DESARROLLO DE HABILIDADES PRÁCTICAS PARA LA COMPRENSIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADOS CON DIVERSOS ASPECTOS DE NETWORKING.

ORLANDO MIGUEL ALEÁN SEVERICHE

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
MONTERÍA
2018

ORLANDO MIGUEL ALEÁN SEVERICHE

Informe desarrollado para optar el título de Ingeniero de Sistemas

Profesor
Ing. Giovanni Alberto Bracho

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
MONTERÍA
2018

Tabla de Contenido

RESUMEN

El presente documento muestra la forma como se aplican los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas a lo largo del desarrollo del diplomado de profundización CCNA, en el cual se busca solucionar un problema planteado mediante la utilización de diversas herramientas y aspectos relacionados con el Networking.

En la práctica se emplea packet tracer como herramienta para la simulación y configuración de las redes y los elementos necesarios para dar solución a la problemática planteada, apoyados en una topología de red predeterminada y mediante la configuración del direccionamiento IP de los diferentes dispositivos, la configuración del protocolo OSPFv2, configuración de VLANs, puertos troncales, puertos de acceso, encapsulamiento, Inter-VLAN Routing, seguridad en los Switches, implementación de DHCP y NAT para IPv4 y listas de acceso.

Lo anterior se aplica y se valida mediante distintas pruebas de conexión entre cada uno de los dispositivos involucrados en las diferentes redes que conforman la topología, para ello se deja evidencia en el presente documento mediante la captura de pantalla de los procesos de validación de conexión, al igual, que de los procesos de configuración de cada uno de los diferentes dispositivos.

INTRODUCCIÓN

Las redes de comunicaciones han asumido una gran importancia en el mundo moderno, contribuyendo notablemente al desarrollo eficiente de los procesos de las organizaciones, facilitando el manejo e integridad de la información, por ende, en nuestra sociedad que cada vez está más influenciada por las tecnologías es casi que una obligación para las organizaciones contar con sistemas de información y redes que permitan competir en un mercado que evoluciona constantemente.

El presente documento muestra las actividades necesarias para la solución de un problema planteado, que mediante la configuración de una red permite la interconexión de tres sedes de una empresa de tecnología ubicadas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Bucaramanga. Para ello se aplican conceptos de direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento, configuración de VLANs, puertos troncales, puertos de acceso, encapsulamiento, Inter-VLAN Routing, seguridad en los Switches, DHCP, NAT y listas de acceso.

Para dar solución al problema se desarrolla un modelo de las redes en packet tracer y mediante la aplicación de los conceptos mencionados anteriormente se configuran las distintas redes a fin de permitir la interconexión entre cada una de las sedes de la empresa, se realizan las pruebas de conectividad pertinentes, al igual que algunas restricciones de seguridad, posteriormente se deja evidencia del funcionamiento de la misma mediante capturas de pantalla de las configuraciones y pruebas realizadas.

OBJETIVOS

GENERAL

Aplicar los conceptos desarrollados a lo largo del curso mediante la solución de un caso de estudio, implementando la herramienta packet tracer.

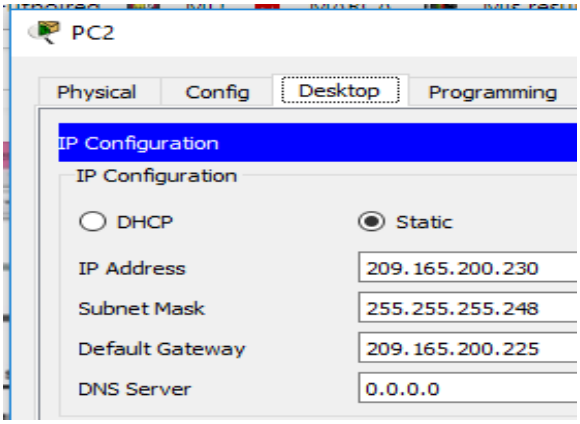
ESPECÍFICOS

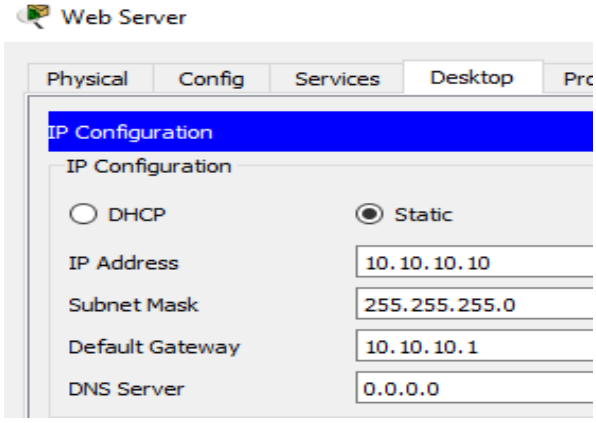
- ✓ Aplicar los conceptos de direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento, configuración de VLANs, puertos troncales, puertos de acceso, encapsulamiento, Inter-VLAN Routing, seguridad en los Switches, DHCP, NAT y listas de acceso.
- ✓ Configurar cada uno de los dispositivos que hacen parte del diseño de la red para permitir la comunicación entre cada una de las distintas redes.
- ✓ Realizar pruebas de conectividad entre los dispositivos de las distintas redes.
- ✓ Aplicar protocolos de seguridad en los dispositivos.
- ✓ Documentar la configuración de los distintos dispositivos que hacen parte de la red.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

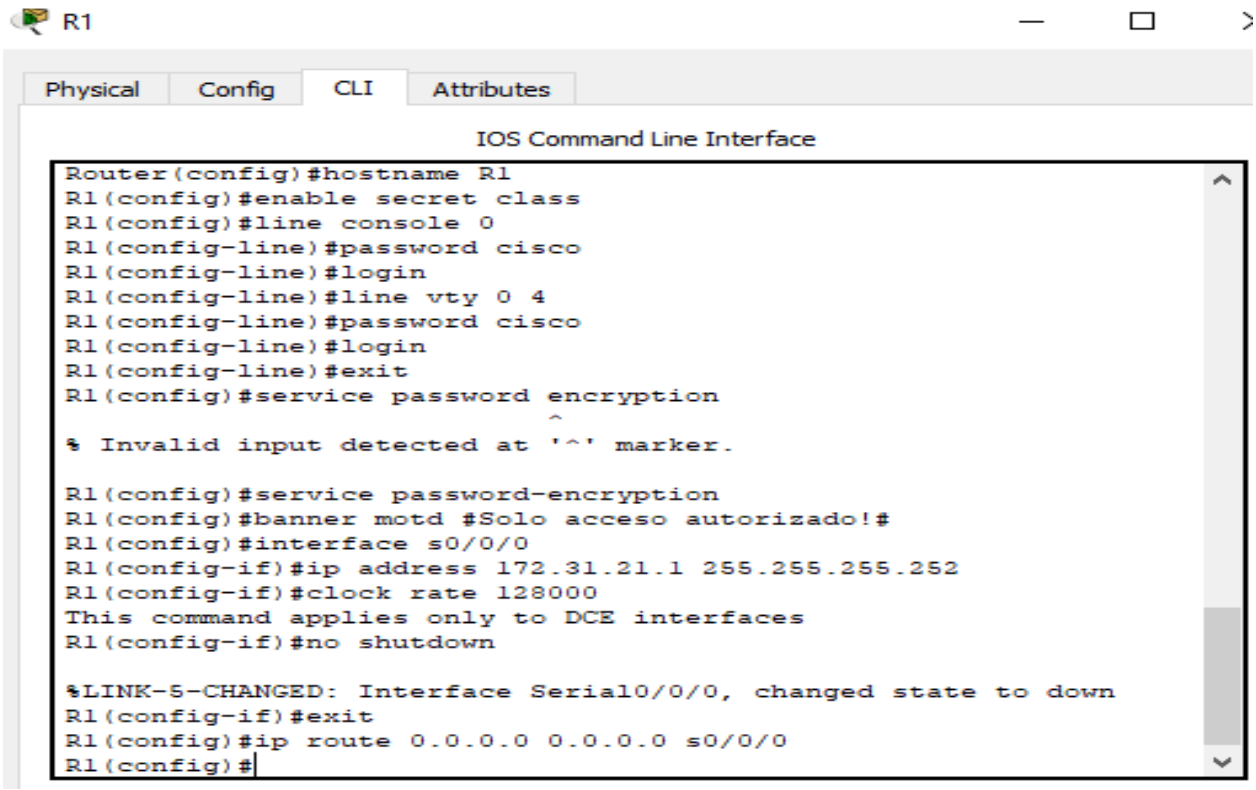
1. Configurar el direccionamiento IP acorde con la topología de red para cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario.

Configuración IP de PC2 y Web Server de acuerdo a la topología de red.

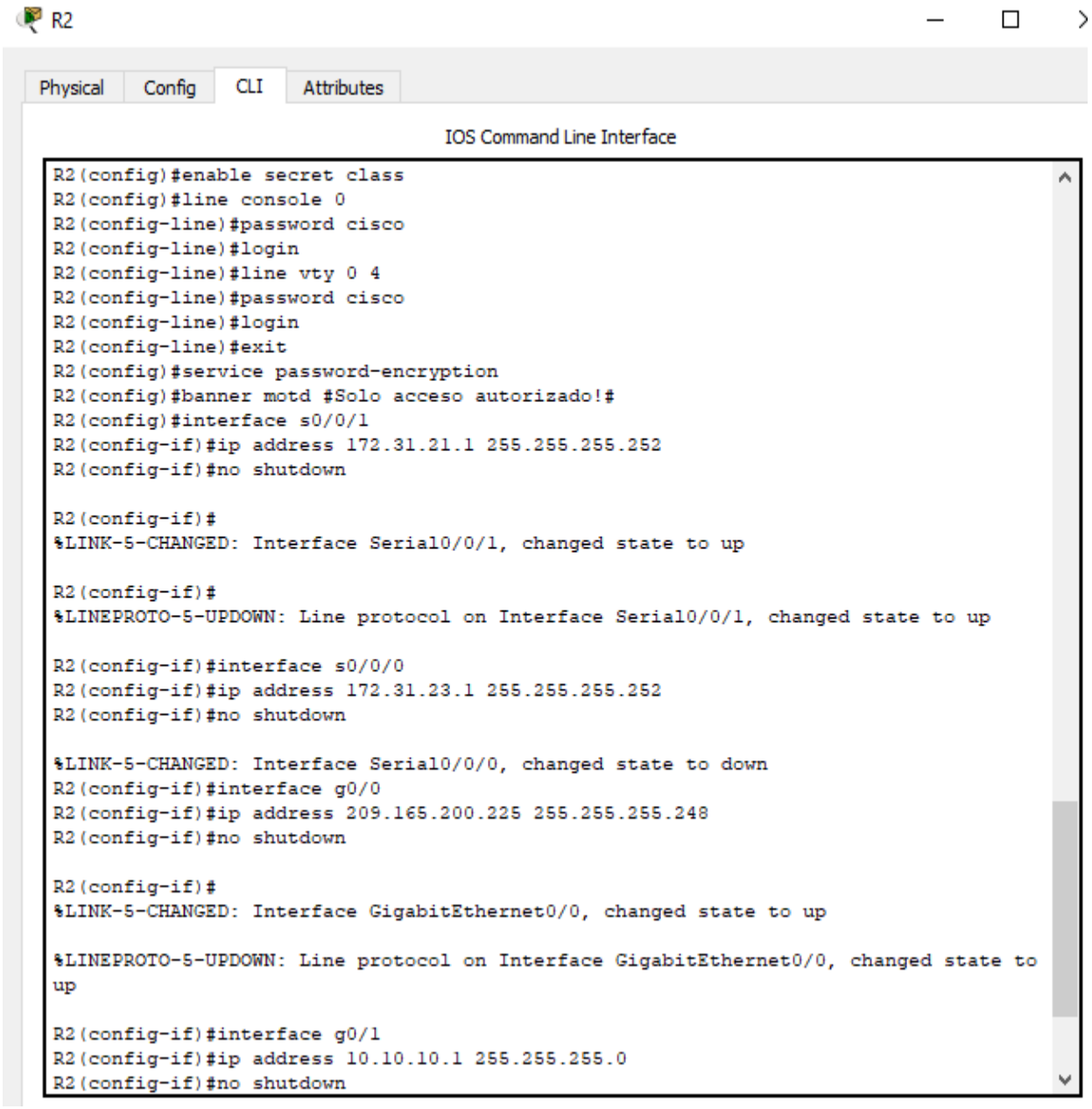




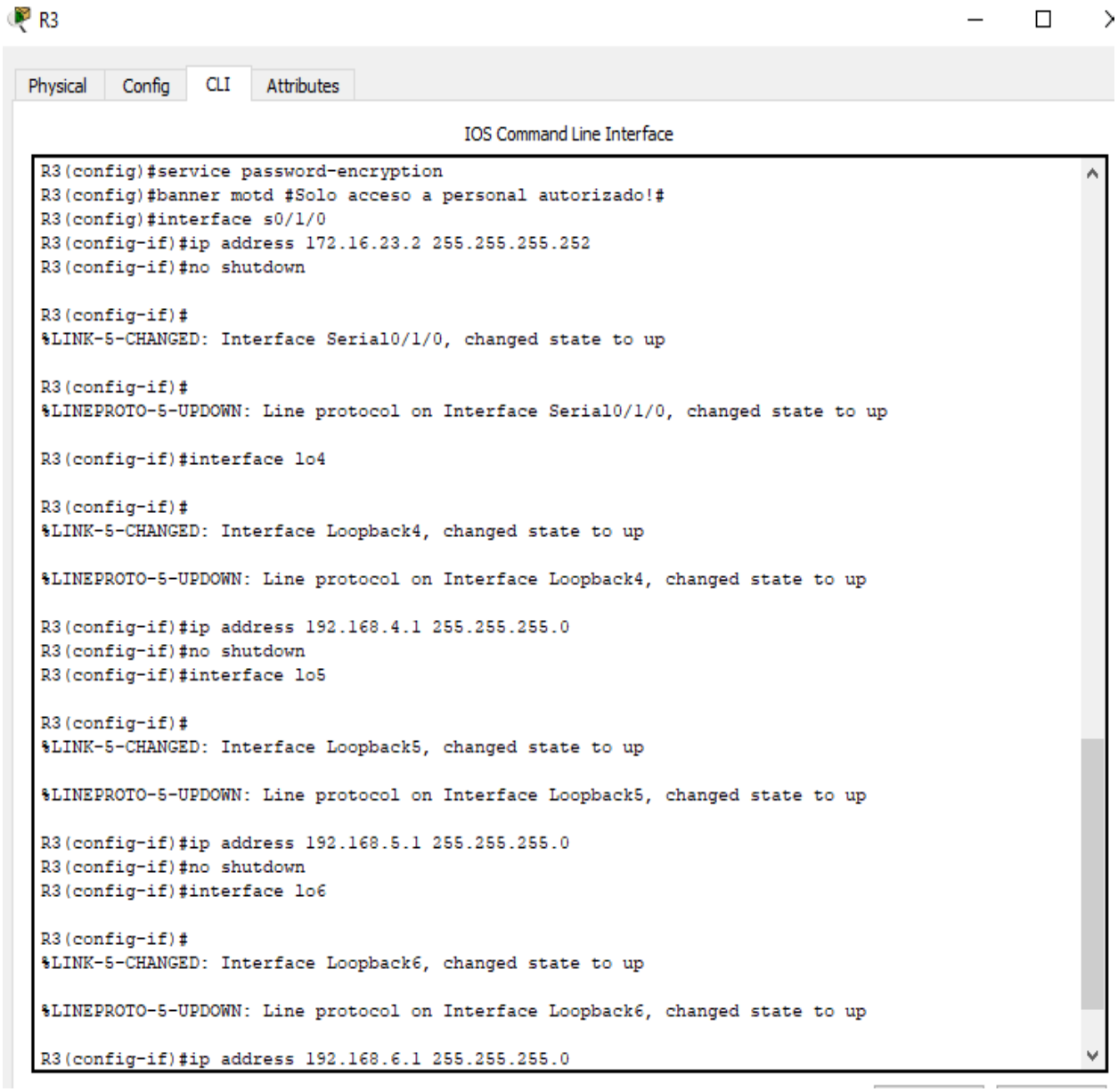
Configuración básica de interfaces de R1.



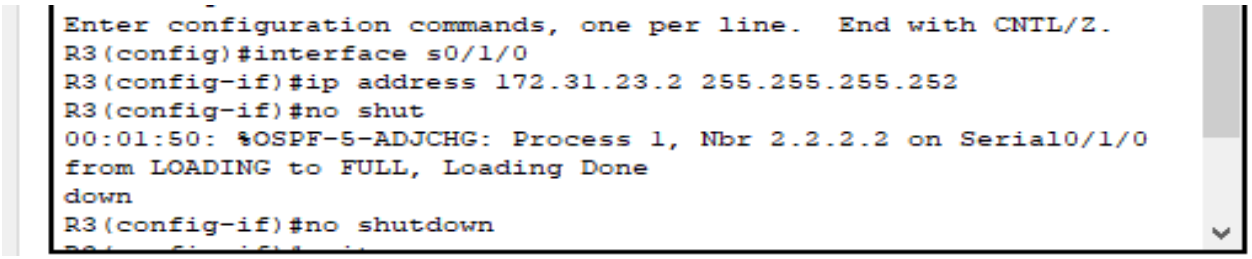
Configuración básica de interfaces de R2.



Configuración básica de interfaces de R3.



Corrección configuración interfaz S0/1/0 R3

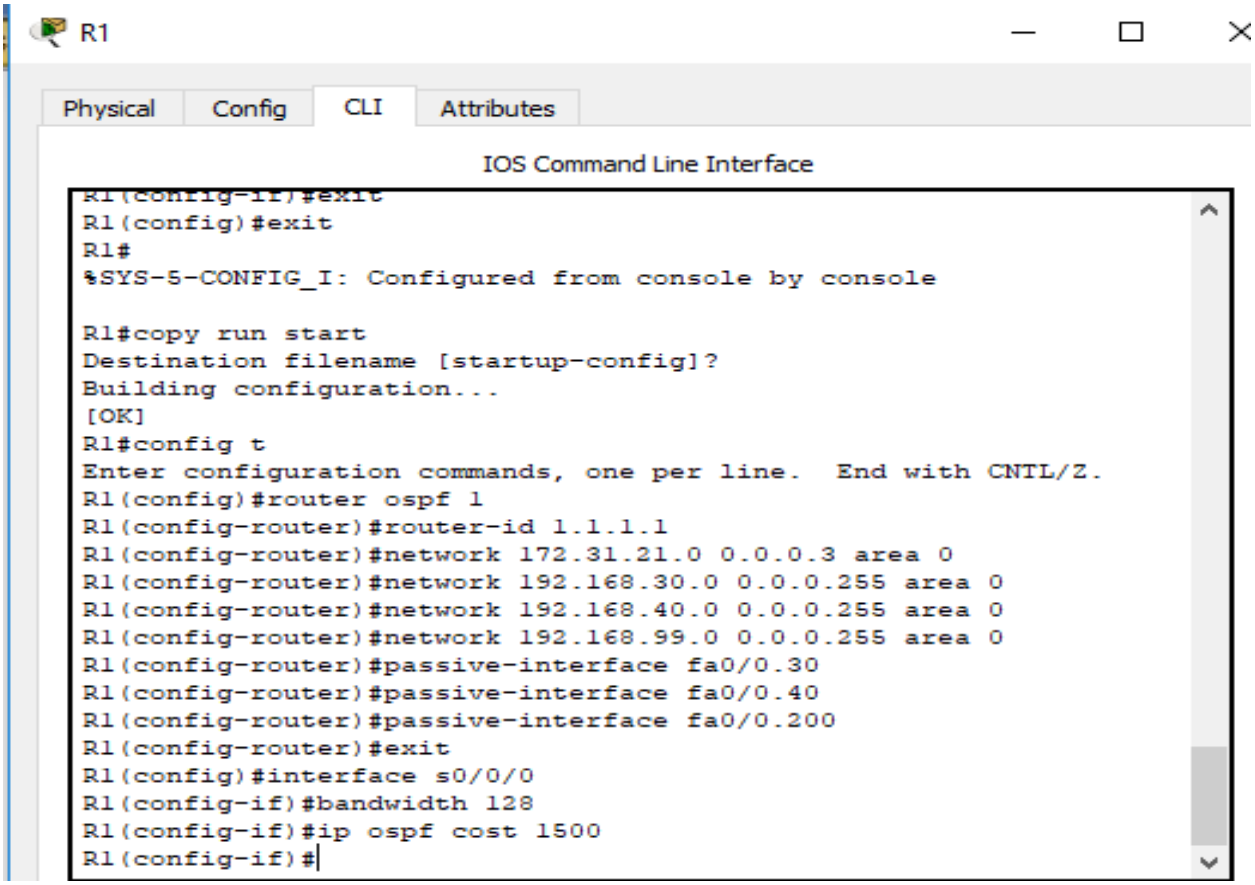


2. Configurar el protocolo de enrutamiento OSPFv2 bajo los siguientes criterios:

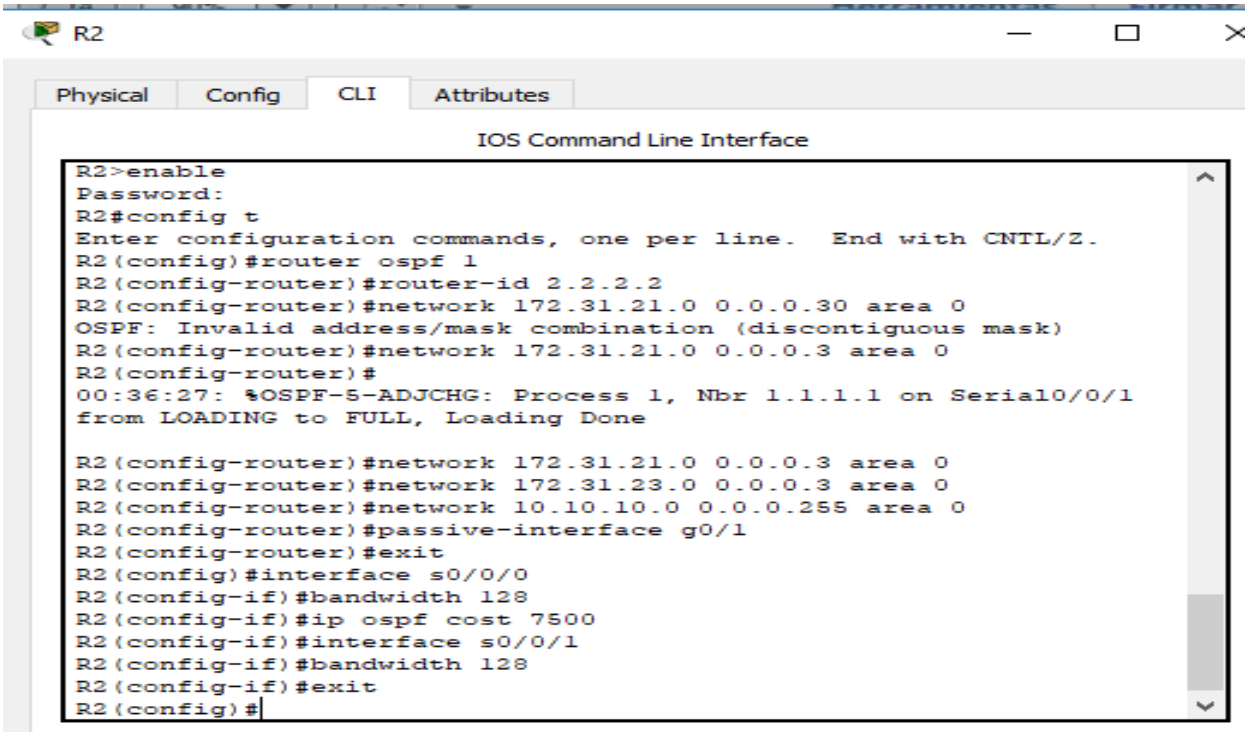
OSPFv2 area 0

Configuration Item or Task	Specification
Router ID R1	1.1.1.1
Router ID R2	2.2.2.2
Router ID R3	3.3.3.3
Configurar todas las interfaces LAN como pasivas	
Establecer el ancho de banda para enlaces seriales en	128 Kb/s
Ajustar el costo en la métrica de S0/0 a	7500

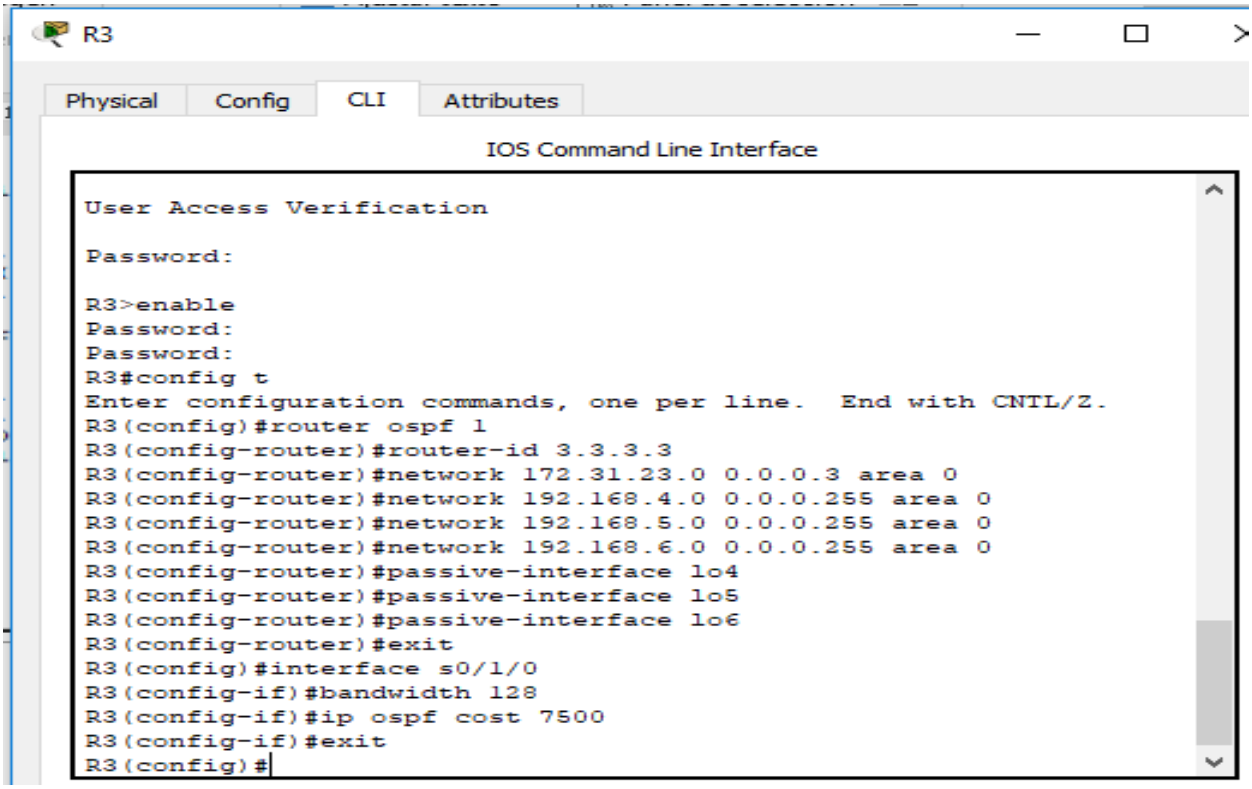
Configuración protocolo OSPFv2 de R1.



Configuración protocolo OSPFv2 de R2.



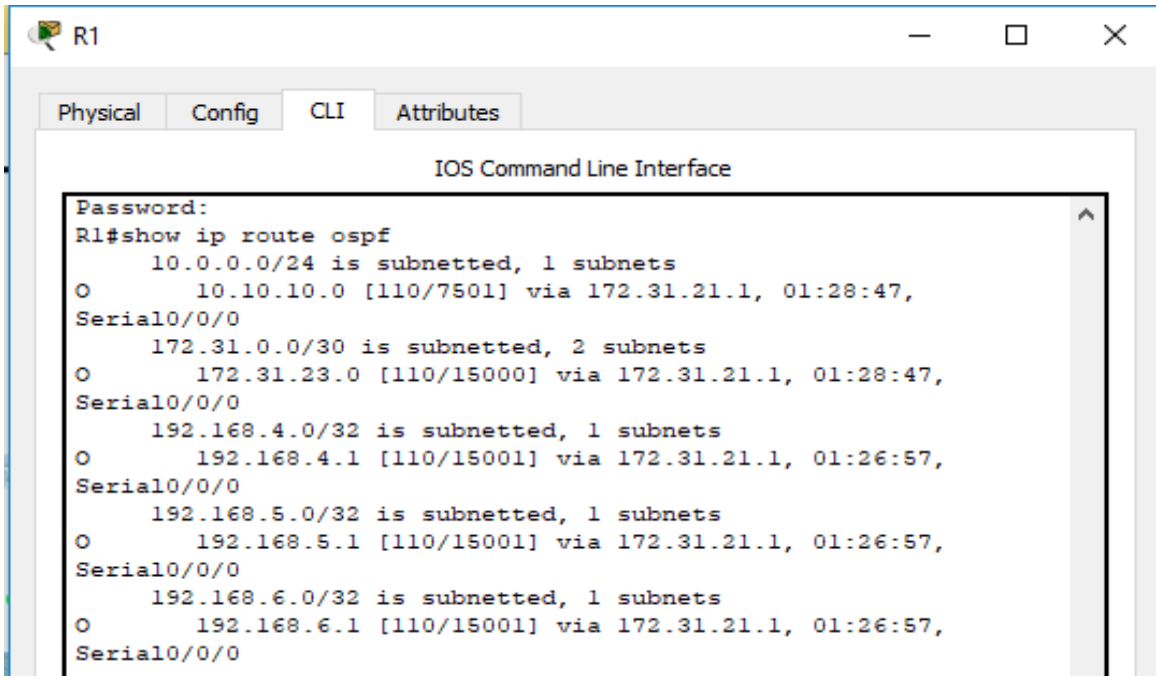
Configuración protocolo OSPFv2 de R3.

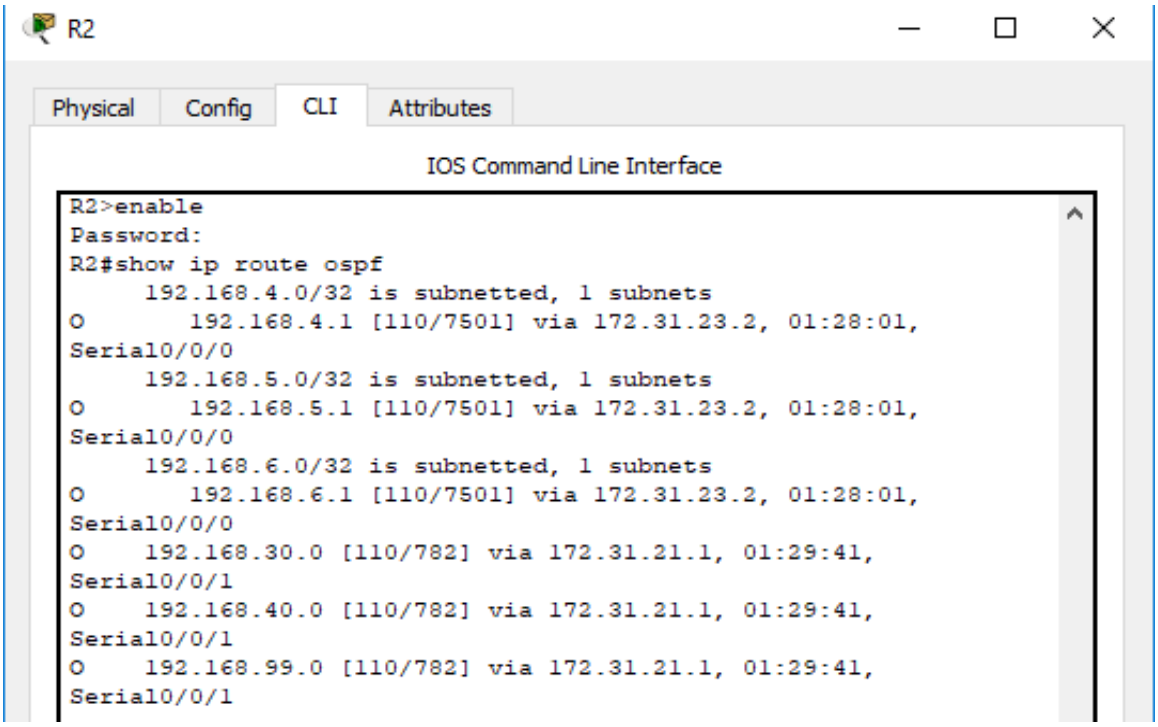


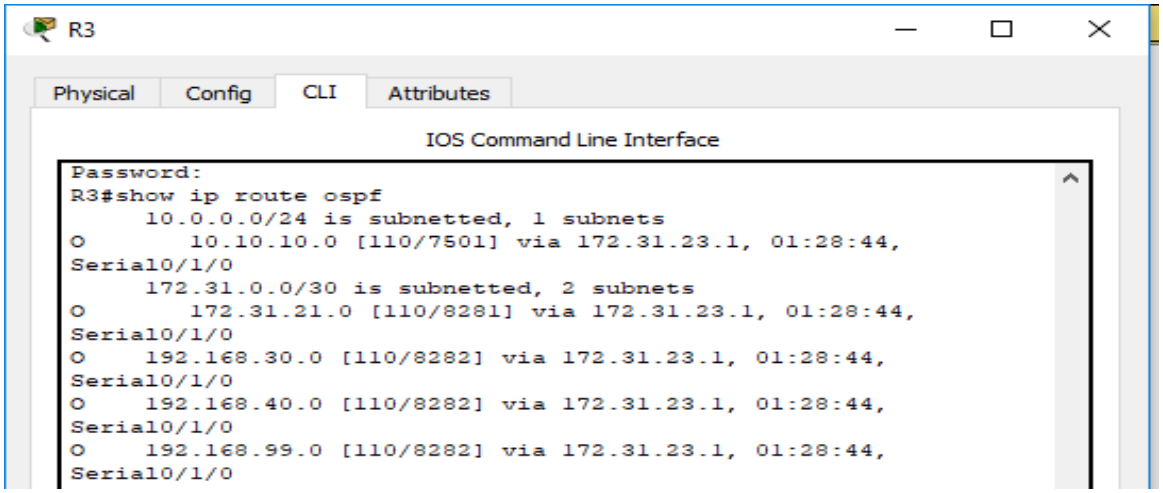
Verificar información de OSPF

- Visualizar tablas de enrutamiento y routers conectados por OSPFv2

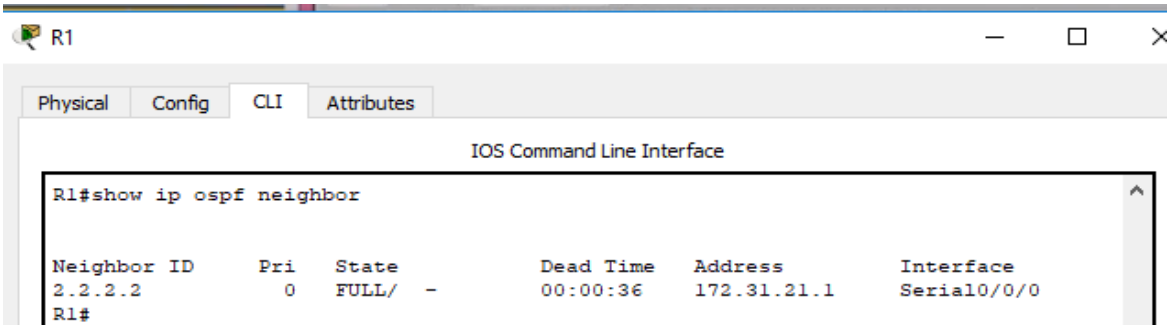
Tablas de enrutamiento

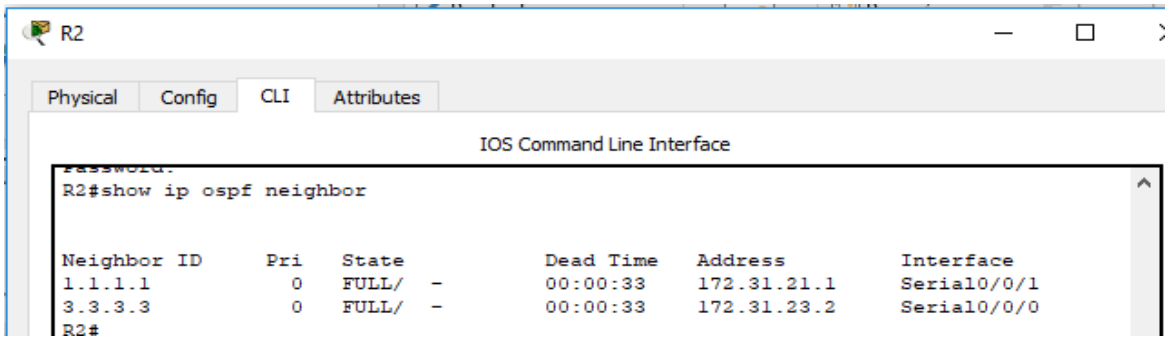


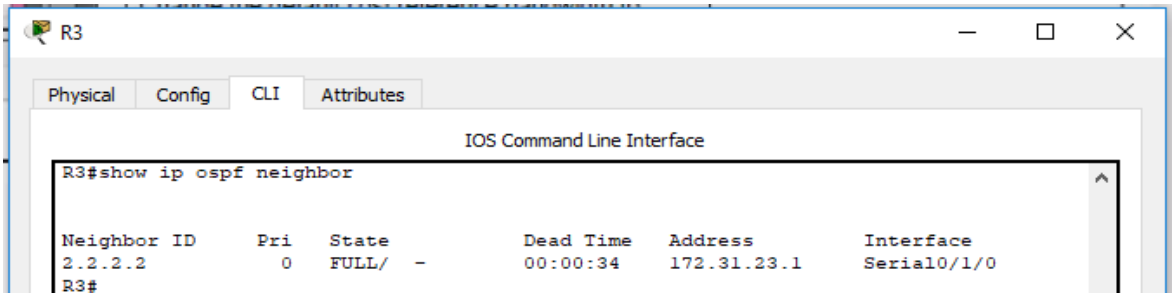




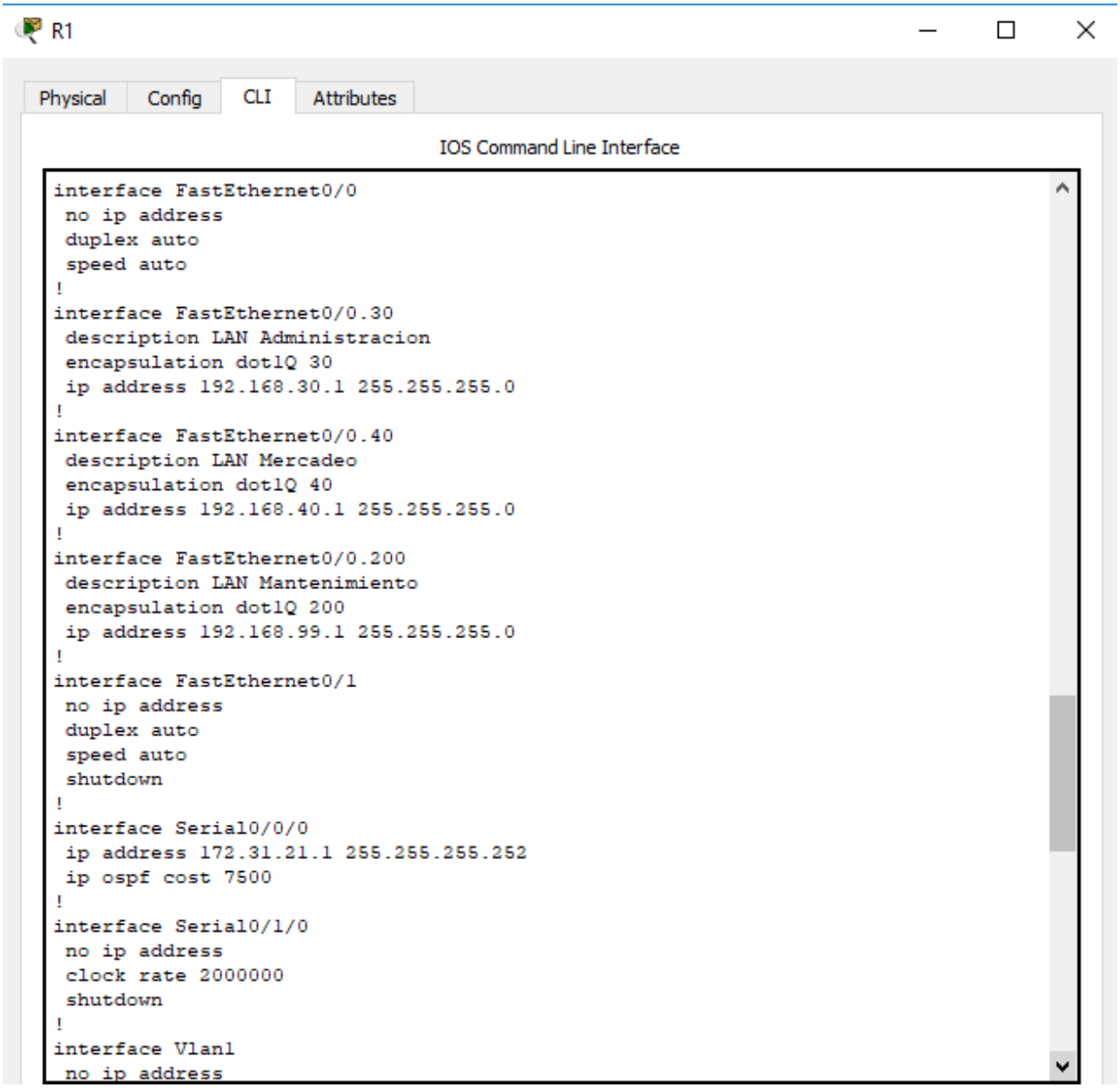
Conexión por OSPFv2

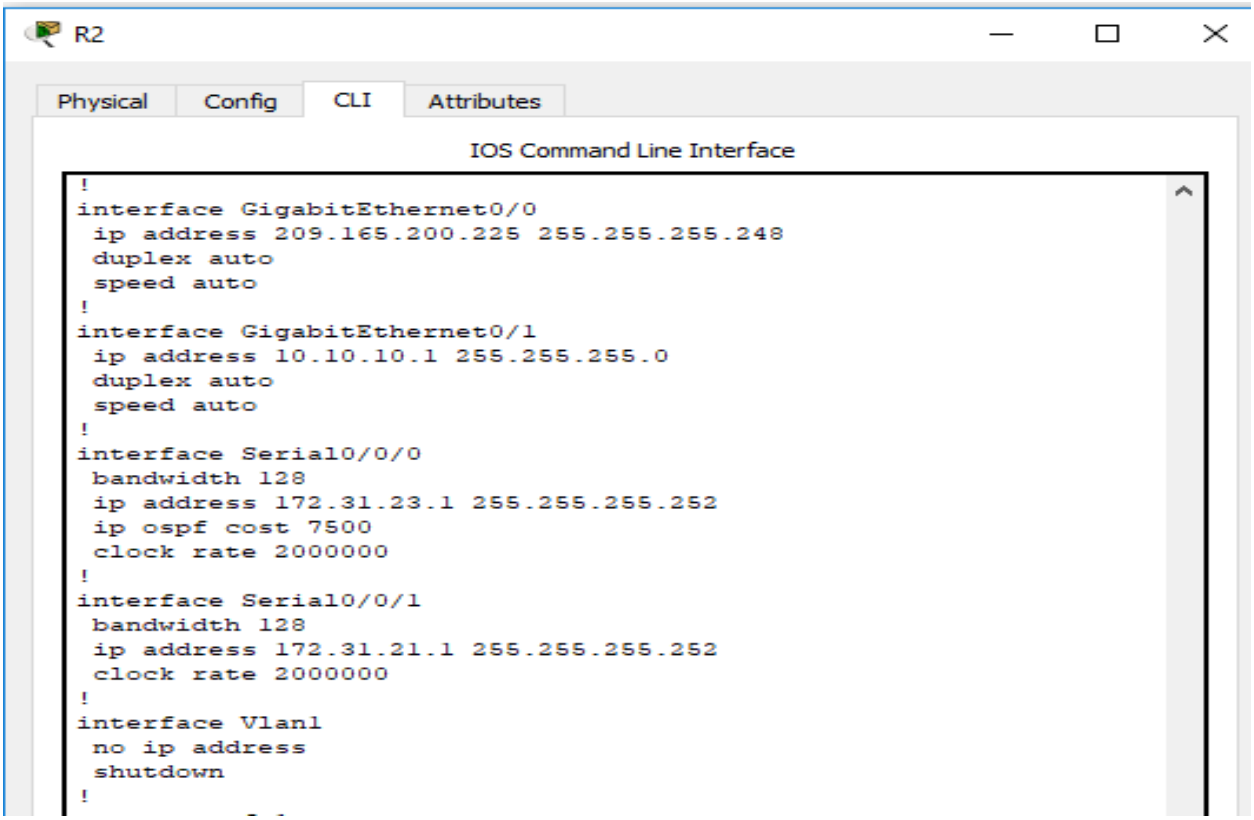


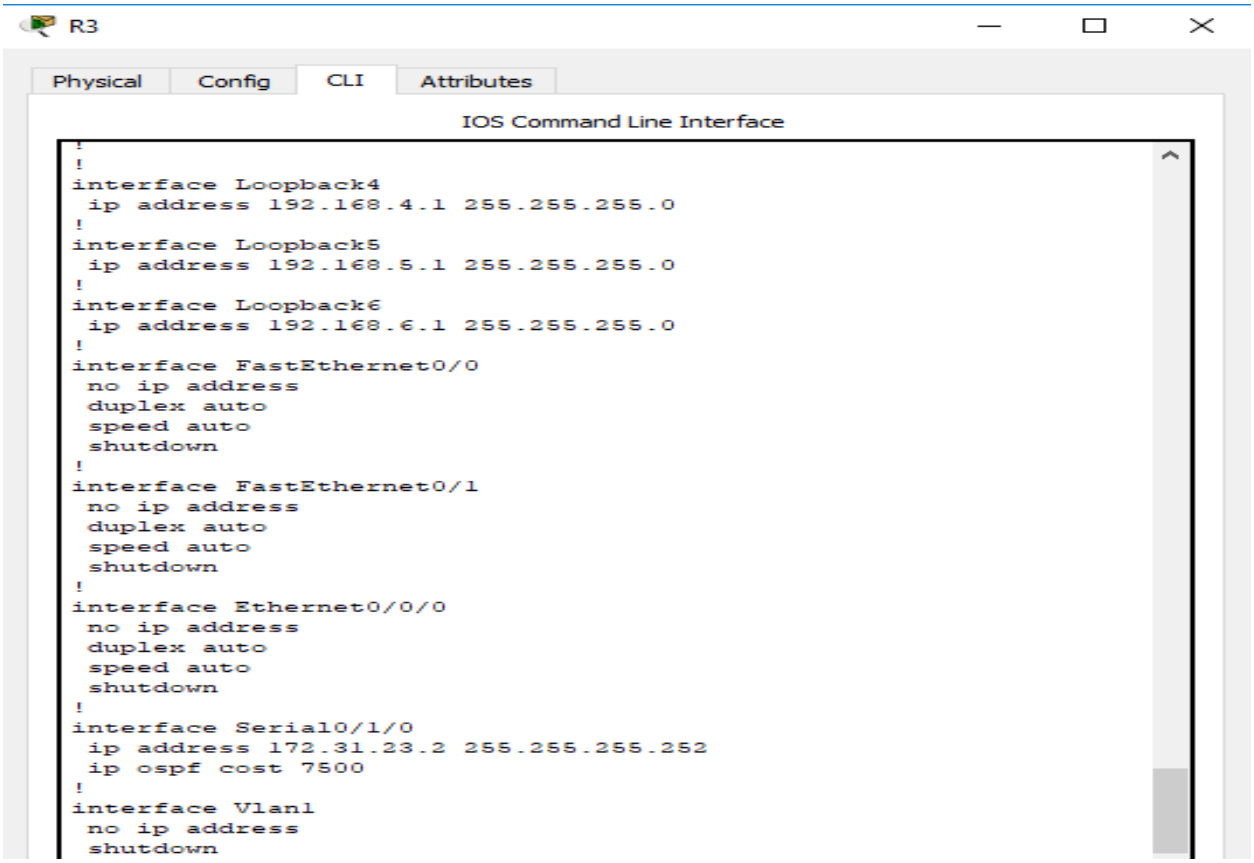




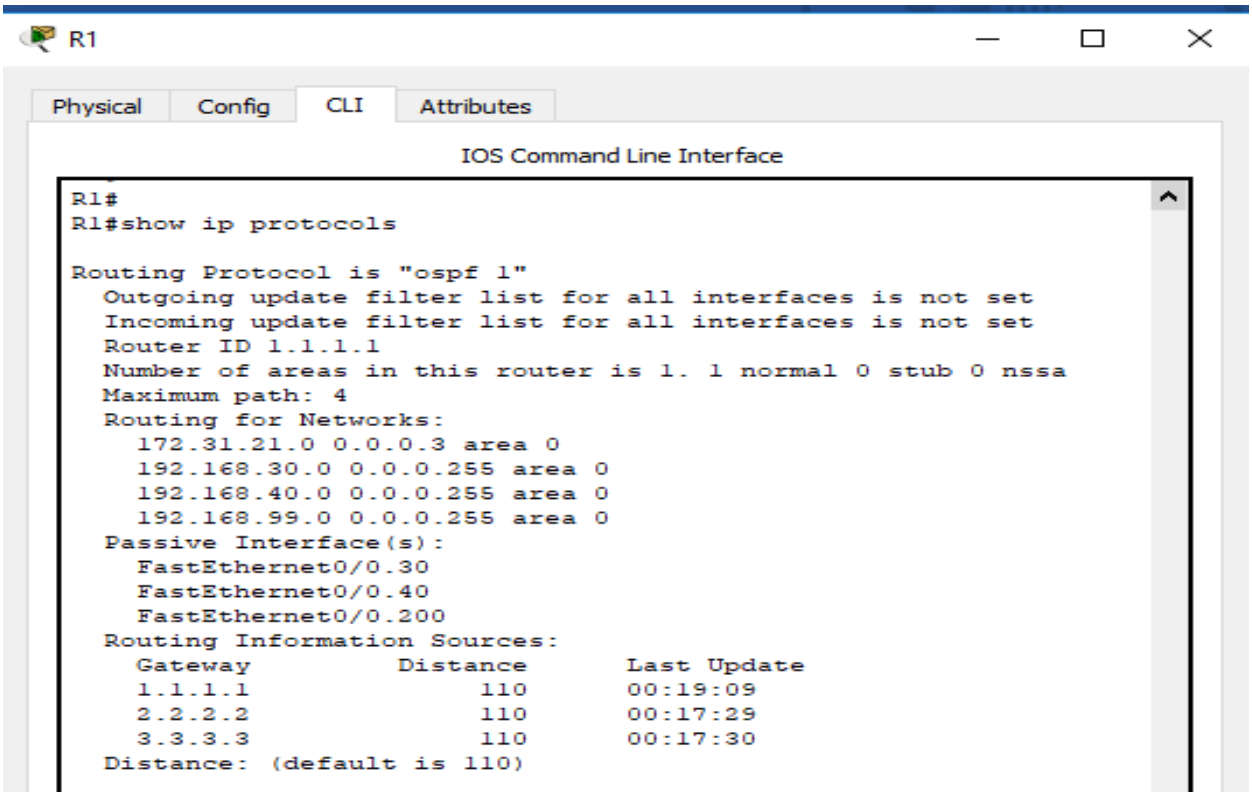
 Visualizar lista resumida de interfaces por OSPF en donde se ilustre el costo de cada interface

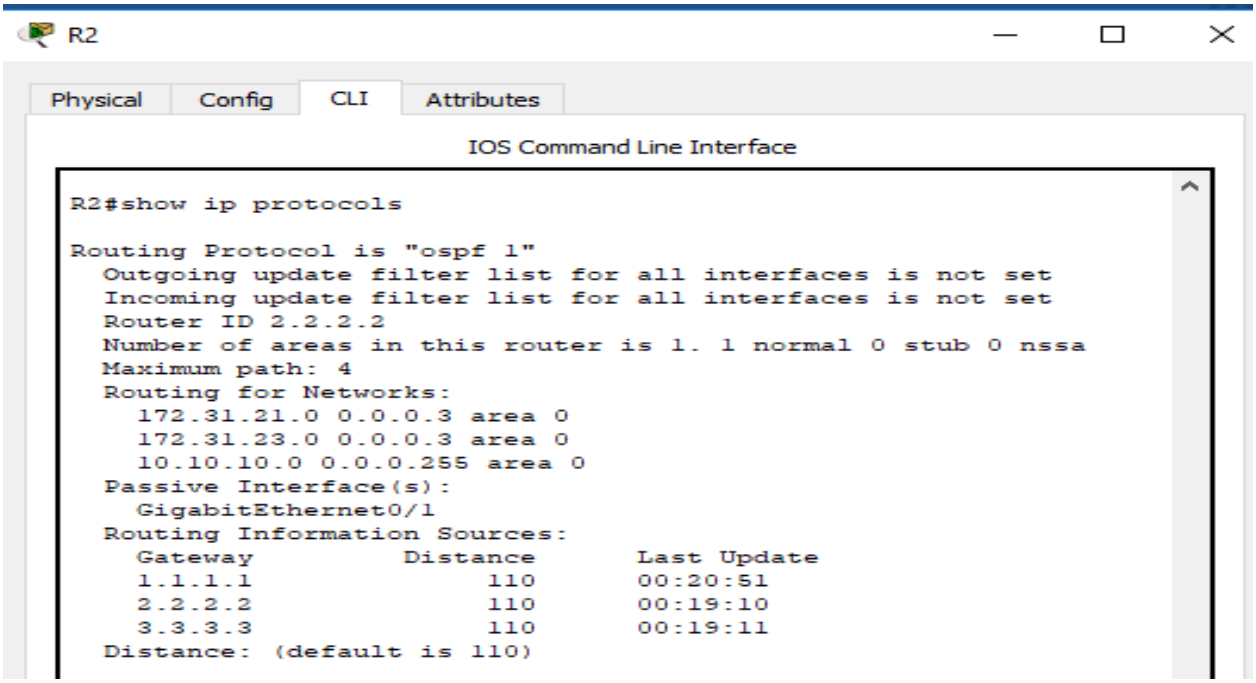


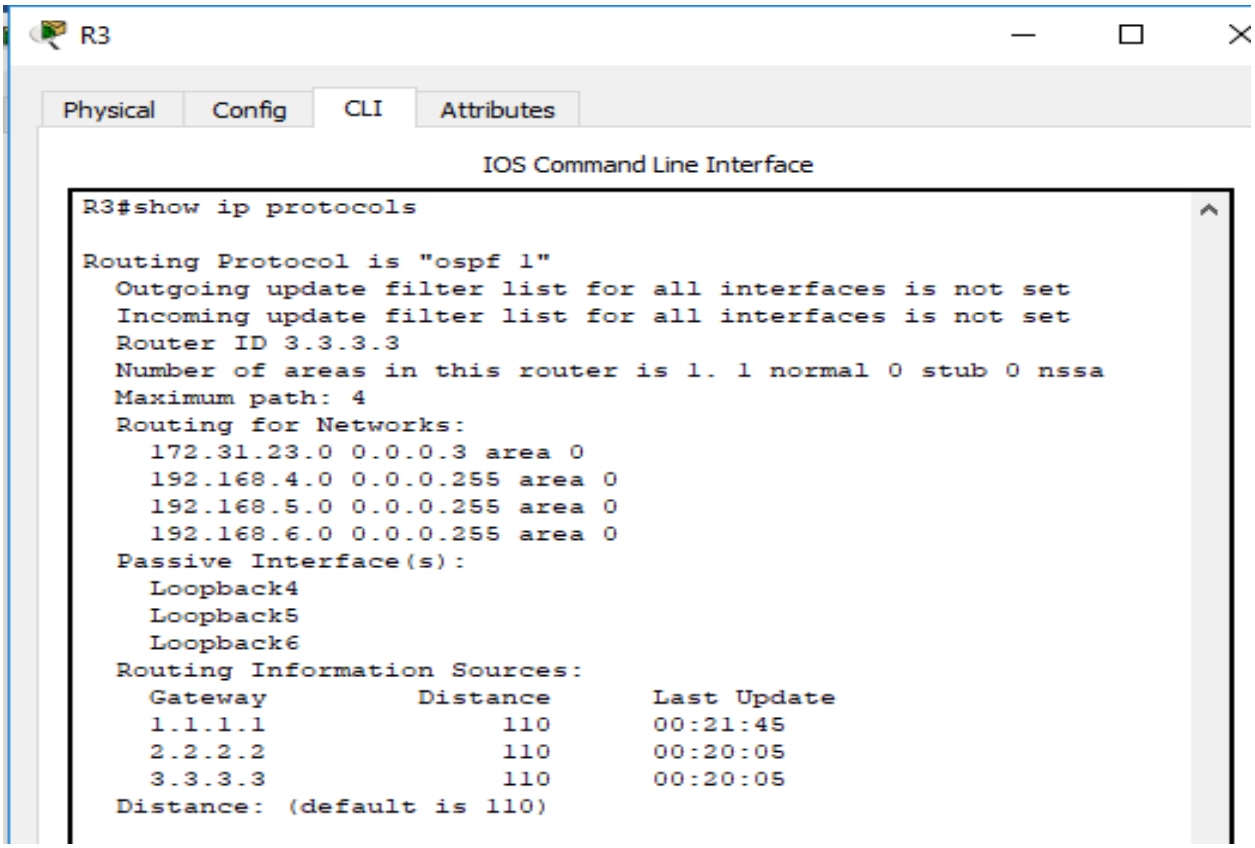

R2
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
!
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 209.165.200.225 255.255.255.248
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial0/0/0
 bandwidth 128
 ip address 172.31.23.1 255.255.255.252
 ip ospf cost 7500
 clock rate 2000000
!
interface Serial0/0/1
 bandwidth 128
 ip address 172.31.21.1 255.255.255.252
 clock rate 2000000
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!


R3
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
!
!
interface Loopback4
 ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
!
interface Loopback5
 ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
!
interface Loopback6
 ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/0
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface FastEthernet0/1
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface Ethernet0/0/0
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface Serial0/1/0
 ip address 172.31.23.2 255.255.255.252
 ip ospf cost 7500
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown

 Visualizar el OSPF Process ID, Router ID, Address summarizations, Routing Networks, and passive interfaces configuradas en cada router.

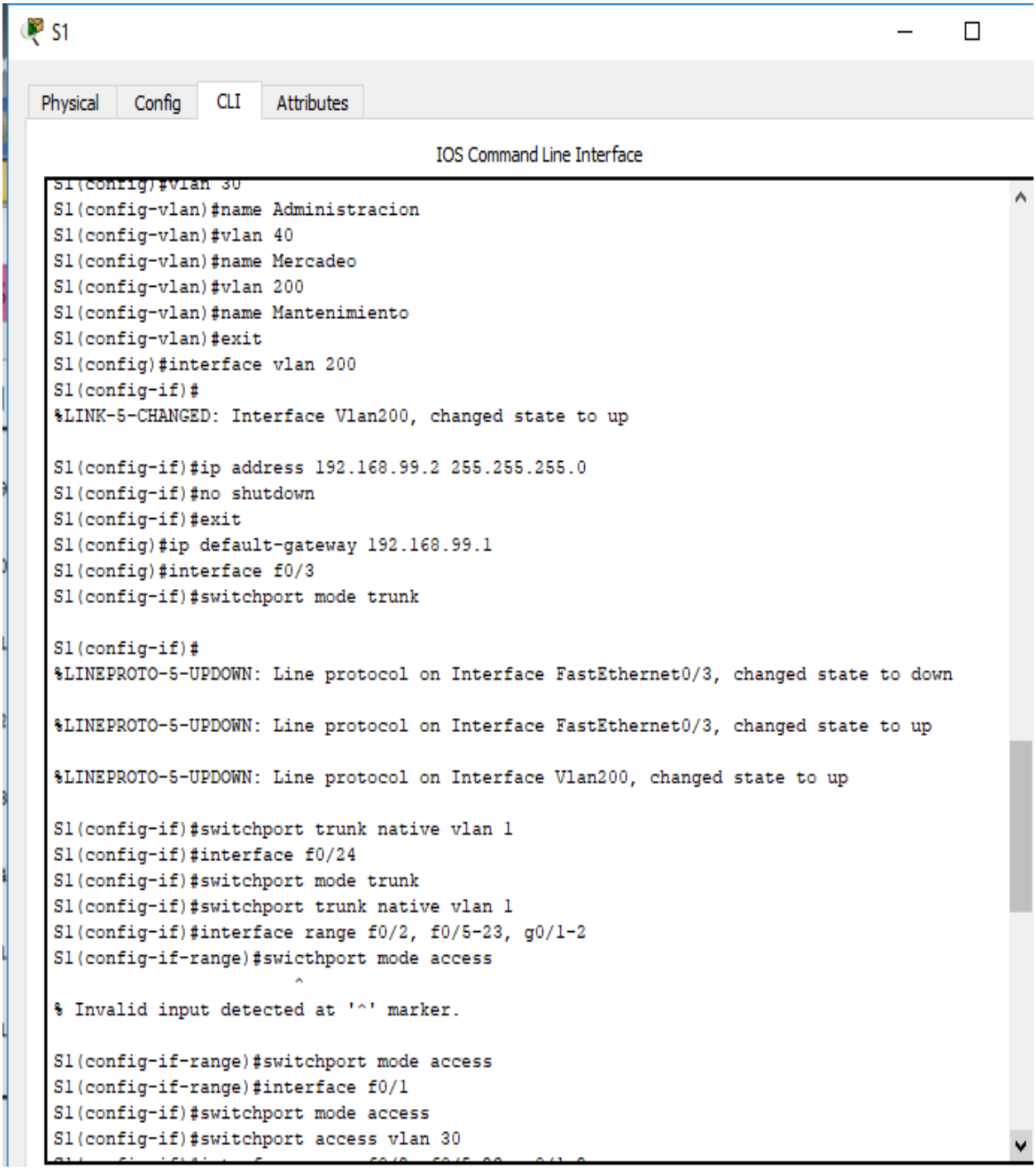


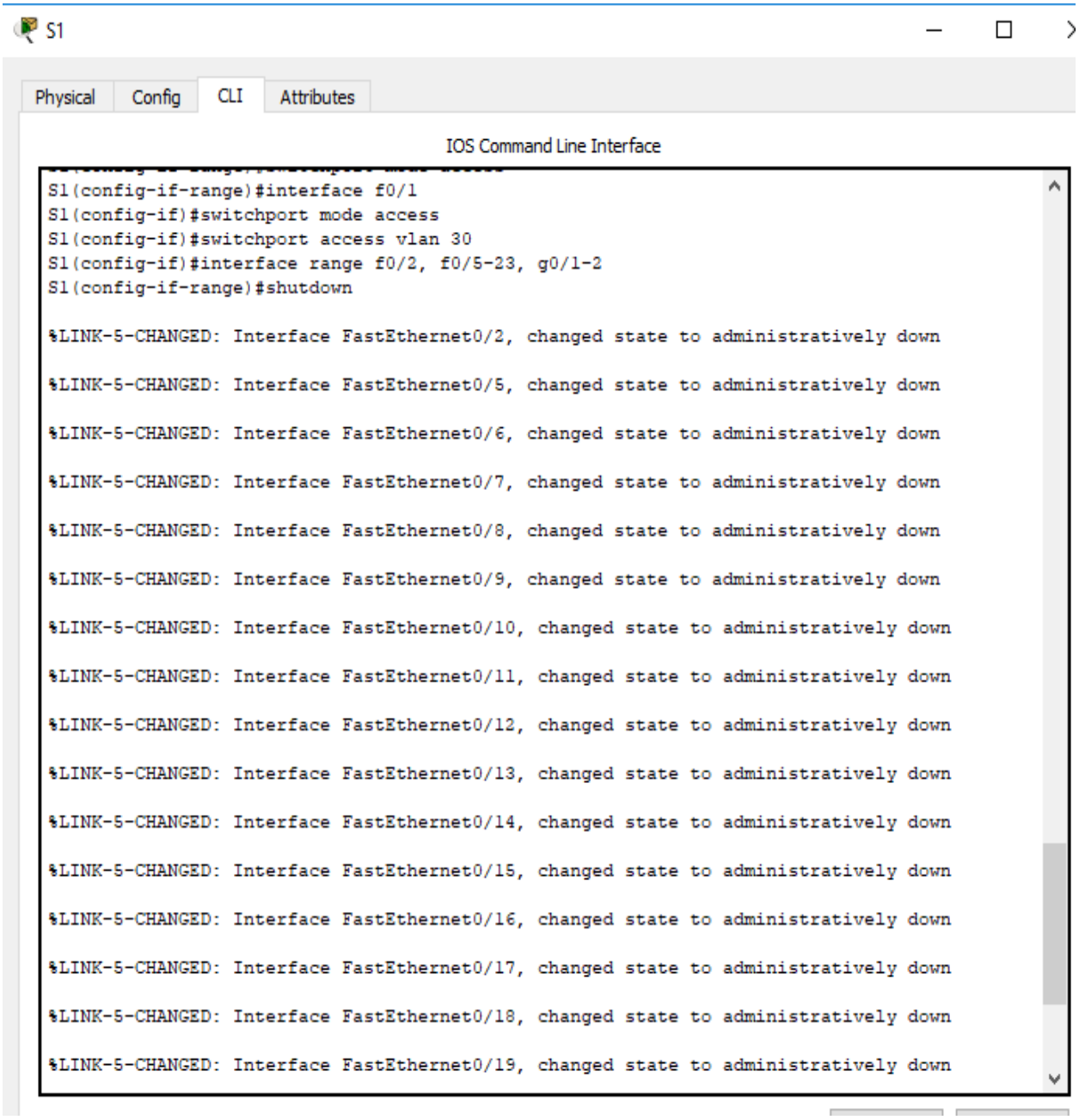



R3
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
R3#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Router ID 3.3.3.3
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Maximum path: 4
Routing for Networks:
172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
192.168.4.0 0.0.0.255 area 0
192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
192.168.6.0 0.0.0.255 area 0
Passive Interface(s):
Loopback4
Loopback5
Loopback6
Routing Information Sources:
Gateway Distance Last Update
1.1.1.1 110 00:21:45
2.2.2.2 110 00:20:05
3.3.3.3 110 00:20:05
Distance: (default is 110)

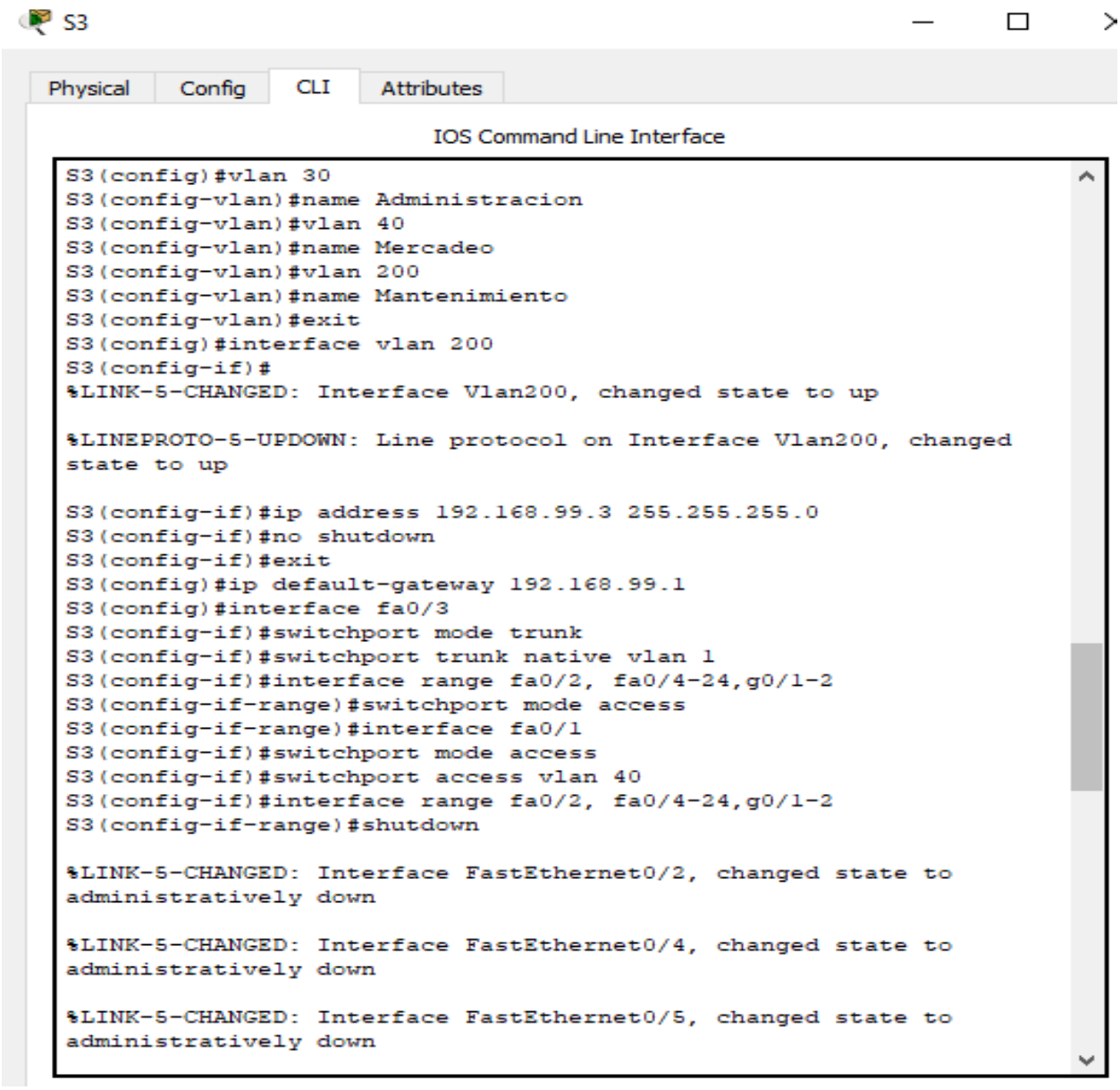
3. Configurar VLANs, Puertos troncales, puertos de acceso, encapsulamiento, Inter-VLAN Routing y Seguridad en los Switches acorde a la topología de red establecida.

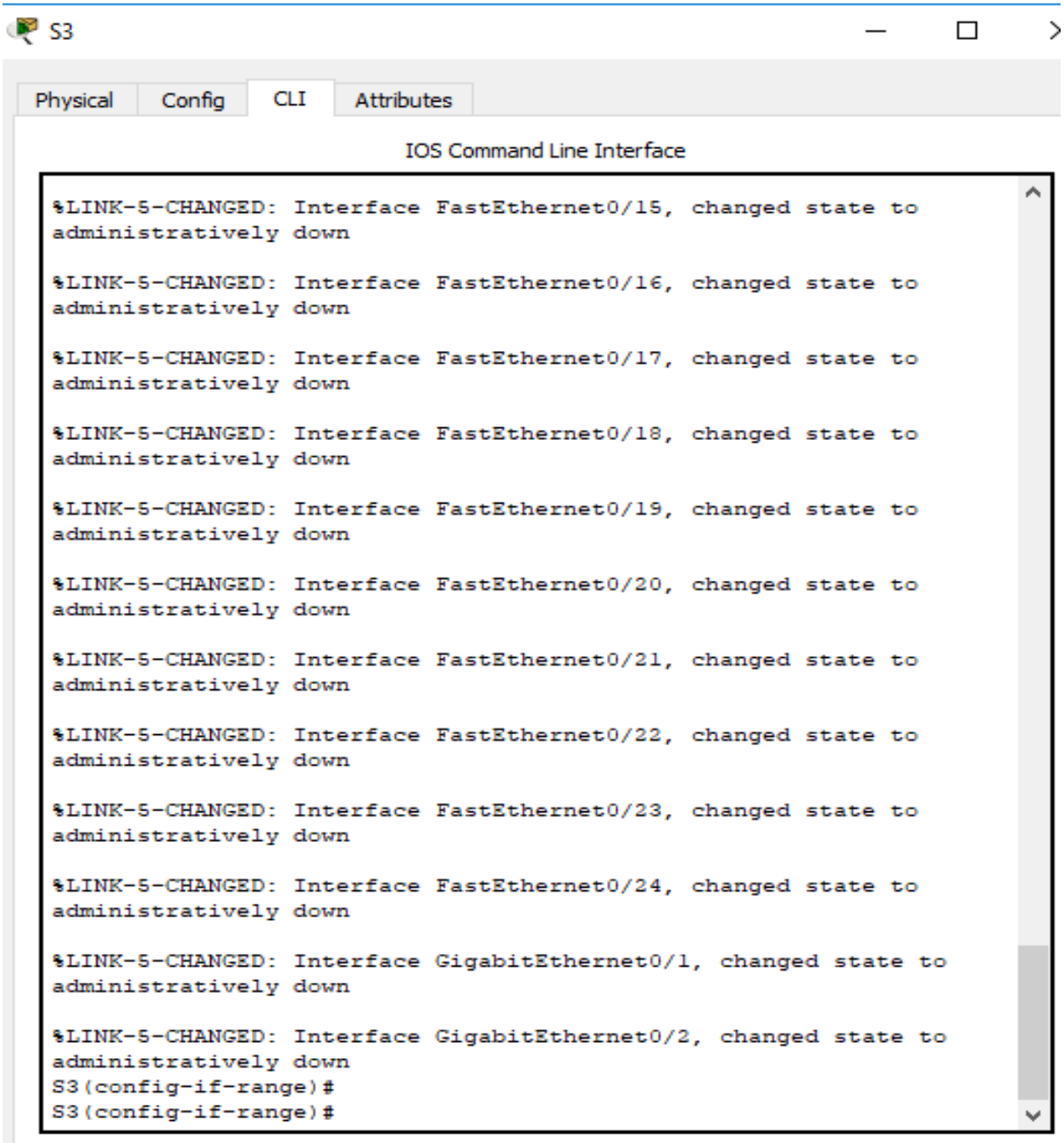
Configuración de S1.



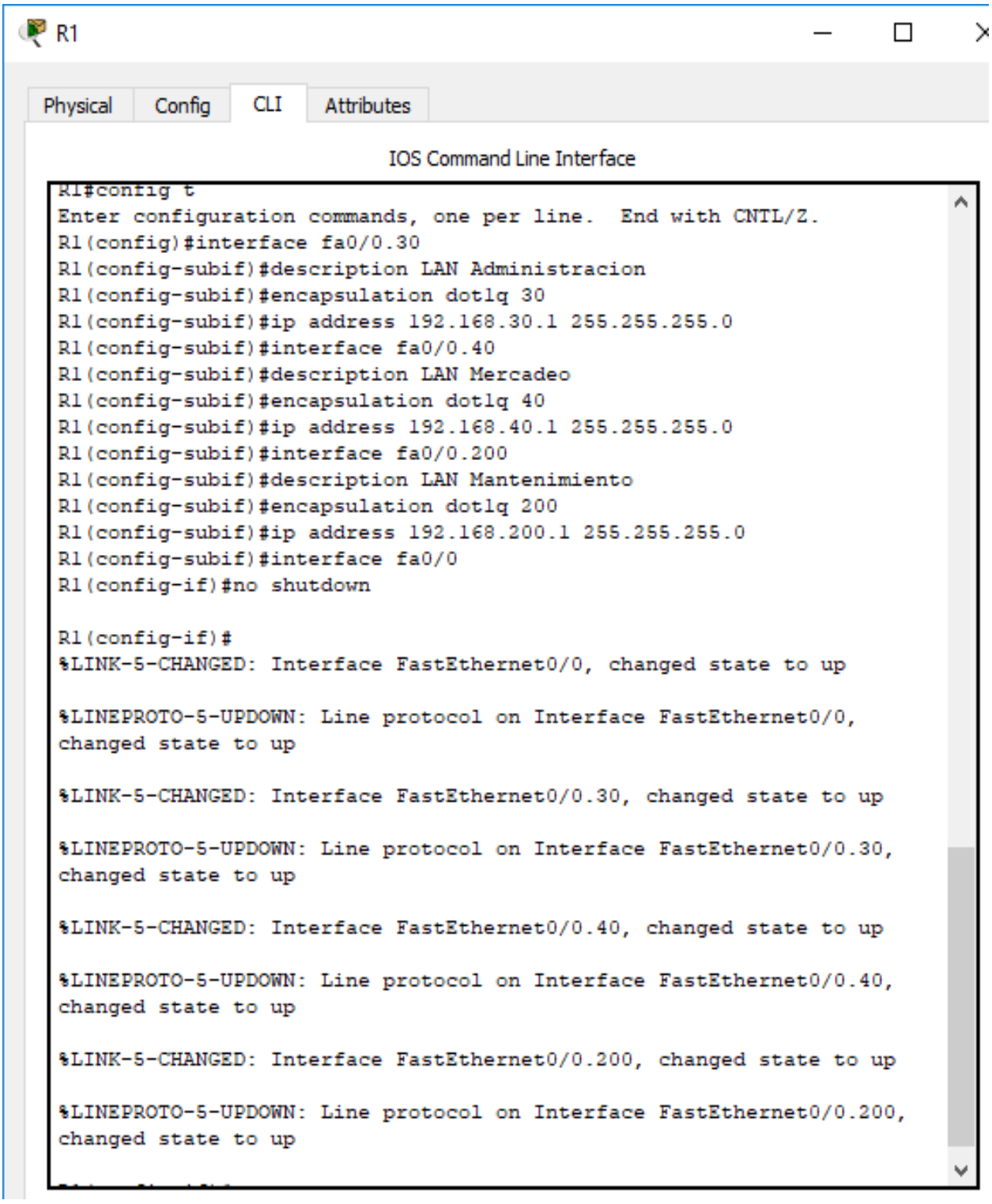

S1
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
S1(config-if-range)#interface f0/1
S1(config-if)#switchport mode access
S1(config-if)#switchport access vlan 30
S1(config-if)#interface range f0/2, f0/5-23, g0/1-2
S1(config-if-range)#shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, 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
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/12, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/13, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/14, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/15, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/16, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/17, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/18, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/19, changed state to administratively down

Configuración de S3

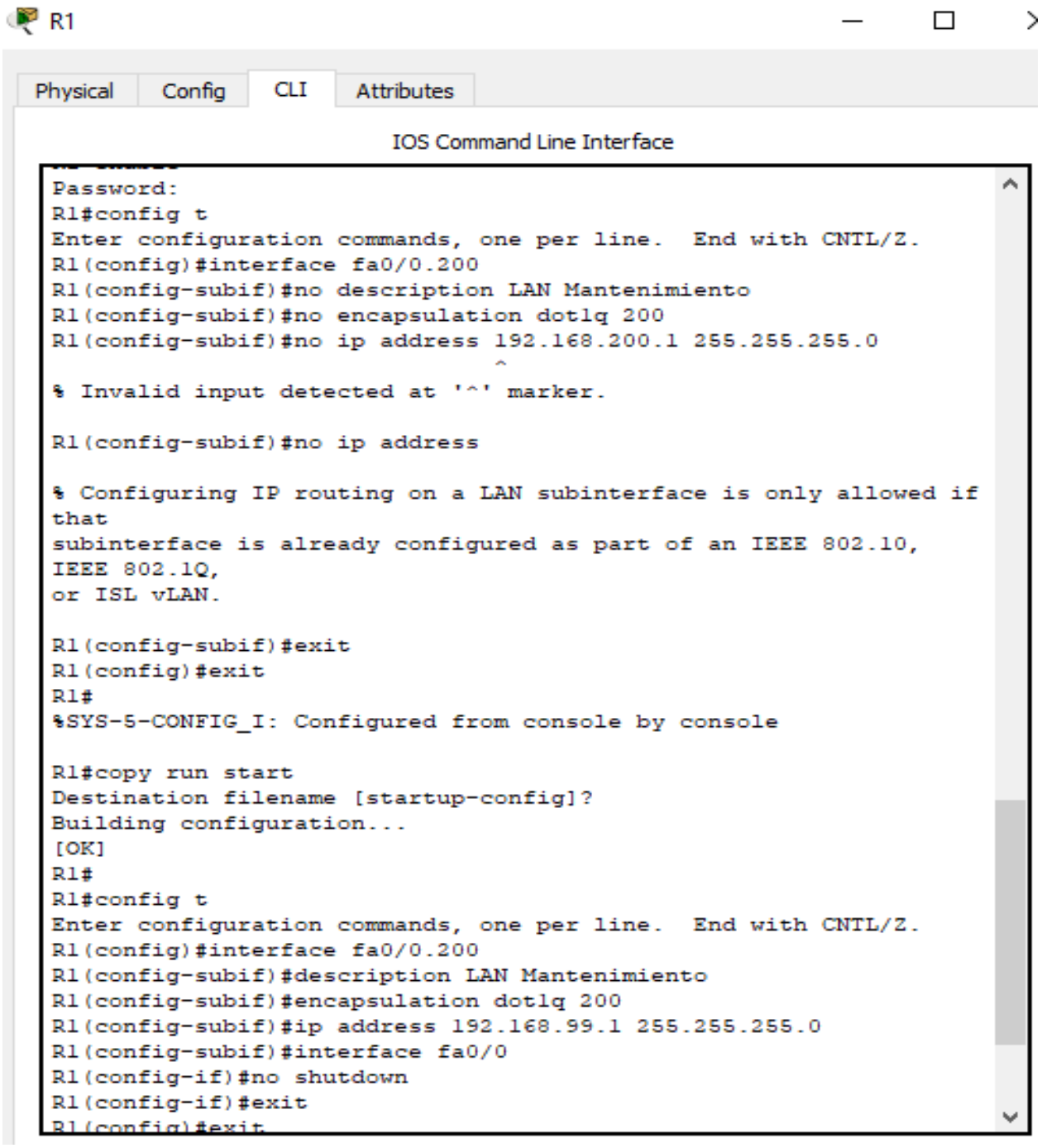



S3
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/15, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/16, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/17, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/18, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/19, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/20, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/21, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/22, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/23, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/24, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to administratively down
S3(config-if-range)#
S3(config-if-range)#

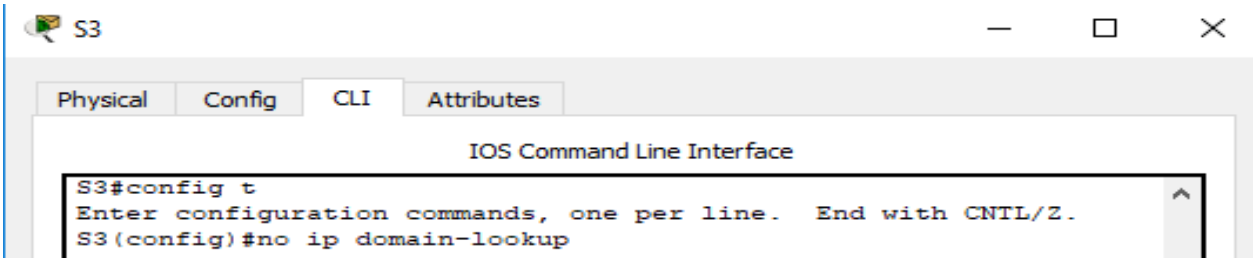
Configuración de R1



Corrección configuración vlan 200



4. En el Switch 3 deshabilitar DNS lookup



5. Asignar direcciones IP a los Switches acorde a los lineamientos.

Configuración IP S1

```
S1(config-if)#ip address 192.168.99.2 255.255.255.0
S1(config-if)#no shutdown
S1(config-if)#exit
S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
```

Configuración IP S3

```
S3(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0
S3(config-if)#no shutdown
S3(config-if)#exit
S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
```

6. Desactivar todas las interfaces que no sean utilizadas en el esquema de red.

A continuación, se desactivan las interfaces que no se utilizan en S1 y S3

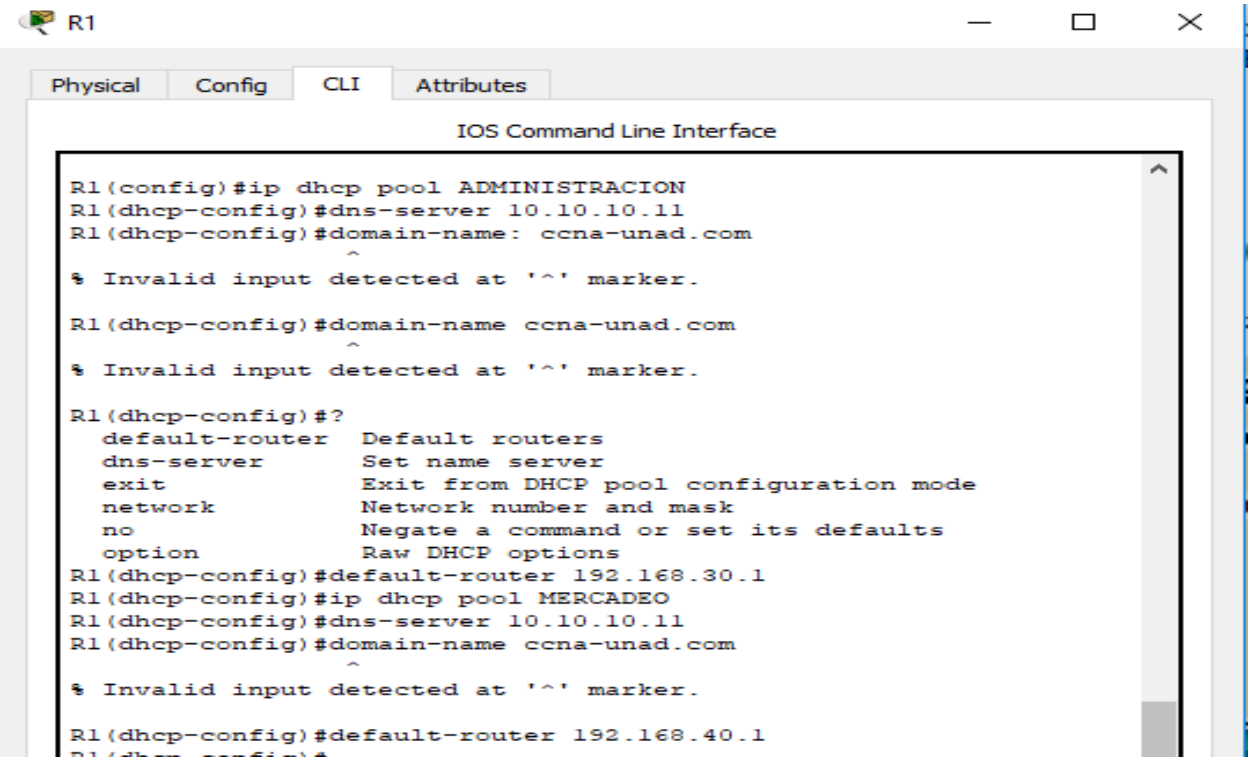
```
S1(config-if)#interface range f0/2, f0/5-23, g0/1-2
S1(config-if-range)#shutdown

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

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

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to administratively down
```

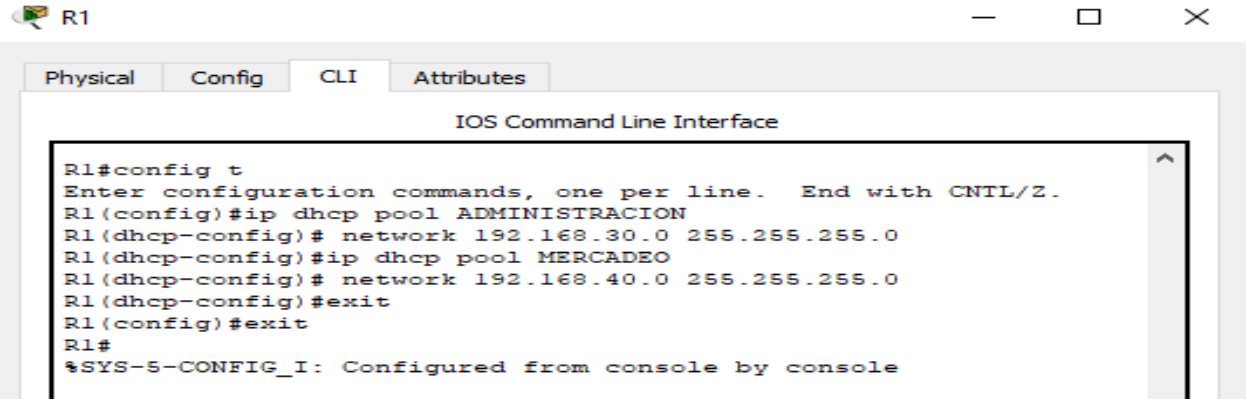
```
S3(config-if)#interface range fa0/2, fa0/4-24,g0/1-2
S3(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, 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
```

7. Implement DHCP and NAT for IPv4

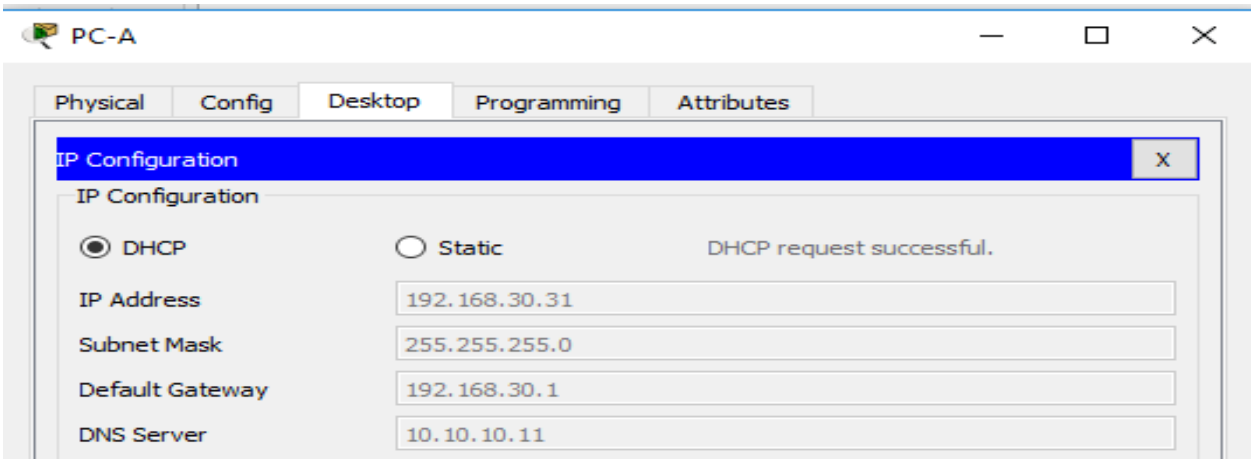
8. Configurar R1 como servidor DHCP para las VLANs 30 y 40.

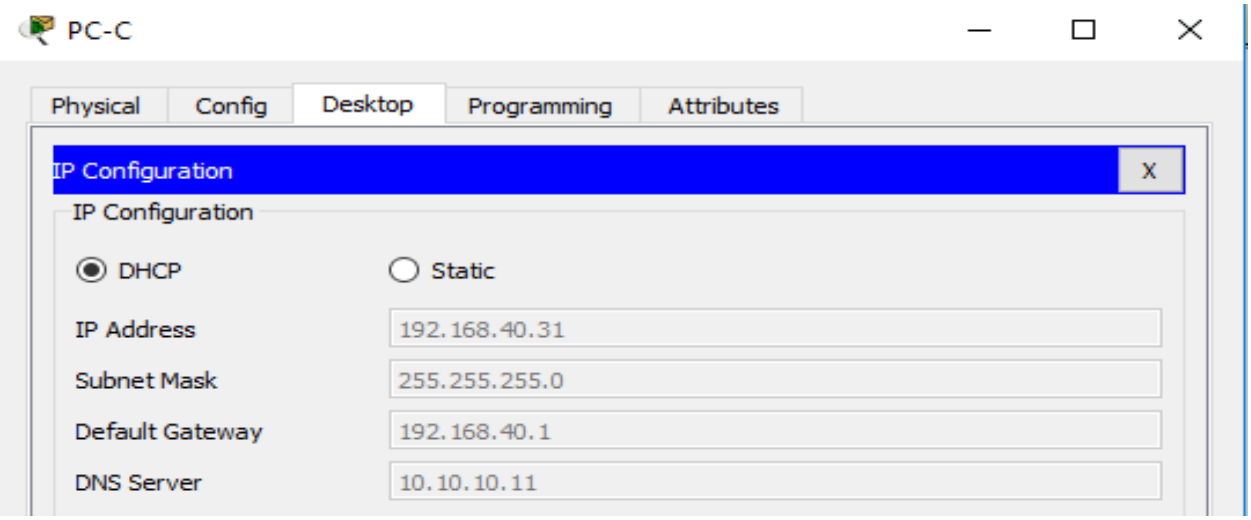
Se configura R1 como servidor DHCP.



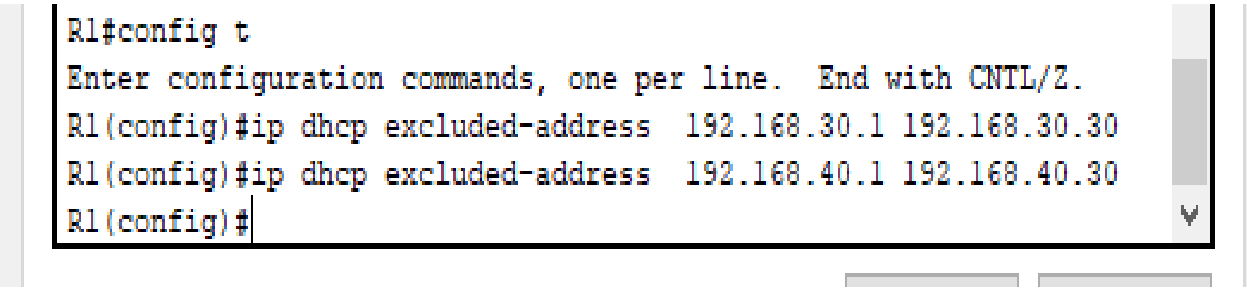


Se verifica configuración de DHCP para PC-A y PC-C.



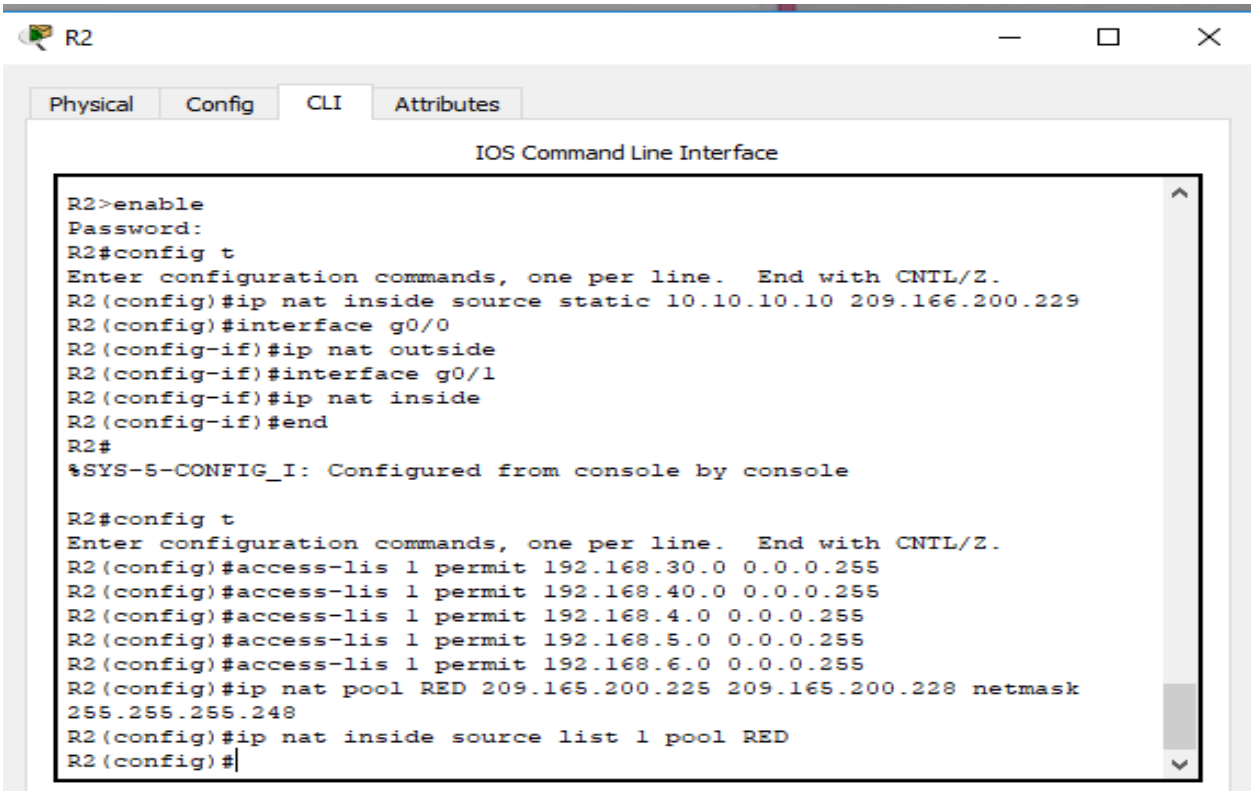


9. Reservar las primeras 30 direcciones IP de las VLAN 30 y 40 para configuraciones estáticas.



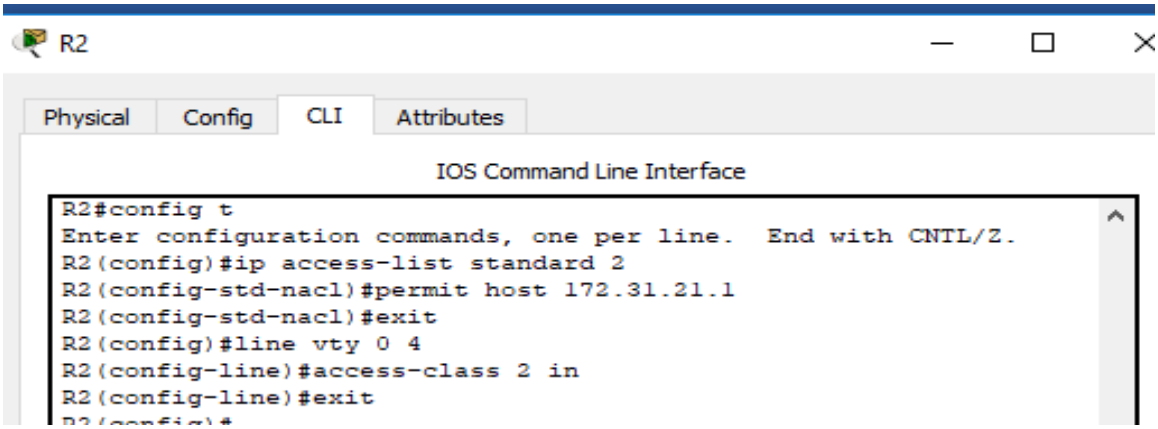
10. Configurar NAT en R2 para permitir que los hosts puedan salir a internet

Configuración de NAT en R2

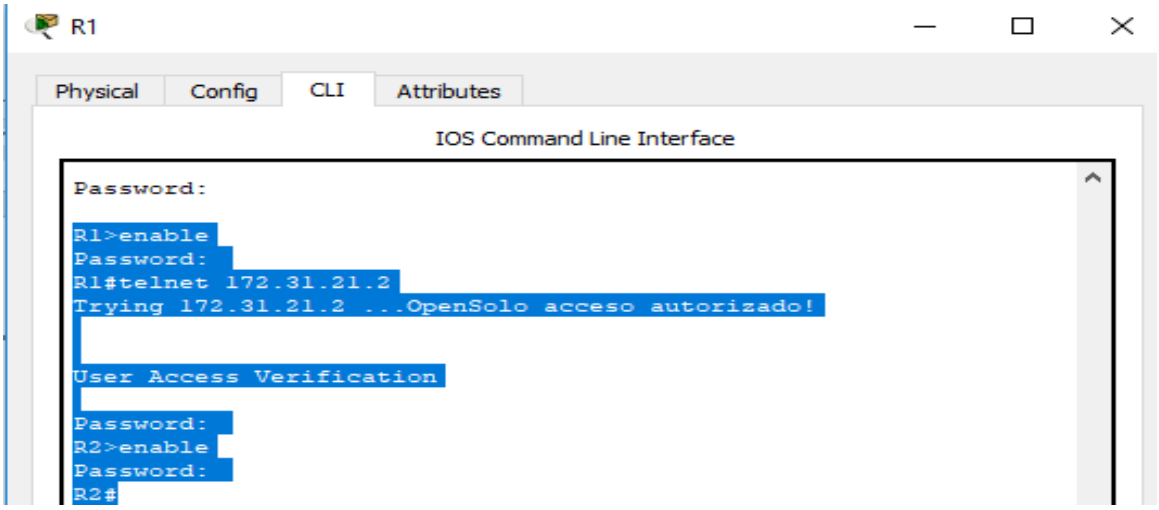


11. Configurar al menos dos listas de acceso de tipo estándar a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2.

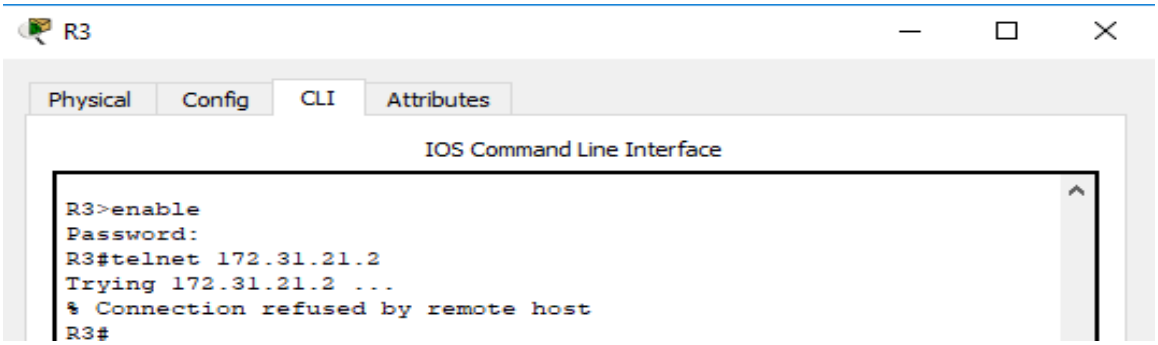
- **Solo acceso Telnet a R2 desde R1.**



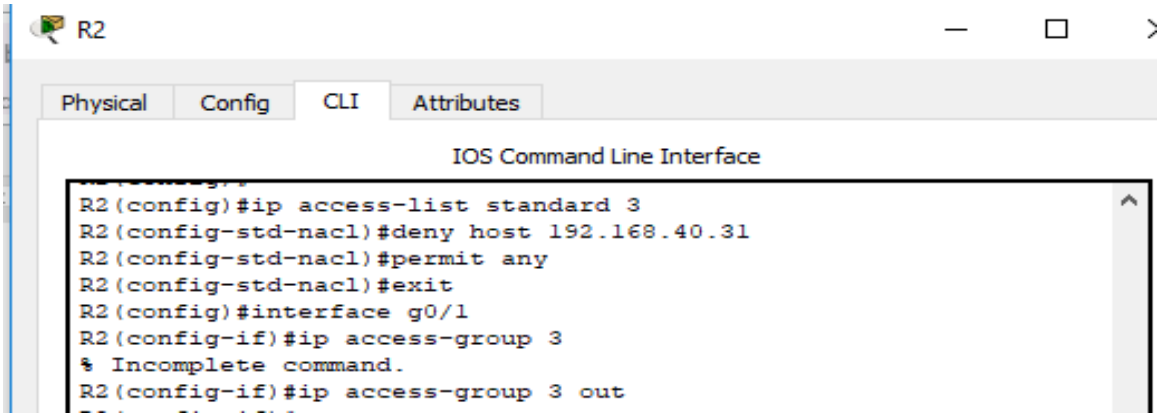
Se realiza Telnet desde R1.



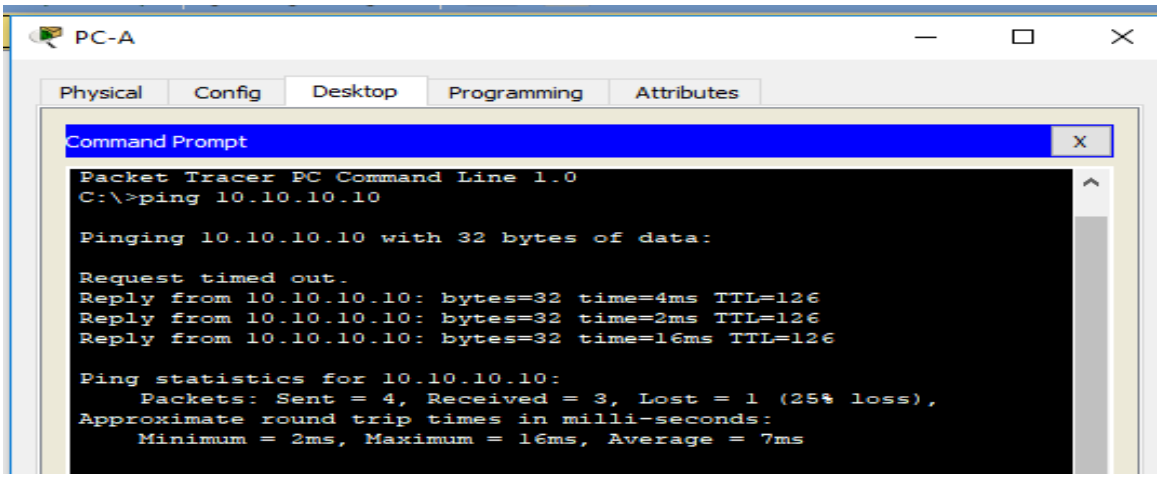
Se realiza Telnet desde R3



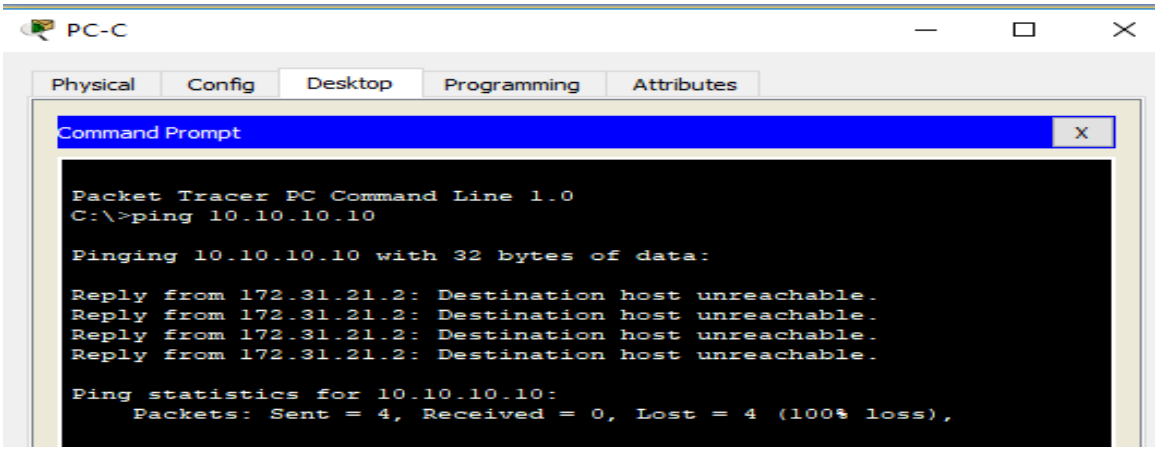
- **No se permite el acceso del PC-C al Web Server.**



Se realiza ping desde PC-A

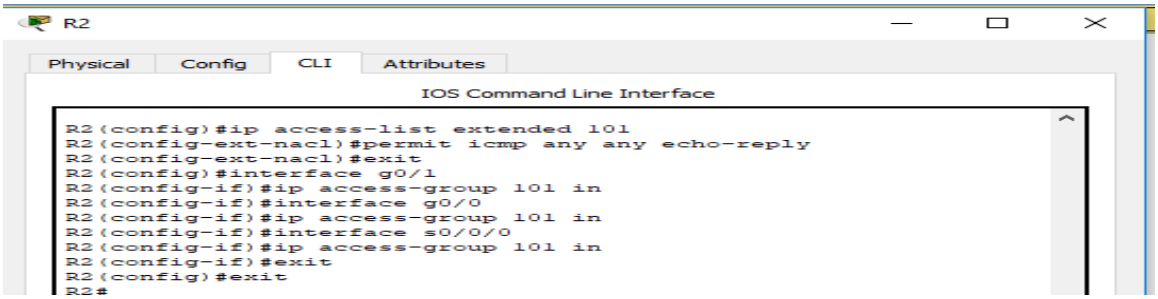


Se realiza ping desde PC-C

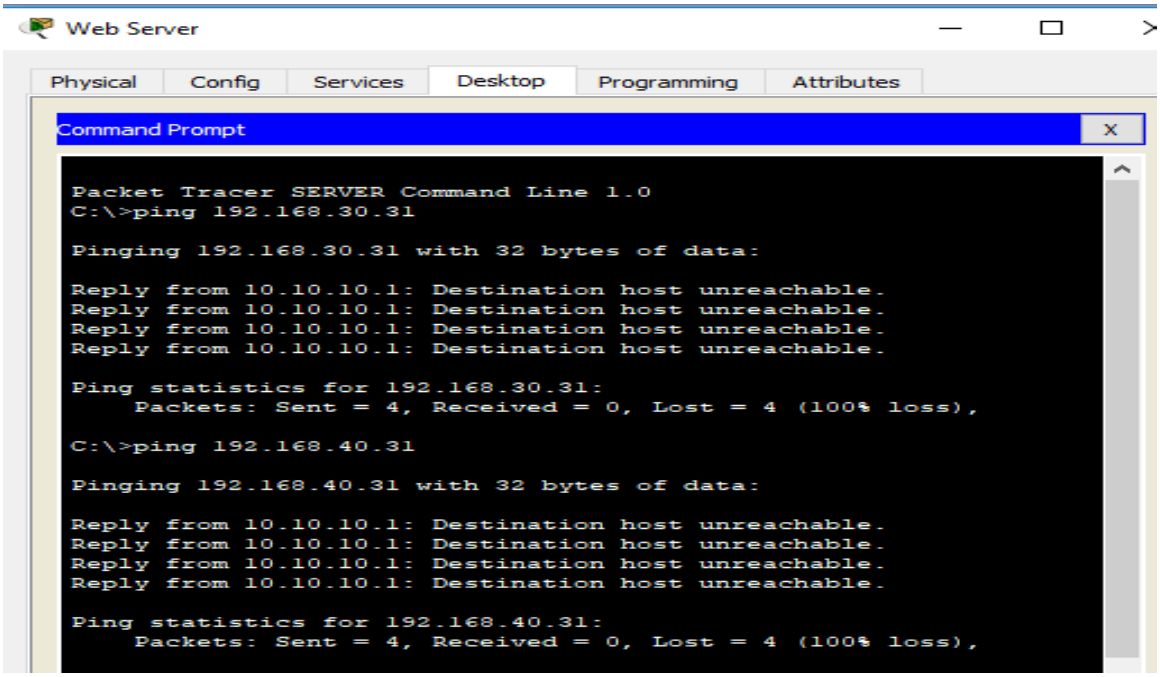


12. Configurar al menos dos listas de acceso de tipo extendido o nombradas a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2.

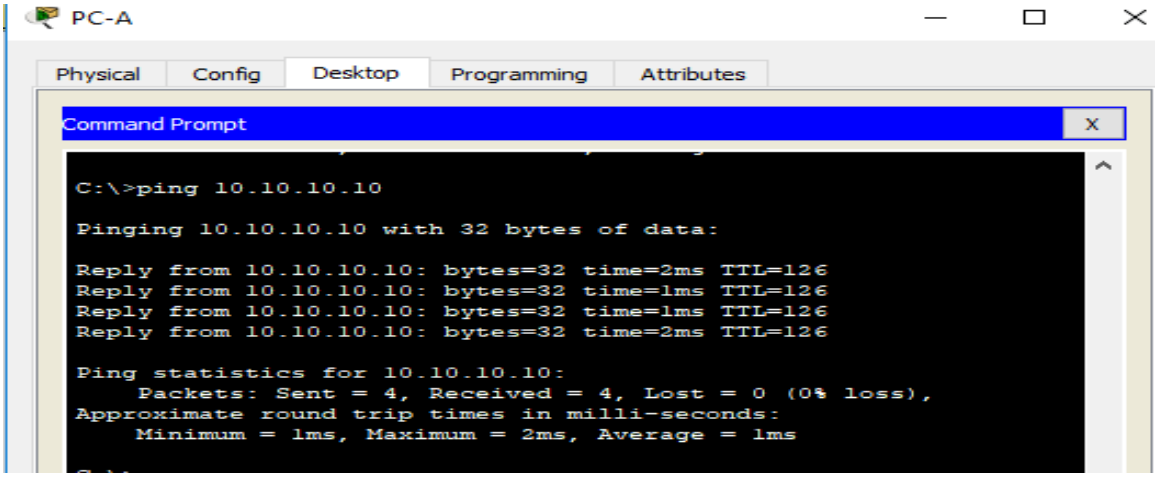
- **No se permite el envío de paquetes ICMP desde las redes externas del R2, pero si desde las redes internas del R2 hacia las externas.**



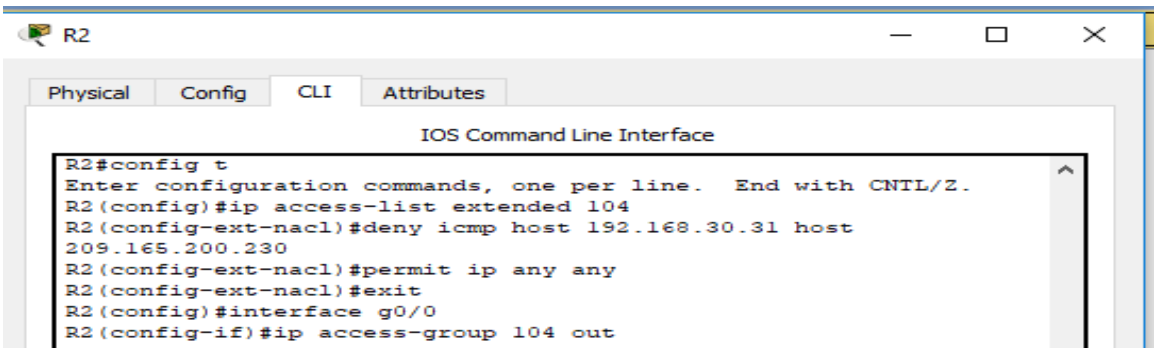
Se realiza ping desde Web server a PC-A y PC-C



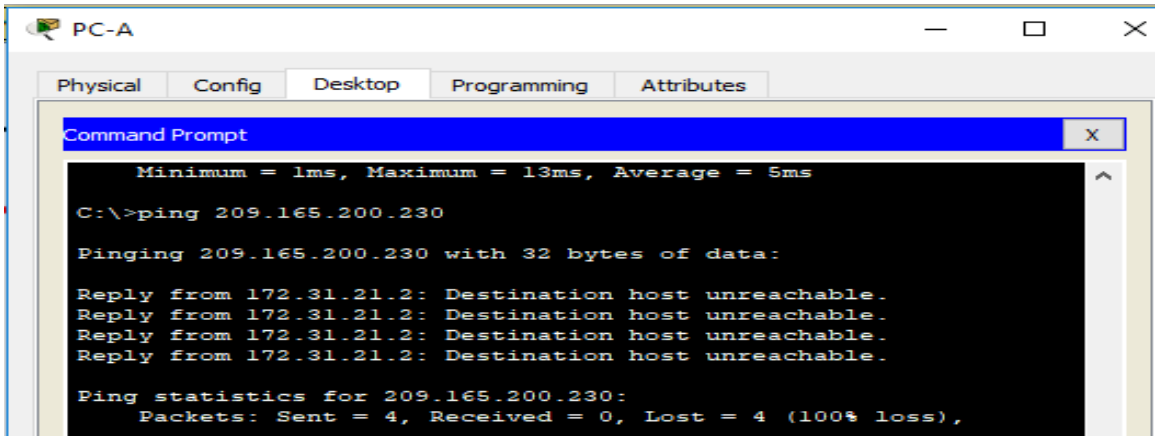
Se realiza ping desde PC-A hacia Web Server.



- **Se restringe el tráfico ICMP desde el PC-A hacia la red del Internet PC.**



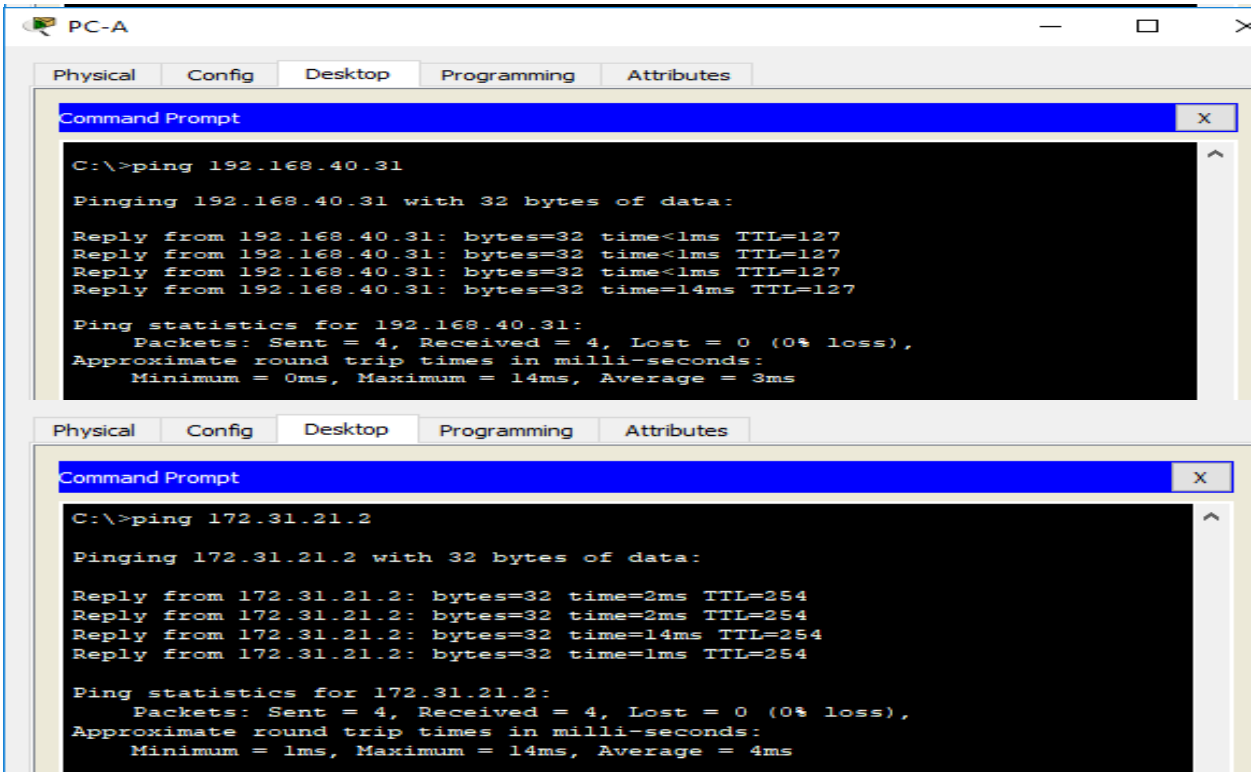
Se realiza ping de PC-A a Internet pc.

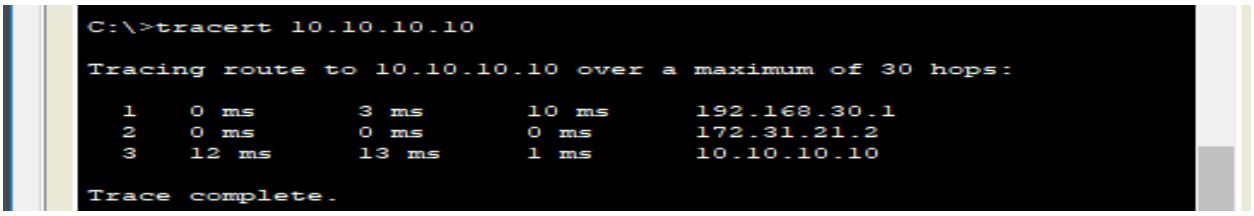


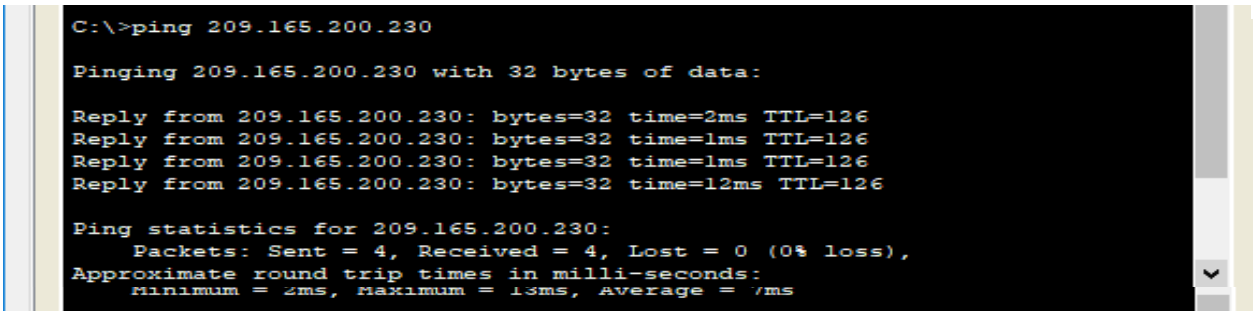
13. Verificar procesos de comunicación y redireccionamiento de tráfico en los routers mediante el uso de Ping y Traceroute.

Nota: Para realizar las pruebas de conectividad se procede a inhabilitar las listas de acceso ya configuradas en las diferentes interfaces del R2.

A continuación, se realiza prueba de conexión desde el PC-A hacia las demás redes.







Pruebas de conexión desde PC-C.

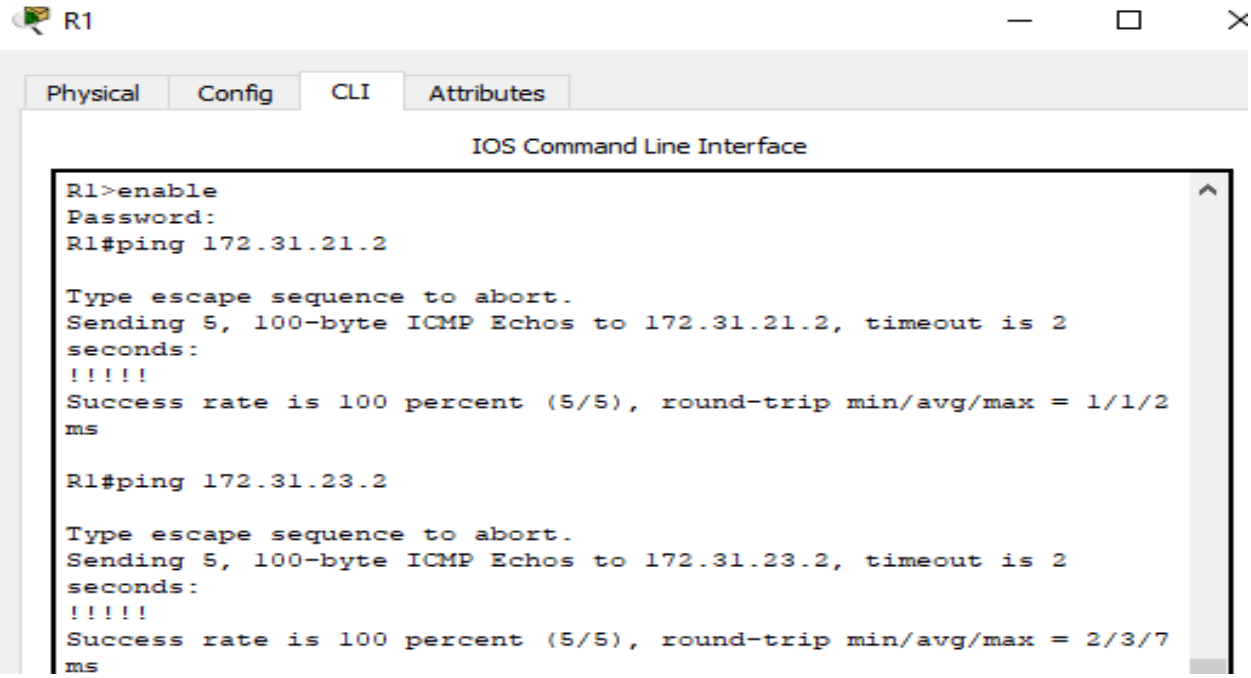
```
C:\>tracert 209.165.200.230

Tracing route to 209.165.200.230 over a maximum of 30 hops:

  1    1 ms       0 ms       0 ms       192.168.40.1
  2    16 ms      1 ms       1 ms       172.31.21.2
  3    *          35 ms      1 ms       209.165.200.230

Trace complete.
```

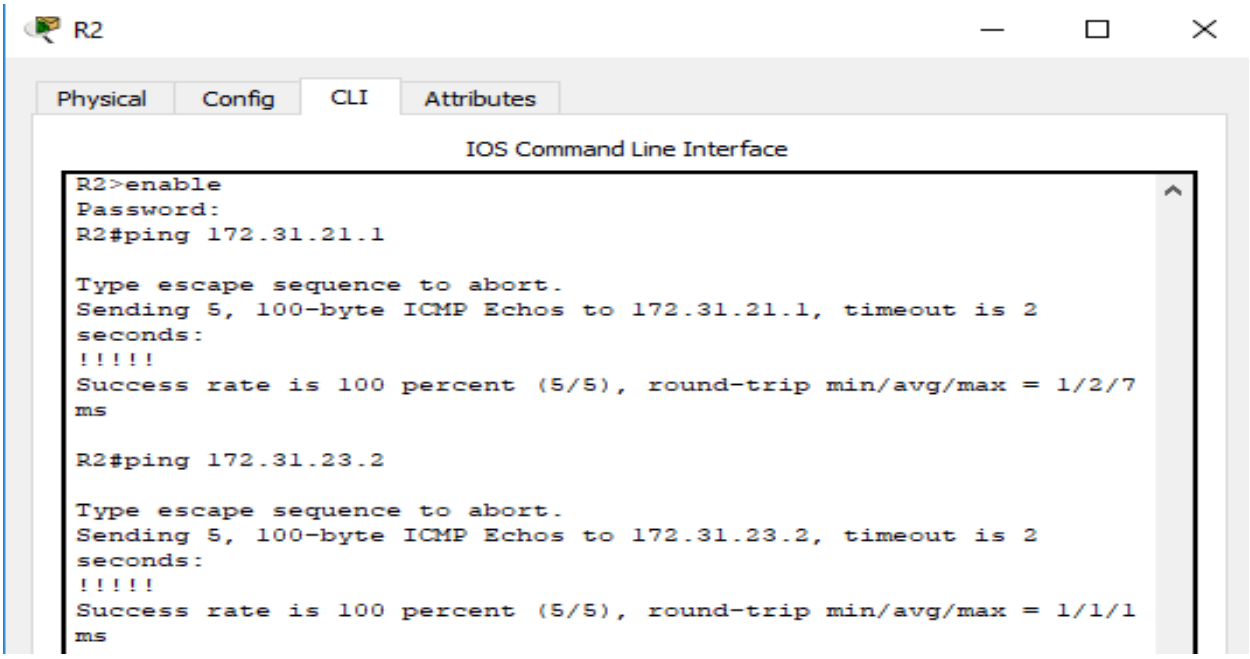
```
C:\>tracert 10.10.10.10

Tracing route to 10.10.10.10 over a maximum of 30 hops:

  1    1 ms       0 ms       0 ms       192.168.40.1
  2    1 ms       0 ms       1 ms       172.31.21.2
  3    *          5 ms       11 ms      10.10.10.10

Trace complete.
```

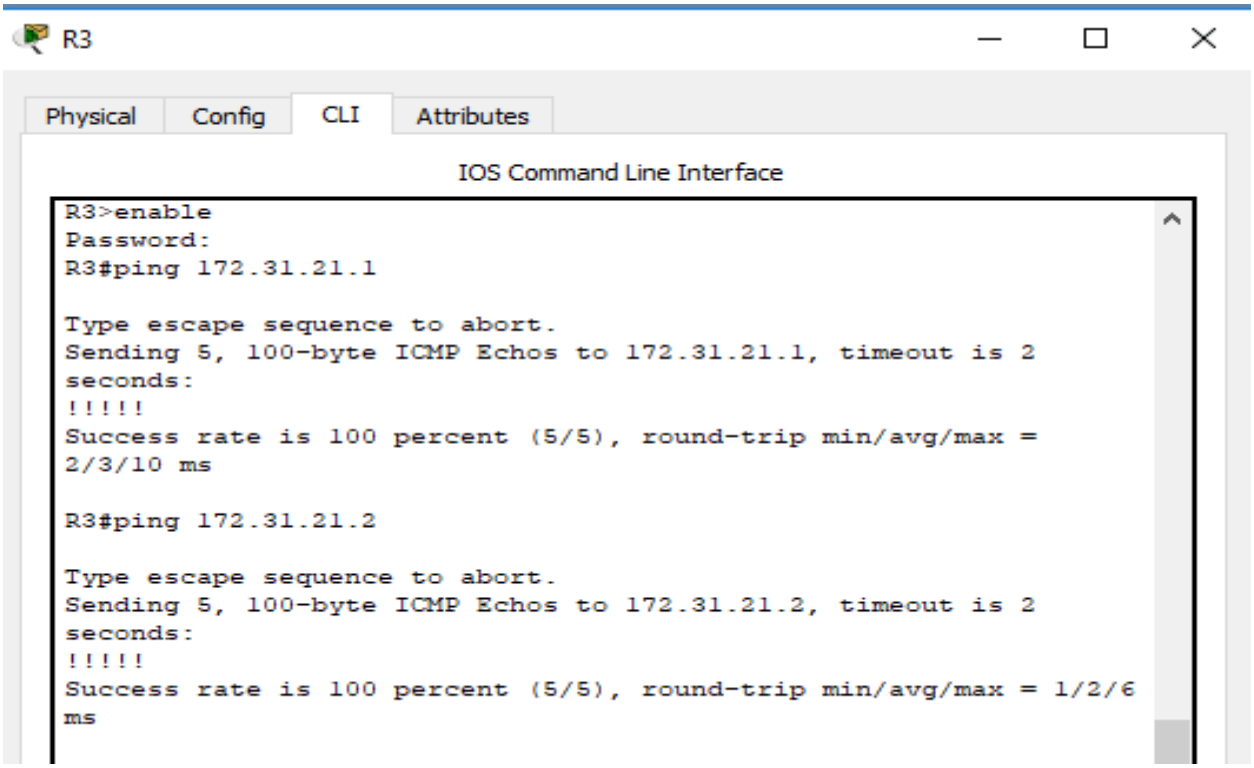
```
C:\>ping 192.168.30.1

Pinging 192.168.30.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.30.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.30.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

```
C:\>tracert 172.31.23.2

Tracing route to 172.31.23.2 over a maximum of 30 hops:

  1    1 ms       0 ms       0 ms       192.168.40.1
  2    1 ms       1 ms       1 ms       172.31.21.2
  3    1 ms       1 ms       2 ms       172.31.23.2

Trace complete.
```

Prueba de comunicación entre routers.







NOTA: después de realizar las respectivas pruebas de comunicación se procede a activar las listas de acceso configuradas en los puntos 11 y 12 de la presente actividad en cada una de las interfaces del R2.

CONCLUSIONES

El análisis, desarrollo y administración de redes informáticas es uno de los campos del conocimiento que actualmente tiene mayor desarrollo, el creciente volumen de información y datos, la necesidad de comunicarnos constantemente y la sistematización de nuestras actividades, entre otras razones, han convertido el manejo e implementación de redes informáticas en un área del conocimiento transversal y de carácter obligatorio para quienes se forman como Ingenieros de Sistemas o áreas afines. Por lo anterior, el desarrollo de actividades enfocadas en la promoción de habilidades y conocimientos para el diseño, configuración, implementación y administración de sistemas de redes permitió complementar el proceso de formación académica como Ingeniero de Sistemas, dando las herramientas necesarias para enfrentar los retos que el mercado laboral impone en la actualidad.

El manejo y comprensión de los distintos elementos que pueden conformar una red, al igual que los protocolos, modelos, estandares, servicios, herramientas y otros aspectos desarrollados en el diplomado de Diseño e Implementación de Soluciones Integradas Lan / Wan, han permitido entender el funcionamiento de las redes y todo lo relacionado con las mismas, partiendo de la arquitectura y pasando por aspectos como la seguridad, la conectividad y los recursos, constituyen una herramienta para la solución de problemas y el desarrollo de proyectos que permitan mejorar el desarrollo de los procesos de la sorganizaciones y por ende la calidad de vida de las personas.

Por último, es importante resaltar la calidad del curso desarrollado, que con sus contenidos proporciona las herramientas necesarias para comprender los temas relacionados con los principios básicos de routing y switching.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

UNAD (2014). Configuración de Switches y Routers [OVA]. Recuperado de: https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1IhgL9QChD1m9EuGqC

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

CISCO. (2014). OSPF de una sola área. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de: https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module8/index.html#8.0.1.1

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

CISCO. (2014). DHCP. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de: https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module10/index.html#10.0.1.1