

INFORME PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS

JOVANY ZAPATA HERNANDEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA - ECBTI
INGENIERIA ELECTRONICA
MEDELLIN
2022

INFORME PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS

JOVANY ZAPATA HERNANDEZ

DIPLOMADO OPCION DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO ELECTRONICO

DIRECTOR:
JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA - ECBTI
INGENIERIA ELECTRONICA
MEDELLIN
2022

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Medellín, 29 de septiembre de 2022

Dedico este trabajo a todos los docentes de la UNAD, que nos han ayudado en el camino hacia la superación profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Abierta y a Distancia, por ser pionera en la descentralización de la educación en todo el País, permitiendo a las personas que habitan territorios alejados de las grandes urbes, con condiciones económicas, sociales y familiares que nos impiden estar en las ciudades capitales y acceder a la educación superior con calidad.

CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
GLOSARIO	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN	11
DESARROLLO	12
1. Escenario 1	12
1.1 Parte 1	14
1.2 Parte 2	22
2. Escenario 2	32
2.1 Parte 3	32
2.2 Parte 4	41
CONCLUSIONES	47
BIBLIOGRAFÍA.....	48

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1 DIRECCIONAMIENTO	13
TABLA 2 CONFIGURACIÓN ROUTER R1.....	16
TABLA 3 CONFIGURACIÓN ROUTER R2.....	17
TABLA 4 CONFIGURACIÓN ROUTER R3.....	17
TABLA 5 CONFIGURACIÓN SWITCH D1	18
TABLA 6 CONFIGURACIÓN SWITCH D2	19
TABLA 7 CONFIGURACIÓN SWITCH A1.....	20
TABLA 8 HABILITAR TRONCALES EN D1, D2, A1.....	22
TABLA 9 ASIGNACIÓN VLAN NATIVA ENLACES TRONCALES	24
TABLA 10 PUENTE RAÍZ DE RESPALDO ENTRE D1 Y D2.....	26
TABLA 11 CANALES EN MODO ACTIVO	27
TABLA 12 PUERTOS DE ACCESO DE HOST	29
TABLA 13 VERIFICACIÓN DE CONECTIVIDAD	31
TABLA 14 OSFP 4.....	32
TABLA 15 NETWORK ÁREA 0.....	33
TABLA 16 PASIVA, NO PASIVA INTERFACE	34
TABLA 17 IPV6 OSPF 6.....	36
TABLA 18 IPV6 OSPF 6 VLANS	37
TABLA 19 ADYACENCIAS R2	38
TABLA 20 ADYACENCIAS R1	39
TABLA 21 IP SLA TRACK	41
TABLA 22 IP SLA LIFE FOREVER.....	42
TABLA 23 STANDBY VLANS.....	44
TABLA 24 STANDBY BRIEF	45

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 TOPOLOGÍA DE LA RED PROPUESTA	12
FIGURA 2 TOPOLOGÍA DESARROLLADA	14
FIGURA 3 VERIFICANDO DIRECCIONAMIENTO Y VLAN	15
FIGURA 4 MODO TRONCAL	22
FIGURA 5 VLAN NATIVA	24
FIGURA 6 ÁRBOL DE EXPANSIÓN RÁPIDO	25
FIGURA 7 RSTP DE RESPALDO	26
FIGURA 8 CANALES DE GRUPO ACTIVOS	27
FIGURA 9 COMANDO "SH ETHERCHANNEL SUMMARY"	28
FIGURA 10 MODO ACCESO SWITCHPORT	29
FIGURA 11 VERIFICACIÓN DHCP	30
FIGURA 12 INTERFACES DE CONEXIÓN	30
FIGURA 13 DIRECCIONAMIENTO IP DESDE LOS PCS	31
FIGURA 14 PROCESO OSPF 4	32
FIGURA 15 NETWORK ÁREA 0	33
FIGURA 16 INTERFACES PASIVAS, NO PASIVAS	34
FIGURA 17 ENRUTAMIENTO PARA LA RED	35
FIGURA 18 IPV6 OSPF 6	36
FIGURA 19 IPV6 OSPF 6 EN VLANS	37
FIGURA 20 ADYACENCIAS R2	38
FIGURA 21 ADYACENCIAS R1	39
FIGURA 22 VERIFICACIÓN DE ADYACENCIAS	40
FIGURA 23 IP SLA TRACK	41
FIGURA 24 IP SLA LIFE FOREVER	42
FIGURA 25 STANDBY VLANS	44
FIGURA 26 STANDBY BRIEF	46

GLOSARIO

Enrutamiento: Configuración para el envío de paquetes por medio de la red, la esencia radica en hallar la mejor ruta posible para evitar retardos o saturación.

GNS3: Simulador gráfico que permite en tiempo real, diseñar topologías de red de gran tamaño, configurar y programar la funcionalidad de cada dispositivo de red antes de llevarlo a producción o ejecución real, su importancia radica en realizar los prototipos y ajustarlos de forma simulada hasta que sus envíos de paquetes, seguridad, velocidad y respuesta sean las mejores.

IPv4: Es un protocolo de red versión 4, se usan para la comunicación de redes basados en la internet, utilizando 32 bits en su dirección, son asignadas cuando se obtiene el registro de un dominio,

IPv6: Es la versión de protocolo de red más actualizado, y de mayor amplitud pues su dirección contiene 128 bits incluyendo letras y números, esta fue la respuesta de los avances de la tecnología al ver que las direcciones IPv4 se estaban copando.

LAN: Son las siglas (Local Area Network) para identificar la red de área local entre computadores y otros dispositivos electrónicos, situados en una área geográfica determinada que se comunican entre sí para compartir información, su cobertura va hasta 1 kilómetro a la redonda aproximadamente.

Octeto: En redes informáticas se le conoce con el número de 8 bits, 4 octetos forman una IP de dirección con 32 bits en total, tiene como función identificar en ella cuales corresponden a red o subred y cual o cuales al host.

VLAN: Son las siglas (Virtual Local Area Network) para identificar las redes de área local virtual, se usa para crear redes lógicas de forma independiente a pesar de estar en una red física, ayudando a administrar la red y permitiendo segmentar la red según la necesidad o el diseño propuesto.

RESUMEN

La práctica del laboratorio a desarrollar, permitirá mejorar o adquirir nuevas habilidades en la configuración de una red informática, lo que comprende entender la funcionalidad de los equipos y su software preinstalado de fábrica, al igual del uso de los comandos básicos, para aplicar los requerimientos según la guía del escenario propuesto por el curso "Evaluación de habilidades ENCOR", en el cual el segundo octeto de la direcciones IPv4 corresponderá a los 2 últimos dígitos del número de la cedula del estudiante, también indicadas en la guía con las letras XY para reemplazar, los equipos usados para el escenario en el simulador GNS3 son routers Cisco 7200, switchs Cisco IOU L2 y VPCS, sobre los cuales se realizara configuración IPv4, IPv6, enrutar los paquetes entre las distintas interfaces, direcciones de enlace local, VLANs, rangos de interfaces, troncales, estándar 802.1Q, protocolos que gestionan los enlaces redundantes, entre otras, una vez terminada la configuración se verifican los servicios DHCP y la conectividad LAN en los PCs haciendo uso del comando ping.

La mayor configuración se realizara en los dispositivos intermedios tipo Switch, pues, en los routers solo se asignara el nombre al dispositivo, se habilitara el enrutador IPv6 necesario para configurar el protocolo IPv6, también se desactivara la traducción de nombres que realiza el dispositivo pues esto genera retrasos en la configuración, entre otras líneas sencillas, después de esto en los routers se configuran para algunas interfaces el direccionamiento IP e IPv6 también como enlace local para la comunicación en la subred local.

Palabras Clave: CCNP, Vlan, Enrutamiento, Unidifusión, IEE 802.1Q, EtherChannels.

ABSTRACT

The practice of the laboratory to be developed will allow improving or acquiring new skills in the configuration of a computer network, which includes understanding the functionality of the equipment and its factory pre-installed software, as well as the use of basic commands to apply the requirements, according to the scenario guide proposed by the "ENCOR Skills Assessment" course, in which the second octet of the IPv4 address will correspond to the last 2 digits of the student's ID number and indicated in the guide with the letters XY to replace , the equipment used for the scenario in the GNS3 simulator are Cisco 7200 routers, Cisco IOU L2 and VPCS switches, on which an IPv4, IPv6 configuration will be carried out, routing the packets between the different interfaces, local link addresses, VLAN , ranges of interfaces, trunks, 802.1Q standard, protocols that manage redundant links, among others, once the configuration is complete, the DHCP services and LAN connectivity on PCs using the ping command.

The greatest configuration will be carried out in the intermediate Switch-type devices, since, in the routers, only the name will be assigned to the device, the IPv6 router necessary to configure the IPv6 protocol will be enabled, the name translation carried out by the device will also be deactivated, since this it generates delays in the configuration, among other simple lines, after this in the routers the IP and IPv6 addressing are configured for some interfaces also as a local link for communication in the local subnet.

Keywords: CCNP, Vlan, Routing, Unicast, IEE 802.1Q, EtherChannels.

INTRODUCCIÓN

La infraestructura, los equipos y algoritmos van avanzando a medida que la tecnología y la ciencia, descubren nuevas o mejoras en las redes a nivel general, aunque todo siempre gira en torno a la seguridad, escalabilidad y rapidez tanto en la ejecución de comandos, como en la resolución de los errores de forma autónoma, y otras características que facilitan el trabajo a los profesionales y expertos de las redes informáticas, quienes constantemente deben estar a la par de las nuevas funcionalidades, procesos, topologías, equipos, cableado etc, para lo cual es necesario desarrollar nuevas habilidades, que se dan en la medida en el desarrollo de prácticas como la desarrolla en este trabajo, bien sean en escenarios físicos de pruebas o por medio de simuladores como Packet Tracer, GNS3 entre otros más.

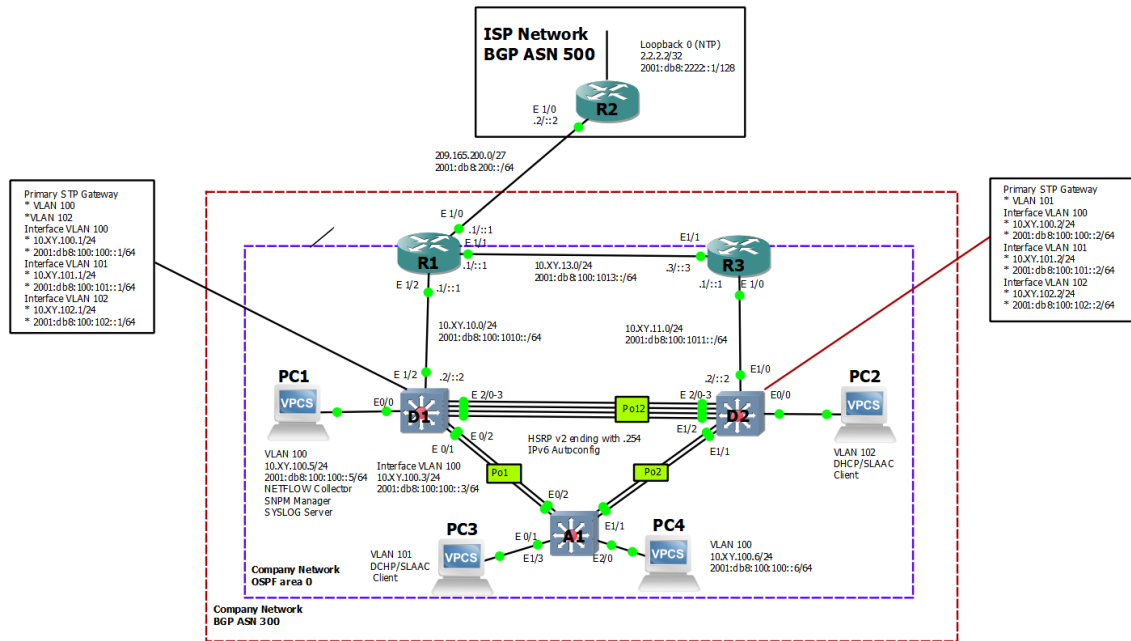
El diplomado de profundización Cisco CCNP, ofrece conceptos, programas de uso libre y uso educativo donde el estudiante, adquiere sus habilidades y con ello aumenta sus capacidades sobre la configuración y diseño de redes informáticas.

El proyecto consta de 3 dispositivos básicos dentro de la topología propuesta, como lo son los routers, switches, dispositivos finales, configuración y conexión entre ellos, la actividad se hará en el simulador GNS3 y máquina virtual VitualBox de Oracle, los cuales deberán ser instalarlos y cargarlos previamente, también cargar las imágenes de los dispositivos cisco al simulador, de esta forma se podrá hacer uso de la herramienta y sus componentes, en el escenario 1 se realizara en mayor proporción la configuración para los switchs capa 2, donde se crearan las VLANs, sus interfaces con direccionamiento IP, IPv6 o DHCP, en este último protocolo se excluirán direcciones IP para que el servidor DHCP no las pueda asignar a sus cliente, quedando de manera estática para ciertos dispositivos en la red.

DESARROLLO

1. Escenario 1

Figura 1 Topología de la red propuesta



Fuente: Documento guía prueba de habilidades diplomado CCNP

Tabla 1 Direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0	209.165.200.225/27	2001:db8:200::1/64	fe80::1:1
	E1/2	10.33.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
	E1/1	10.33.13.1/24	2001:db8:100:1013::1/64	fe80::1:3
R2	E1/0	209.165.200.226/27	2001:db8:200::2/64	fe80::2:1
	Loopback0	2.2.2.2/32	2001:db8:2222::1/128	fe80::2:3
R3	E1/0	10.33.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
	E1/1	10.33.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/2	10.33.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
	VLAN 100	10.33.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2
	VLAN 101	10.33.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3
	VLAN 102	10.33.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.33.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1
	VLAN 100	10.33.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
	VLAN 101	10.33.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3
	VLAN 102	10.33.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	VLAN 100	10.33.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a:1
PC1	NIC	10.33.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	NIC	10.33.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

Fuente: Documento guía prueba de habilidades diplomado CCNP

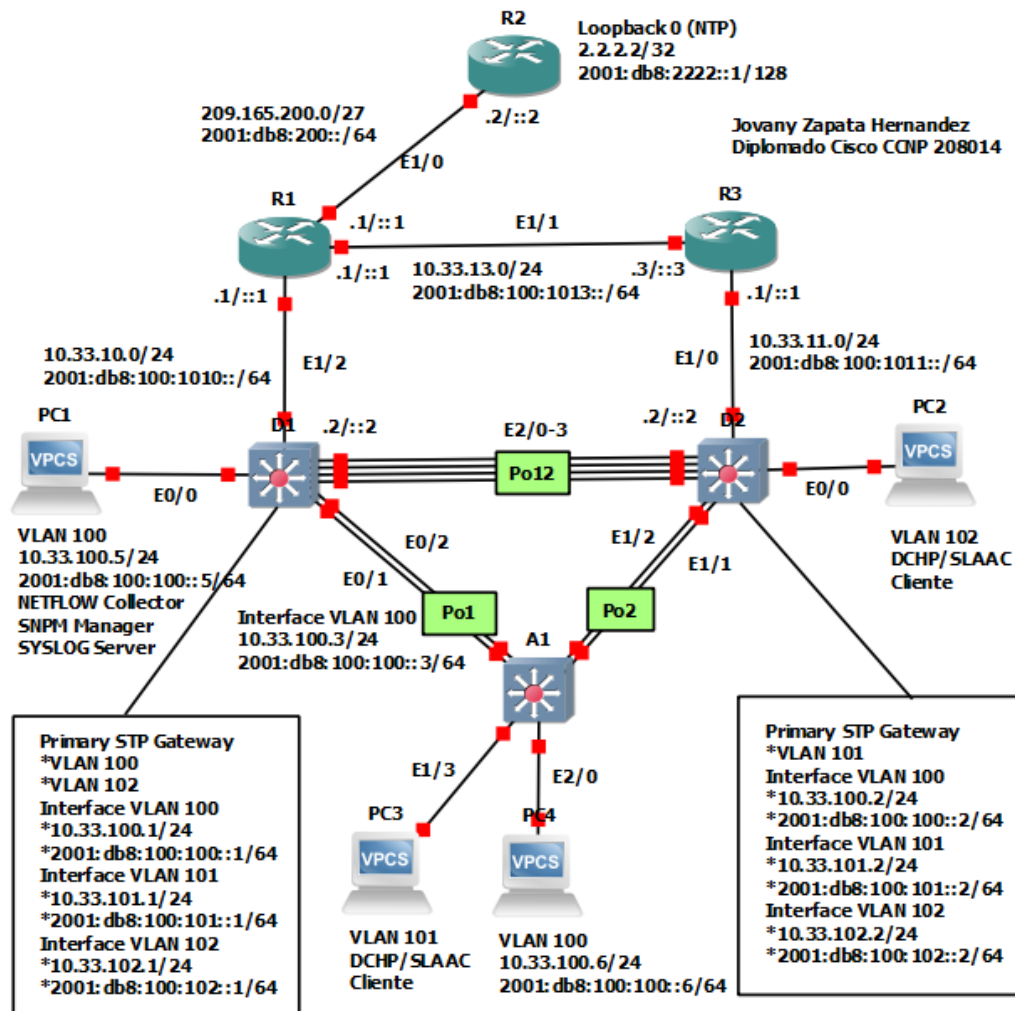
La guía propone la anterior tabla de direccionamiento para la elaboración del ejercicio propuesto, en ella se cambió el segundo octeto de la dirección IPv4 por los dos últimos dígitos de la cedula de quien presenta la actividad, para este caso sería "2do octeto = 33".

1.1 Parte 1

Construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz, en esta parte se configurará la topología de la red y configurará los ajustes básicos y el direccionamiento de la interfaz.

Conecte los dispositivos como se muestra en el diagrama anterior de la figura 1, el cual constituye la topología de la red propuesta.

Figura 2 Topología desarrollada



Fuente: Propia, sacada del ejercicio realizado en GNS3

Verificando algunos los parámetros entre la topología propuesta en el ejercicio y la desarrollada en GNS3 y VM Virtualbox, encontramos que se encuentran acorde a la descripción de la figura nro. 1.

Figura 3 Verificando direccionamiento y VLAN

```
interface Loopback0
ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
ipv6 address FE80::2:3 link-local
ipv6 address 2001:DB8:2222::1/128

interface Ethernet1/0
ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
duplex full
ipv6 address FE80::1:1 link-local
ipv6 address 2001:DB8:200::1/64

interface Ethernet1/1
ip address 10.33.13.3 255.255.255.0
duplex full
ipv6 address FE80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:1010::2/64

interface Ethernet1/1
ip address 10.33.13.1 255.255.255.0
duplex full
ipv6 address FE80::1:3 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:1013::1/64

interface Vlan100
ip address 10.33.100.1 255.255.255.0
ipv6 address FE80::D1:2 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:100::1/64

interface Vlan101
ip address 10.33.101.1 255.255.255.0
ipv6 address FE80::D1:3 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:101::1/64

interface Vlan102
ip address 10.33.102.1 255.255.255.0
ipv6 address FE80::D1:4 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:102::1/64

interface Vlan100
ip address 10.33.100.2 255.255.255.0
ipv6 address FE80::D2:2 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:100::2/64

interface Vlan101
ip address 10.33.101.2 255.255.255.0
ipv6 address FE80::D2:3 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:101::2/64

interface Vlan102
ip address 10.33.102.2 255.255.255.0
ipv6 address FE80::D2:4 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:102::2/64

interface Vlan100
ip address 10.33.100.3 255.255.255.0
ipv6 address FE80::A1:1 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:100::3/64
```

Fuente: Propia

Configure los ajustes básicos para cada dispositivo, esto requiere el uso de la consola en cada dispositivo, ingresando al modo de configuración global y aplicando la configuración básica, como se muestra a continuación:

Tabla 2 Configuración Router R1

Router R1	Interfaz E1/0
<pre>conf ter hostname R1 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment# line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit</pre>	<pre>conf ter interface e1/0 ip address 209.165.200.225 255.255.255.224 ipv6 address fe80::1:1 link-local ipv6 address 2001:db8:200::1/64 no shutdown exit</pre>
Interfaz E1/1	Interfaz E1/1
<pre>conf ter interface e1/2 ip address 10.33.10.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:2 link-local ipv6 address 2001:db8:100:1010::1/64 no shutdown exit</pre>	<pre>conf ter interface e1/1 ip address 10.33.13.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:3 link-local ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64 no shutdown exit</pre>

Se le asigna el nombre al dispositivo como R1, luego se habilita el routing IPv6 para poder configurar el protocolo IPv6, para evitar perder minutos en la ejecución de códigos deshabilitamos la traducción de nombres a dirección del dispositivo, luego se configura un mensaje de texto que saldrá para identificar el nombre del dispositivo y la información que se desee mostrar en pantalla, después se ingresa al modo configuración en la primera línea de la consola, estableciendo el tiempo de espera de la sesión remota en su rango inferior que es cero, por ultimo evitamos que los mensajes inesperados que aparecen en la pantalla corran las líneas de comandos, por ultimo salimos de la configuración.

Se configura también las tres interfaces de conexión entre los dispositivos, cada una con la IPv4 y su máscara de red, al igual que IPv6 que contempla además la comunicación entre los dispositivos del mismo enlace (subred), luego habilitamos las interfaces y salimos de la configuración del router.

Tabla 3 Configuración Router R2

Router R2	Interfaz E1/0
<pre>conf ter hostname R2 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment# line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit</pre>	<pre>conf ter interface e1/0 ip address 209.165.200.226 255.255.255.224 ipv6 address fe80::2:1 link-local ipv6 address 2001:db8:200::2/64 no shutdown exit</pre>
Interfaz lógica	
<pre>conf ter interface Loopback 0 ip address 2.2.2.2 255.255.255.255 ipv6 address fe80::2:3 link-local ipv6 address 2001:db8:2222::1/128 no shutdown exit</pre>	

En la interfaz e1/0, se configuran IPv4 e IPv6 en una sola interfaz, luego habilitamos la interfaz y salimos de la configuración del router, la interfaz lógica no se asocia a ningún puerto, es de tipo interna, es decir, para este router, luego habilitamos la interfaz y salimos de la configuración, las líneas de comandos como IP Address e IPv6 Address, se hacen de igual forma como se explicó en la tabla 2, con enrutamiento e interfaces diferentes.

Tabla 4 Configuración Router R3

Router R3	Interfaz E1/0
<pre>conf ter hostname R3 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment# line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit</pre>	<pre>conf ter interface e1/0 ip address 10.33.11.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::3:2 link-local ipv6 address 2001:db8:100:1011::1/64 no shutdown exit</pre>
Interfaz E1/1	
<pre>conf ter</pre>	

```

interface e1/1
ip address 10.33.13.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
no shutdown
exit

```

Tabla 5 Configuración Switch D1

Switch D1	Nombrar las VLANs
<pre> conf ter hostname D1 ip routing ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment# line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit </pre>	<pre> conf ter vlan 100 name Management exit vlan 101 name UserGroupA exit vlan 102 name UserGroupB exit vlan 999 name NATIVE exit </pre>
Interfaz E1/2	Interfaz VLAN 100
<pre> conf ter interface e1/2 no switchport ip address 10.33.10.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::d1:1 link-local ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64 no shutdown exit </pre>	<pre> conf ter interface vlan 100 ip address 10.33.100.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::d1:2 link-local ipv6 address 2001:db8:100:100::1/64 no shutdown exit </pre>
Interfaz VLAN 101	Interfaz VLAN 102
<pre> conf ter interface vlan 101 ip address 10.33.101.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::d1:3 link-local ipv6 address 2001:db8:100:101::1/64 no shutdown exit </pre>	<pre> conf ter interface vlan 102 ip address 10.33.102.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::d1:4 link-local ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64 no shutdown exit </pre>
En el dispositivo	

<pre> conf ter ip dhcp excluded-address 10.33.101.1 10.33.101.109 ip dhcp excluded-address 10.33.101.141 10.33.101.254 ip dhcp excluded-address 10.33.102.1 10.33.102.109 ip dhcp excluded-address 10.33.102.141 10.33.102.254 ip dhcp pool VLAN-101 network 10.33.101.0 255.255.255.0 default-router 10.33.101.254 exit </pre>	<pre> conf ter ip dhcp pool VLAN-102 network 10.33.102.0 255.255.255.0 default-router 10.33.102.254 exit </pre>
<pre> conf ter interface range e0/0-3,e1/0- 1,e1/3,e2/0-3,e3/0-3 shutdown exit </pre>	

La configuración adicional en la anterior tabla, es para las interfaces de las VLANs y su direccionamiento IPv4 e IPv6, al finalizar las líneas de código con el comando ip dhcp pool se crea el grupo DHCP denominado VLAN-102.

Tabla 6 Configuración Switch D2

Switch D2	Nombre de VLANs
<pre> conf ter hostname D2 ip routing ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment# line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit </pre>	<pre> conf ter vlan 100 name Management exit vlan 101 name UserGroupA exit vlan 102 name UserGroupB exit vlan 999 name NATIVE exit </pre>
Interfaz E1/0	Interfaz VLAN 100
<pre> conf ter interface e1/0 no switchport ip address 10.33.11.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::d1:1 link-local ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64 no shutdown exit </pre>	<pre> conf ter interface vlan 100 ip address 10.33.100.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::d2:2 link-local ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64 no shutdown exit </pre>
Interfaz VLAN 101	Interfaz VLAN 102

<pre> conf ter interface vlan 101 ip address 10.33.101.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::d2:3 link-local ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64 no shutdown exit </pre>	<pre> conf ter interface vlan 102 ip address 10.33.102.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::d2:4 link-local ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64 no shutdown exit </pre>
<pre> conf ter ip dhcp excluded-address 10.33.101.1 10.33.101.209 ip dhcp excluded-address 10.33.101.241 10.33.101.254 ip dhcp excluded-address 10.33.102.1 10.33.102.209 ip dhcp excluded-address 10.33.102.241 10.33.102.254 ip dhcp pool VLAN-101 network 10.33.101.0 255.255.255.0 default-router 10.33.101.254 exit </pre>	<pre> conf ter ip dhcp pool VLAN-102 network 10.33.102.0 255.255.255.0 default-router 10.33.102.254 exit </pre>
	<pre> conf ter interface range e0/0-3,e1/1-3,e2/0- 3,e3/0-3 shutdown exit </pre>

En la tabla 6 se sigue la misma secuencia en las líneas de comando, de la misma forma que en la tabla 5.

Tabla 7 Configuración Switch A1

Switch A1	Nombres de VLANs
<pre> conf ter hostname A1 no ip domain lookup banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment# line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit </pre>	<pre> conf ter vlan 100 name Management exit vlan 101 name UserGroupA exit vlan 102 name UserGroupB exit vlan 999 name NATIVE exit </pre>
Interfaz VLAN 100	
<pre> conf ter interface vlan 100 </pre>	<pre> conf ter </pre>

<pre>ip address 10.33.100.3 255.255.255.0 ipv6 address fe80::a1:1 link-local ipv6 address 2001:db8:100:100::3/64 no shutdown exit</pre>	<pre>interface range e0/0,e0/3,e1/0,e2/1- 3,e3/0-3 shutdown exit</pre>
<pre>copy running-config startup-config</pre>	<pre>En PC1 ip 10.33.100.5 10.33.100.254 save En PC2 ip 10.33.100.6 10.33.100.254 save</pre>

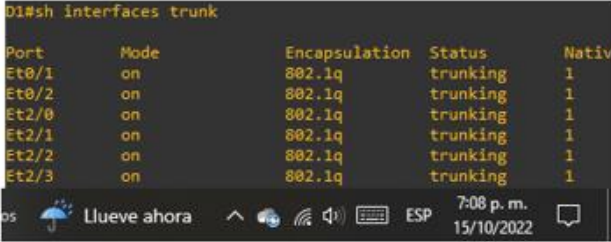
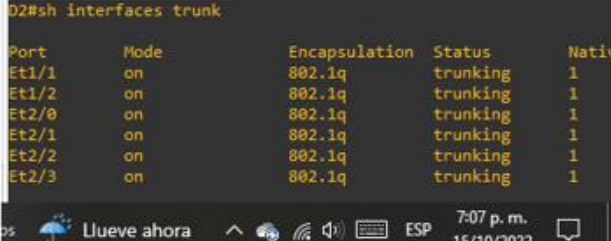
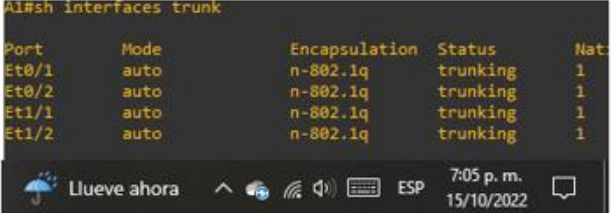
El comando copy running-config startup-config se aplica a todos los dispositivos para que guarden la configuración realizada hasta ese punto, en la PC1 y PC2 se configura la IP y puerta de enlace para el PC1 en IPv4, por último guardamos la configuración en los dos PCs.

1.2 Parte 2

Configurar la red de capa 2 y la compatibilidad con el host, en esta parte de la evaluación de habilidades, completará la configuración de la red de capa 2 y configurará el soporte de host básico, al finalizarla todos los interruptores deberían poder comunicarse, PC2 y PC3 deben recibir direccionamiento de DHCP y SLAAC, de la siguiente manera:

En todos los conmutadores, configure las interfaces troncales IEEE 802.1Q en los enlaces de conmutador de interconexión, entre D1 - D2, D1 - A1 y D2 - A1.

Tabla 8 Habilitar troncales en D1, D2, A1

<p>Configuración de troncal en D1</p> <pre>conf ter interface range E2/0-3 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk no shutdown exit conf ter interface range E0/1-2 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk no shutdown exit</pre> <p>Configuración de troncal en D2</p> <pre>conf ter interface range E2/0-3 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk no shutdown exit conf ter interface range E1/1-2 switchport trunk encapsulation dot1q</pre>	<p style="text-align: center;"><i>Figura 4 Modo troncal</i></p> <p>D1</p>  <table border="1"><thead><tr><th>Port</th><th>Mode</th><th>Encapsulation</th><th>Status</th><th>Nativ</th></tr></thead><tbody><tr><td>Et0/1</td><td>on</td><td>802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr><tr><td>Et0/2</td><td>on</td><td>802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr><tr><td>Et2/0</td><td>on</td><td>802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr><tr><td>Et2/1</td><td>on</td><td>802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr><tr><td>Et2/2</td><td>on</td><td>802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr><tr><td>Et2/3</td><td>on</td><td>802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr></tbody></table> <p>D2</p>  <table border="1"><thead><tr><th>Port</th><th>Mode</th><th>Encapsulation</th><th>Status</th><th>Nativ</th></tr></thead><tbody><tr><td>Et1/1</td><td>on</td><td>802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr><tr><td>Et1/2</td><td>on</td><td>802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr><tr><td>Et2/0</td><td>on</td><td>802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr><tr><td>Et2/1</td><td>on</td><td>802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr><tr><td>Et2/2</td><td>on</td><td>802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr><tr><td>Et2/3</td><td>on</td><td>802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr></tbody></table> <p>A1</p>  <table border="1"><thead><tr><th>Port</th><th>Mode</th><th>Encapsulation</th><th>Status</th><th>Nat</th></tr></thead><tbody><tr><td>Et0/1</td><td>auto</td><td>n-802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr><tr><td>Et0/2</td><td>auto</td><td>n-802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr><tr><td>Et1/1</td><td>auto</td><td>n-802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr><tr><td>Et1/2</td><td>auto</td><td>n-802.1q</td><td>trunking</td><td>1</td></tr></tbody></table> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Propia</i></p>	Port	Mode	Encapsulation	Status	Nativ	Et0/1	on	802.1q	trunking	1	Et0/2	on	802.1q	trunking	1	Et2/0	on	802.1q	trunking	1	Et2/1	on	802.1q	trunking	1	Et2/2	on	802.1q	trunking	1	Et2/3	on	802.1q	trunking	1	Port	Mode	Encapsulation	Status	Nativ	Et1/1	on	802.1q	trunking	1	Et1/2	on	802.1q	trunking	1	Et2/0	on	802.1q	trunking	1	Et2/1	on	802.1q	trunking	1	Et2/2	on	802.1q	trunking	1	Et2/3	on	802.1q	trunking	1	Port	Mode	Encapsulation	Status	Nat	Et0/1	auto	n-802.1q	trunking	1	Et0/2	auto	n-802.1q	trunking	1	Et1/1	auto	n-802.1q	trunking	1	Et1/2	auto	n-802.1q	trunking	1
Port	Mode	Encapsulation	Status	Nativ																																																																																												
Et0/1	on	802.1q	trunking	1																																																																																												
Et0/2	on	802.1q	trunking	1																																																																																												
Et2/0	on	802.1q	trunking	1																																																																																												
Et2/1	on	802.1q	trunking	1																																																																																												
Et2/2	on	802.1q	trunking	1																																																																																												
Et2/3	on	802.1q	trunking	1																																																																																												
Port	Mode	Encapsulation	Status	Nativ																																																																																												
Et1/1	on	802.1q	trunking	1																																																																																												
Et1/2	on	802.1q	trunking	1																																																																																												
Et2/0	on	802.1q	trunking	1																																																																																												
Et2/1	on	802.1q	trunking	1																																																																																												
Et2/2	on	802.1q	trunking	1																																																																																												
Et2/3	on	802.1q	trunking	1																																																																																												
Port	Mode	Encapsulation	Status	Nat																																																																																												
Et0/1	auto	n-802.1q	trunking	1																																																																																												
Et0/2	auto	n-802.1q	trunking	1																																																																																												
Et1/1	auto	n-802.1q	trunking	1																																																																																												
Et1/2	auto	n-802.1q	trunking	1																																																																																												

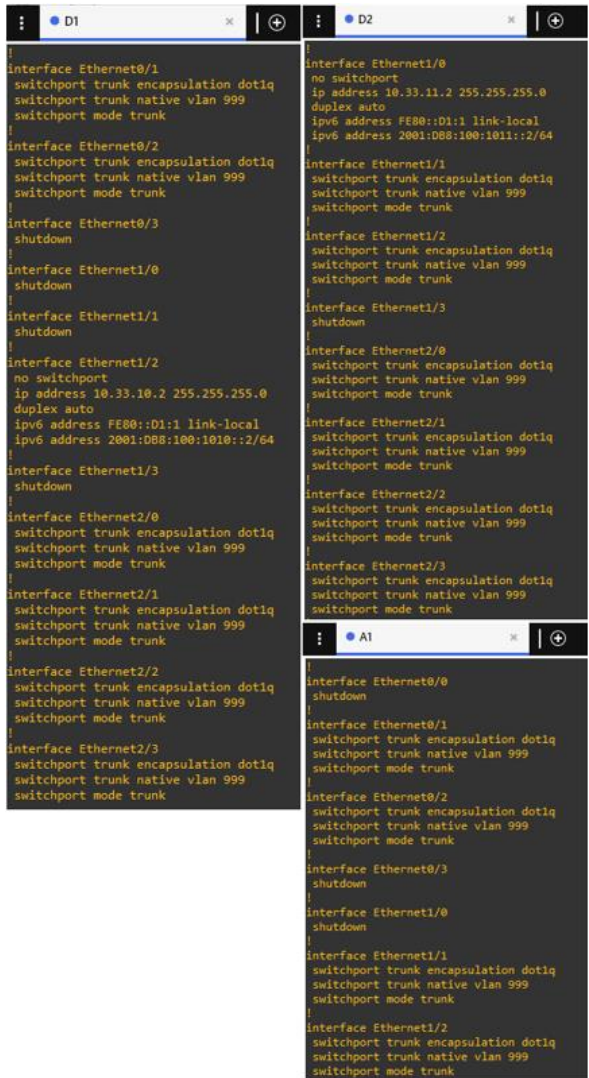
<pre> switchport mode trunk no shutdown exit Configuración de troncal en A1 conf ter interface range E0/1-2 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk no shutdown exit conf ter interface range E1/1-2 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk no shutdown exit </pre>	
--	--

En general para este paso se abre el modo configuración global del equipo, se establecen en las 4 interfaces, las cuales se asignan en modo troncalizado permanente, se habilita la interfaz, salimos y cerramos el modo configuración del dispositivo.

El comando switchport trunk encapsulación dot1q configura el Switch en modo encapsulación en sus tramas según el estándar de la industria 802.1Q, cuando la interfaz está en modo troncal, lo que permite su coordinación.

En todos los conmutadores, cambie la VLAN nativa en los enlaces troncales, utilice la VLAN 999 como la VLAN nativa.

Tabla 9 Asignación VLAN nativa enlaces troncales

<pre> En D1 conf ter interface range E2/0-3 switchport trunk native vlan 999 exit conf ter interface range E0/1-2 switchport trunk native vlan 999 exit En D2 conf ter interface range E2/0-3 switchport trunk native vlan 999 exit conf ter interface range E1/1-2 switchport trunk native vlan 999 exit En A1 conf ter interface range E0/1-2 switchport trunk native vlan 999 exit conf ter interface range E1/1-2 switchport trunk native vlan 999 exit </pre>	<p style="text-align: center;"><i>Figura 5 VLAN nativa</i></p>  <p style="text-align: right;"><i>Fuente: Propia</i></p>
--	--

Se abre el modo configuración del equipo, Ingresa al rango de las interfaces a configurar, establece el modo troncal para ese rango de interfaces, se declara en la troncal la VLAN nativa 999 a todo el rango.

En todos los conmutadores, habilite el protocolo Rapid Spanning-Tree.

Figura 6 Árbol de expansión rápido

```
D1
D1#sh sp
D1#sh spanning-tree summary
Switch is in rapid-pvst mode
Root bridge for: VLAN0001, VLAN0100-VLAN0102, VLAN0999
Extended system ID          is enabled
Portfast Default            is disabled

D2
D2#sh sp
D2#sh spanning-tree summary
Switch is in rapid-pvst mode
Root bridge for: none
Extended system ID          is enabled
Portfast Default            is disabled

A1
A1#sh spanning-tree summary
Switch is in rapid-pvst mode
Root bridge for: none
Extended system ID          is enabled
Portfast Default            is disabled
Portfast Edge BPDU Guard Default is disabled
Portfast Edge BPDU Filter Default is disabled
```

Fuente: Propia

La línea de comando `spanning-tree mode rapid-pvst`, habilita el modo RSTP que permite determinar la forma más eficiente de enviar las comunicaciones en la red evitando los bucles en ella, para esto se ingresa en los dispositivos D1, D2 y A1 en modo privilegiado y se ejecuta la línea de comando “`spanning-tree mode rapid-pvst`”.

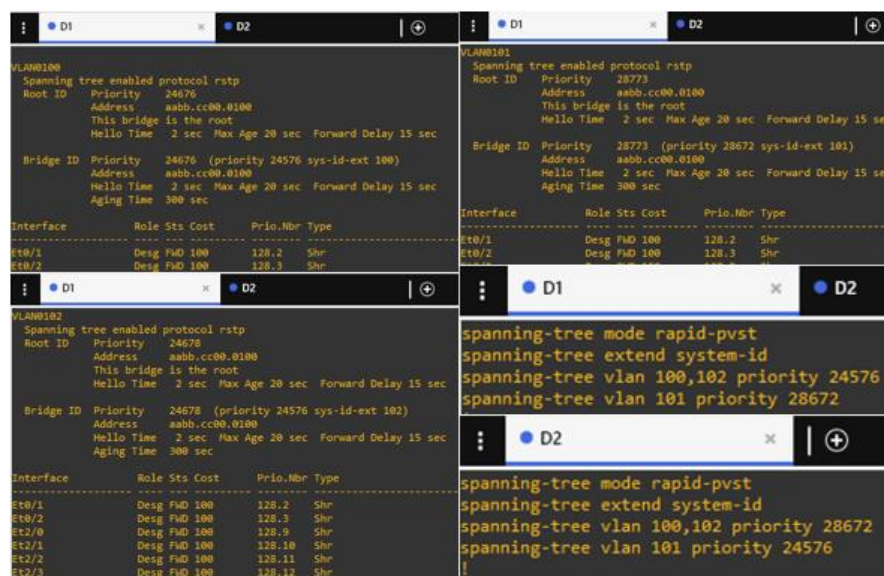
En D1 y D2, configure los puentes raíz RSTP apropiados según la información del diagrama de topología, D1 y D2 deben proporcionar respaldo en caso de falla del puente raíz, Configure D1 y D2 como raíz para las VLAN apropiadas con prioridades que se apoyen mutuamente en caso de falla del conmutador.

Ejecutamos el comando “sh spanning-tree” para visualizar la configuración RSTP en D1 y D2 de la siguiente manera:

Tabla 10 Puente raíz de respaldo entre D1 y D2

En D1	En D2
<pre>conf ter spanning-tree vlan 100,102 root primary spanning-tree vlan 101 root secondary exit</pre>	<pre>conf ter spanning-tree vlan 101 root primary spanning-tree vlan 100,102 root secondary exit</pre>

Figura 7 RSTP de respaldo




Fuente: Propia

Los puentes raíz pueden fallar por lo tanto es necesario que entre los dos dispositivos Switchs se respalden mutuamente, para ello en D1 las VLANs 100 y 102 serán raíces primarias y VLAN 101 como secundaria, en D2 sería la misma configuración pero invertida, es decir, VLAN 101 raíz primaria y la VLAN 100 y VLAN 102 serían raíces secundarias, de esta forma uno sería el respaldo del otro.

Tanto en las VLAN 100 y 102 vemos que las direcciones están acordes en Root ID como en Bridge ID, lo que significa que son los puentes raíz, la diferencia con la VLAN 101 es que su prioridad es diferente o secundaria. VLAN 100 y 102 con prioridad 24576 y la VLAN 101 con prioridad 28672, las prioridades son ejecutadas de menor a mayor cuando ocurra una falla en el dispositivo.

En todos los switches, cree LACP EtherChannels como se muestra en el diagrama de topología, Utilice los siguientes números de canal: D1-D2: canal de puerto 12, D1-A1: canal de puerto 1, D2-A1: canal de puerto 2.

Tabla 11 Canales en modo activo

<p>En D1</p> <pre>conf ter interface range E2/0-3 channel-group 12 mode active no shutdown exit conf ter interface range E0/1-2 channel-group 1 mode active no shutdown exit</pre>	<p style="text-align: center;"><i>Figura 8 Canales de grupo activos</i></p>  <p style="text-align: right;"><i>Fuente: Propia</i></p>
<p>En D2</p> <pre>conf ter interface range E2/0-3 channel-group 12 mode active no shutdown exit conf ter interface range E1/1-2 channel-group 2 mode active no shutdown exit</pre>	
<p>En A1</p> <pre>conf ter interface range E0/1-2 channel-group 1 mode active</pre>	

```

no shutdown
exit
conf ter
interface range E1/1-2
channel-group 2 mode
active
no shutdown

```

En este punto se unifica el ancho de banda entre varias interfaces o puertos, de esta manera los Switchs verían un solo canal con la sumatoria de sus Mbps o Gb, esto facilita el envío de paquetes o comunicación entre los dispositivos, quedando con protocolo LACP, esta configuración debe hacerse de modo activo en ambos extremos, para visualizar la información de configuración en pantalla usamos el código “sh etherchannel”.

Figura 9 Comando “sh etherchannel summary”

Group	Port-channel	Protocol	Ports
1	Po1(SU)	LACP	Et0/1(P) Et0/2(P)
12	Po12(SU)	LACP	Et2/0(P) Et2/1(P) Et2/2(P) Et2/3(P)

Group	Port-channel	Protocol	Ports
2	Po2(SU)	LACP	Et1/1(P) Et1/2(P)
12	Po12(SU)	LACP	Et2/0(P) Et2/1(P) Et2/2(P)

Group	Port-channel	Protocol	Ports
1	Po1(SU)	LACP	Et0/1(P) Et0/2(P)
2	Po2(SU)	LACP	Et1/1(P) Et1/2(P)

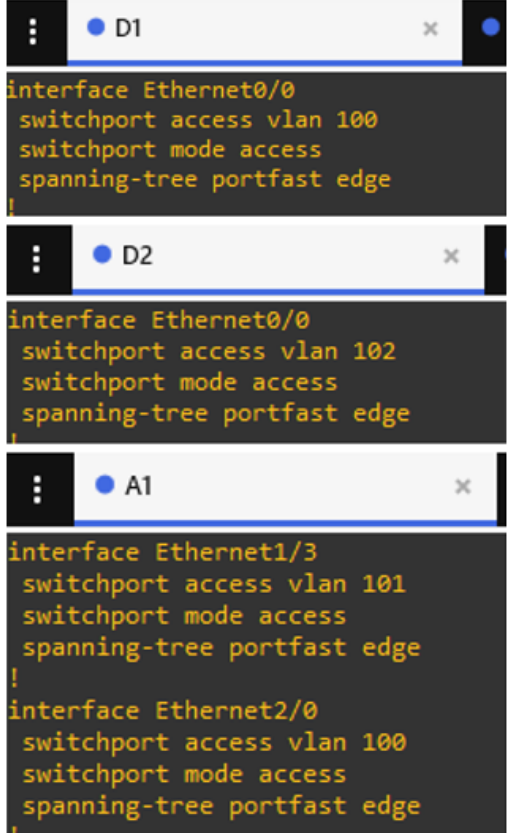
Fuente: Propia

En la anterior figura, observamos los grupos de ancho de banda en cada dispositivo, al igual que las interfaces que conforman cada uno de ellos.

En todos los conmutadores, configure los puertos de acceso de host que se conectan a PC1, PC2, PC3 y PC4, configure los puertos de acceso con la

configuración de VLAN adecuada, como se muestra en el diagrama de topología, los puertos de host deben pasar inmediatamente al estado de reenvío.

Tabla 12 Puertos de acceso de host

<p>En D1</p> <pre>conf ter interface E0/0 switchport mode access switchport access vlan 100 spanning-tree portfast no shutdown</pre>	<p><i>Figura 10 Modo acceso switchport</i></p>  <p>The figure consists of three vertically stacked screenshots of network device configuration windows. The top window is for device D1, showing the configuration for interface Ethernet0/0: 'switchport mode access', 'switchport access vlan 100', 'spanning-tree portfast edge'. The middle window is for device D2, showing the configuration for interface Ethernet0/0: 'switchport mode access', 'switchport access vlan 102', 'spanning-tree portfast edge'. The bottom window is for device A1, showing configurations for interfaces Ethernet1/3 and Ethernet2/0. Ethernet1/3 is configured with 'switchport mode access', 'switchport access vlan 101', and 'spanning-tree portfast edge'. Ethernet2/0 is configured with 'switchport mode access', 'switchport access vlan 100', and 'spanning-tree portfast edge'.</p>
<p>En D2</p> <pre>conf ter interface E0/0 switchport mode access switchport access vlan 102 spanning-tree portfast no shutdown exit</pre>	
<p>En A1</p> <pre>conf ter interface E1/3 switchport mode access switchport access vlan 101 spanning-tree portfast no shutdown exit conf ter interface E2/0 switchport mode access switchport access vlan 100 spanning-tree portfast no shutdown exit</pre>	

Activando el protocolo spanning tree, se asegura la ruta lógica para los destinos en el diseño de la red, y hace un bloqueo en las rutas redundantes para evitar los bucles que ralentizan la comunicación, dicho bloqueo lo realiza la característica PortFast que se habilita en la interfaz spanning-tree, la configuración se realizó entre ambos extremos, además de habilitar el modo acceso permanente el dispositivo y la VLAN requerida.

Verifique los servicios DHCP IPv4, PC2 y PC3 son clientes DHCP y deben recibir direcciones IPv4 válidas, Usando el comando sh ip route visualizamos la

configuración anteriormente realizada, encontrándose bien de acuerdo a la guía de la actividad.

Figura 11 Verificación DHCP

The image shows three terminal windows for routers R1, D2, and A1. Each window displays the output of the 'show ip route' command. The output lists various routes, including static routes, OSPF routes, and summary routes. For example, R1 shows routes for 10.0.0.0/8, 10.33.10.0/24, 10.33.10.1/32, 10.33.13.0/24, 10.33.13.1/32, 209.105.200.0/24, and 209.105.200.224/27. D2 shows routes for 10.0.0.0/8, 10.33.11.0/24, 10.33.11.2/32, 10.33.100.0/24, 10.33.100.2/32, 10.33.101.0/24, 10.33.101.2/32, 10.33.102.0/24, and 10.33.102.2/32. A1 shows routes for 10.0.0.0/8, 10.33.100.0/24, and 10.33.100.3/32.

Fuente: Propia

Con el comando sh ip interface brief, encontramos las interfaces activas y su direccionamiento IP.

Figura 12 Interfaces de conexión

The image shows three terminal windows for routers R1, D2, and A1, displaying the output of the 'show ip interface brief' command. The output is a table with columns: Interface, IP-Address, OK?, Method, Status, and Protocol. For R1, interfaces include FastEthernet0/0 (administratively down), Ethernet1/0 (up), Ethernet1/1 (up), Ethernet1/2 (up), and Ethernet1/3 (administratively down). For D2, interfaces include Ethernet0/0 (up), Ethernet0/1 (administratively down), Ethernet0/2 (administratively down), Ethernet0/3 (administratively down), Ethernet1/0 (up), Ethernet1/1 (up), Ethernet1/2 (up), Ethernet1/3 (administratively down), Ethernet2/0 (up), Ethernet2/1 (up), Ethernet2/2 (up), Ethernet2/3 (up), Ethernet3/0 (administratively down), Ethernet3/1 (administratively down), Ethernet3/2 (administratively down), Ethernet3/3 (administratively down), Port-channel12 (up), Port-channel11 (up), Vlan1 (administratively down), Vlan100 (up), Vlan101 (up), and Vlan102 (up). For A1, interfaces include Ethernet0/0 (administratively down), Ethernet0/1 (up), Ethernet0/2 (up), Ethernet0/3 (up), Ethernet1/0 (administratively down), Ethernet1/1 (up), Ethernet1/2 (up), Ethernet1/3 (up), Ethernet2/0 (up), Ethernet2/1 (up), Ethernet2/2 (up), Ethernet2/3 (up), Ethernet3/0 (administratively down), Ethernet3/1 (administratively down), Ethernet3/2 (administratively down), Ethernet3/3 (administratively down), Port-channel11 (up), Port-channel12 (up), Vlan1 (administratively down), and Vlan100 (up).

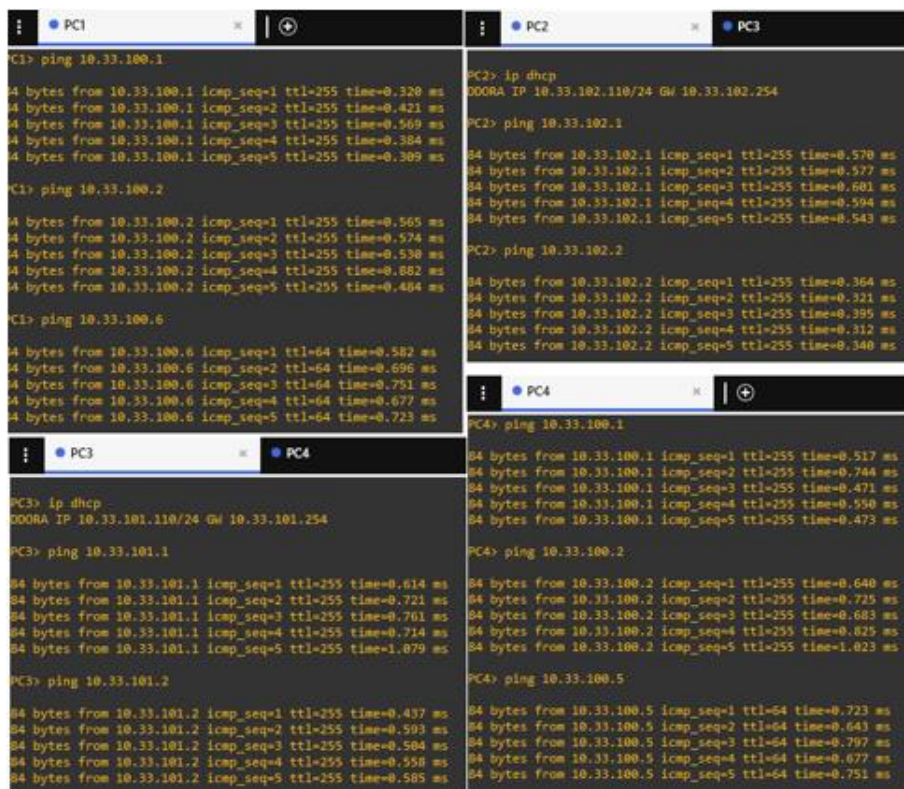
Fuente: Propia

Verifique la conectividad LAN local.

Tabla 13 Verificación de conectividad

<p>PC1 debería hacer ping con éxito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.33.100.1 • D2: 10.33.100.2 • PC4: 10.33.100.6 	<p>PC2 debería hacer ping con éxito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.33.102.1 • D2: 10.33.102.2
<p>PC3 debería hacer ping con éxito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.33.101.1 • D2: 10.33.101.2 	<p>PC4 debería hacer ping con éxito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.33.100.1 • D2: 10.33.100.2 • PC1: 10.33.100.5

Figura 13 Direccionamiento IP desde los PCs



Fuente: Propia

Se verifica la comunicación entre los PCs, en PC1 y PC4 se configuraron en la sección final de la parte 1 en IPv4 y activando DHCP en PC3 y PC4.

2. Escenario 2

Configurar protocolos de enrutamiento, en esta parte, configurará los protocolos de enrutamiento IPv4 e IPv6. Al final de esta parte, la red debe estar completamente convergente. Los pings de IPv4 e IPv6 a la interfaz Loopback 0 desde D1 y D2 deberían ser exitosos.

2.1 Parte 3

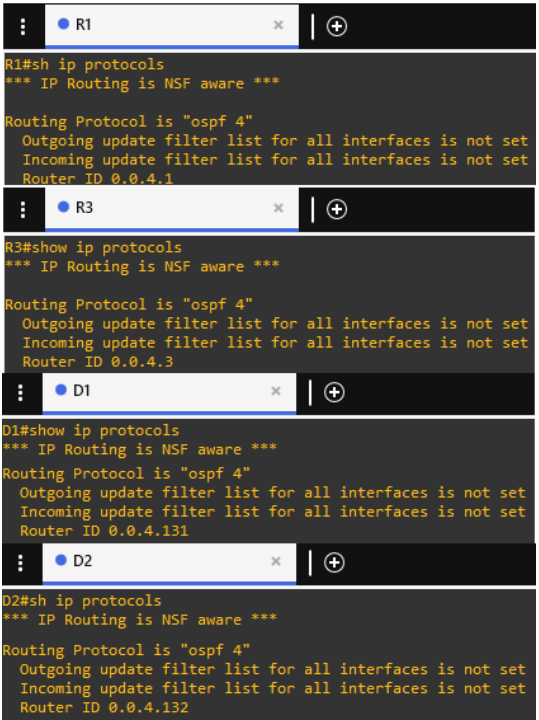
Los pings de los hosts no tendrán éxito porque sus puertas de enlace predeterminadas apuntan a la dirección HSRP que se habilitará en la Parte 4. Sus tareas de configuración son las siguientes:

En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv2 de área única en el área 0.

Utilice el ID de proceso OSPF 4 y asigne los siguientes ID de enrutador:

- R1: 0.0.4.1, en R3: 0.0.4.3, en D1: 0.0.4.131 y en D2: 0.0.4.132

Tabla 14 OSFP 4

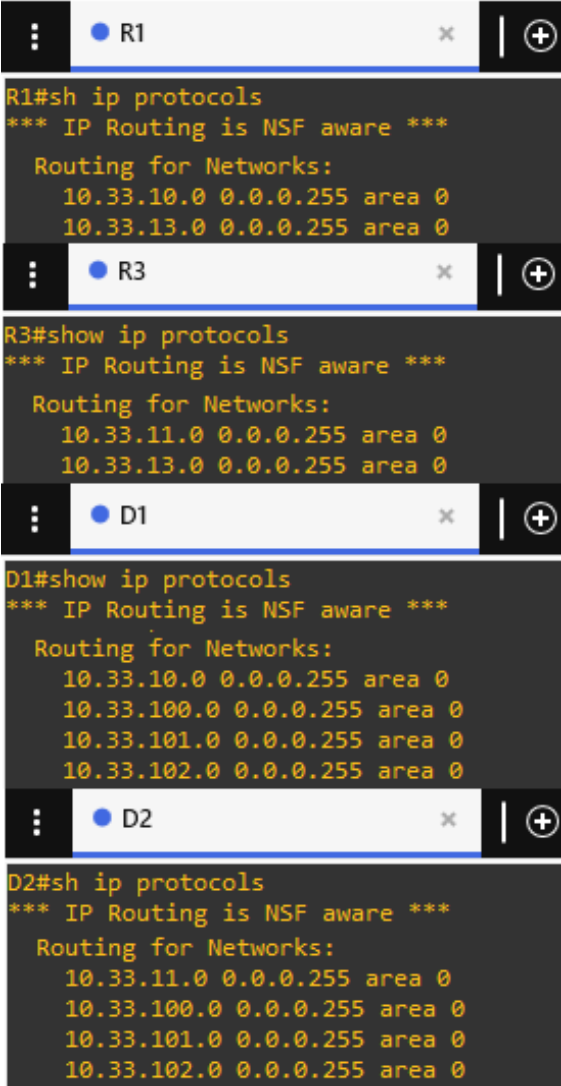
<p>En R1</p> <pre>conf ter router ospf 4 router-id 0.0.4.1</pre>	<p style="text-align: center;"><i>Figura 14 Proceso OSFP 4</i></p>  <p>The figure shows four terminal windows for devices R1, R3, D1, and D2. Each window displays the configuration of OSPF process 4 with the router ID set to the device's loopback address. The output of 'show ip protocols' for each device shows the OSPF process is active with the correct router ID and that update filter lists are not set.</p>
<p>En R3</p> <pre>conf ter router ospf 4 router-id 0.0.4.3</pre>	
<p>En D1</p> <pre>conf ter router ospf 4 router-id 0.0.4.131</pre>	
<p>En D2</p> <pre>conf ter router ospf 4 router-id 0.0.4.132</pre>	

Fuente: Propia

En R1, R3, D1 y D2, anuncie todas las redes/VLAN conectadas directamente en el Área 0:

- En R1, no anuncie la red R1 – R2, en R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que la ruta predeterminada será proporcionada por BGP.

Tabla 15 Network área 0

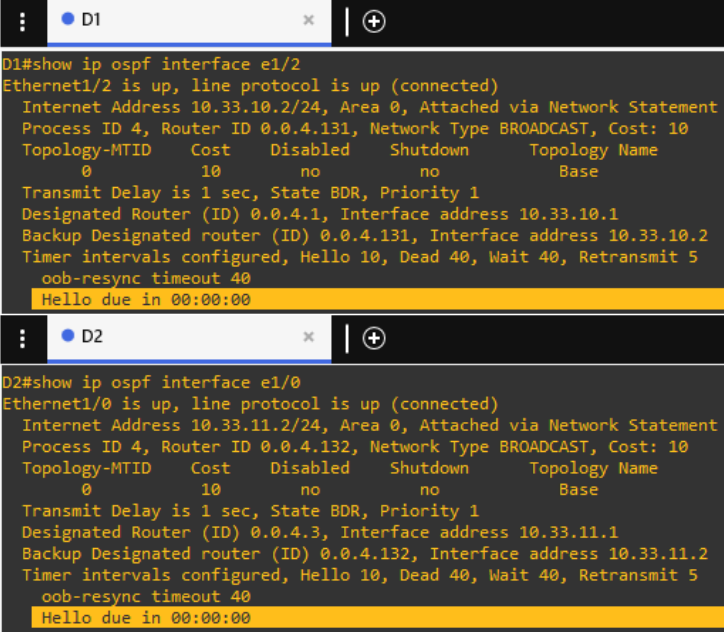
<p>En R1</p> <pre>conf ter network 10.33.10.0 0.0.0.255 area 0 network 10.33.13.0 0.0.0.255 area 0 default-information originate exit</pre>	<p style="text-align: center;"><i>Figura 15 Network área 0</i></p>  <p>The figure shows four terminal windows for R1, R3, D1, and D2. Each window displays the configuration for OSPF area 0 and the output of the 'show ip protocols' command. R1 and R3 show networks 10.33.10.0/24 and 10.33.13.0/24. D1 and D2 show networks 10.33.100.0/24, 10.33.101.0/24, and 10.33.102.0/24. The 'show ip protocols' output for all devices lists the configured networks for area 0.</p>
<p>En R3</p> <pre>conf ter network 10.33.11.0 0.0.0.255 area 0 network 10.33.13.0 0.0.0.255 area 0 default-information originate exit</pre>	
<p>En D1</p> <pre>conf ter network 10.33.100.1 0.0.0.255 area 0 network 10.33.101.1 0.0.0.255 area 0 network 10.33.102.1 0.0.0.255 area 0 network 10.33.10.0 0.0.0.255 area 0 exit</pre>	
<p>En D2</p> <pre>conf ter router ospf 4 router-id 0.0.4.132 network 10.33.100.2 0.0.0.255 area 0 network 10.33.101.2 0.0.0.255 area 0 network 10.33.102.2 0.0.0.255 area 0 network 10.33.11.0 0.0.0.255 area 0 exit</pre>	

Fuente: Propia

Deshabilite los anuncios OSPFv2 en:

- D1: Todas las interfaces excepto E1/2, en D2: Todas las interfaces excepto E1/0.

Tabla 16 Pasiva, no pasiva interface

En D1	Usamos el comando “show ip ospf interface” para e1/2 y e1/0, verificamos que solo estas 2 interfaces puedan generar los anuncios.
Conf ter passive-interface default no passive-interface e1/2 exit	<p style="text-align: center;"><i>Figura 16 Interfaces pasivas, no pasivas</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Propia</i></p>
En D2 Conf ter passive-interface default no passive-interface e1/0 exit	

En todas la interfaces de OSPF quedan deshabilitados los anuncios excepto la interfaz e1/2 en D1 y la e1/0 en D2, de esta forma se mejora la codificación de las líneas en la ventana de comandos.

Verificamos el enrutamiento para la red, para lo cual usaremos el comando “sh ip protocols” que permite listar los protocolos configurados.

Figura 17 Enrutamiento para la red

The image shows four terminal windows arranged in a 2x2 grid, each displaying the output of the 'show ip protocols' command on a different router. The windows are titled 'R1', 'R3', 'D1', and 'D2'.

- R1:** Shows OSPF configuration with Router ID 0.0.4.1, one area (0.0.0.0/24), and a maximum path of 4.
- R3:** Shows OSPF configuration with Router ID 0.0.4.3, one area (0.0.0.0/24), and a maximum path of 4.
- D1:** Shows a primary configuration for 'application' protocol with a maximum path of 32, and a secondary OSPF configuration with Router ID 0.0.4.131, one area (0.0.0.0/24), and a maximum path of 4.
- D2:** Shows a primary configuration for 'application' protocol with a maximum path of 32, and a secondary OSPF configuration with Router ID 0.0.4.132, one area (0.0.0.0/24), and a maximum path of 4.

Fuente: Propia

En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv3 clásico de área única en el área 0.

Utilice el ID de proceso OSPF 6 y asigne los siguientes ID de enrutador:

- R1: 0.0.6.1, en R3: 0.0.6.3, en D1: 0.0.6.131, en D2: 0.0.6.132.

En R1, R3, D1 y D2, anuncie todas las redes/VLAN conectadas directamente en el Área 0.

- En R1, no anuncie la red R1 – R2, en el R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada.

Deshabilite los anuncios OSPFv3 en:

- D1: Todas las interfaces excepto E1/2, en D2: Todas las interfaces excepto E1/0.

Tabla 17 Ipv6 OSPF 6

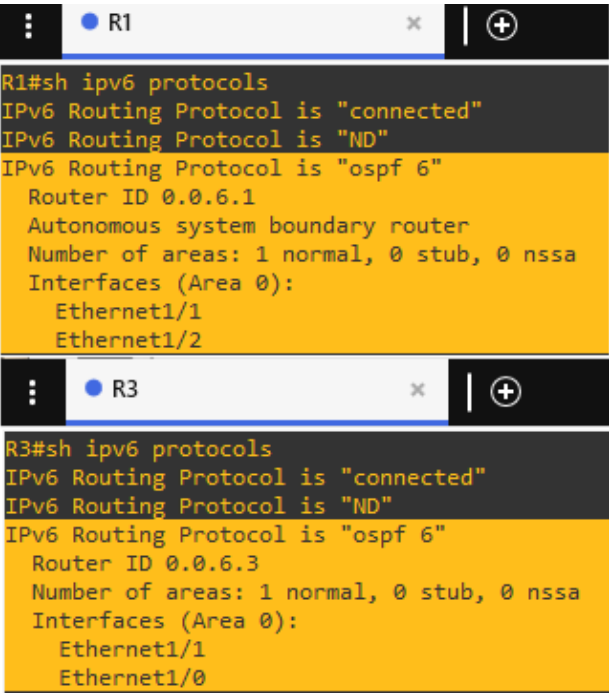
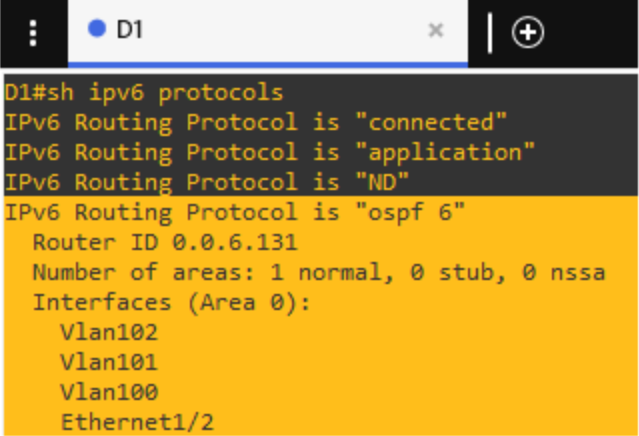
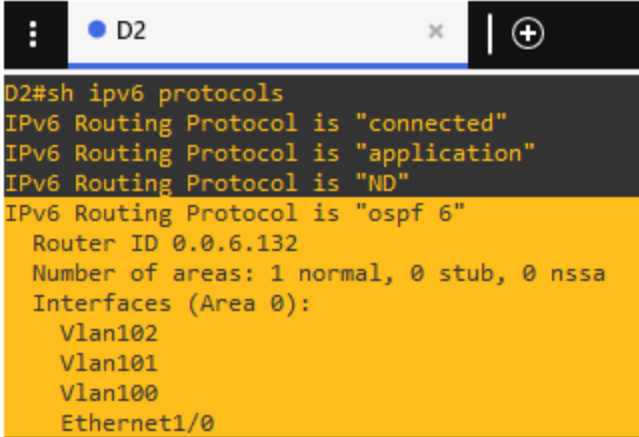
<p>En R1</p> <pre>conf ter ipv6 router ospf 6 router-id 0.0.6.1 default-information originate exit interface e1/2 ipv6 ospf 6 area 0 exit interface e1/1 ipv6 ospf 6 area 0 exit</pre>	<p style="text-align: center;"><i>Figura 18 Ipv6 OSPF 6</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Propia</i></p>
<p>En R3</p> <pre>conf ter ipv6 router ospf 6 router-id 0.0.6.3 exit interface e1/0 ipv6 ospf 6 area 0 exit interface e1/1 ipv6 ospf 6 area 0 exit</pre>	

Tabla 18 Ipv6 OSPF 6 VLANs

<pre> En D1 conf ter ipv6 router ospf 6 router-id 0.0.6.131 passive-interface default no passive-interface e1/2 exit interface e1/2 ipv6 ospf 6 area 0 exit interface vlan 100 ipv6 ospf 6 area 0 exit interface vlan 101 ipv6 ospf 6 area 0 exit interface vlan 102 ipv6 ospf 6 area 0 exit </pre>	<p style="text-align: center;"><i>Figura 19 Ipv6 OSPF 6 en VLANs</i></p>  <pre> D1#sh ipv6 protocols IPv6 Routing Protocol is "connected" IPv6 Routing Protocol is "application" IPv6 Routing Protocol is "ND" IPv6 Routing Protocol is "ospf 6" Router ID 0.0.6.131 Number of areas: 1 normal, 0 stub, 0 nssa Interfaces (Area 0): Vlan102 Vlan101 Vlan100 Ethernet1/2 </pre>
<pre> En D2 conf ter ipv6 router ospf 6 router-id 0.0.6.132 passive-interface default no passive-interface e1/0 exit interface e1/0 ipv6 ospf 6 area 0 exit interface vlan 100 ipv6 ospf 6 area 0 exit interface vlan 101 ipv6 ospf 6 area 0 exit interface vlan 102 ipv6 ospf 6 area 0 exit </pre>	 <pre> D2#sh ipv6 protocols IPv6 Routing Protocol is "connected" IPv6 Routing Protocol is "application" IPv6 Routing Protocol is "ND" IPv6 Routing Protocol is "ospf 6" Router ID 0.0.6.132 Number of areas: 1 normal, 0 stub, 0 nssa Interfaces (Area 0): Vlan102 Vlan101 Vlan100 Ethernet1/0 </pre> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Propia</i></p>

En R2 en la "Red ISP", configure MP-BGP, configure dos rutas estáticas predeterminadas a través de la interfaz Loopback 0:

- Una ruta estática predeterminada de IPv4 y una ruta estática predeterminada de IPv6.

Configure R2 en BGP ASN 500 y use la identificación del enrutador 2.2.2.2.

Configure y habilite una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R1 en ASN 300.

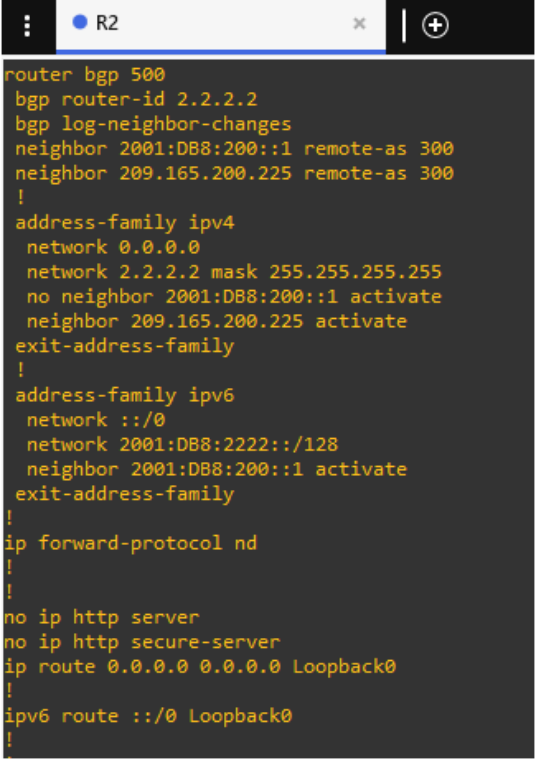
En la familia de direcciones IPv4, anuncie:

- La red Loopback 0 IPv4 (/32) y la ruta por defecto (0.0.0.0/0).

En la familia de direcciones IPv6, anuncie:

- La red Loopback 0 IPv4 (/128) y la ruta por defecto (::/0).

Tabla 19 Adyacencias R2

En R2	Comando "sh run"
<pre> conf ter ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0 ipv6 route ::/0 loopback 0 router bgp 500 bgp router-id: 2.2.2.2 neighbor 209.165.200.225 remote-as 300 neighbor 2001:db8:200::1 remote-as 300 address-family ipv4 neighbor 209.165.200.225 active no neighbor 2001:db8:200::1 active network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255 network 0.0.0.0 exit-address-family address-family ipv6 no neighbor 209.165.200.225 active neighbor 2001:db8:200::1 active network 2001:db8:2222::/128 network ::/0 exit-address-family exit </pre>	<p style="text-align: center;"><i>Figura 20 Adyacencias R2</i></p>  <pre> router bgp 500 bgp router-id 2.2.2.2 bgp log-neighbor-changes neighbor 2001:DB8:200::1 remote-as 300 neighbor 209.165.200.225 remote-as 300 ! address-family ipv4 network 0.0.0.0 network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255 no neighbor 2001:DB8:200::1 activate neighbor 209.165.200.225 activate exit-address-family ! address-family ipv6 network ::/0 network 2001:DB8:2222::/128 neighbor 2001:DB8:200::1 activate exit-address-family ! ip forward-protocol nd ! ! no ip http server no ip http secure-server ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Loopback0 ! ipv6 route ::/0 Loopback0 ! </pre> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Propia</i></p>

Activando vecino en IPV4 y desactivando el vecino en IPV6, y viceversa.

En R1 en la "Red ISP", configure MP-BGP, configure dos rutas resumidas estáticas a la interfaz Null 0:

- Una ruta IPv4 resumida para 10.XY.0.0/8 y una ruta IPv6 resumida para 2001:db8:100::/48.

Configure R1 en BGP ASN 300 y use la identificación del enrutador 1.1.1.1 y configure una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R2 en ASN 500.

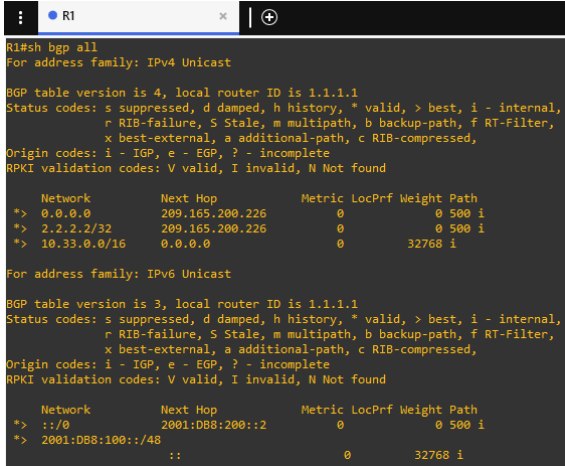
En la familia de direcciones IPv4:

- Deshabilitar la relación de vecino IPv6, habilite la relación de vecino IPv4 y anuncie la red 10.XY.0.0/8.

En la familia de direcciones IPv6:

- Deshabilitar la relación de vecino IPv4, habilite la relación de vecino IPv6 y anuncie la red 2001:db8:100::/48.

Tabla 20 Adyacencias R1

<p>En R1</p> <pre> conf ter ip route 10.33.0.0 255.255.0.0 null0 ipv6 route 2001:db8:100::/48 null0 router bgp 300 bgp router-id 1.1.1.1 neighbor 209.165.200.226 remote-as 500 neighbor 2001:db8:200::2 remote-as 500 address-family ipv4 unicast neighbor 209.165.200.226 activate no neighbor 2001:db8:200::2 activate network 10.33.0.0 mask 255.255.0.0 exit-address-family address-family ipv6 unicast no neighbor 209.165.200.226 activate neighbor 2001:db8:200::2 activate network 2001:db8:100::/48 exit-address-family </pre>	<p>Comando "show bgp all"</p> <p style="text-align: center;"><i>Figura 21 Adyacencias R1</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Propia</i></p>
--	--

Validación de las adyacencias en los dispositivos.

Figura 22 Verificación de adyacencias

The image shows four terminal windows, each representing a different network device. Each window displays the output of the 'show ip ospf neighbor' command. The outputs are as follows:

R1:

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
0.0.4.3	1	FULL/BDR	00:00:39	10.33.13.3	Ethernet1/1
0.0.4.131	1	FULL/BDR	00:00:34	10.33.10.2	Ethernet1/2

R3:

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
0.0.4.1	1	FULL/DR	00:00:33	10.33.13.1	Ethernet1/1
0.0.4.132	1	FULL/BDR	00:00:32	10.33.11.2	Ethernet1/0

D1:

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
0.0.4.1	1	FULL/DR	00:00:31	10.33.10.1	Ethernet1/2

D2:

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
0.0.4.3	1	FULL/DR	00:00:32	10.33.11.1	Ethernet1/0

Fuente: Propia

2.2 Parte 4

Configurar la redundancia del primer salto, en esta parte, configurará la versión 2 de HSRP para proporcionar redundancia de primer salto para hosts en la "Red de la empresa".

Sus tareas de configuración son las siguientes:

En D1, cree IP SLA que prueben la accesibilidad de la interfaz E1/2 de R1.

Cree dos IP SLA.

- Utilice el SLA número 4 para IPv4 y utilice el SLA número 6 para IPv6.

Los IP SLA probarán la disponibilidad de la interfaz R1 E1/2 cada 5 segundos.

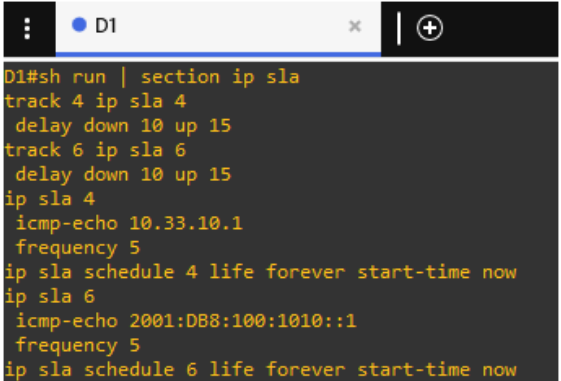
Programa el SLA para implementación inmediata sin tiempo de finalización.

Cree un objeto IP SLA para IP SLA 4 y otro para IP SLA 6.

- Use la pista número 4 para IP SLA 4 y use la pista número 6 para IP SLA 6.

Los objetos rastreados deben notificar a D1 si el estado de IP SLA cambia de abajo a arriba después de 10 segundos, o de arriba a abajo después de 15 segundos.

Tabla 21 Ip sla track

<pre>En D1 conf ter ip sla 4 icmp-echo 10.33.10.1 frequency 5 exit ip sla 6 icmp-echo 2001:db8:100:1010::1 frequency 5 exit ip sla schedule 4 life forever start-time now ip sla schedule 6 life forever start-time now track 4 ip sla 4 delay down 10 up 15 exit track 6 ip sla 6 delay down 10 up 15 exit</pre>	<p style="text-align: center;"><i>Figura 23 Ip sla track</i></p>  <pre>D1#sh run section ip sla track 4 ip sla 4 delay down 10 up 15 track 6 ip sla 6 delay down 10 up 15 ip sla 4 icmp-echo 10.33.10.1 frequency 5 ip sla schedule 4 life forever start-time now ip sla 6 icmp-echo 2001:DB8:100:1010::1 frequency 5 ip sla schedule 6 life forever start-time now</pre> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Propia</i></p>
---	--

En D2, cree IP SLA que prueben la accesibilidad de la interfaz E1/0 de R3.

Cree dos IP SLA.

- Utilice el SLA número 4 para IPv4 y utilice el SLA número 6 para IPv6.

Los IP SLA probarán la disponibilidad de la interfaz R3 E1/0 cada 5 segundos.

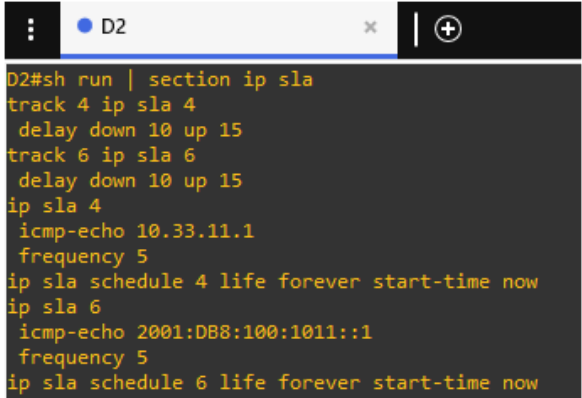
Programo el SLA para implementación inmediata sin tiempo de finalización.

Cree un objeto IP SLA para IP SLA 4 y otro para IP SLA 6.

- Use la pista número 4 para IP SLA 4 y use la pista número 6 para IP SLA 6.

Los objetos rastreados deben notificar a D1 si el estado de IP SLA cambia de abajo a arriba después de 10 segundos, o de arriba a abajo después de 15 segundos.

Tabla 22 Ip sla life forever

<pre> En D2 conf ter ip sla 4 icmp-echo 10.33.11.1 frequency 5 exit ip sla 6 icmp-echo 2001:db8:100:1011::1 frequency 5 exit ip sla schedule 4 life forever start- time now ip sla schedule 6 life forever start- time now track 4 ip sla 4 delay down 10 up 15 exit track 6 ip sla 6 delay down 10 up 15 exit </pre>	<p style="text-align: center;"><i>Figura 24 Ip sla life forever</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Propia</i></p>
---	---

En D1, configure HSRPv2, D1 es el enrutador principal para las VLAN 100 y 102; por lo tanto, su prioridad también se cambiará a 150.

Configure la versión 2 de HSRP.

Configure el grupo 104 de HSRP de IPv4 para la VLAN 100:

- Asigne la dirección IP virtual 10.XY.100.254, establezca la prioridad del grupo en 150, habilite preferencia, siga el objeto 4 y disminuya en 60.

Configure el grupo 114 de HSRP de IPv4 para la VLAN 101:

- Asigne la dirección IP virtual 10.XY.101.254, habilite preferencia, seguimiento del objeto 4 para disminuir en 60.

Configure el grupo 124 de HSRP de IPv4 para la VLAN 102:

- Asigne la dirección IP virtual 10.XY.102.254, establezca la prioridad del grupo en 150, habilite preferencia, seguimiento del objeto 4 para disminuir en 60.

Configure el grupo 106 de HSRP de IPv6 para la VLAN 100:

- Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6, establezca la prioridad del grupo en 150, habilite preferencia, siga el objeto 6 y disminuya en 60.

Configure el grupo 116 de HSRP de IPv6 para la VLAN 101:

- Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6, habilite preferencia, siga el objeto 6 y disminuya en 60.

Configure el grupo 126 de HSRP de IPv6 para la VLAN 102:

- Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6, establezca la prioridad del grupo en 150, habilite preferencia, siga el objeto 6 y disminuya en 60.

Tabla 23 Standby VLANs

<pre> En D1 conf ter interface vlan 100 standby version 2 standby 104 ip 10.33.100.254 standby 104 priority 150 standby 104 preempt standby 104 track 4 decrement 60 standby 106 ipv6 autoconfig standby 106 priority 150 standby 106 preempt standby 106 track 6 decrement 60 exit interface vlan 101 standby version 2 standby 114 ip 10.33.101.254 standby 114 preempt standby 114 track 4 decrement 60 standby 116 ipv6 autoconfig standby 116 preempt standby 116 track 6 decrement 60 exit </pre>	<pre> interface vlan 102 standby version 2 standby 124 ip 10.33.102.254 standby 124 priority 150 standby 124 preempt standby 124 track 4 decrement 60 standby 126 ipv6 autoconfig standby 126 priority 150 standby 126 preempt standby 126 track 6 decrement 60 exit </pre>
---	---

Figura 25 Standby VLANs

```

D1#sh standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri P State  Active           Standby           Virtual IP
Vl100      104 150 P Active local           10.33.100.2      10.33.100.254
Vl100      106 150 P Active local           FE80::D2:2       FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101      114 100 P Standby 10.33.101.2     local            10.33.101.254
Vl101      116 100 P Standby FE80::D2:3      local            FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102      124 150 P Active local           10.33.102.2     10.33.102.254
Vl102      126 150 P Active local           FE80::D2:4       FE80::5:73FF:FEA0:7E

```

Fuente: Propia

En D2, configure HSRPv2, D2 es el enrutador principal para la VLAN 101; por lo tanto, la prioridad también se cambiará a 150.

Configure la versión 2 de HSRP, configure el grupo 104 de HSRP de IPv4 para la VLAN 100:

- Asigne la dirección IP virtual 10.XY.100.254, habilite preferencia, siga el objeto 4 y disminuya en 60.

Configure el grupo 114 de HSRP de IPv4 para la VLAN 101:

- Asigne la dirección IP virtual 10.XY.101.254, establezca la prioridad del grupo en 150, habilite preferencia, seguimiento del objeto 4 para disminuir en 60.

Configure el grupo 124 de HSRP de IPv4 para la VLAN 102:

- Asigne la dirección IP virtual 10.XY.102.254, habilite preferencia, seguimiento del objeto 4 para disminuir en 60.

Configure el grupo 106 de HSRP de IPv6 para la VLAN 100:

- Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6, habilite preferencia, siga el objeto 6 y disminuya en 60.

Configure el grupo 116 de HSRP de IPv6 para la VLAN 101:

- Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6, establezca la prioridad del grupo en 150, habilite preferencia, siga el objeto 6 y disminuya en 60.

Configure el grupo 126 de HSRP de IPv6 para la VLAN 102:

- Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6, habilite preferencia, siga el objeto 6 y disminuya en 60.

Tabla 24 Standby brief

En D2	
<pre> conf ter interface vlan 100 standby version 2 standby 104 ip 10.33.100.254 standby 104 preempt standby 104 track 4 decrement 60 standby 106 ipv6 autoconfig standby 106 preempt standby 106 track 6 decrement 60 </pre>	<pre> interface vlan 102 standby version 2 standby 124 ip 10.33.102.254 standby 124 preempt standby 124 track 4 decrement 60 standby 126 ipv6 autoconfig standby 126 preempt standby 126 track 6 decrement 60 exit </pre>

```

exit
interface vlan 101
standby version 2
standby 114 ip 10.33.101.254
standby 114 priority 150
standby 114 preempt
standby 114 track 4 decrement 60
standby 116 ipv6 autoconfig
standby 116 priority 150
standby 116 preempt
standby 116 track 6 decrement 60
exit

```

Figura 26 Standby brief

```

D2#sh standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri P State  Active          Standby          Virtual IP
Vl100     104 100 P Standby 10.33.100.1    local            10.33.100.254
Vl100     106 100 P Standby FE80::D1:2     local            FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101     114 150 P Active  local          10.33.101.1     10.33.101.254
Vl101     116 150 P Active  local          FE80::D1:3     FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102     124 100 P Standby 10.33.102.1    local            10.33.102.254
Vl102     126 100 P Standby FE80::D1:4     local            FE80::5:73FF:FEA0:7E

```

Fuente: Propia

CONCLUSIONES

No solo es asignar el enrutamiento a todos los dispositivos de la res, sino también, aplicar la mejor estrategia de balanceo y distribución de carga, para que los paquetes de información viajen por las rutas más cortas, de forma seguro, así mismo como en otros escenarios informáticos se deben tener backups de respaldo de información, igual pasa con los sistemas de redes, uno de sus respaldos es asignar switchs con una VLAN en root primary y otra con root secondary, esta configuración se realiza en el otro dispositivo de manera inversa, para permitir que ante la falla de uno, el otro se convierte en el principal, también evitando los bucles activando el bloqueo de rutas redundantes garantizando la comunicación en altos niveles de operatividad.

BIBLIOGRAFÍA

ARIGANELLO, E., & BARRIENTOS SEVILLA, E. (2016). *Redes Cisco Guía de estudio para la certificación CCNP Routing y Switching*. RA-MA S.A. Editorial y Publicaciones.

ARIGANELLO, E., BARRIENTOS SEVILLA, E., & GARCIA TOME, A. (2010). *Redes CISCO CCNP a fondo Guía de estudio para profesionales*. RA-MA S.A. Editorial y Publicaciones.

EDGEWORTH, B., HUCABY, D., GOOLEY, J., & GARZA RIOS, R. (2018). *CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401*. Official Cert Guide.