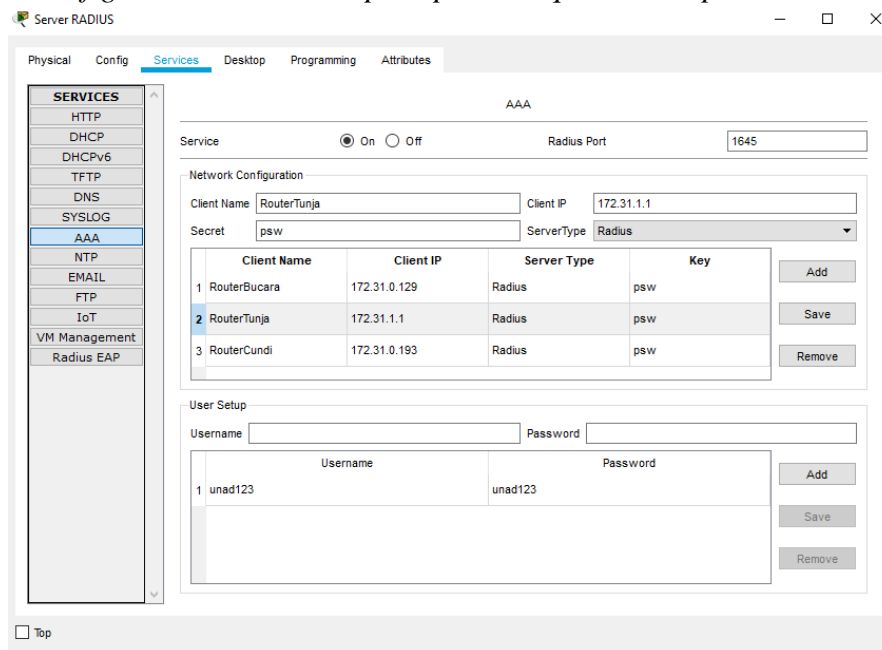
Esta configuración se realiza en cada Router

2.2.2 Autenticación local con AAA.

```
RouterCundi(config)#aaa new-model
RouterCundi(config)#aaa authentication login Acceso_Telnet group radius
local
RouterCundi(config)#radius-server host 172.31.0.195 key psw
RouterCundi(config)#line vty 0 15
RouterCundi(config-line)#login authentication Acceso_Telnet
```

Esta configuración se realiza en cada Router para permitir que un host pueda iniciar sesión a través de telnet y las credenciales de inicio de sesión se validan en el servidor Radius que está en la ip 172.31.0.195

Figura 29. Configuración del Router para permitir que un host pueda iniciar sesión



2.2.3 Cifrado de contraseñas.

```
RouterCundi(config)#service password-encryption
```

2.2.4 Un máximo de internos para acceder al Router

```
RouterCundi(config)#ip ssh authentication-retries 3
RouterCundi(config)#ip ssh time-out 120
```

2.2.5 Establezca un servidor TFTP y almacene todos los archivos necesarios de los Routers.

Servidor TFTP para almacenar archivos:

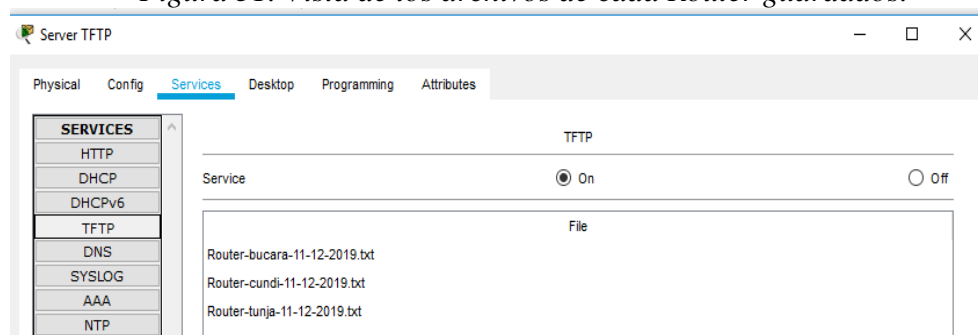
Figura 30. El servidor se encuentra en la red de Cundinamarca con la ip 172.31.0.196. Se procedió entrar a cada Router y se envían los archivos de configuración para que sean almacenados.

```
RouterCundi>enable
Password:
RouterCundi#copy ru
RouterCundi#copy running-config tftp
Address or name of remote host []? 172.31.0.196
Destination filename [RouterCundi-config]? Router-cundi-11-12-2019.txt

Writing running-config...!!
[OK - 1421 bytes]

1421 bytes copied in 0.047 secs (30234 bytes/sec)
RouterCundi#
```

Figura 31. Vista de los archivos de cada Router guardados.



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).

2.2.6 Configuración NAT estático:

En El Router de Tunja se configura NAT estático, permitiendo que un equipo de la red de Cundinamarca con ip 172.31.0.194 le realice ping al servidor web externo y quede esos pings como si fueron de una dirección ip publica (209.17.220.2)

```

RouterTunja(config)#ip nat inside source static 172.31.0.194 209.17.220.2
RouterTunja(config)#interface fastEthernet 1/0
RouterTunja(config-if)#ip nat outside
RouterTunja(config-if)#exit
RouterTunja(config)#interface serial 3/0
RouterTunja(config-if)#ip nat inside

```

Figura 32. Prueba:

```

RouterTunja#show ip nat translations
Pro Inside global   Inside local      Outside local     Outside global
icmp 209.17.220.2:30 172.31.0.194:30  209.17.220.10:30 209.17.220.10:30
icmp 209.17.220.2:31 172.31.0.194:31  209.17.220.10:31 209.17.220.10:31
icmp 209.17.220.2:32 172.31.0.194:32  209.17.220.10:32 209.17.220.10:32
icmp 209.17.220.2:33 172.31.0.194:33  209.17.220.10:33 209.17.220.10:33
icmp 209.17.220.2:34 172.31.0.194:34  209.17.220.10:34 209.17.220.10:34
icmp 209.17.220.2:35 172.31.0.194:35  209.17.220.10:35 209.17.220.10:35
icmp 209.17.220.2:36 172.31.0.194:36  209.17.220.10:36 209.17.220.10:36
icmp 209.17.220.2:37 172.31.0.194:37  209.17.220.10:37 209.17.220.10:37
--- 209.17.220.2     172.31.0.194     ---              ---
RouterTunja#

```

Si se requiere que más equipos de la red local salgan a internet con una ip publica se debe hacer lo mismo para los demás equipos.

Figura 33. Ejemplo con el servidor WEB internet con ip 172.31.0.195
RouterTunja(config)#ip nat inside source static 172.31.0.195 209.17.220.203

```

RouterTunja#show ip nat translations
Pro Inside global   Inside local      Outside local     Outside global
icmp 209.17.220.203:10 172.31.0.195:10  209.17.220.10:10 209.17.220.10:10
icmp 209.17.220.203:11 172.31.0.195:11  209.17.220.10:11 209.17.220.10:11
icmp 209.17.220.203:12 172.31.0.195:12  209.17.220.10:12 209.17.220.10:12
icmp 209.17.220.203:13 172.31.0.195:13  209.17.220.10:13 209.17.220.10:13
icmp 209.17.220.203:7  172.31.0.195:7   209.17.220.10:7  209.17.220.10:7
icmp 209.17.220.203:8  172.31.0.195:8   209.17.220.10:8  209.17.220.10:8
icmp 209.17.220.203:9  172.31.0.195:9   209.17.220.10:9  209.17.220.10:9
--- 209.17.220.203     172.31.0.195     ---              ---
--- 209.17.220.2     172.31.0.194     ---              ---
RouterTunja#

```

2.2.7 Configuración con NAT Sobrecargado:

La configuración se realiza sobre el Router de Tunja

```

RouterTunja(config)#interface fastEthernet 1/0
RouterTunja(config-if)#ip nat outside

```

```

RouterTunja(config)#interface serial 2/0
RouterTunja(config-if)#ip nat inside

```

RouterTunja(config)#access-list 1 permit 172.31.0.128 0.0.0.63 (Solo los equipos de la red de Bucaramanga que están sobre la vlan 30 que pertenecen a la red 172.31.0.128 serán los que saldrán a través de la ip de la interfaz Fa 1/0 del Router de Tunja)

```
RouterTunja(config)#ip nat inside source list 1 interface fastEthernet 1/0 overload
RouterTunja#show ip nat translations
```

Figura 34. Configuración Router Tunja

```
RouterTunja#show ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local        Outside local       Outside global
icmp 209.17.220.1:10    172.31.0.130:10    209.17.220.10:10   209.17.220.10:10
icmp 209.17.220.1:11    172.31.0.130:11    209.17.220.10:11   209.17.220.10:11
icmp 209.17.220.1:12    172.31.0.130:12    209.17.220.10:12   209.17.220.10:12
icmp 209.17.220.1:13    172.31.0.130:13    209.17.220.10:13   209.17.220.10:13
icmp 209.17.220.1:14    172.31.0.130:14    209.17.220.10:14   209.17.220.10:14
icmp 209.17.220.1:15    172.31.0.130:15    209.17.220.10:15   209.17.220.10:15
icmp 209.17.220.1:16    172.31.0.130:16    209.17.220.10:16   209.17.220.10:16
icmp 209.17.220.1:17    172.31.0.130:17    209.17.220.10:17   209.17.220.10:17
icmp 209.17.220.1:9     172.31.0.130:9     209.17.220.10:9    209.17.220.10:9
--- 209.17.220.203     172.31.0.195      ---                 ---
--- 209.17.220.2      172.31.0.194      ---                 ---

RouterTunja#
```

2.2.8 El enrutamiento deberá tener autenticación.

Router Bucaramanga:

```
RouterBucara(config)#router ospf 1
RouterBucara(config-router)#area 1 authentication message-digest
RouterBucara(config-router)#network 172.31.2.32 0.0.0.3 area 1
RouterBucara(config-router)#network 172.31.0.64 0.0.0.63 area 1
RouterBucara(config-router)#network 172.31.0.128 0.0.0.63 area 1
RouterBucara(config-router)#exit
```

```
RouterBucara(config)#interface serial 2/0
RouterBucara(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad2019
RouterBucara(config-if)#exit
RouterBucara(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterBucara(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad2019
```

Router Cundinamarca:

```
RouterCundi(config)#router ospf 1
RouterCundi(config-router)#area 1 authentication message-digest
RouterCundi(config-router)#network 172.31.2.36 0.0.0.3 area 1
RouterCundi(config-router)#network 172.31.0.192 0.0.0.63 area 1
RouterCundi(config-router)#network 172.31.0.0 0.0.0.63 area 1
RouterCundi(config-router)#exit
```

```
RouterCundi(config)#interface serial 3/0
RouterCundi(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad2019
RouterCundi(config-if)#exit
RouterCundi(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterCundi(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad2019
```

Router Tunja:

```

RouterTunja(config)#router ospf 1
RouterTunja(config-router)#area 1 authentication message-digest
RouterTunja(config-router)#network 172.31.2.32 0.0.0.3 area 1
RouterTunja(config-router)#network 172.31.2.36 0.0.0.3 area 1
RouterTunja(config-router)#network 209.17.220.0 0.0.0.255 area 1
RouterTunja(config-router)#network 172.31.1.0 0.0.0.63 area 1
RouterTunja(config-router)#network 172.31.1.64 0.0.0.63 area 1
RouterTunja(config-router)#exit

```

```

RouterTunja(config)#interface serial 2/0
RouterTunja(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad2019
RouterTunja(config-if)#exit
RouterTunja(config)#interface serial 3/0
RouterTunja(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad2019
RouterTunja(config-if)#exit
RouterTunja(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterTunja(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad2019
RouterTunja(config-if)#exit
RouterTunja(config)#interface fastEthernet 1/0
RouterTunja(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad2019

```

2.2.9 Listas de control de acceso:

- Los hosts de VLAN 20 en Cundinamarca no acceden a internet, solo a la red interna de Tunja.

```

RouterCundi(config)#interface fastEthernet 0/0.20
RouterCundi(config-subif)#ip access-group 101 in
RouterCundi(config)#access-list 101 deny ip 172.31.0.0 0.0.0.63 209.17.220.0
0.0.0.255
RouterCundi(config)#access-list 101 permit ip 172.31.0.0 0.0.0.63 172.31.1.0
0.0.0.63
RouterCundi(config)#access-list 101 permit ip 172.31.0.0 0.0.0.63 172.31.1.64
0.0.0.63
RouterCundi(config)#access-list 101 permit ip 172.31.0.0 0.0.0.63 172.31.0.64
0.0.0.63

```

- Los hosts de VLAN 10 en Cundinamarca si acceden a internet y no a la red interna de Tunja.

```

RouterCundi(config)#interface fastEthernet 0/0.10
RouterCundi(config-subif)#ip access-group 102 in
RouterCundi(config-subif)#exit
RouterCundi(config)#access-list 102 permit ip 172.31.0.192 0.0.0.63
209.17.220.0 0.0.0.255
RouterCundi(config)#access-list 102 permit tcp any host 172.31.0.193 eq 23

```

- Los hosts de VLAN 30 en Tunja solo acceden a servidores web y ftp de internet.

```
RouterTunja(config)#interface fastEthernet 0/0.30
RouterTunja(config-subif)#ip access-group 103 in
RouterTunja(config-subif)#exit
RouterTunja(config)#access-list 103 permit ip 172.31.1.64 0.0.0.63
209.17.220.0 0.0.0.255
RouterTunja(config)#access-list 103 permit tcp any host 172.31.1.65 eq 23
```
- Los hosts de VLAN 20 en Tunja solo acceden a la VLAN 20 de Cundinamarca y VLAN 10 de Bucaramanga.

```
RouterTunja(config)#interface fastEthernet 0/0.20
RouterTunja(config-subif)#ip access-group 104 in
RouterTunja(config)#access-list 104 permit ip 172.31.1.0 0.0.0.63 172.31.0.0
0.0.0.63
RouterTunja(config)#access-list 104 permit ip 172.31.1.0 0.0.0.63 172.31.0.64
0.0.0.63
```
- Los hosts de VLAN 30 de Bucaramanga acceden a internet y a cualquier equipo de VLAN 10.

```
RouterBucara(config)#interface fastEthernet 0/0.30
RouterBucara(config-subif)#ip access-group 105 in
RouterBucara(config-subif)#exit
RouterBucara(config)#access-list 105 permit ip 172.31.0.128 0.0.0.63
209.17.220.0 0.0.0.255
RouterBucara(config)#access-list 105 permit ip 172.31.0.128 0.0.0.63
172.31.0.64 0.0.0.63
RouterBucara(config)#access-list 105 permit ip 172.31.0.128 0.0.0.63
172.31.0.192 0.0.0.63
access-list 105 permit tcp any host 172.31.0.129 eq 23
```
- Los hosts de VLAN 10 en Bucaramanga acceden a la red de Cundinamarca (VLAN 20) y Tunja (VLAN 20), no internet.

```
RouterBucara(config)#interface fastEthernet 0/0.10
RouterBucara(config-subif)#ip access-group 106 in
RouterBucara(config)#access-list 106 permit ip 172.31.0.64 0.0.0.63
172.31.0.0 0.0.0.63
RouterBucara(config)#access-list 106 permit ip 172.31.0.64 0.0.0.63
172.31.1.0 0.0.0.63
```

- Solo los hosts de las VLAN administrativas y de la VLAN de servidores tienen acceso a los Routers e internet.
Ya se permite con las ACL de arriba.

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 Router Tunja:

```
RouterTunja(config)#ip dhcp pool contabilidad
RouterTunja(dhcp-config)#network 172.31.1.64 255.255.255.192
RouterTunja(dhcp-config)#default-router 172.31.1.65
RouterTunja(dhcp-config)#dns-server 172.31.0.195
RouterTunja(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.1.66 172.31.1.70
```

```
RouterTunja(config)#ip dhcp pool invitados
RouterTunja(dhcp-config)#network 172.31.1.0 255.255.255.192
RouterTunja(dhcp-config)#default-router 172.31.1.1
RouterTunja(dhcp-config)#dns-server 172.31.0.195
RouterTunja(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.1.3 172.31.1.10
```

Configuración Router Cundinamarca:

```
RouterCundi(config)#ip dhcp pool administrativos
RouterCundi(dhcp-config)#network 172.31.0.192 255.255.255.192
RouterCundi(dhcp-config)#default-router 172.31.0.193
RouterCundi(dhcp-config)#dns-server 172.31.0.195
RouterCundi(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.0.197 172.31.0.200
```

```
RouterCundi(config)#ip dhcp pool invitados
RouterCundi(dhcp-config)#network 172.31.0.0 255.255.255.192
RouterCundi(dhcp-config)#default-router 172.31.0.1
RouterCundi(dhcp-config)#dns-server 172.31.0.195
RouterCundi(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.0.3 172.31.0.5
```

Configuración Router Bucaramanga:

```
RouterBucara(config)#ip dhcp pool administrativos
RouterBucara(dhcp-config)#network 172.31.0.64 255.255.255.192
RouterBucara(dhcp-config)#default-router 172.31.0.65
RouterBucara(dhcp-config)#dns-server 172.31.0.195
RouterBucara(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.0.67 172.31.0.70
```

```

RouterBucara(config)#ip dhcp pool contabilidad
RouterBucara(dhcp-config)#network 172.31.0.128 255.255.255.192
RouterBucara(dhcp-config)#default-router 172.31.0.129
RouterBucara(dhcp-config)#dns-server 172.31.0.195
RouterBucara(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.0.131 172.31.0.135

```

Es importante tener en cuenta en que Vlan se encuentra el equipo dhcp conectado para que funcione como es debido.

- 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

Creación de las Vlan en cada switch:

```

SwitchTunja>enable
SwitchTunja#vlan database
SwitchTunja(vlan)#vlan 10 name administrativos
SwitchTunja(vlan)#vlan 20 name invitados
SwitchTunja(vlan)#vlan 30 name contabilidad

```

Figura 35. Creación de VLAN en cada Switch

```

Switch>
Switch>enable
Switch#
Switch#vlan database
% Warning: It is recommended to configure VLAN from config mode,
as VLAN database mode is being deprecated. Please consult user
documentation for configuring VTP/VLAN in config mode.
Switch(vlan)#vlan 10 name administrativos
VLAN 10 modified:
    Name: administrativos
Switch(vlan)#vlan 20 name invitados
VLAN 20 modified:
    Name: invitados
Switch(vlan)#vlan 30 name contabilidad
VLAN 30 modified:

```

Se realiza esto mismo para cada uno de los switch que componen toda la infraestructura.

Se configuran los puertos de los Switch para sus vlan correspondientes:

Switch Bucaramanga:

```
SwitchBucara(config)#interface FastEthernet1/1
SwitchBucara(config-if)#switchport mode access
SwitchBucara(config-if)#switchport access vlan 10
SwitchBucara(config-if)#exit
```

```
SwitchBucara(config)#interface FastEthernet2/1
SwitchBucara(config-if)#switchport mode access
SwitchBucara(config-if)#switchport access vlan 30
SwitchBucara(config-if)#exit
```

```
SwitchBucara(config)#interface FastEthernet0/1
SwitchBucara(config-if)#switchport mode trunk
SwitchBucara(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 10
SwitchBucara(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 20
SwitchBucara(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 30
SwitchBucara(config-if)#exit
```

Switch Cundinamarca:

```
SwitchCundi(config)#interface FastEthernet3/1
SwitchCundi(config-if)#switchport mode access
SwitchCundi(config-if)#switchport access vlan 10
SwitchCundi(config-if)#exit
```

```
SwitchCundi(config)#interface FastEthernet2/1
SwitchCundi(config-if)#switchport mode access
SwitchCundi(config-if)#switchport access vlan 20
SwitchCundi(config-if)#exit
```

```
SwitchCundi(config)#interface FastEthernet1/1
SwitchCundi(config-if)#switchport mode access
SwitchCundi(config-if)#switchport access vlan 10
SwitchCundi(config-if)#exit
```

```
SwitchCundi(config)#interface FastEthernet0/1
SwitchCundi(config-if)#switchport mode trunk
SwitchCundi(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 10
SwitchCundi(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 20
SwitchCundi(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 30
```

Switch Tunja:

```
SwitchTunja(config)#interface FastEthernet2/1
SwitchTunja(config-if)#switchport mode access
SwitchTunja(config-if)#switchport access vlan 20
SwitchTunja(config-if)#exit
```

```
SwitchTunja(config)#interface FastEthernet1/1
SwitchTunja(config-if)#switchport mode access
SwitchTunja(config-if)#switchport access vlan 30
SwitchTunja(config-if)#exit
```

```
SwitchTunja(config)#interface FastEthernet0/1
SwitchTunja(config-if)#switchport mode trunk
SwitchTunja(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 10
SwitchTunja(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 20
SwitchTunja(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 30
```

Se configuró la puerta de enlace de cada LAN que se conecta al Router (Fa 0/0).

La configuración se realiza usando subinterfaces virtuales (Una para cada Vlan de la red)

Router Bucaramanga:

```
RouterBucara(config)#interface fastEthernet 0/0.10
RouterBucara(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
RouterBucara(config-subif)#ip address 172.31.0.65 255.255.255.192
RouterBucara(config-subif)#no shutdown
RouterBucara(config-subif)#exit
```

```
RouterBucara(config)#interface fastEthernet 0/0.30
RouterBucara(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
RouterBucara(config-subif)#ip address 172.31.0.129 255.255.255.192
RouterBucara(config-subif)#no shutdown
RouterBucara(config-subif)#exit
```

```
RouterBucara(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterBucara(config-if)#no shutdown
```

Router Cundinamarca:

```
RouterCundi(config)#interface fastEthernet 0/0.10
RouterCundi(config-subif)#ip address 172.31.0.193 255.255.255.192
RouterCundi(config-subif)#no shutdown
RouterCundi(config-subif)#exit
```

```
RouterCundi(config)#interface fastEthernet 0/0.20
RouterCundi(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
RouterCundi(config-subif)#ip address 172.31.0.1 255.255.255.192
RouterCundi(config-subif)#no shutdown
RouterCundi(config-subif)#exit
```

```
RouterCundi(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterCundi(config-if)#no shutdown
```

Router Tunja:

```
RouterTunja(config)#interface fastEthernet 0/0.20
RouterTunja(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
RouterTunja(config-subif)#ip address 172.31.1.1 255.255.255.192
RouterTunja(config-subif)#no shutdown
RouterTunja(config-subif)#exit
```

```
RouterTunja(config)#interface fastEthernet 0/0.30
RouterTunja(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
RouterTunja(config-subif)#ip address 172.31.1.65 255.255.255.192
RouterTunja(config-subif)#no shutdown
RouterTunja(config-subif)#exit
```

```
RouterTunja(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterTunja(config-if)#no shutdown
```

Asignación de direccionamiento ip:**Tabla de Host**

Sede	red	Host requeridos	Host utilizables	Dir de red	Puerta de enlace	1ra ip	Ult ip	Broadcast	Máscara
Cundinamarca	Invitados C	60	62	172.31.0.0	172.31.0.1	172.31.0.2	172.31.0.62	172.31.0.63	255.255.255.192
Bucaramanga	Administrativos B	55	62	172.31.0.64	172.31.0.65	172.31.0.66	172.31.0.126	172.31.0.127	255.255.255.192
Bucaramanga	Contabilidad B	55	62	172.31.0.128	172.31.0.129	172.31.0.130	172.31.0.190	172.31.0.191	255.255.255.192
Cundinamarca	Administrativos C	40	62	172.31.0.192	172.31.0.193	172.31.0.194	172.31.0.254	172.31.0.255	255.255.255.192
Tunja	Invitados T	40	62	172.31.1.0	172.31.1.1	172.31.1.2	172.31.1.62	172.31.1.63	255.255.255.192
Tunja	Contabilidad T	40	62	172.31.1.64	172.31.1.65	172.31.1.66	172.31.1.126	172.31.1.127	255.255.255.192

Tabla de Routers

Enlace	Dir Red	1ra ip	utl ip	Broadcast	Máscara
Buca - Tunja	172.31.2.32	172.31.2.33	172.31.2.34	172.31.2.35	255.255.255.252
Cundi - Tunja	172.31.2.36	172.31.2.37	172.31.2.38	172.31.2.39	255.255.255.252

Tabla de Switch de laboratorio

Switch Laboratorio	Dire de red	Puerta enlace	1ra ip	ult ip	Broadcast	Máscara
	209.17.220.0	209.17.220.1	209.17.220.2	209.17.220.254	209.17.220.255	255.255.255.0

Conclusiones

La adquisición de destrezas y/o aptitudes ha sido sumamente importante para el desarrollo a cabalidad de todos los requerimientos durante este diplomado y todos los cursos anteriores, aprendiendo configurar elementos CISCO y demás.

Los protocolos de enrutamiento y toda su temática han sido comprendidos y aplicados en todo momento donde fueron requeridos.

Lo predispuesto por la Universidad para nosotros como futuros profesionales ha sido siempre y será de gran relevancia, todo lo aprendido desde el primer día hasta la actualidad aporto y seguirá aportando de manera positiva ante cualquier reto que la vida y el ambiente laboral nos espera.

Referencias Bibliográficas

CISCO. (2014). Configuración de un sistema operativo de red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#2.0.1.1>

CISCO. (2014). Protocolos y comunicaciones de red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#3.0.1.1>

CISCO. (2014). Acceso a la red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#4.0.1.1>

CISCO. (2014). Capa de red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#6.0.1.1>

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>

CISCO. (2014). Configuración y conceptos básicos de Switching. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module2/index.html#2.0.1.1>

CISCO. (2014). VLANs. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module3/index.html#3.0.1.1>

CISCO. (2014). Conceptos de Routing. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module4/index.html#4.0.1.1>

CISCO. (2014). Enrutamiento entre VLANs. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module5/index.html#5.0.1.1>

CISCO. (2014). Enrutamiento Estático. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module6/index.html#6.0.1.1>

CISCO. (2014). Enrutamiento Dinámico. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module7/index.html#7.0.1.1>

CISCO. (2014). Listas de control de acceso. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module9/index.html#9.0.1.1>

Guía del usuario de Cisco Router and Security Device Manager. https://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/routers/access/cisco_router_and_security_device_manager/24/software/user/guide/spanish/24ln_es.pdf

Guía rápida de los routers de la serie Cisco 1800 de servicios integrados (modulares). <https://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/routers/access/1800/1841/hardware/quick/guide/spanish/qsg18esp.pdf>

Interconexión de las redes mediante enrutadores. <https://dialnet.unirioja.es>

Introducción a la configuración de Routers cisco. <https://www.ort.edu.uy/fi/pdf/configuracionroutersciscomatturro.pdf>

Configuración de redes CISCO. <http://www.fue.uji.es/formacion/pdf/EX140144>