

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD



**Curso
DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO CCNA**

**Tutor:
GIOVANI ALBERTO BRACHO
Grupo: 203092_11**

**Realizado por:
Willmer Aguilera Varela**

**ECBTI- INGENIERIA ELECTRONICA
Bogotá, Colombia
2019**

CONTENIDO

Lista de Ilustraciones	3
RESUMEN.....	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN.....	6
OBJETIVOS	7
ESCENARIOS PROPUESTOS PARA LA PRUEBA DE HABILIDADES	8
Escenario 1	8
Topología de red	8
Parte 1: Asignación de direcciones IP:	8
Parte 2: Configuración Básica.	9
Parte 3: Configuración de Enrutamiento.	13
Parte 4: Configuración de las listas de Control de Acceso.	16
Parte 5: Comprobación de la red instalada.	21
Escenario 2	22
Topología de red	22
1. Todos los routers deberán tener los siguiente:	23
2. El DHCP deberá proporcionar solo direcciones a los hosts de Bucaramanga y Cundinamarca	29
3. El web server deberá tener NAT estático y el resto de los equipos de la topología emplearan NAT de sobrecarga (PAT).	29
4. El enrutamiento deberá tener autenticación.	29
5. Listas de control de acceso:	29
6. VLSM: utilizar la dirección 172.31.0.0 /18 para el direccionamiento.	30
CONCLUSIONES	31
BIBLIOGRAFÍA.....	32

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1: Topología escenario 1	8
Ilustración 2: Configuración IP Router Cali	8
Ilustración 3: Configuración IP Router Bogotá.....	9
Ilustración 4: Configuración IP Router Medellin	9
Ilustración 5: Tabla enrutamiento Medellin.....	10
Ilustración 6: Tabla enrutamiento Cali.....	10
Ilustración 7: Tabla enrutamiento Bogotá.....	10
Ilustración 8: Detalles Vecinos CDP - Router Bogotá	11
Ilustración 9: Detalles Vecinos CDP - Router Medellin	11
Ilustración 10: Detalles Vecinos CDP - Router Cali.....	12
Ilustración 11: Pruebas conectividad	12
Ilustración 12: Pruebas conectividad	13
Ilustración 13: Configuración enrutamiento - Router Medellin.....	13
Ilustración 14: Configuración enrutamiento - Router Cali	14
Ilustración 15: Configuración enrutamiento - Router Bogotá.....	14
Ilustración 16: Configuración vecindad EIGRP	14
Ilustración 17: Tabla enrutamiento Router Medellin.....	14
Ilustración 18: Tabla enrutamiento Router Cali	15
Ilustración 19: Tabla enrutamiento Router Bogotá	15
Ilustración 20: Pruebas conexión LAN Medellin	16
Ilustración 21: Conexión telnet - Router Cali	16
Ilustración 22: Conexión telnet - Router Bogotá.....	17
Ilustración 23: Conexión telnet - Router Medellin.....	17
Ilustración 24: Prueba Conectividad desde el servidor.....	18
Ilustración 25: Prueba Conectividad desde el WS1.....	18
Ilustración 26: Prueba Conectividad desde la LAN de Medellin	19
Ilustración 27: Prueba Conectividad desde la LAN de Cali.....	20
Ilustración 28: topología Escenario 2	22

RESUMEN

El presente trabajo consolida el trabajo realizado durante el semestre en el diplomado de profundización Cisco: Diseño e Implementación de Soluciones Integradas LAN/WAN.

El desarrollo de dos redes de telecomunicaciones simuladas con el software Packet Tracer, donde se desarrollaron las diferentes configuraciones que se pueden utilizar en la vida real para la implementación de una red completa, permitiendo la interconexión de diferentes dispositivos e implementando todas las medidas de seguridad posibles para garantizar la integridad y confidencialidad de la información de los usuarios que las utilicen.

Palabras clave: Enrutamiento, LAN, WAN, VLAN, Conmutación, Seguridad.

ABSTRACT

In this project consolidates the work done during the semester in the Cisco deepening diploma: LAN/WAN Design and Implementation Integrated Solutions.

The development of two simulated telecommunications networks with Packet Tracer software, where different configurations that can be used in real life for the implementation of a complete network were developed, allowing the interconnection of different devices and implementing all possible security measures to guarantee the integrity and confidentiality of the information of the users that use them.

Keywords: Routing, LAN, WAN, VLAN, Switching, Security.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas se enfrentan a grandes retos cuando realizan el diseño y construcción de las redes comunicaciones que van a utilizar para la interconexión de sus empleados y la ejecución de sus actividades propias de su actividad comercial. Estas redes pueden ser de área local más conocidas como LAN o incluso pueden llegar a necesitar redes que superen sus instalaciones físicas a través de conexiones propietarias (redes WAN) o a través de internet utilizando redes de un proveedor de servicios.

Toda esta situación pone a las empresas frente a diferentes problemas que involucran no solo temas técnicos para la conexión eficiente entre los empleados sino de seguridad como tal de la información que maneja a través de su red o que almacena en sus equipos. En este punto es donde toma vital importancia el diseño de la red y las medidas implementadas para garantizar la integridad de la red.

En los escenarios desarrollados en este trabajo, se implementaron configuraciones de enrutamiento que permiten la interconexión de los equipos de la red de una manera eficiente sin dejar de lado la premisa de garantizar la seguridad de la red. Esta seguridad se da protegiendo los equipos de red de posibles ataques o accesos no autorizados.

OBJETIVOS

- Realizar la implementación de los escenarios propuestos garantizando la interconexión entre todos los dispositivos de red que los conforman
- Implementar las mejores prácticas vistas durante el diplomado que garanticen la seguridad de los elementos de red utilizados para la construcción de las redes propuestas.
- Explicar los protocolos de red utilizados en la implementación de la red propuesta.

ESCENARIOS PROPUESTOS PARA LA PRUEBA DE HABILIDADES

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.

Topología de red

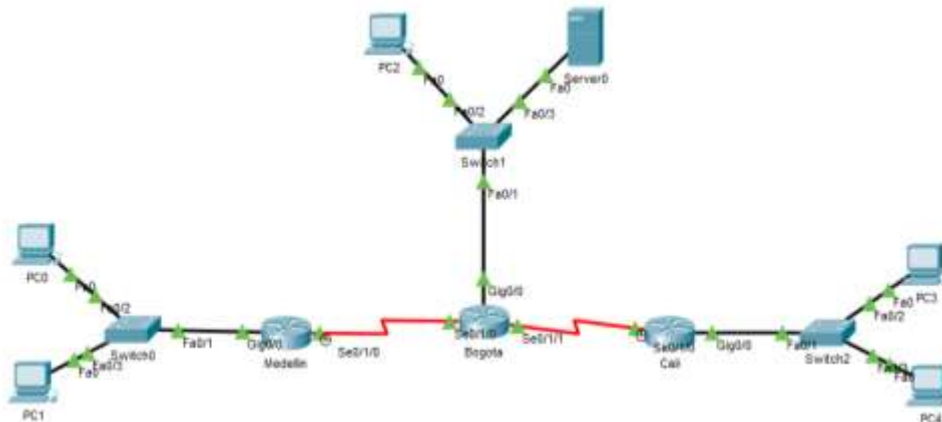


Ilustración 1: Topología escenario 1

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.

- Router Cali

```
Cali#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0 192.168.1.65    YES manual up
GigabitEthernet0/1 unassigned      YES unset administratively
down down
FastEthernet0/0/0  unassigned      YES unset up
down
FastEthernet0/0/1  unassigned      YES unset up
down
FastEthernet0/0/2  unassigned      YES unset up
down
FastEthernet0/0/3  unassigned      YES unset up
down
Serial0/1/0        192.168.1.131   YES manual up
Serial0/1/1        unassigned      YES unset administratively
down down
Vlan1              unassigned      YES unset administratively
down down
Cali#
```

Ilustración 2: Configuración IP Router Cali

- Router Bogotá

```
Bogota#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0 192.168.1.1    YES manual up
up
GigabitEthernet0/1 unassigned      YES unset administratively
down down
FastEthernet0/0/0  unassigned      YES unset up
down
FastEthernet0/0/1  unassigned      YES unset up
down
FastEthernet0/0/2  unassigned      YES unset up
down
FastEthernet0/0/3  unassigned      YES unset up
down
Serial0/1/0        192.168.1.98   YES manual up
up
Serial0/1/1        192.168.1.130  YES manual up
up
Vlan1              unassigned      YES unset administratively
down down
```

Ilustración 3: Configuración IP Router Bogotá

- Router Medellín

```
Medellin#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0 192.168.1.93   YES manual up
up
GigabitEthernet0/1 unassigned      YES unset administratively
down down
FastEthernet0/0/0  unassigned      YES unset up
down
FastEthernet0/0/1  unassigned      YES unset up
down
FastEthernet0/0/2  unassigned      YES unset up
down
FastEthernet0/0/3  unassigned      YES unset up
down
Serial0/1/0        192.168.1.99   YES manual up
up
Serial0/1/1        unassigned      YES unset administratively
down down
Vlan1              unassigned      YES unset administratively
down down
Medellin#
```

Ilustración 4: Configuración IP Router Medellín

b. Asignar una dirección IP a la red.

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 0/0	192.168.1.99	192.168.1.98	192.168.1.131
Dirección de Ip en interfaz Serial 0/1		192.168.1.130	
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.

- Tabla Enrutamiento Router Medellín

```
Medellin#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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

    192.168.1.0/24 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
D       192.168.1.0/27 [90/2172416] via 192.168.1.98, 00:21:08,
Serial0/1/0
C       192.168.1.32/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.1.33/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
D       192.168.1.64/27 [90/2684416] via 192.168.1.98, 00:19:17,
Serial0/1/0
C       192.168.1.96/27 is directly connected, Serial0/1/0
L       192.168.1.99/32 is directly connected, Serial0/1/0
D       192.168.1.128/27 [90/2681856] via 192.168.1.98, 00:19:53,
Serial0/1/0
```

Ilustración 5: Tabla enrutamiento Medellín

- Tabla Enrutamiento Router Cali

```
Cali#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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

    192.168.1.0/24 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
D       192.168.1.0/27 [90/2172416] via 192.168.1.130, 00:22:30,
Serial0/1/0
D       192.168.1.32/27 [90/2684416] via 192.168.1.130, 00:22:30,
Serial0/1/0
C       192.168.1.64/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.1.65/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
D       192.168.1.96/27 [90/2681856] via 192.168.1.130, 00:22:30,
Serial0/1/0
C       192.168.1.128/27 is directly connected, Serial0/1/0
L       192.168.1.131/32 is directly connected, Serial0/1/0
```

Ilustración 6: Tabla enrutamiento Cali

- Tabla Enrutamiento Router Bogotá

```
Bogota#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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

    192.168.1.0/24 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
C       192.168.1.0/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
D       192.168.1.32/27 [90/2172416] via 192.168.1.98, 00:28:36,
Serial0/1/0
D       192.168.1.64/27 [90/2172416] via 192.168.1.131, 00:28:27,
Serial0/1/1
C       192.168.1.96/27 is directly connected, Serial0/1/0
L       192.168.1.98/32 is directly connected, Serial0/1/0
C       192.168.1.128/27 is directly connected, Serial0/1/1
L       192.168.1.130/32 is directly connected, Serial0/1/1
```

Ilustración 7: Tabla enrutamiento Bogotá

- c. Verificar el balanceo de carga que presentan los routers.
- d. Realizar un diagnóstico de vecinos usando el comando cdp.

Router Bogotá:

```
Bogota#show cdp neighbors detail
Device ID: Switch
Entry address(es):
Platform: cisco 2960, Capabilities: Switch
Interface: GigabitEthernet0/0, Port ID (outgoing port): FastEthernet0/1
Holdtime: 176

Version :
Cisco IOS Software, C1940 Software (C1940-LANBASE-M), Version 12.2(25)FX, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1986-2006 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 11-Oct-06 22:05 by pt_team

advertisement version: 2
Duplex: full
-----

Device ID: Cali
Entry address(es):
  IP address : 192.168.1.131
Platform: cisco C1900, Capabilities: Router
Interface: Serial0/1/1, Port ID (outgoing port): Serial0/1/0
Holdtime: 176

Version :
Cisco IOS Software, C1900 Software (C1900-UNIVERSALK9-M), Version 15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2012 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thurs 5-Jan-12 15:41 by pt_team

advertisement version: 2
Duplex: full
-----

Device ID: Medellin
Entry address(es):
  IP address : 192.168.1.98
Platform: cisco C1900, Capabilities: Router
Interface: Serial0/1/0, Port ID (outgoing port): Serial0/1/0
Holdtime: 176

Version :
Cisco IOS Software, C1900 Software (C1900-UNIVERSALK9-M), Version 15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2012 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thurs 5-Jan-12 15:41 by pt_team

advertisement version: 2
Duplex: full
```

Ilustración 8: Detalles Vecinos CDP - Router Bogotá

Router Medellín

```
Medellin#show cdp neighbors detail

Device ID: Bogota
Entry address(es):
  IP address : 192.168.1.98
Platform: cisco C1900, Capabilities: Router
Interface: Serial0/1/0, Port ID (outgoing port): Serial0/1/0
Holdtime: 158

Version :
Cisco IOS Software, C1900 Software (C1900-UNIVERSALK9-M), Version
15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2012 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thurs 5-Jan-12 15:41 by pt_team

advertisement version: 2
Duplex: full

Medellin#
```

Ilustración 9: Detalles Vecinos CDP - Router Medellín

Router Cali

```
Cali#show cdp neighbors detail

Device ID: Bogota
Entry address(es):
  IP address : 192.168.1.130
Platform: cisco C1900, Capabilities: Router
Interface: Serial0/1/0, Port ID (outgoing port): Serial0/1/1
Holdtime: 168

Version :
Cisco IOS Software, C1900 Software (C1900-UNIVERSALK9-M), Version
15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2012 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thurs 5-Jan-12 15:41 by pt_team

advertisement version: 2
Duplex: full
-----

Device ID: Switch
Entry address(es):
Platform: cisco 2960, Capabilities: Switch
Interface: GigabitEthernet0/0, Port ID (outgoing port):
FastEthernet0/1
Holdtime: 162

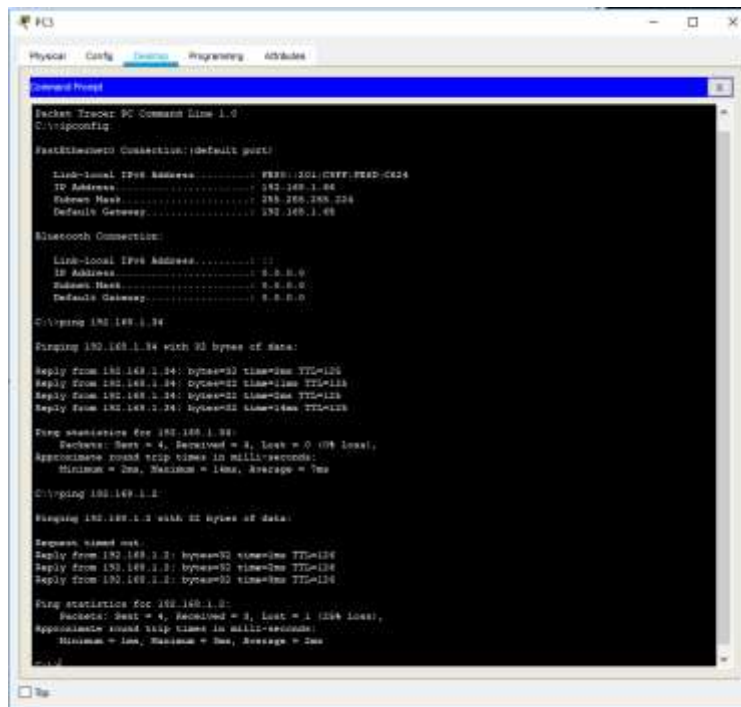
Version :
Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version
12.2(25)FX, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by pt_team

advertisement version: 2
Duplex: full
```

Ilustración 10: Detalles Vecinos CDP - Router Cali

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

Desde el PC3:



```
PC3
Physical Config Features Programming Attributes

Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: {default port}

Link-local IPv6 Address . . . . . FE80::101:CFE5:FE8D:C426
IP Address . . . . . 192.168.1.24
Subnet Mask . . . . . 255.255.255.224
Default Gateway . . . . . 192.168.1.68

Bluetooth Connection:

Link-local IPv6 Address . . . . . ::
IP Address . . . . . 8.8.8.8
Subnet Mask . . . . . 8.8.8.8
Default Gateway . . . . . 8.8.8.8

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=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.34:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\>ping 192.168.1.2

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms
```

Ilustración 11: Pruebas conectividad

Desde el PC0

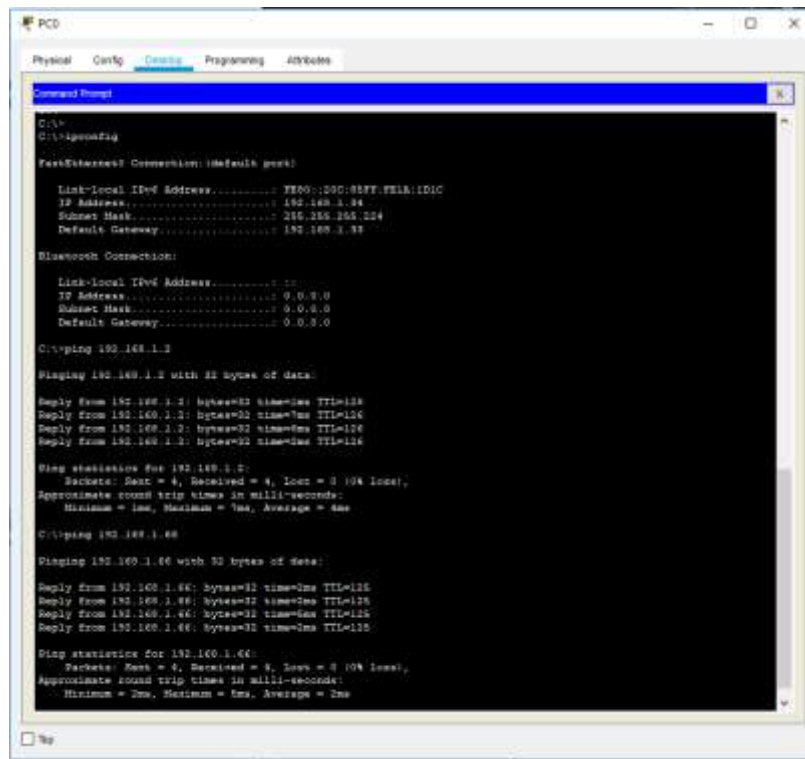


Ilustración 12: Pruebas conectividad

Parte 3: Configuración de Enrutamiento.

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

- Router Medellin:

```
Medellin#show ip eigrp interfaces
IP-EIGRP interfaces for process 200

Pending Xmit Queue Mean Pacing Time Multicast
Interface Peers Un/Reliable SRTT Un/Reliable Flow Timer
Routes
Gig0/0 0 0/0 1236 0/10 0
0
Se0/1/0 1 0/0 1236 0/10 0
0
Medellin#
```

Ilustración 13: Configuración enrutamiento - Router Medellin

- Router Cali

```
Cali#show ip eigrp interfaces
IP-EIGRP interfaces for process 100

          Xmit Queue  Mean  Facing Time  Multicast
Pending
Interface  Pears  Un/Reliable  SRTT  Un/Reliable  Flow Timer
Routes
Gig0/0
0
Se0/1/0
1
0
Cali#
```

Ilustración 14: Configuración enrutamiento - Router Cali

- Router Bogotá

```
Bogota#show ip eigrp interfaces
IP-EIGRP interfaces for process 100

          Xmit Queue  Mean  Facing Time  Multicast
Pending
Interface  Pears  Un/Reliable  SRTT  Un/Reliable  Flow Timer
Routes
Gig0/0
0
Se0/1/0
1
0
Se0/1/1
1
0
Bogota#
```

Ilustración 15: Configuración enrutamiento - Router Bogotá

b. Verificar si existe vecindad con los routers configurados con EIGRP.

```
Bogota#show ip eigrp neighbors
IP-EIGRP neighbors for process 100
H Address      Interface      Hold  Uptime    SRTT  RTT  Q
Seq
                               (sec)      (ms)      Cnt
Num
0 192.168.1.99  Se0/1/0        10    00:04:20  40    1000  0  35
1 192.168.1.131 Se0/1/1        13    00:04:20  40    1000  0  37
Bogota#
```

Ilustración 16: Configuración vecindad EIGRP

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

- Router Medellín:

```
Medellin#show ip route
Codes: L - local, E - connected, S - static, R - RIP, H - HDX, H - hsrp, 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, I - ISM
A - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, s - IS-IS
other area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
F - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
D 192.168.1.0/24 [90/212416] via 192.168.1.99, 00:08:03,
Serial0/1/0
O 192.168.1.12/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.1.20/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0
D 192.168.1.88/27 [90/2094416] via 192.168.1.99, 00:09:13,
Serial0/1/0
C 192.168.1.96/27 is directly connected, Serial0/1/0
L 192.168.1.96/27 is directly connected, Serial0/1/0
D 192.168.1.120/27 [90/2094416] via 192.168.1.99, 00:09:03,
Serial0/1/0
```

Ilustración 17: Tabla enrutamiento Router Medellín

- Router Cali

```

Cali#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
D    192.168.1.0/27 [90/2172416] via 192.168.1.130, 00:09:56,
Serial0/1/0
D    192.168.1.32/27 [90/2694416] via 192.168.1.130, 00:09:56,
Serial0/1/0
C    192.168.1.64/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.1.61/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
D    192.168.1.96/27 [90/2681280] via 192.168.1.130, 00:09:56,
Serial0/1/0
C    192.168.1.128/27 is directly connected, Serial0/1/0
L    192.168.1.121/32 is directly connected, Serial0/1/0

Cali#

```

Ilustración 18: Tabla enrutamiento Router Cali

- Router Bogotá

```

Bogota#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
C    192.168.1.0/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
D    192.168.1.32/27 [90/2172416] via 192.168.1.99, 00:10:59,
Serial0/1/0
D    192.168.1.64/27 [90/2172416] via 192.168.1.131, 00:10:59,
Serial0/1/1
C    192.168.1.96/27 is directly connected, Serial0/1/0
L    192.168.1.90/32 is directly connected, Serial0/1/0
C    192.168.1.128/27 is directly connected, Serial0/1/1
L    192.168.1.130/32 is directly connected, Serial0/1/1

Bogota#

```

Ilustración 19: Tabla enrutamiento Router Bogotá

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.

IP Servidor: 192.168.1.3
PC Medellín: 192.168.1.34

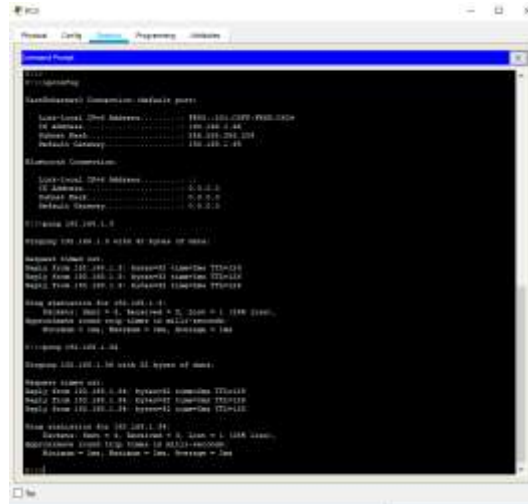


Ilustración 20: Pruebas conexión LAN Medellín

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.
 - Router Cali

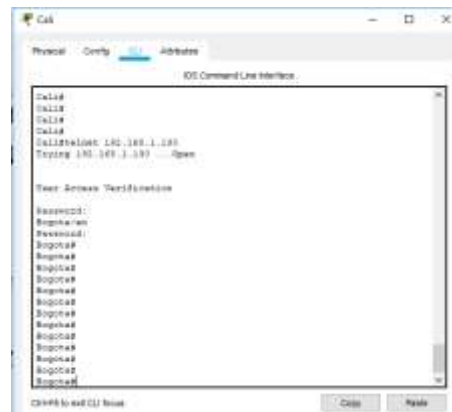


Ilustración 21: Conexión telnet - Router Cali

- Router Bogotá



Ilustración 22: Conexión telnet - Router Bogotá

- Router Medellín



Ilustración 23: Conexión telnet - Router Medellín

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.

- Desde el Servidor hay conectividad a toda la red:

```
Server
-----
C:\Server>ping 192.168.1.100
Pinging 192.168.1.100 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Loss = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milliseconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\Server>ping 192.168.1.99
Pinging 192.168.1.99 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.99: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.99: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.99: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.99: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.99:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Loss = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milliseconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\Server>ipconfig
IPv4 Configuration Summary:
    IP Address. . . . . : 192.168.1.1
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1
```

Ilustración 24: Prueba Conectividad desde el servidor

- WS1 no hay conectividad hacia los demás equipos de la red, únicamente tiene alcance al servidor:

```
WS1
---
C:\WS1>ping 192.168.1.1
Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Loss = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milliseconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\WS1>ping 192.168.1.99
Pinging 192.168.1.99 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.1.99:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Loss = 4 (100% loss),

C:\WS1>ping 192.168.1.100
Pinging 192.168.1.100 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Loss = 4 (100% loss),
```

Ilustración 25: Prueba Conectividad desde el WS1

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.

- Desde el PC0 ubicado en la red de Medellin probamos conectividad al resto de la red:

```
PC0
Physical  Config  Security  Programming  Attributes
Command Prompt
FastEthernet0 Connection: (default port)
Link-Local IPv6 Address . . . . . FE80::20C:85FF:FE5A:1D1C
IP Address . . . . . 192.168.1.94
Subnet Mask . . . . . 255.255.255.224
Default Gateway . . . . . 192.168.1.99

Bluetooth Connection(s)

Link-Local IPv6 Address . . . . . ?
IP Address . . . . . 0.0.0.0
Subnet Mask . . . . . 0.0.0.0
Default Gateway . . . . . 0.0.0.0

C:\>ping 192.168.1.35

Pinging 192.168.1.35 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.35: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.35: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.35:
    Packets: Sent = 2, Received = 2, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

Control-C
^C
C:\>ping 192.168.1.65

Pinging 192.168.1.65 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.99: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.99: Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.1.65:
    Packets: Sent = 2, Received = 0, Lost = 2 (100% loss),

Control-C
^C
C:\>ping 192.168.1.3

Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.3:
    Packets: Sent = 2, Received = 2, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

Control-C
^C
C:\>ping 192.168.1.2

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:

Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 1, Received = 0, Lost = 1 (100% loss),

Control-C
^C
C:\>
```

Ilustración 26: Prueba Conectividad desde la LAN de Medellin

- Desde el PC0 ubicado en la red de Cali probamos conectividad al resto de la red:



```
PC0
-----
Physical Config Desktop Programming Attributes
-----
Command Prompt
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection (default port):
Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::301:CS9F:FE6D:C634
IP Address. . . . . : 192.168.1.64
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.224
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.63

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 192.168.1.63

Pinging 192.168.1.63 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.63: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.63: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.63:
    Packets: Sent = 2, Received = 2, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

Control-C
^C
C:\>ping 192.168.1.3

Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=1ms TTL=124
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=1ms TTL=124

Ping statistics for 192.168.1.3:
    Packets: Sent = 2, Received = 2, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

Control-C
^C
C:\>ping 192.168.1.2

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.

Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 2, Received = 0, Lost = 2 (100% loss),

Control-C
^C
C:\>ping 192.168.1.34

Pinging 192.168.1.34 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.130: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.130: Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.1.34:
    Packets: Sent = 2, Received = 0, Lost = 2 (100% loss),
```

Ilustración 27: Prueba Conectividad desde la LAN de Cali

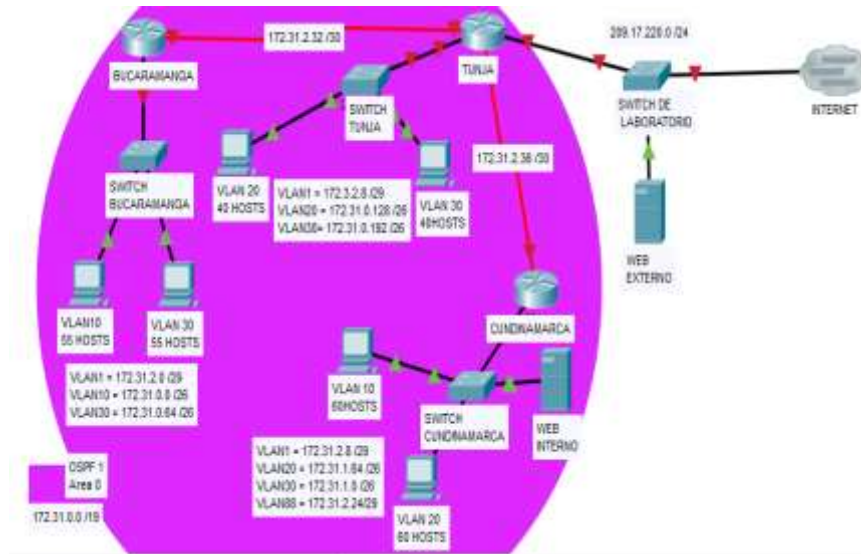
Parte 5: Comprobación de la red instalada.

- a. Se debe probar que la configuración de las listas de acceso fue exitosa.
 b. 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	Exitoso
	WS_1	Router BOGOTA	No Exitoso
	Servidor	Router CALI	No Exitoso
	Servidor	Router MEDELLIN	No Exitoso
TELNET	LAN del Router MEDELLIN	Router CALI	No Exitoso
	LAN del Router CALI	Router CALI	No Exitoso
	LAN del Router MEDELLIN	Router MEDELLIN	No Exitoso
	LAN del Router CALI	Router MEDELLIN	No Exitoso
PING	LAN del Router CALI	WS_1	No Exitoso
	LAN del Router MEDELLIN	WS_1	No Exitoso
	LAN del Router MEDELLIN	LAN del Router CALI	Exitoso
PING	LAN del Router CALI	Servidor	Exitoso
	LAN del Router MEDELLIN	Servidor	Exitoso
	Servidor	LAN del Router MEDELLIN	Exitoso
	Servidor	LAN del Router CALI	Exitoso
	Router CALI	LAN del Router MEDELLIN	Exitoso
	Router MEDELLIN	LAN del Router CALI	Exitoso

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.



Topología de red

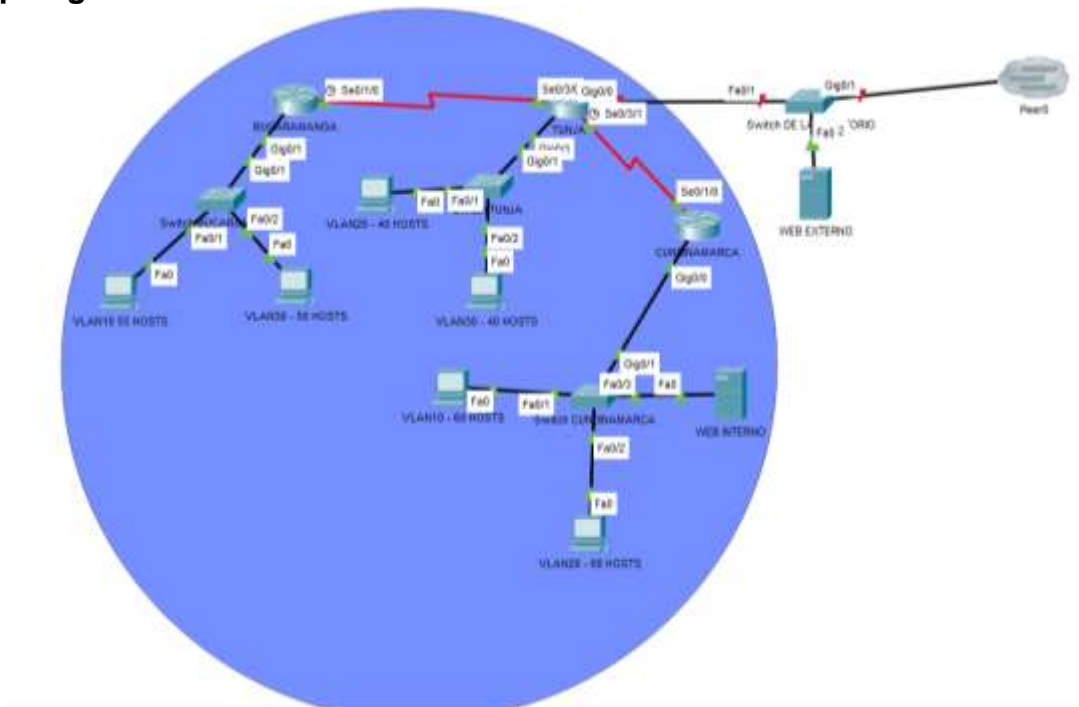


Ilustración 28: topología Escenario 2

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.

i. Router Tunja

Building configuration...

Current configuration : 1246 bytes

```
!  
version 15.1  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
service password-encryption  
!  
hostname TUNJA  
!  
!  
enable secret 5 $1$mERr$hx5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0  
!  
!  
aaa new-model  
!  
aaa authentication login TELNET-LOGIN local  
aaa authentication login default local  
!  
!  
no ip cef  
no ipv6 cef  
!  
!  
!  
license udi pid CISCO2901/K9 sn FTX1524ZEH3-  
!  
!  
!
```

```
no ip domain-lookup
!
!
spanning-tree mode pvst
!
!
!
!
!
interface GigabitEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1/0
no ip address
shutdown
!
interface FastEthernet0/2/0
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/2/1
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/2/2
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/2/3
switchport mode access
!
interface Serial0/3/0
ip address 172.31.2.34 255.255.255.252
!
interface Serial0/3/1
ip address 172.31.2.37 255.255.255.252
clock rate 2000000
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
```



```
!  
ip classless  
!  
ip flow-export version 9  
!  
!  
!  
!  
line con 0  
password 7 0822455D0A16  
!  
line aux 0  
!  
line vty 0 4  
password 7 0822455D0A16  
!  
!  
!  
End
```

ii. Router Cundinamarca

```
Current configuration : 1180 bytes  
!  
version 15.1  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
service password-encryption  
!  
hostname CUNDINAMARCA  
!  
!  
enable secret 5 $1$mERr$hx5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0  
!  
!  
aaa new-model  
!  
aaa authentication login TELNET-LOGIN local  
aaa authentication login default local  
!  
!  
!  
no ip cef  
no ipv6 cef
```

```
!  
!  
!  
!  
license udi pid CISCO1941/K9 sn FTX1524LTTQ-  
!  
!  
!  
no ip domain-lookup  
!  
!  
spanning-tree mode pvst  
!  
!  
!  
interface GigabitEthernet0/0  
no ip address  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
no ip address  
duplex auto  
speed auto  
shutdown  
!  
interface FastEthernet0/0/0  
switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/0/1  
switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/0/2  
switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/0/3  
switchport mode access  
!  
interface Serial0/1/0  
ip address 172.31.2.38 255.255.255.252  
!  
interface Serial0/1/1  
no ip address  
clock rate 2000000  
shutdown  
!
```

```
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
line con 0
password 7 0822455D0A16
!
line aux 0
!
line vty 0 4
password 7 0822455D0A16
!
!
!
end
```

iii. Router Cundinamarca

```
Current configuration : 1199 bytes
!
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname BUCARAMANGA
!
!
!
enable secret 5 $1$mERr$hX5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0
!
!
!
!
!
aaa new-model
!
aaa authentication login TELNET-LOGIN local
aaa authentication login default local
!
!
```

```
!  
!  
no ip cef  
no ipv6 cef  
!  
!  
!  
license udi pid CISCO1941/K9 sn FTX1524EZA2-  
!  
!  
no ip domain-lookup  
!  
!  
spanning-tree mode pvst  
!  
!  
!  
interface GigabitEthernet0/0  
no ip address  
duplex auto  
speed auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
no ip address  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet0/0/0  
switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/0/1  
switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/0/2  
switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/0/3  
switchport mode access  
!  
interface Serial0/1/0  
ip address 172.31.2.33 255.255.255.252  
clock rate 2000000  
!
```

```
interface Serial0/1/1
no ip address
clock rate 2000000
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
!
line con 0
password 7 0822455D0A16
!
line aux 0
!
line vty 0 4
password 7 0822455D0A16
!
!
!
end
```

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.

CONCLUSIONES

- El uso de protocolos dinámicos de enrutamiento facilitan la implementación de redes porque permite la interconexión de los equipos en redes de gran tamaño sin realizar un número significativo de cambios de manera manual en la configuración de los equipos de red. Esto también permite que las redes se puedan escalar sin una carga de administración elevada.
- Por el contrario, los protocolos de enrutamiento estático no son tan flexibles para el escalamiento y configuración de redes de gran tamaño, debido a que todas las reglas de conexión se deben realizar de forma manual en cada uno de los equipos de red.

BIBLIOGRAFÍA

- SWITCHES Y RUTEADORES
 - Disponible en línea (consultado el 15 de Septiembre de 2019):
http://www.redes-linux.com/manuales/Tecnologia_redes/switchesyroteadores.pdf

- CISCO NETWORKING ACADEMY ITESA
 - Disponible en línea (consultado el 20 de Noviembre de 2019)
<https://www.itesa.edu.mx/netacad/introduccion/index.html>

- INTRUDUCCION A REDES ING. ANIBAL COTO CORTES
http://www.ie.itcr.ac.cr/acotoc/CISCO/R&S%20CCNA1/R&S_CCNA1_ITN_Chapter5_Ethernet.pdf

https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/ip/routing-information-protocol-rip/13788-3.html

<http://redesdecomputadores.umh.es/red/ip/Divisi%C3%B3n%20en%20subredes%20ok%20II.htm>