

IMPLEMENTACION DE RED REDUNDANTE CON PROTOCOLOS DE  
ENRUTAMIENTO ENFOCADOS A LA SEGURIDAD DE LA INFORMACION

JUAN VICENTE RODRIGUEZ MORENO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA  
INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES

BOGOTA D.C

2018

IMPLEMENTACION DE RED EMPRESARIAL REDUNDANTE CON  
PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO ENFOCADOS A LA SEGURIDAD DE LA  
INFORMACION

JUAN VICENTE RODRIGUEZ MORENO

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero de Telecomunicaciones

Director de curso

JUAN CARLOS VESGA FERREIRA

Doctor en Ingeniería Área Telecomunicaciones

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA  
INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES  
BOGOTA D.C

2018

NOTA DE ACEPTACION

---

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

## DEDICATORIA

A Dios todo poderoso quien ah permito que cada proyecto iniciado en mi vida culmine con éxito, siempre con el apoyo incondicional de mi madre, quien ha sido mi guía en cada aspecto de mi vida.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	12
1. IMPLEMENTACIÓN DE RED PRIMER ESCENARIO .....	13
1.1 PLANTEAMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DE RED .....	13
1.1.1 CONFIGURACION DEL ESCENARIO PROPUESTO.....	13
1.2 PRUEBA CONECTIVIDAD DE RED Y CONTROL DE TRAYECTORIA .....	20
2. IMPLEMENTACION DE RED SEGUNDO ESCENARIO .....	23
2.1 PLANTEAMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DE RED .....	23
2.1.1 CONFIGURACION DEL ESCENARIO PROPUESTO.....	23
2.2 PRUEBA DE CONECTIVIDAD DE RED Y LAS OPCIONES CONFIGURADAS.....	35
BIBLIOGRAFIA .....	37

## LISTAS DE TABLAS

Tabla 1. Vlan propuestas _____	29
Tabla 2. Puertos de acceso _____	32
Tabla 3. Asignaciones de subred _____	33

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Topología de red	13
Ilustración 2. Topología de red simulación	14
Ilustración 3. Configuración de red R3	14
Ilustración 4. Configuración de red R2	15
Ilustración 5. Configuración de red R3	15
Ilustración 6. Ajuste del ancho de banda	16
Ilustración 7. Configuración direcciones OSPFv3	16
Ilustración 8. Configuración área 1 OSPF en R2	17
Ilustración 9. Configuración OSPF área 0 en R3	17
Ilustración 10. Propagación de rutas en R3	17
Ilustración 11. Configuración protocolo EIGRP en R1	18
Ilustración 12. Interface pasiva EIGRP en R1	18
Ilustración 13. Interface pasiva EIGRP en R2	19
Ilustración 14. Publicidad de ruta en R2	19
Ilustración 15. Tabla de enrutamiento R1	20
Ilustración 16. Tabla de enrutamiento R2	21
Ilustración 17. Tabla de enrutamiento R3	21
Ilustración 18. Verificación de conectividad escenario 1	22
Ilustración 19. Topología de red segundo escenario	23
Ilustración 20. Simulación topología de red	23
Ilustración 21. Apagado de interfaces en cada switch	24
Ilustración 22. Asignación de nombres a los dispositivos.	25
Ilustración 23. Configuración de EtherChannel en DS1 y DS2	25
Ilustración 24. Configuración LACP	26
Ilustración 25. Configuración PAgP	27
Ilustración 26. Configuración y asignación puertos troncales a Vlan 800	28
Ilustración 27. Configuración nombre de dominio y contraseña	28
Ilustración 28. Asignación servidor principal	29
Ilustración 29. Asignación clientes VTP	29
Ilustración 30. Creación de las Vlan en los dispositivos	29
Ilustración 31. Suspensión de la Vlan 434	30
Ilustración 32. VTP versión 2 en modo transparente	30
Ilustración 33. Creación Vlan contabilidad	30
Ilustración 34. Spanning tree root DLS1	31
Ilustración 35. Spanning tree root DLS2	31
Ilustración 36. Switchport allowed Vlan	31
Ilustración 37. Configuración puertos de acceso DLS1	32
Ilustración 38. Apagado de interfaces no utilizadas	32

Ilustración 39. SVI en DSL1 _____	33
Ilustración 40.SVI en DLS2 _____	33
Ilustración 41. Configuración Loopback 0 _____	34
Ilustración 42. Servidor DHCP en DLS1 _____	34
Ilustración 43. Show Vlan _____	35
Ilustración 44. EtherChannel DLS1 _____	35
Ilustración 45. Verificación Spanning tree en DLS1 y DLS2 _____	36



## GLOSARIO

### Enrutamiento

El enrutamiento es el proceso de reenviar paquetes entre redes, siempre buscando la mejor ruta (la más corta). Para encontrar esa ruta más óptima, se debe tener en cuenta la tabla de enrutamiento y algunos otros parámetros como la métrica, la distancia administrativa y el ancho de banda.

### Ancho de Banda – Bandwidth

Cantidad de datos que puede ser enviada o recibida durante un cierto tiempo a través de un determinado circuito de comunicación. Técnicamente, es la diferencia en hertzios (Hz) entre la frecuencia más alta y más baja de un canal de transmisión.

### Dirección IP

Dirección de protocolo de Internet, la forma estándar de identificar un equipo que está conectado a Internet, de forma similar a como un número de teléfono identifica un aparato de teléfono en una red telefónica. La dirección IP consta de cuatro números separados por puntos, en que cada número es menor de 256; por ejemplo 64.58.76.178. Dicho Número IP es asignado de manera permanente o temporal a cada equipo conectado a la red.

### Gateway – Pasarela o puerta de acceso

Computador que realiza la conversión de protocolos entre diferentes tipos de redes o aplicaciones. Por ejemplo, una puerta de acceso podría conectar una red de área local a un mainframe. Una puerta de acceso de correo electrónico, o de mensajes, convierte mensajes entre dos diferentes protocolos de mensajes.

### VLAN - Red de Área Local Virtual

Tipo de red que aparentemente parece ser una pequeña red de área local(LAN) cuando en realidad es una construcción lógica que permite la conectividad con diferentes paquetes de software. Sus usuarios pueden ser locales o estar distribuidos en diversos lugares.

## DHCP

Siglas del inglés "Dynamic Host Configuration Protocol." Protocolo Dinámico de configuración del Host. Un servidor de red usa este protocolo para asignar de forma dinámica las direcciones IP a las diferentes computadoras de la red.

## Tablas de Enrutamiento

Los routers utilizan las tablas de enrutamiento para mantener una lista actualizada que contiene información sobre las rutas. Las entradas en la tabla de enrutamiento también pueden añadirse de forma manual, pero son más difíciles de mantener si la red sufre muchos cambios o es muy grande.

## Métrica

La métrica es una medida utilizada por los routers para medir el costo de una ruta; Cada protocolo utiliza una métrica propia, basada en el conteo de saltos (RIP), en el ancho de banda (OSPF) o en una combinación del ancho de banda y el retardo (EIGRP)

## EIGRP

El protocolo de enrutamiento de gateway interior mejorado (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol, EIGRP) es una versión mejorada del protocolo IGRP original desarrollado por Cisco Systems. EIGRP combina las ventajas de los protocolos de estado de enlace con las de los protocolos de vector de distancia.

## OSPF

Open Shortest Path First (OSPF) es un protocolo de direccionamiento de tipo enlace-estado, desarrollado para las redes IP y basado en el algoritmo de primera vía más corta (SPF). OSPF es un protocolo de pasarela interior (IGP). En una red OSPF, los direccionadores o sistemas de la misma área mantienen una base de datos de enlace-estado idéntica que describe la topología del área. Cada direccionador o sistema del área genera su propia base de datos de enlace-estado a partir de los anuncios de enlace-estado (LSA) que recibe de los demás direccionadores o sistemas de la misma área y de los LSA que él mismo genera. El LSA es un paquete que contiene información sobre los vecinos y los costes de cada vía. Basándose en la base de datos de enlace-estado, cada direccionador o sistema calcula un árbol de extensión de vía más corta, siendo él mismo la raíz, utilizando el algoritmo SPF.

## RESUMEN

En la actualidad vemos como las redes son un pilar fundamental en el crecimiento social, cultural y económico de la humanidad, ya que a través de ellas se realizan todo tipo de interacciones tanto personales como comerciales, observando un crecimiento exponencial en el crecimiento de su utilización, generando mayores volúmenes de datos que viajan por la red, los cuales deben ser direccionados de forma correcta, garantizando la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información en el momento en el cual sea requerida; para ello es necesaria la implementación de redes de datos redundantes, robustas y seguras, para ello es necesario el conocimiento y manejo adecuado de cada uno de los dispositivos y protocolos de red los cuales son los encargados de garantizar el transporte de la información.

## INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta la implementación de las redes en todas las tareas y procesos, no solo laborales y estudiantiles, sino también en los hogares, resulta necesaria la apropiación de conceptos en el contexto de las telecomunicaciones respecto a su aplicación en las redes de datos, identificando y reconociendo cada uno de los dispositivos que intervienen en el transporte de la información; es así como a nivel profesional se reconoce la adecuada configuración tanto de los routers como de los switch, verificando aspectos fundamentales de seguridad, convergencia y escalabilidad de las redes, proyectando a nivel profesional la implementación de redes robustas, con equipos e infraestructura adecuada para los requerimientos propios de cualquier ambiente, ya sea gubernamental, empresarial, o de carácter más doméstico.

## 1. IMPLEMENTACIÓN DE RED PRIMER ESCENARIO

### 1.1 PLANTEAMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DE RED

Una empresa de confecciones posee tres sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Bucaramanga, 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

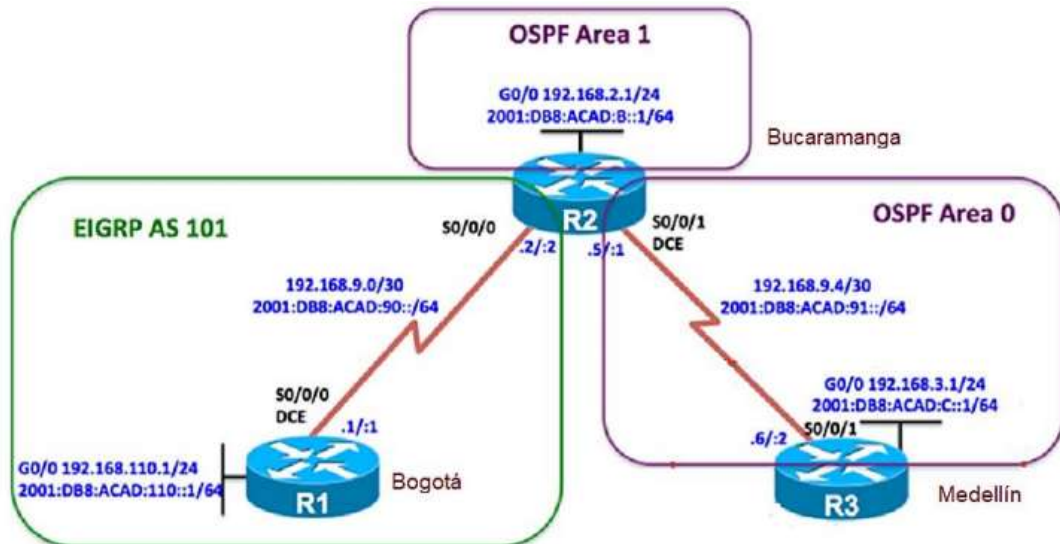


Ilustración 1. Topología de red

#### 1.1.1 CONFIGURACION DEL ESCENARIO PROPUESTO

Se realiza la configuración de las interfaces de los dispositivos intermedarios, con las direcciones IPv4 e IPv6, teniendo en cuenta la topología de red, propuesta de acuerdo a los requerimientos de red de la empresa tomada a manera de ejemplo.

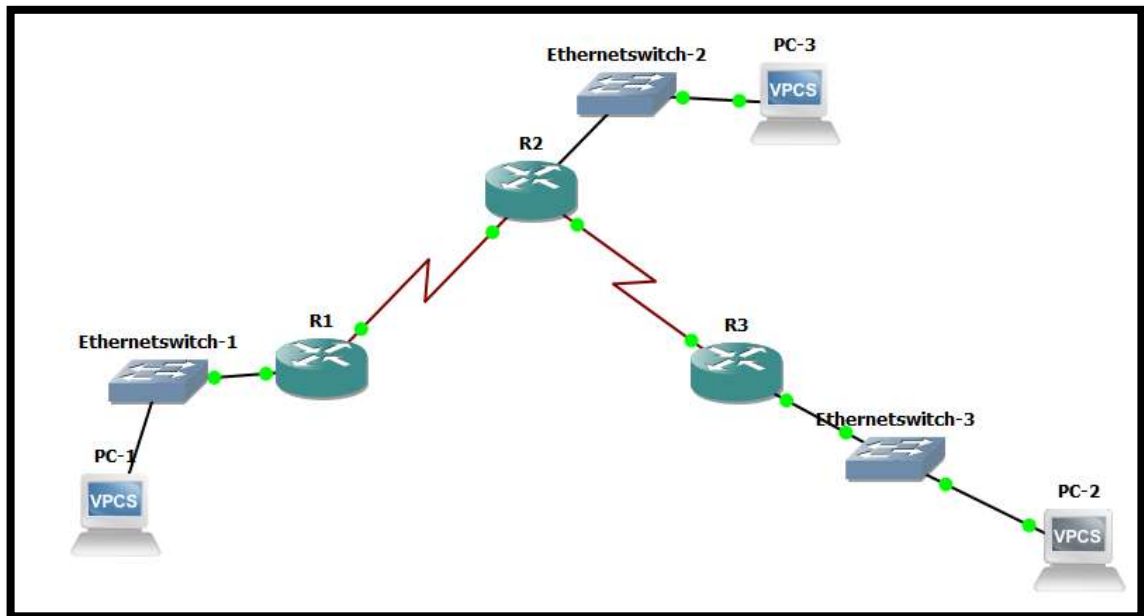


Ilustración 2. Topología de red simulación

### Router 1

```

R1(config)#no ip domain-lookup
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#lo
R1(config-line)#logging synchronous

R1(config-line)#exec-timeout 0 0
R1(config-line)#exit
R1(config)#interface g0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.110.1 255.255.255.0

R1(config-if)#ipv6 address FE80::1 link-local
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:110::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
*May 21 17:19:34.583: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, ch
*May 21 17:19:35.583: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
anged state to up
R1(config-if)#

R1(config)#interface s1/0
R1(config-if)#ip address 192.168.9.1 255.255.255.252
R1(config-if)#ipv6 address FE80::1 link-local
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:90::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
*May 21 17:24:18.011: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1/0, changed sta
R1(config-if)#
*May 21 17:24:19.023: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
te to up
R1(config-if)#

```

Ilustración 3. Configuración de red R3

## ROUTER 2

```
R2(config)#no ip domain-lookup
R2(config)#line console 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#exit
R2(config)#interface g0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R2(config-if)#ipv6 address FE80::2 link-local
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:b::1/64
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#
*May 21 17:29:07.823: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*May 21 17:29:08.823: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
R2(config-if)#

R2(config)#interface s1/0
R2(config-if)#ip address 192.168.9.2 255.255.255.252
R2(config-if)#ipv6 address FE80::2 link-local
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:90::2/64
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#
*May 21 17:31:23.543: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1/0, changed state to up
R2(config-if)#
*May 21 17:31:24.555: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/0, changed state to up
R2(config-if)#

R2(config)#interface s1/1
R2(config-if)#ip address 192.168.9.5 255.255.255.252
R2(config-if)#ipv6 address FE80::2 link-local
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:91::1/64
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#
*May 21 17:34:22.079: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1/1, changed state to up
R2(config-if)#
*May 21 17:34:23.091: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/1, changed state to up
R2(config-if)#
```

Ilustración 4. Configuración de red R2

## ROUTER 3

```
R3(config)#no ip domain-lookup
R3(config)#line console 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#exit
R3(config)#interface g0/0
R3(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
R3(config-if)#ipv6 address FE80::3 link-local
R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:c::1/64
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#
*May 21 17:37:38.995: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*May 21 17:37:39.995: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
R3(config-if)#

R3(config)#interface s1/1
R3(config-if)#ip address 192.168.4.6 255.255.255.252
R3(config-if)#ipv6 address FE80::3 link-local
R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:91::2/64
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#
*May 21 17:39:52.519: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1/1, changed state to up
R3(config-if)#
*May 21 17:39:53.531: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/1, changed state to up
R3(config-if)#
```

Ilustración 5. Configuración de red R3

Realización del ajuste del ancho de banda a 128 kbps sobre cada uno de los enlaces seriales ubicados en R1, R2, y R3, ajustando la velocidad de reloj de las conexiones de DCE.

```
R1
R1(config)#interface s1/0
R1(config-if)#band
R1(config-if)#band
R1(config-if)#bandwidth 128
R1(config-if)#clock rate 64000

R2
R2(config)#interface s1/0
R2(config-if)#band
R2(config-if)#bandwidth 128
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface s1/1
R2(config-if)#bandwidth 128
R2(config-if)#clock rate 64000
R2(config-if)#exit
R2(config)#

R3
R3(config)#interface s1/1
R3(config-if)#band
R3(config-if)#bandwidth 128
R3(config-if)#exit
R3(config)#
```

Ilustración 6. Ajuste del ancho de banda

En R2 y R3 se realiza la configuración de las familias de direcciones OSPFv3 para IPv4 e IPv6, utilizando el identificador de enrutamiento 2.2.2.2 en R2 y 3.3.3.3 en R3 para ambas familias de direcciones.

```
R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#router ospfv3 1

R2(config-router)#address-family ipv4 unicast
R2(config-router-af)#router-id 2.2.2.2
R2(config-router-af)# passive-interface g0/0

R2(config-router-af)#exit-address-family
R2(config-router)#address-family ipv6 unicast
R2(config-router-af)#router-id 2.2.2.2
R2(config-router-af)# passive-interface g0/0
R2(config-router-af)#exit
R2(config-router)#exit
R2(config)#

R3
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#router ospfv3 1
R3(config-router)#address-family ipv4 unicast
R3(config-router-af)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router-af)#passive-interface g0/0
R3(config-router-af)#exit-address-family
R3(config-router)#address-family ipv6 unicast
R3(config-router-af)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router-af)#passive-interface g0/0
R3(config-router-af)#exit
R3(config-router)#exit
R3(config)#
```

Ilustración 7. Configuración direcciones OSPFv3



En R2, se realiza la configuración de la interfaz G0/0 en el área 1 de OSPF y la conexión serial entre R2 y R3 en OSPF área 0.

```
R2(config)#interface g0/0
R2(config-if)#ospfv3 1 ipv4 area 1
R2(config-if)#ospfv3 1 ipv6 area 1
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface s1/1
R2(config-if)#ospfv3 1 ipv4 area 0
R2(config-if)#ospfv3 1 ipv6 area 0
R2(config-if)#exit
R2(config)#
```

Ilustración 8. Configuración área 1 OSPF en R2

Configuración en R3 de la interfaz F0/0 y la conexión serial entre R2 y R3 en OSPF área 0.

```
R3(config)#interface g0/0
R3(config-if)#ospfv3 1 ipv4 area 0
R3(config-if)#ospfv3 1 ipv6 area 0
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface s1/1
R3(config-if)#ospfv3 1 ipv4 area 0
R3(config-if)#ospfv3 1 ipv6 area 0
*May 21 18:02:56.483: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1
, IPv4, Nbr 2.2.2.2 on Serial1/1 from LOADING to
FULL, Loading Done
R3(config-if)#ospfv3 1 ipv6 area 0
R3(config-if)#
*May 21 18:03:01.523: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1
, IPv6, Nbr 2.2.2.2 on Serial1/1 from LOADING to
FULL, Loading Done
R3(config-if)#
```

Ilustración 9. Configuración OSPF área 0 en R3

Propagación de las rutas por defecto de IPv4 y IPv6 en R3 al interior del dominio OSPFv3.

```
R3(config)#router ospfv3 1
R3(config-router)#address-family ipv4 unicast
R3(config-router-af)#default-information originate
R3(config-router-af)#exit-address-family
R3(config-router)#address-family ipv6 unicast
R3(config-router-af)#default-information originate
R3(config-router-af)#exit-address-family
R3(config-router)#
```

Ilustración 10. Propagación de rutas en R3

Realización de la configuración del protocolo EIGRP para IPv4 como IPv6. Configurando la interfaz F0/0 de R1 y la conexión entre R1 y R2 para EIGRP con el sistema autónomo 101. Asegurándose de que el resumen automático está desactivado.

```
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#router eigrp dual-stack

R1(config-router)#address-family ipv4 unicast autonomous-system 4

R1(config-router-af)#network 192.168.110.0
R1(config-router-af)#network 192.168.9.0 0.0.0.3
R1(config-router-af)#exit-address-family
R1(config-router)#
```

Ilustración 11. Configuración protocolo EIGRP en R1

Configuración de las interfaces pasivas para EIGRP.

```
R1(config)#router eigrp DUAL-S
R1(config)#router eigrp DUAL-STACK
R1(config-router)#add
R1(config-router)#address-family ipv4 uni
R1(config-router)#address-family ipv4 unicast au
R1(config-router)#address-family ipv4 unicast autonomous-system
R1(config-router-af)#af-in
R1(config-router-af)#af-interface g1/0
R1(config-router-af-interface)#pass
R1(config-router-af-interface)#passive-interface
R1(config-router-af-interface)#exxi
R1(config-router-af-interface)#exit
R1(config-router-af-interface)#exit-af-interface
R1(config-router-af)#topo
R1(config-router-af)#topology b
R1(config-router-af)#topology base
R1(config-router-af-topology)#exi
R1(config-router-af-topology)#exit-af-topology
R1(config-router-af)#net
R1(config-router-af)#network 192.168.9.0 0.0.0.3
R1(config-router-af)#network 192.168.110.0 0.0.0.3
R1(config-router-af)#ei
R1(config-router-af)#eigrp ro
R1(config-router-af)#eigrp router-id 1.1.1.1
R1(config-router-af)#exi
R1(config-router-af)#exit-address-family
R1(config-router)#address-family ipv6 unicast autonomous-system
R1(config-router-af)#af-interface g1/0
R1(config-router-af-interface)#passive-interface
R1(config-router-af-interface)#exit-af-interface
R1(config-router-af)#topology base
R1(config-router-af-topology)#exit-af-topology
R1(config-router-af)#eigrp router-id 1.1.1.1
R1(config-router-af)#exit-address-family
R1(config-router)#
```

Ilustración 12. Interface pasiva EIGRP en R1

```

R2(config-router)#router d
R2(config-router)#router e1
R2(config-router)#router eigrp DUAL-STACK
R2(config-router)#add
R2(config-router)#address-family ipv4 uni
R2(config-router)#address-family ipv4 unicast au
R2(config-router)#address-family ipv4 unicast autonomous-system 4
R2(config-router-af)#net
R2(config-router-af)#network 192.168.9.0 0.0.0.3
R2(config-router-af)#e1
R2(config-router-af)#eigrp rou
R2(config-router-af)#eigrp router-id 2.2.2.2
R2(config-router-af)#ex1
R2(config-router-af)#exit-address-family
R2(config-router)#add
R2(config-router)#address-family ipv6 unicast autonomous-system 6
R2(config-router-af)#address-family ipv6 unicast autonomous-system 6
R2(config-router-af)#af-
R2(config-router-af)#af-interface g1/0
R2(config-router-af-interface)#shu
R2(config-router-af-interface)#shutdown
R2(config-router-af-interface)#ex1
R2(config-router-af-interface)#exit-af-interface
R2(config-router-af-interface)#af-interface s3/1
R2(config-router-af-interface)#sh
R2(config-router-af-interface)#shutdown
R2(config-router-af-interface)#ex1
R2(config-router-af-interface)#exit-af-interface
R2(config-router-af)#e1
R2(config-router-af)#eigrp ro
R2(config-router-af)#eigrp router-id 2.2.2.2
R2(config-router-af)#ex
R2(config-router-af)#exit-address-family
R2(config-router)#

```

Ilustración 13. Interface pasiva EIGRP en R2

Publicidad de la ruta 192.168.3.0/24 a R1 mediante una lista de distribución y ACL en R2.

```

R2(config-router-af-topology)#redistribute os
R2(config-router-af-topology)#redistribute ospfv3 1 metr
R2(config-router-af-topology)#$e ospfv3 1 metric 10000 100 255 1 1500
R2(config-router-af-topology)#exit a
R2(config-router-af-topology)#exit-af
R2(config-router-af-topology)#exit-af-topology
R2(config-router-af)#fam
R2(config-router-af)#add
R2(config-router-af)#addre
R2(config-router-af)#address-fa
R2(config-router-af)#address-fam1
R2(config-router-af)#address-family ip
R2(config-router-af)#address-family ipv6 uni
R2(config-router-af)#address-family ipv6 unicast autonomous-system 6
R2(config-router-af)#to
R2(config-router-af)#topology ba
R2(config-router-af)#topology base
R2(config-router-af-topology)#redistribute ospf 1 metric 10000 100 255 1 1500
R2(config-router-af-topology)#exit-af-topology
R2(config-router-af)#exit
R2(config-router)#exit
R2(config)#ip acc
R2(config)#ip access-1
R2(config)#ip access-list st
R2(config)#ip access-list standard R3-to-R1
R2(config-std-nacl)#re
R2(config-std-nacl)#remark ACL to f
R2(config-std-nacl)#remark ACL to filter 192.168.3.0/24
R2(config-std-nacl)#de
R2(config-std-nacl)#deny 192.168.3.0 0.0.0.255
R2(config-std-nacl)#permit any

```

Ilustración 14. Publicidad de ruta en R2

## 1.2 PRUEBA CONECTIVIDAD DE RED Y CONTROL DE TRAYECTORIA

Registro de las tablas de enrutamiento en cada uno de los routers, acorde con los parámetros de configuración establecidos en el escenario propuesto.

### ROUTER 1

```
R1#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
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 192.168.9.2 to network 0.0.0.0

D*EX 0.0.0.0/0 [170/50752000] via 192.168.9.2, 00:31:58, Serial3/0
D EX 192.168.2.0/24 [170/50752000] via 192.168.9.2, 00:31:58, Serial3/0
    192.168.9.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C    192.168.9.0/30 is directly connected, Serial3/0
L    192.168.9.1/32 is directly connected, Serial3/0
D EX 192.168.9.4/30 [170/50752000] via 192.168.9.2, 00:31:58, Serial3/0
    192.168.110.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.110.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0
L    192.168.110.1/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0

R1#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination
Ndr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, l - LISP
EX ::/0 [170/50752000]
    via FE80::C802:16FF:FE64:0, Serial3/0
EX 2001:DB8:ACAD:C::/64 [170/50752000]
    via FE80::C802:16FF:FE64:0, Serial3/0
C 2001:DB8:ACAD:90::/64 [0/0]
    via Serial3/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:90::1/128 [0/0]
    via Serial3/0, receive
C 2001:DB8:ACAD:110::/64 [0/0]
    via GigabitEthernet1/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:110::1/128 [0/0]
    via GigabitEthernet1/0, receive
L FF00::/8 [0/0]
    via Null0, receive
```

Ilustración 15. Tabla de enrutamiento R1

## ROUTER 2

```
R2#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
       I - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, I - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 192.168.9.6 to network 0.0.0.0

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 192.168.9.6, 02:27:48, Serial3/1
     192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0
L     192.168.2.1/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0
O     192.168.3.0/24 [110/782] via 192.168.9.6, 02:33:44, Serial3/1
     192.168.9.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C     192.168.9.0/30 is directly connected, Serial3/0
L     192.168.9.2/32 is directly connected, Serial3/0
C     192.168.9.4/30 is directly connected, Serial3/1
L     192.168.9.5/32 is directly connected, Serial3/1
D     192.168.110.0/24 [90/50245120] via 192.168.9.1, 00:34:07, Serial3/0

R2#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
       I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination
       NDR - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, I - LISP
OE2 ::/0 [110/1], tag 1
     via FE80::C803:1BFF:FE88:0, Serial3/1
C 2001:DB8:ACAD:B::/64 [0/0]
     via GigabitEthernet1/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:B::1/128 [0/0]
     via GigabitEthernet1/0, receive
O 2001:DB8:ACAD:C::/64 [110/782]
     via FE80::C803:1BFF:FE88:0, Serial3/1
C 2001:DB8:ACAD:90::/64 [0/0]
     via Serial3/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:90::2/128 [0/0]
     via Serial3/0, receive
C 2001:DB8:ACAD:91::/64 [0/0]
     via Serial3/1, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:91::1/128 [0/0]
     via Serial3/1, receive
D 2001:DB8:ACAD:110::/64 [90/50245120]
     via FE80::C801:10FF:FE64:0, Serial3/0
L FF00::/8 [0/0]
     via Null0, receive
```

Ilustración 16. Tabla de enrutamiento R2

## ROUTER 3

```
R3#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
       I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination
       NDR - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, I - LISP
OI 2001:DB8:ACAD:B::/64 [110/782]
     via FE80::C802:16FF:FE64:0, Serial3/1
C 2001:DB8:ACAD:C::/64 [0/0]
     via GigabitEthernet1/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:C::1/128 [0/0]
     via GigabitEthernet1/0, receive
C 2001:DB8:ACAD:91::/64 [0/0]
     via Serial3/1, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:91::2/128 [0/0]
     via Serial3/1, receive
L FF00::/8 [0/0]
     via Null0, receive
```

Ilustración 17. Tabla de enrutamiento R3

Verificación de la comunicación entre routers a través del comando ping y traceroute

```
Ping de R1 a R2 serial 0/1
R1#ping 192.168.9.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.9.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/22/24 ms

Ping de R1 a R2 G 0/0
R1#ping 192.168.2.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.2.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/21/24 ms

Ping de R1 a R2 serial 1/1
R1#ping 192.168.9.5
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.9.5, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/16/24 ms
R1#

Ping de R2 a R1 G0/0
R2#ping 192.168.110.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.110.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/12/24 ms

Ping de R2 a R1 S0/1
R2#ping 192.168.9.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.9.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/24/32 ms

Ping de R2 a R3 S1/1
R2#ping 192.168.9.6
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.9.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/12/20 ms

Ping de R2 a R3 G0/0
R2#ping 192.168.3.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.3.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/26/88 ms
R2#
```

Ilustración 18. Verificación de conectividad escenario 1

## 2. IMPLEMENTACION DE RED SEGUNDO ESCENARIO

### 2.1 PLANTEAMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DE RED

Una empresa de comunicaciones presenta una estructura Core acorde a la topología de red, 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, etherchannels, VLANs y demás aspectos que forman parte del escenario propuesto.

Topología de red

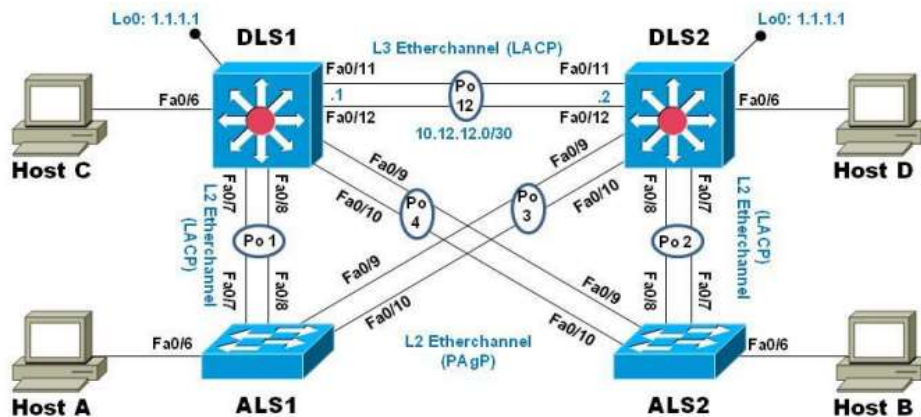


Ilustración 19. Topología de red segundo escenario

### 2.1.1 CONFIGURACION DEL ESCENARIO PROPUESTO

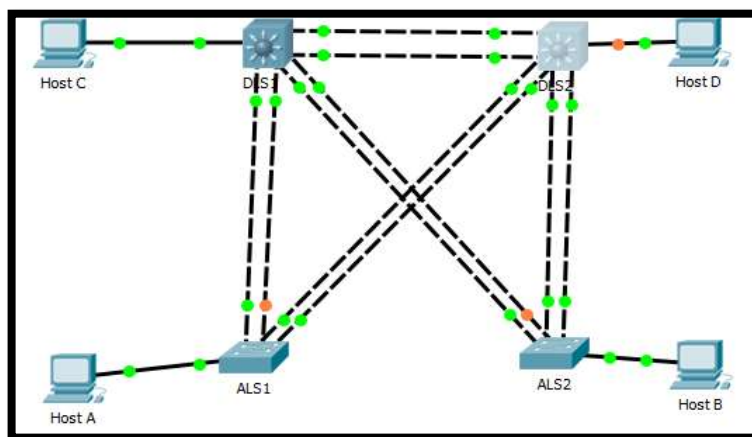


Ilustración 20. Simulación topología de red

En primera instancia se apagan todas las interfaces en cada uno de los switch.

### DLS1

```
DLS1(config)#interface range f0/1-24
DLS1(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to administratively down
```

### DLS2

```
DLS2(config)#interface range f0/1-24
DLS2(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to administratively down
```

### ALS1

```
ALS1(config)#interface range f0/1-24
ALS1(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to administratively down
```

### ALS2

```
ALS2(config-if-range)#interface range f0/1-24
ALS2(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to administratively down
```

Ilustración 21. Apagado de interfaces en cada switch



De la misma forma se asigna un nombre a cada uno de los dispositivos de acuerdo a los requerimientos de la topología propuesta.

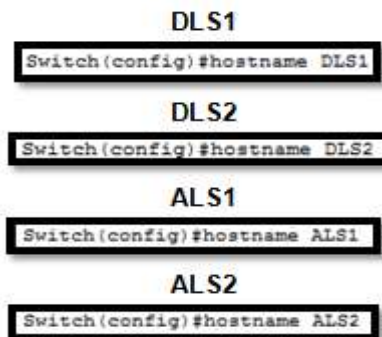


Ilustración 22. Asignación de nombres a los dispositivos.

Se configura la conexión entre DLS1 y DLS2 con un EtherChannel capa-3 utilizando LACP. Para DLS1 se utiliza la dirección IP 10.12.12.1/30 y para DLS2 se utiliza 10.12.12.2/30.

```
DLS1(config)#interface range f0/11-12
DLS1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
DLS1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 12

DLS1(config-if-range)#no shutdown

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

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/12, changed state to
down
DLS1(config-if-range)#end
DLS1#
```

```
DLS2(config)#interface range f0/11-12
DLS2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
DLS2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 12

DLS2(config-if-range)#no shutdown

DLS2(config-if-range)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/11,
changed state to up

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

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/12,
changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel12, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel12,
changed state to up
DLS2(config-if-range)#
```

Ilustración 23. Configuración de EtherChannel en DS1 y DS2

Los Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 utilizarán LACP.

```
DLS1(config)#interface range f0/7-8
DLS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
DLS1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1

DLS1(config-if-range)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to down
DLS1(config-if-range)#exit
DLS1(config)#

ALS1(config-if-range)#interface range f0/7-8
ALS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
ALS1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1

ALS1(config-if-range)#no shutdown

ALS1(config-if-range)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/7,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/8,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1,
changed state to up
ALS1(config-if-range)#

DLS2(config)#interface range f0/7-8
DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
DLS2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 2

DLS2(config-if-range)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to down
DLS2(config-if-range)#

ALS2(config)#interface range f0/7-8
ALS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
ALS2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 2

ALS2(config-if-range)#no shutdown

ALS2(config-if-range)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/7,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/8,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel2,
changed state to up
|
```

Ilustración 24. Configuración LACP

Los Port-channels en las interfaces F0/9 y fa0/10 utilizará PAgP.

```
DLS1(config-if-range)#interface range f0/9-10
DLS1(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable
DLS1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 4

DLS1(config-if-range)#no shutdown

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

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to
down
DLS1(config-if-range)#exit

ALS2(config-if-range)#interface range f0/9-10
ALS2(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable
ALS2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 4

ALS2(config-if-range)#no shutdown

ALS2(config-if-range)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/9,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/10,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel4, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel4,
changed state to up
ALS2(config-if-range)#

DLS2(config)#interface range f0/9-10
DLS2(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
DLS2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 3

DLS2(config-if-range)#no shutdown

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

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to
down
DLS2(config-if-range)#

ALS1(config-if-range)#interface range f0/9-10
ALS1(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
ALS1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 3

ALS1(config-if-range)#no shutdown

ALS1(config-if-range)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to up
%LINKPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/9,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to up
%LINKPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/10
changed state to up
```

Ilustración 25. Configuración PAgP

Todos los puertos troncales se asignan a la VLAN 800 como VLAN nativa.

```
DLS1(config)#interface range f0/7-12
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q

DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 800
DLS1(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS1(config-if-range)#switchport nonegotiate
DLS1(config-if-range)#no shutdown

DLS2(config)#interface range f0/7-12

DLS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q

DLS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 800
DLS2(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS2(config-if-range)#switchport nonegotiate
DLS2(config-if-range)#no shutdown

ALS1(config)#interface range f0/7-12
ALS1(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 800
ALS1(config-if-range)#switchport nonegotiate
ALS1(config-if-range)#no shutdown
ALS1(config-if-range)#

ALS2(config)#interface range f0/7-12
ALS2(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 800
ALS2(config-if-range)#switchport nonegotiate
ALS2(config-if-range)#no shutdown
ALS2(config-if-range)#
```

Ilustración 26. Configuración y asignación puertos troncales a Vlan 800

Configuración del nombre de dominio UNAD con la contraseña cisco123

```
DLS1(config)#vtp domain UNAD
Domain name already set to UNAD.
DLS1(config)#

DLS1(config)#vtp password CISCO123
Setting device VLAN database password to CISCO123
DLS1(config)#
```

Ilustración 27. Configuración nombre de dominio y contraseña

Configuración de DLS1 como servidor principal para las VLAN.

```
DLS1(config)#vtp mode server
Device mode already VTP SERVER.
```

Ilustración 28. Asignación servidor principal

Asignación de ALS1 y ALS2 como clientes VTP y Configuración en el servidor principal, las siguientes VLAN:

Número de VLAN	Nombre de VLAN	Número de VLAN	Nombre de VLAN
800	NATIVA	434	ESTACIONAMIENTO
12	EJECUTIVOS	123	MANTENIMIENTO
234	HUESPEDES	1010	VOZ
1111	VIDEONET	3456	ADMINISTRACIÓN

Tabla 1. Vlan propuestas

```
ALS1(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.

ALS2(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
```

Ilustración 29. Asignación clientes VTP

```
DLS1(config)#vlan 800
DLS1(config-vlan)#name
DLS1(config-vlan)#name NATIVA
DLS1(config-vlan)#exit
DLS1(config)#vlan 12
DLS1(config-vlan)#name EJECUTIVOS
DLS1(config-vlan)#exit
DLS1(config)#vlan 234
DLS1(config-vlan)#name HUESPEDES
DLS1(config-vlan)#exit
DLS1(config)#vlan 1111
VLAN_CREATE_FAIL: Failed to create VLANs 1111 : extended VLAN(s) not allowed in current VTP mode

DLS1(config)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#NAME ESTACIONAMIENTO
DLS1(config-vlan)#exit
DLS1(config)#vlan 123
DLS1(config-vlan)#NAME MANTENIMIENTO
DLS1(config-vlan)#vlan 1010
VLAN_CREATE_FAIL: Failed to create VLANs 1010 : extended VLAN(s) not allowed in current VTP mode
DLS1(config)#vlan 3456
VLAN_CREATE_FAIL: Failed to create VLANs 3456 : extended VLAN(s) not allowed in current VTP mode
DLS1(config)#
```

Ilustración 30. Creación de las Vlan en los dispositivos

Suspensión de la VLAN 434 en DLS1 y VLAN 434 en DLS2.

```
DLS1(config)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#state suspend

DLS2(config)#vlan 434
DLS2(config-vlan)#state suspend
```

Ilustración 31. Suspensión de la Vlan 434

Configuración de DLS2 en modo VTP transparente VTP utilizando VTP versión 2, y en DLS2 las mismas VLAN que en DLS1.

```
DLS2(config)#vlan 800
DLS2(config-vlan)#name NATIVA
DLS2(config-vlan)#exit
DLS2(config)#vlan 12
DLS2(config-vlan)#name EJECUTIVOS
DLS2(config-vlan)#exit
DLS2(config)#vlan 234
DLS2(config-vlan)#name HUESPEDES
DLS2(config-vlan)#exit
DLS2(config)#vlan 1111
VLAN_CREATE_FAIL: Failed to create VLANs 1111 : extended VLAN(s) not allowed in current VTP mode
DLS2(config)#vlan 434
DLS2(config-vlan)#name ESTACIONAMIENTO
DLS2(config-vlan)#vlan 123
DLS2(config-vlan)#name MANTENIMIENTO
DLS2(config-vlan)#vlan 1010
VLAN_CREATE_FAIL: Failed to create VLANs 1010 : extended VLAN(s) not allowed in current VTP mode
DLS2(config)#vlan 3456
VLAN_CREATE_FAIL: Failed to create VLANs 3456 : extended VLAN(s) not allowed in current VTP mode
DLS2(config)#
```

Ilustración 32. VTP versión 2 en modo transparente

Se crea en DLS2 la VLAN 567 con el nombre de CONTABILIDAD. La VLAN de CONTABILIDAD no puede estar disponible en cualquier otro Switch de la red.

```
DLS2(config)#vlan 567
DLS2(config-vlan)#name CONTABILIDAD
DLS2(config-vlan)#
```

Ilustración 33. Creación Vlan contabilidad

Se realiza la configuración de DLS1 como Spanning tree root para las VLAN 1, 12, 434, 800, 1010, 1111 y 3456 y como raíz secundaria para las VLAN 123 y 234

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,800,1010,1111,3456 root
primary
DLS1(config)#
DLS1(config)#spanning-tree vlan 123,234 root secondary
DLS1(config)#
```

Ilustración 34. Spanning tree root DLS1

Configuración de DLS2 como Spanning tree root para las VLAN 123 y 234 y como una raíz secundaria para las VLAN 12, 434, 800, 1010, 1111 y 3456.

```
DLS2(config)#spanning-tree vlan 123,234 root primary
DLS2(config)#
DLS2(config)#spanning-tree vlan 12,434,800,1010,1111,3456 root secondary
DLS2(config)#
```

Ilustración 35. Spanning tree root DLS2

Se realiza la configuración de todos los puertos como troncales de tal forma que solamente a las VLAN que se han creado se les permitirá circular a través de éstos puertos.

```
DLS1(config-if)#interface port-channel 1
DLS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan
12,123,234,800,1010,1111,3456
DLS1(config-if)#interface port-channel 4
DLS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan
12,123,234,800,1010,1111,3456
```

Ilustración 36. Switchport allowed Vlan

La configuración de las interfaces como puertos de acceso, asignados a las VLAN, se realiza de la siguiente manera:

Interfaz	DLS1	DLS2	ALS1	ALS2
Interfaz Fa0/6	3456	12, 1010	123, 1010	234
Interfaz Fa0/15	1111	1111	1111	1111
Interfaces F0 /16-18		567		

Tabla 2. Puertos de acceso

```

DLS1(config)#int f0/6
DLS1(config-if)#switchport host

DLS1(config-if)#switchport access vlan 3456

DLS1(config-if)#no shutdown

DLS1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/6,
changed state to up

DLS1(config)#int f0/15
DLS1(config-if)#switchport host

DLS1(config-if)#switchport access vlan 1111

DLS1(config-if)#no shutdown

```

Ilustración 37. Configuración puertos de acceso DLS1

Apagado de todas las interfaces que no son utilizadas o asignadas a alguna VLAN

```

DLS1(config)#Int range f0/1-5, f0/13-14, f0/16-24, g0/1-2
DLS1(config-if-range)#switchport host

DLS1(config-if-range)#switchport access vlan 434
DLS1(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to
administratively down

```

Ilustración 38. Apagado de interfaces no utilizadas



Configuración de SVI en DLS1 y DLS2 como soporte de todas las VLAN y de enrutamiento entre las VLAN. Utilizando la siguiente tabla para las asignaciones de subred, teniendo en cuenta que DLS1 siempre utilizará la dirección .252 y DLS2 siempre utilizará la dirección .253 para las direcciones IPv4.

VLAN	Nombre de VLAN	subred	VLAN	Nombre de VLAN	subred
12	EJECUTIVOS	10.0.12.0/24	123	MANTENIMIENTO	10.0.123.0/24
234	HUESPEDES	10.0.234.0/24	1010	VOZ	10.10.10.0/24
1111	VIDEONET	10.11.11.0/24	3456	ADMINISTRACIÓN	10.34.56.0/24

Tabla 3. Asignaciones de subred

```
DLS1(config)#interface vlan 12
DLS1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan12, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan12, changed state to up

DLS1(config-if)#ip address 10.0.12.252 255.255.255.0
DLS1(config-if)#no shutdown
DLS1(config-if)#interface vlan 234
DLS1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan234, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan234, changed state to up

DLS1(config-if)#ip address 10.0.234.252 255.255.255.0
DLS1(config-if)#no shutdown
DLS1(config-if)#interface vlan 1111
DLS1(config-if)#ip address 10.11.11.252 255.255.255.0
DLS1(config-if)#interface vlan 123
DLS1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan123, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan123, changed state to up
ip address 10.0.123.252 255.255.255.0
DLS1(config-if)#no shutdown
DLS1(config-if)#interface vlan 1010
DLS1(config-if)#exit
```

Ilustración 39. SVI en DSL1

```
DLS2(config)#interface vlan 12
DLS2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan12, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan12, changed state to up

DLS2(config-if)#ip address 10.0.12.253 255.255.255.0
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config-if)#interface vlan 234
DLS2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan234, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan234, changed state to up

DLS2(config-if)#ip address 10.0.234.253 255.255.255.0
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config-if)#interface vlan 1111
DLS2(config-if)#interface vlan 123
DLS2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan123, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan123, changed state to up

DLS2(config-if)#ip address 10.0.123.253 255.255.255.0
DLS2(config-if)#no shutdown
```

Ilustración 40.SVI en DLS2

Configuración de una interfaz Loopback 0 en DLS1 y DLS2. Esta interfaz será configurada con la dirección IP 1.1.1.1/32 en ambos Switch.

```
DLS1(config)#interface Lo0

DLS1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0,
changed state to up

DLS1(config-if)#
DLS1(config-if)#ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
DLS1(config-if)#no shutdown

DLS2(config)#interface Lo0

DLS2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0,
changed state to up

DLS2(config-if)#ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config-if)#
```

Ilustración 41. Configuración Loopback 0

Configuración de DLS1 como un servidor DHCP para las VLAN 12, 123 y 234.

```
DLS1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.12.251 10.0.12.254

DLS1(config)#ip dhcp pool VLAN12_DHCP
DLS1(dhcp-config)#NETWORK 10.0.12.0 255.255.255.0
DLS1(dhcp-config)#default-router 10.0.12.252
DLS1(dhcp-config)#dns-server 10.0.12.252
DLS1(dhcp-config)#exit

DLS1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.234.251 10.0.234.254
DLS1(config)#ip dhcp pool VLAN234_DHCP
DLS1(dhcp-config)#NETWORK 10.0.234.0 255.255.255.0
DLS1(dhcp-config)#default-router 10.0.234.252
DLS1(dhcp-config)#dns-server 10.0.1.252

DLS1(dhcp-config)#dns-server 10.0.234.252

DLS1(dhcp-config)#ip dhcp excluded-address 10.0.123.251 10.0.123.254
DLS1(config)#ip dhcp pool VLAN123_DHCP
DLS1(dhcp-config)#NETWORK 10.0.123.0 255.255.255.0
DLS1(dhcp-config)#default-router 10.0.123.252
DLS1(dhcp-config)#dns-server 10.0.123.252
DLS1(dhcp-config)#
```

Ilustración 42. Servidor DHCP en DLS1

## 2.2 PRUEBA DE CONECTIVIDAD DE RED Y LAS OPCIONES CONFIGURADAS

Verificación de la existencia de las VLAN correctas en los switches y la asignación de puertos troncales y de acceso.

```
DLS1# show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Pol, Po4, Po12, Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
12	EJECUTIVOS	active	
123	MANTENIMIENTO	active	
234	HUESPEDES	active	
434	ESTACIONAMIENTO	active	
567	CONTABILIDAD	active	
800	NATIVA	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
12	enet	100012	1500	-	-	-	-	-	0	0
123	enet	100123	1500	-	-	-	-	-	0	0
234	enet	100234	1500	-	-	-	-	-	0	0
434	enet	100434	1500	-	-	-	-	-	0	0
567	enet	100567	1500	-	-	-	-	-	0	0
800	enet	100800	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

Ilustración 43. Show Vlan

Verificación del EtherChannel entre DLS1 y ALS1 y su correcta configuración.

```
DLS1#show interface etherchannel
```

```
FastEthernet0/7:
Port state = 1
Channel group = 1          Mode = Active          Gchange = -
Port-channel = Po1        GC = -                 Pseudo port-channel = Po1
Port index = 0            Load = 0x00           Protocol = LACP

Flags: S - Device is sending Slow LACPDUs   F - Device is sending fast LACPDUs
       A - Device is in active mode.         P - Device is in passive mode.

Age of the port in the current state: 00d:02h:32m:24s

FastEthernet0/8:
Port state = 1
Channel group = 1          Mode = Active          Gchange = -
Port-channel = Po1        GC = -                 Pseudo port-channel = Po1
Port index = 0            Load = 0x00           Protocol = LACP

Flags: S - Device is sending Slow LACPDUs   F - Device is sending fast LACPDUs
       A - Device is in active mode.         P - Device is in passive mode.

Age of the port in the current state: 00d:02h:32m:24s

-----
FastEthernet0/9:
Port state = 1
Channel group = 4          Mode = Desirable-S1    Gchange = 0
Port-channel = Po4        GC = 0x00000000       Pseudo port-channel = Po4
Port index = 0            Load = 0x00           Protocol = PAgP

Flags: S - Device is sending Slow hello.     C - Device is in Consistent state.
       A - Device is in Auto mode.           P - Device learns on physical port.
       d - PAgP is down.
Timers: H - Hello timer is running.          Q - Quit timer is running.
        S - Switching timer is running.      I - Interface timer is running.
```

Ilustración 44. EtherChannel DLS1

Verificación de la configuración de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN.

The image displays six screenshots of network configuration for different VLANs, each showing spanning tree details and interface roles. The configurations are as follows:

- VLAN0112:** Root ID 24588, Address 0004.9A0E.1984. Bridge ID 24588 (priority 24576 sys-id-ext 12). Interfaces Fa0/7-12 are all Designated Forwarders (Desg FWD) with costs 128.7 to 128.12.
- VLAN0113:** Root ID 24699, Address 0000.A33E.EB7C. Bridge ID 24796 (priority 24672 sys-id-ext 123). Interfaces Fa0/7-11 are Desg FWD, Fa0/12 is Alternate Root (Altn RLT).
- VLAN0114:** Root ID 24810, Address 0000.A33E.EB7C. Bridge ID 38002 (priority 32768 sys-id-ext 194). Interfaces Fa0/7-11 are Desg FWD, Fa0/12 is Altn RLT.
- VLAN0115:** Root ID 29106, Address 0004.9A0E.1984. Bridge ID 29106 (priority 24672 sys-id-ext 494). Interfaces Fa0/7-12 are all Desg FWD.
- VLAN0116:** Root ID 33335, Address 0004.9A0E.1984. Bridge ID 33335 (priority 32768 sys-id-ext 647). Interfaces Fa0/7-12 are all Desg FWD.
- VLAN0117:** Root ID 26374, Address 0004.9A0E.1984. Bridge ID 26374 (priority 24576 sys-id-ext 300). Interfaces Fa0/7-12 are all Desg FWD.

Ilustración 45. Verificación Spanning tree en DLS1 y DLS2

## BIBLIOGRAFIA

IBM Knowledge Center, OSPF (Open Shortest Path First). Recuperado de [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw\\_ibm\\_i\\_73/rzajw/rzajwospf.htm](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw_ibm_i_73/rzajw/rzajwospf.htm)

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). Basic Network and Routing Concepts. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1IlnMfy2rhPZHwEoWx>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). EIGRP Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1IlnMfy2rhPZHwEoWx>

Amberg, E. (2014). CCNA 1 Powertraining : ICND1/CCENT (100-101). Heidleberg: MITP. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2051/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=979032&lang=es&site=ehost-live>

Lucas, M. (2009). Cisco Routers for the Desperate : Router and Switch Management, the Easy Way. San Francisco: No Starch Press. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2051/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=440032&lang=es&site=ehost-live>

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

Odom, W. (2013). CISCO Press (Ed). CCNA ICND2 Official Exam Certification Guide. Recuperado de

<http://een.iust.ac.ir/profs/Beheshti/Computer%20networking/Auxiliary%20materials/Cisco-ICND2.pdf>

Lammle, T. (2010). CISCO Press (Ed). Cisco Certified Network Associate Study Guide. Recuperado de <http://www.birminghamcharter.com/ourpages/auto/2012/3/22/41980164/CCNA%20Electronic%20Book%206th%20edition.pdf>