Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias

Asignatura: Redes de Computadoras
Semestre: 2024-1

Profesor: Javier León Cotonieto

Ayudantes: Magdalena Reyes Granados
Itzel Gómez Muñoz
Sandra Plata Velázquez

PROYECTO FINAL: Diseño y simulación de una red en Packet Tracer Student.

Equipo 5
Integrantes:
Almanza Torres José Luis
Jimenez Reyes Abraham
Martínez Pardo Esaú

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

En el mundo actual, las redes empresariales constituyen la columna vertebral de la operación de cualquier organización. La eficiencia y la seguridad en estas redes son aspectos críticos que impactan directamente en la productividad, la capacidad de innovación y la protección de datos sensibles.

La eficiencia se relaciona con la capacidad de la red para transmitir datos de manera rápida y confiable. Una red eficiente garantiza que la información fluya sin obstáculos, lo que es fundamental para la comunicación interna, la colaboración entre equipos y la interacción con clientes y socios comerciales.

Por otro lado, la seguridad es un componente crucial en un entorno tecnológico cada vez más interconectado, pues actualmente las amenazas cibernéticas aparecen con mayor frecuencia, poniendo en riesgo los datos de cualquier empresa. Las amenazas cibernéticas están en constante evolución, y las redes empresariales son blancos constantes. La implementación de medidas de seguridad adecuadas, como firewalls, encriptación, autenticación robusta y protocolos de acceso seguro, es esencial para proteger los datos confidenciales, la propiedad intelectual y la continuidad del negocio.

Además, con el aumento del trabajo remoto, la inteligencia artificial y muchas más tecnologías, la seguridad actualmente se vuelve aún más compleja. Las redes deben adaptarse para garantizar la protección de los datos en todos los dispositivos y ubicaciones, sin comprometer la accesibilidad y la experiencia del usuario.

Una red empresarial eficiente y segura es vital para mantener la competitividad, asegurar la integridad de los datos, cumplir con regulaciones de seguridad y privacidad, y brindar confianza a clientes y colaboradores en un entorno digital cada vez más dinámico y desafiante.

Para simular esto, segmentaremos la red de una empresa, construiremos una topología dividida en 5 áreas, conectada por switches, routers, dispositivos finales y 2 enlaces seriales, aplicando un direccionamiento VLSM, seguridad a los routers, switches con seguridad de puertos, el “Área 4” contará con una conexión inalámbrica y estará cifrada, el “Área 2” contará con VLAN de voz (VozIP), el “Área 1” tendrá un servidor web , DNS, DHCP y de correo, aplicaremos el protocolo de enrutamiento OSPF multi-área en cada router y por último por supuesto, verificaremos que exista conectividad en toda la red.

DESARROLLO/PRUEBAS

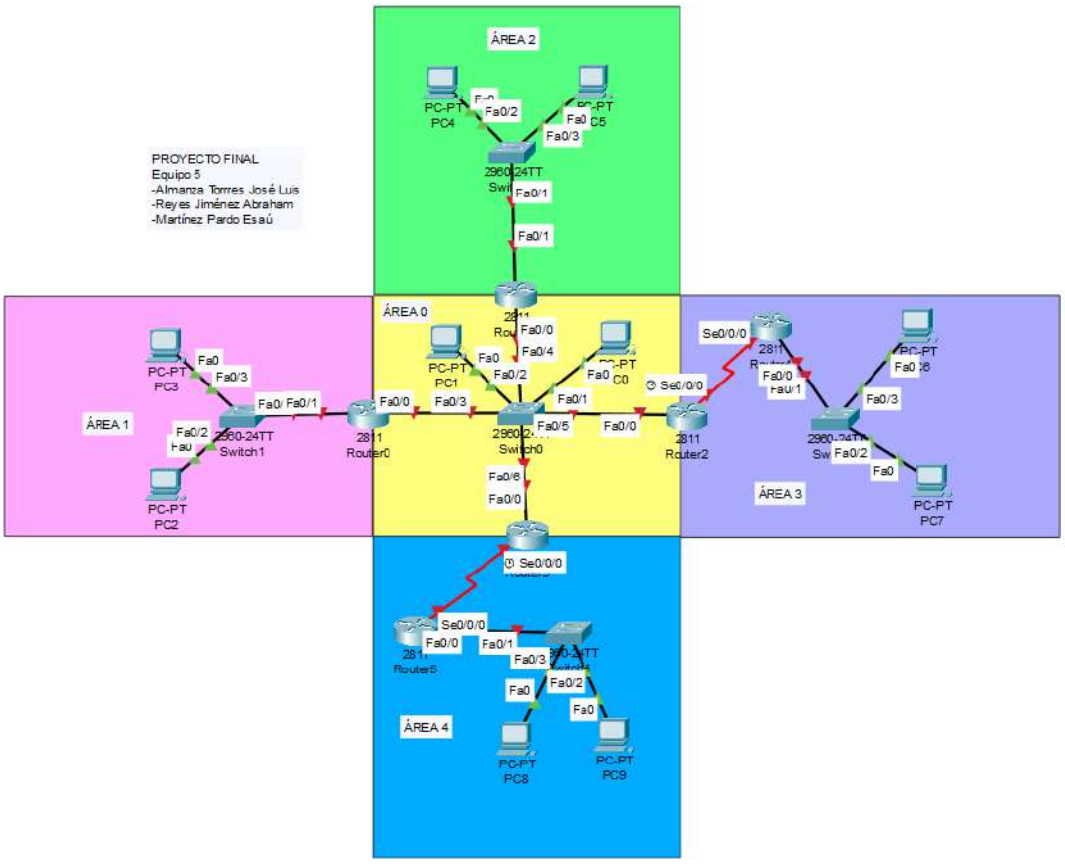
Una empresa desea segmentar su red cuya dirección es: 5.0.0.0, (dónde X es su número de equipo empleado a lo largo del semestre).

Tabla 1.Subredes

Sucursal	Host Requeridos
Área 1	10000
Área 2	15000
Área 0	900
Área 3	4000
Área 4	2000
WAN Área 3	2
WAN Área 4	2

Actividades:

1) Realice el diseño de la red en un archivo en Packet Tracer Student (.pkt) que permita la configuración del protocolo de enrutamiento OSPF multi-área.



2) Aplique el direccionamiento mediante el método de VLSM y defina la tabla de direcciones IP considerando: ID de Red, rango de direcciones útiles, máscara, gateway y broadcast.

(Detalle el procedimiento).
a. Pueden hacer uso del programa creado en el laboratorio.
Procedimiento:

- Ordenamos de mayor a menor la cantidad de host:
Área 2) 15000
Área 1) 10000
Área 3) 4000
Área 4) 2000
Área 0) 900
WAN Área 3) 2
WAN Área 4) 2

-Área 2) 15000
-Calculamos host por cada subred

Fórmula: $2^m - 2 \geq$ Host
$\rightarrow 2^m-2 \geq 15000$
$\rightarrow 2^{14} - 2 = 16384 - 2 = 16382$

En base a nuestra máscara por default de una red de clase B, dejamos 14 bits para la parte de host:
11111111 11111111 11000000 00000000
En decimal: 255.255.192.0

-Calculamos el salto para la siguiente subred

256 - 192 = 64

-Área 1) 10000
-Calculamos host por cada subred

Fórmula: $2^m - 2 \geq$ Host
$\rightarrow 2^m-2 \geq 10000$
$\rightarrow 2^{14} - 2 = 16384 - 2 = 16382$

En base a nuestra máscara por default de una red de clase B, dejamos 14 bits para la parte de host:
11111111 11111111 11000000 00000000
En decimal: 255.255.192.0

-Calculamos el salto para la siguiente subred

256 - 192 = 64

-Área 3) 4000
-Calculamos host por cada subred

Fórmula: $2^m - 2 \geq$ Host
$\rightarrow 2^m-2 \geq 4000$
$\rightarrow 2^{12} - 2 = 4096 - 2 = 4094$

En base a nuestra máscara por default de una red de clase B, dejamos 12 bits para la parte de host:
11111111 11111111 11110000 00000000
En decimal: 255.255.240.0

-Calculamos el salto para la siguiente subred

256 - 240 = 16

-Área 4) 2000
-Calculamos host por cada subred

Fórmula: $2^m - 2 \geq$ Host
$\rightarrow 2^m-2 \geq 2000$
$\rightarrow 2^{11} - 2 = 2048 - 2 = 2046$

En base a nuestra máscara por default de una red de clase B, dejamos 11 bits para la parte de host:
11111111 11111111 11111000 00000000
En decimal: 255.255.248.0

-Calculamos el salto para la siguiente subred

256 - 248 = 8

-Área 0) 900
-Calculamos host por cada subred

Fórmula: $2^m - 2 \geq$ Host
$\rightarrow 2^m-2 \geq 900$
$\rightarrow 2^{10} - 2 = 1024 - 2 = 1022$

En base a nuestra máscara por default de una red de clase B, dejamos 10 bits para la parte de host:
11111111 11111111 11111100 00000000

En decimal: 255.255.252.0

-Calculamos el salto para la siguiente subred

256 - 252 = 4

-WAN Área 3) 2
-Calculamos host por cada subred

Fórmula: $2^m - 2 \geq$ Host
$\rightarrow 2^m-2 \geq 2$
$\rightarrow 2^2 - 2 = 4 - 2 = 2$

En base a nuestra máscara por default de una red de clase C, dejamos 2 bits para la parte de host:
11111111 11111111 11111111 11111100
En decimal: 255.255.255.252

-Calculamos el salto para la siguiente subred

256 - 252 = 4

-WAN Área 4) 2
-Calculamos host por cada subred

Fórmula: $2^m - 2 \geq$ Host
$\rightarrow 2^m-2 \geq 2$
$\rightarrow 2^2 - 2 = 4 - 2 = 2$

En base a nuestra máscara por default de una red de clase C, dejamos 2 bits para la parte de host:
11111111 11111111 11111111 11111100
En decimal: 255.255.255.252

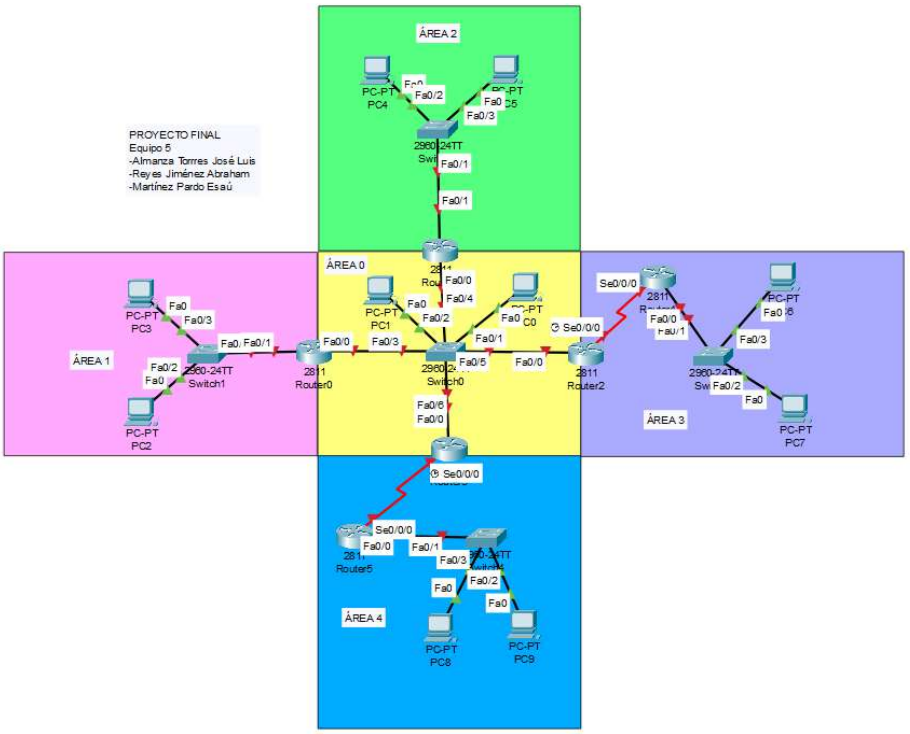
-Calculamos el salto para la siguiente subred

256 - 252 = 4

Subred	ID de Red	Rango direcciones		Máscara	Gateway	Broadcast
		Primera	Última			
Área 2	5.0.0.0	5.0.0.1	5.0.63.54	255.255.192.0	5.0.0.1	5.0.63.255
Área 1	5.0.64.0	5.0.64.1	5.0.127.54	255.255.192.0	5.0.64.1	5.0.127.255
Área 3	5.0.128.0	5.0.128.1	5.0.143.54	255.255.240.0	5.0.128.1	5.0.143.255
Área 4	5.0.144.0	5.0.144.1	5.0.151.54	255.255.248.0	5.0.144.1	5.0.151.255
Área 0	5.0.152.0	5.0.152.1	5.0.155.54	255.255.252.0	5.0.152.1	5.0.155.255
WAN Área 3	5.0.156.0	5.0.156.1	5.0.156.2	255.255.255.252	5.0.156.1	5.0.156.3
WAN Área 4	5.0.156.4	5.0.156.5	5.0.156.6	255.255.255.252	5.0.156.5	5.0.156.7

b. En cada subred debe de haber al menos 2 dispositivos finales (PC) configurados.

Utilizamos dos computadoras por cada subred basándonos en las prácticas y ejercicios anteriores que más o menos siguen esta estructura (router-switch-PC's).



Escogimos esta topología base que cumple con las características que nos piden: 5 áreas y mínimo dos dispositivos finales por área, escogiendo dos PC's por practicidad y porque fueron los dispositivos que estuvimos manejando en las tareas y prácticas elaboradas en la materia. De igual forma agregamos el enlace serial de una forma similar a las prácticas de enrutamiento del laboratorio, y como ahí también nos pedían dividir en áreas, nos basamos mucho en eso.

Al principio habíamos hecho la misma topología solo que algunos routers no tenían bien definido el área a la que pertenecían, por lo que tuvimos que mover un poco esa parte para que ya fuera claro el área que compartían con ayuda de los recuadros de colores que delimitan cada área.

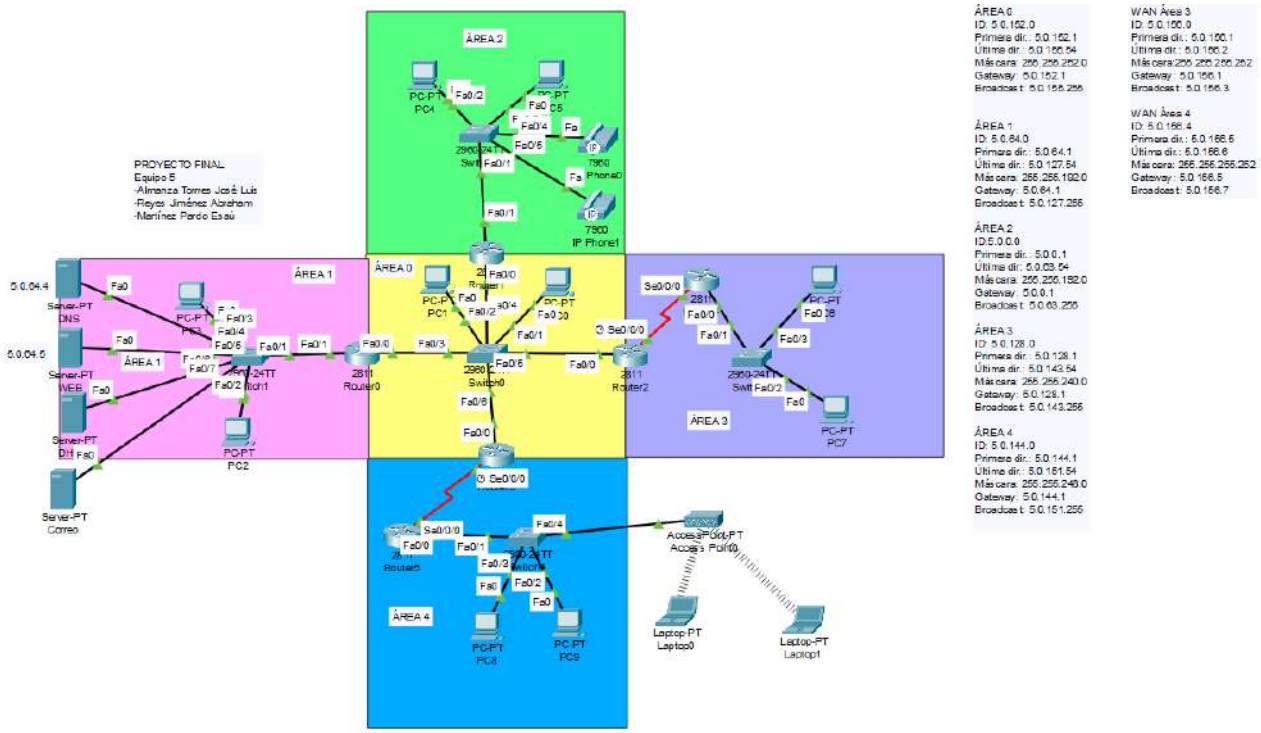
Para la conexión inalámbrica se utilizaron 2 laptops que nos permitieran la conexión.

Para realizar la parte de VozIP utilizamos 2 IP Phone como lo vimos en la ayudantía en la que realizamos el mismo ejercicio.

En el área 1 agregamos los servidores necesarios que cumplieran lo solicitado para dicha área.

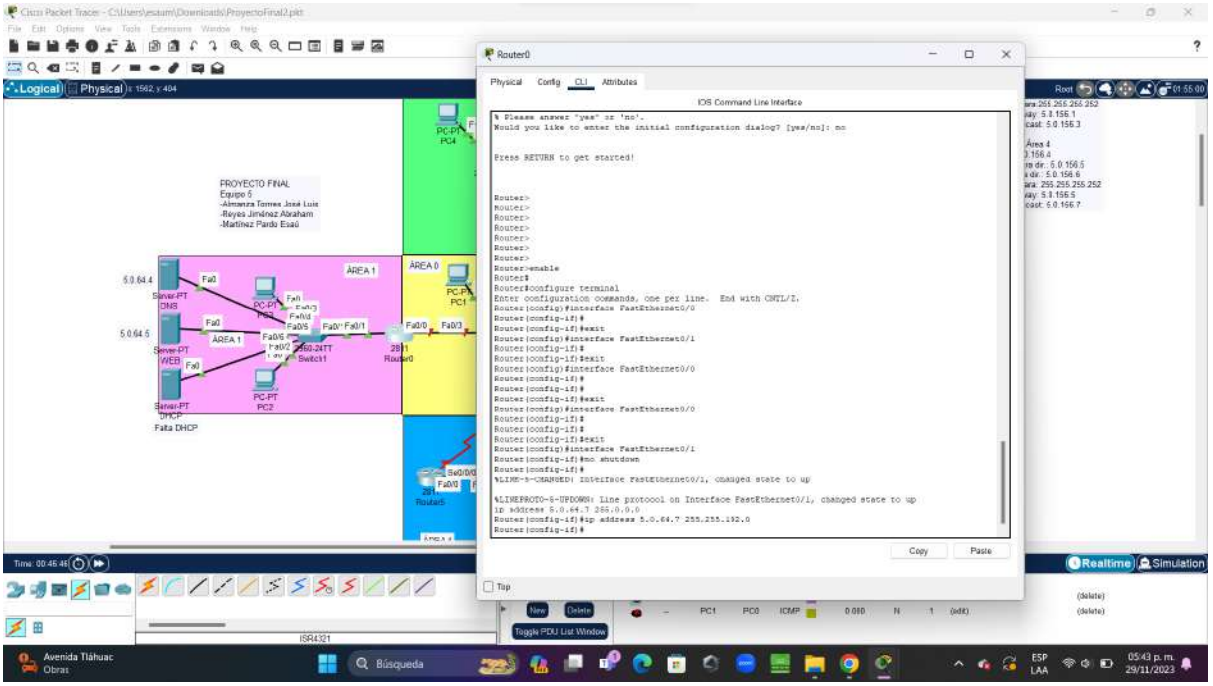
Por practicidad agregamos sus direcciones IP, Máscara, Gateway y Broadcast en una notas para que a la hora de hacer el direccionamiento se nos facilitara.

Quedando así después de agregar todo lo anterior:

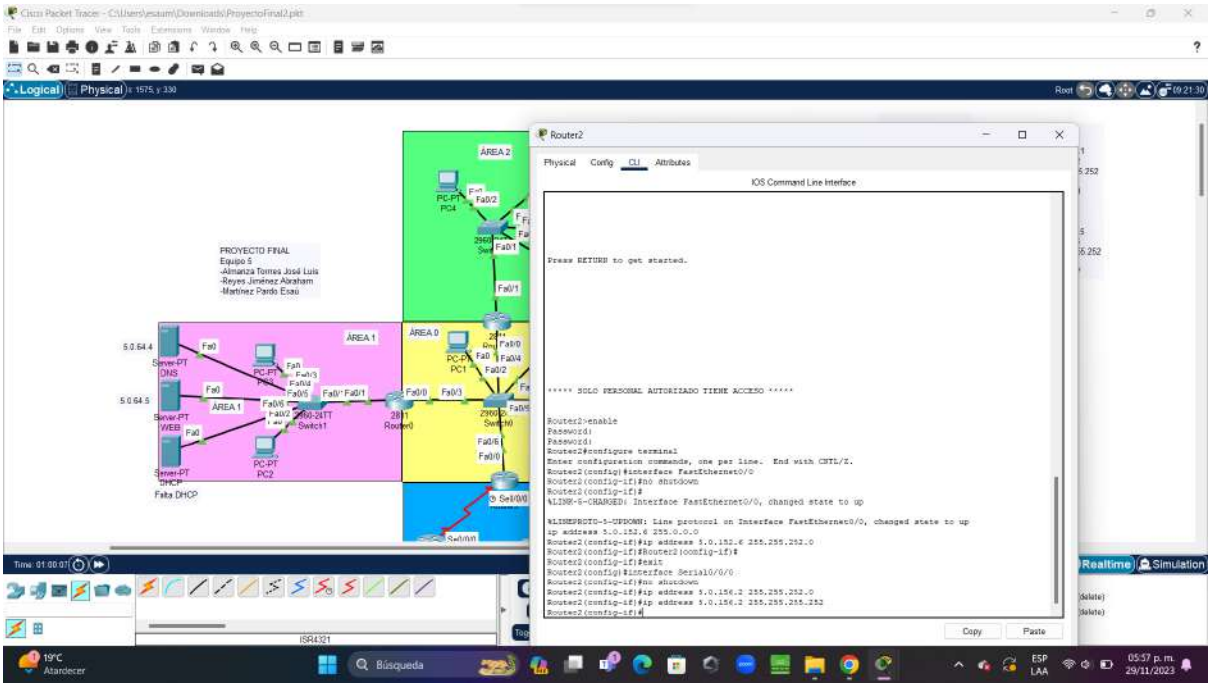


Mediante direccionamiento VLSM, conectamos nuestra topología.

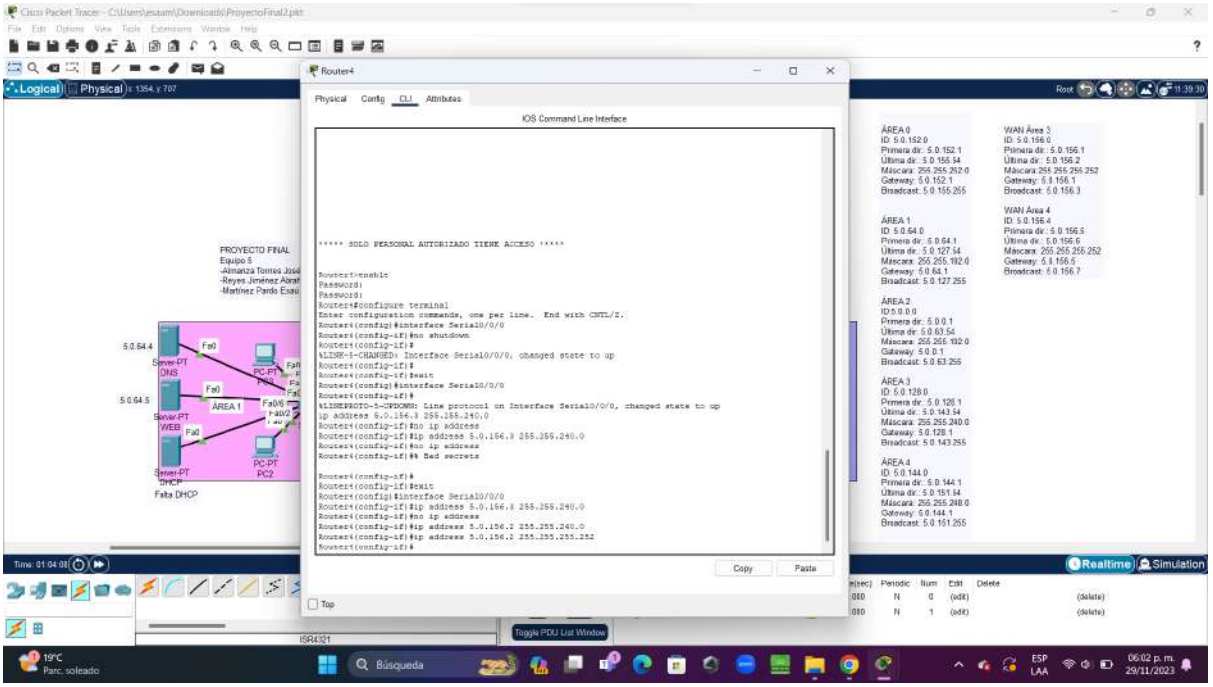
Direccionamiento del Router 0 con el switch1



Para los enlaces seriales
Direccionamiento del Router2 con Router4

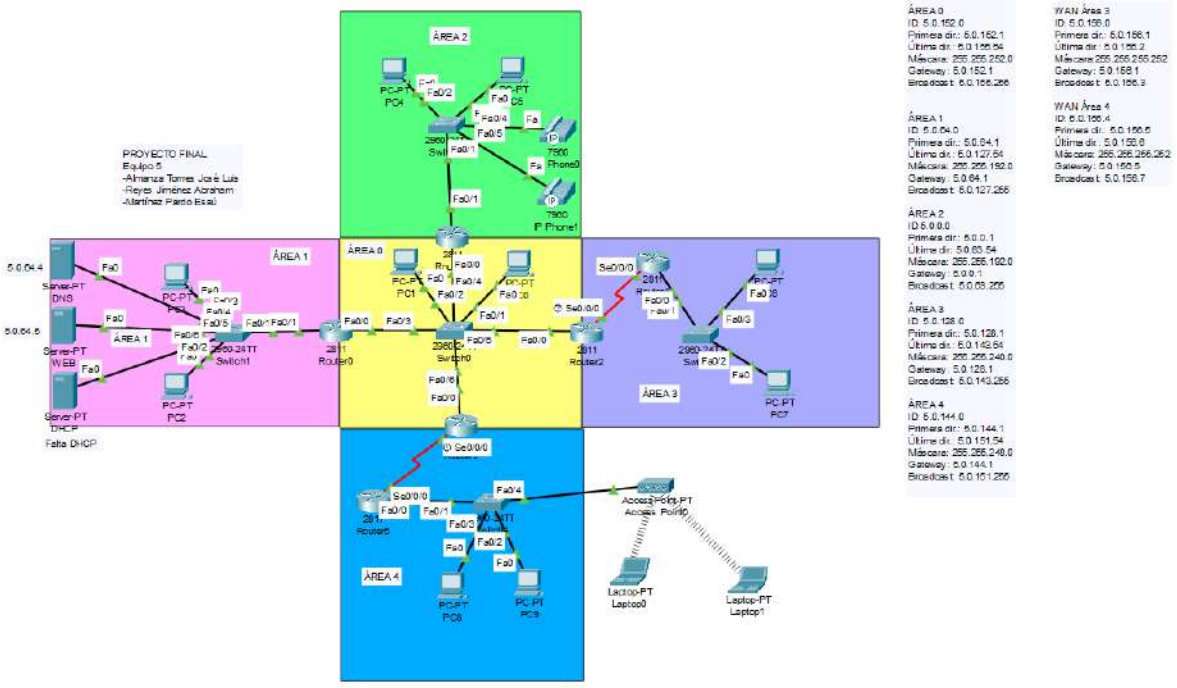


Direccionamiento Router4 con Router2



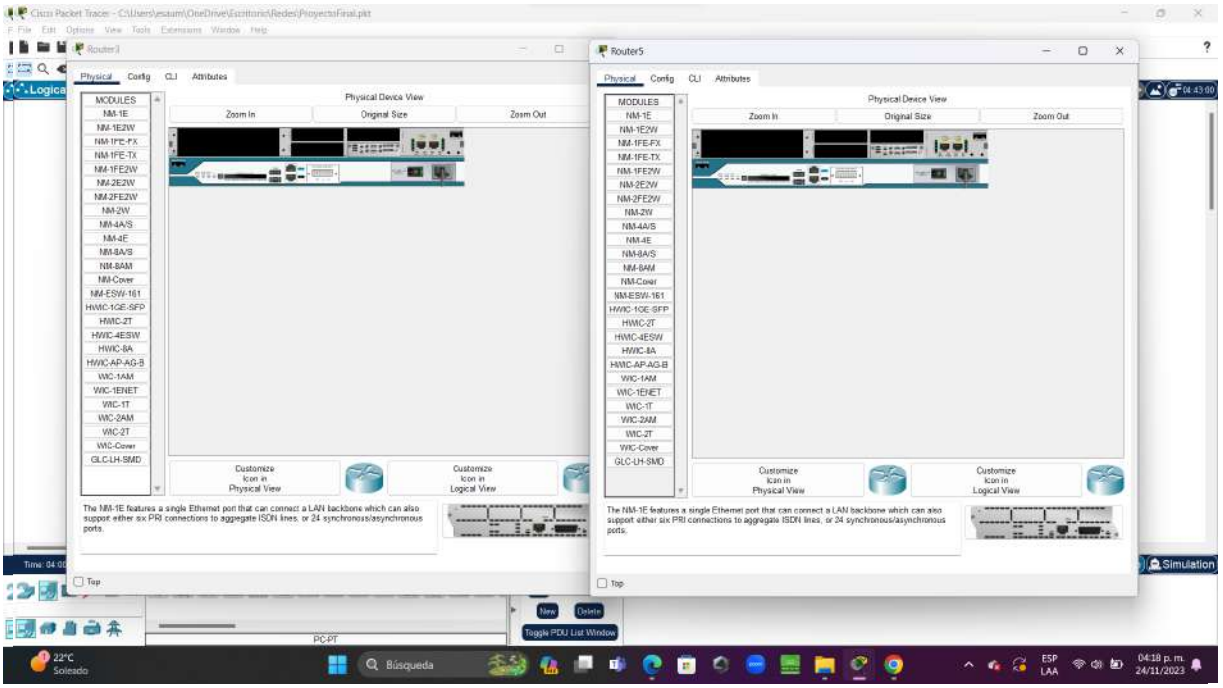
Ya hacemos este mismo procedimiento con los demás routers, switches, enlaces seriales. También agregamos las IP's, Máscara y Gateway a cada uno de los dispositivos finales.

Nuestra topología ya se conecta.
Aquí en esta imagen ya agregamos servidores, laptops y teléfonos.



c. Los dispositivos routers deben contar con:
i. Debe ser el modelo 2811 y configure los módulos necesarios.

Agregamos a nuestra topología 6 routers 2811, cada uno ubicado en cada área saliendo desde el Área 0 hacia las Áreas 1, 2, 3 y 4.
En el caso de las Áreas 3 y 4 agregamos un enlace serial, por lo tanto tenemos que apagar los routers Router2 2811-Router 4 2811 agregarles el módulo WIC-2T (como lo vimos en clase), y volverlos a encender para que se permita la conexión. De igual forma para los routers Router3 2811-Router 5 2811.



ii. Contraseñas.
iii. Hostname.
iv. Banners.

Router0
Le ponemos como nombre: Router0

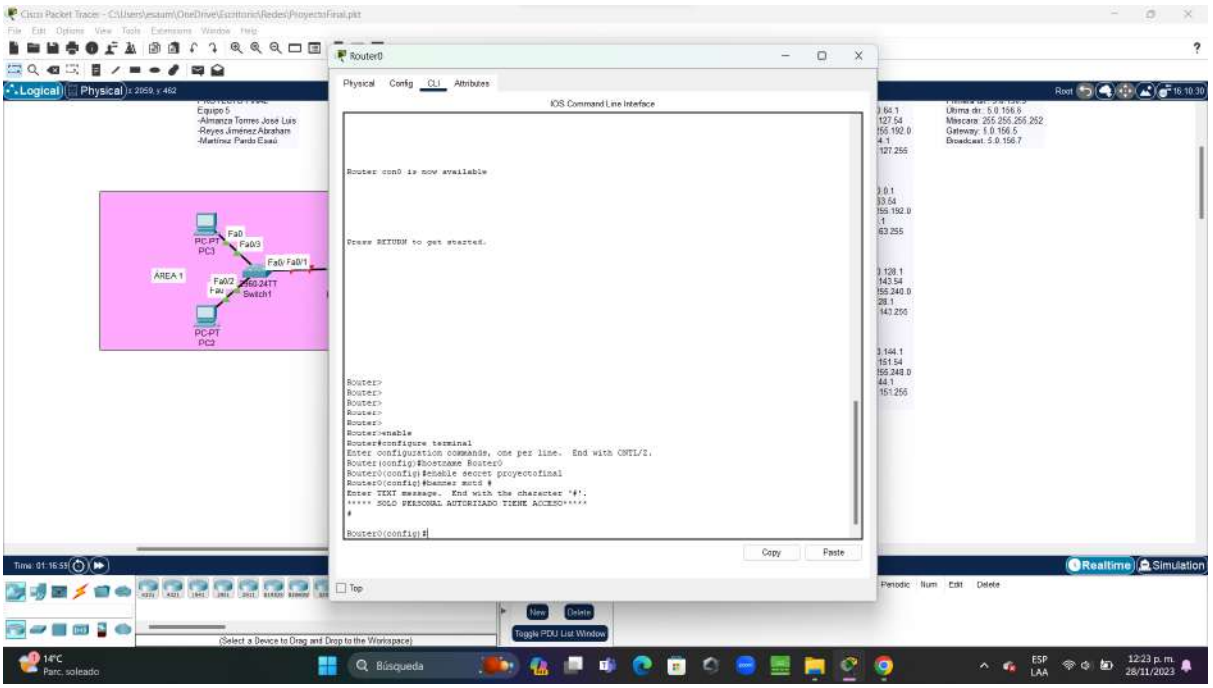
```
hostname Router0
```

Contraseña: proyectofinal

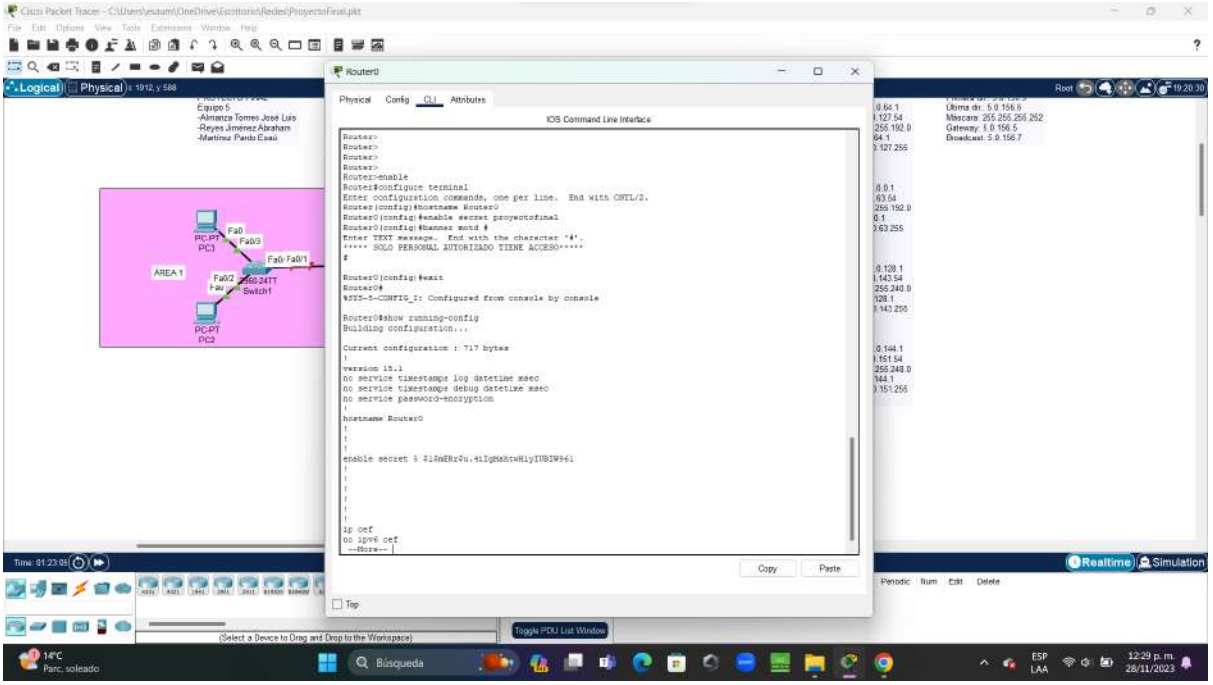
```
enable secret proyectofinal
```

Banner: ***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO TIENE ACCESO *****

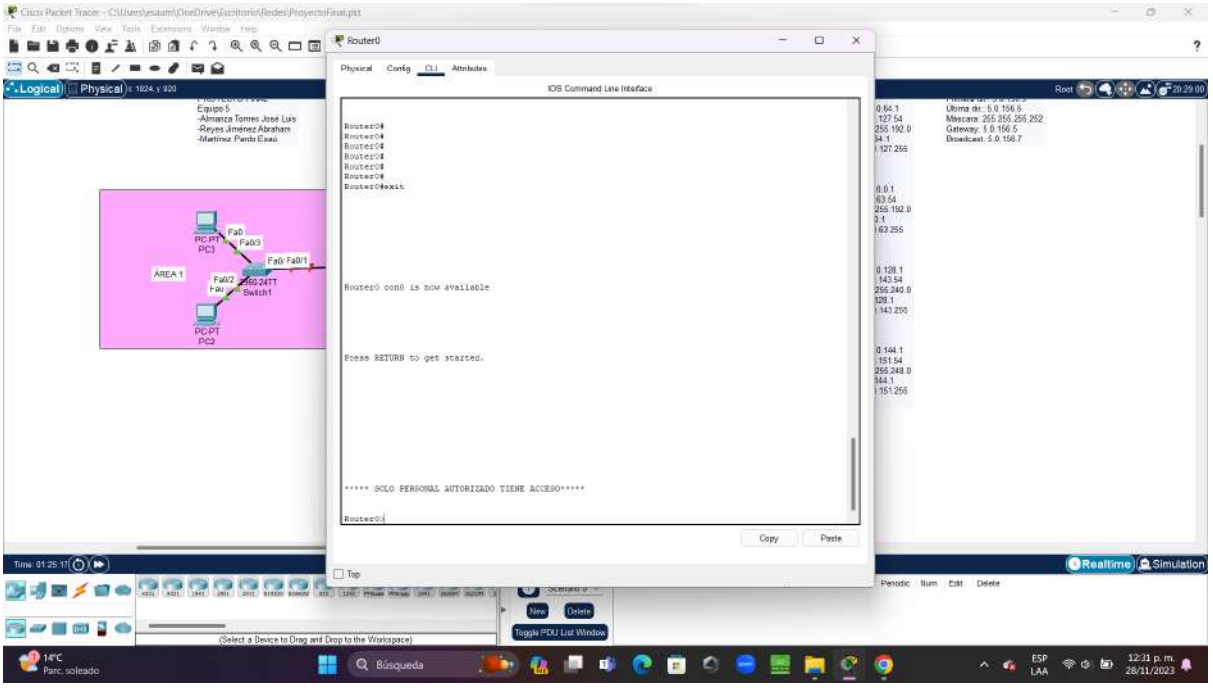
```
benner motd # … #
```



Confirmamos que nuestra contraseña secreta se haya establecido de manera correcta

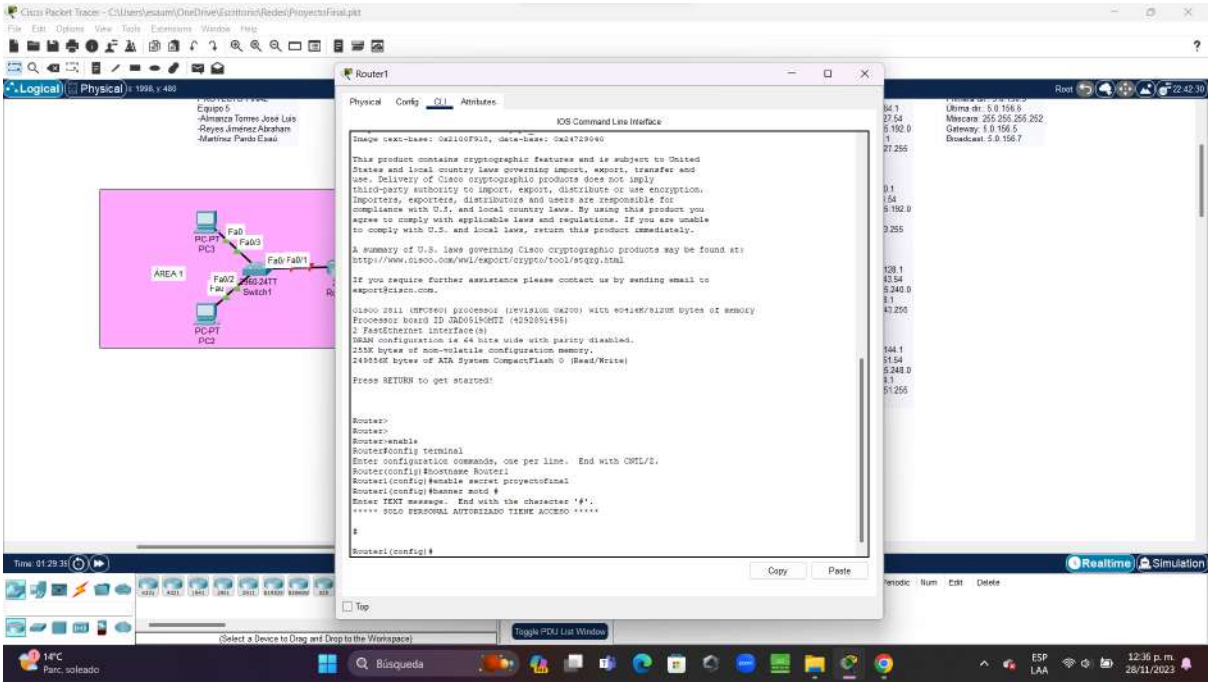


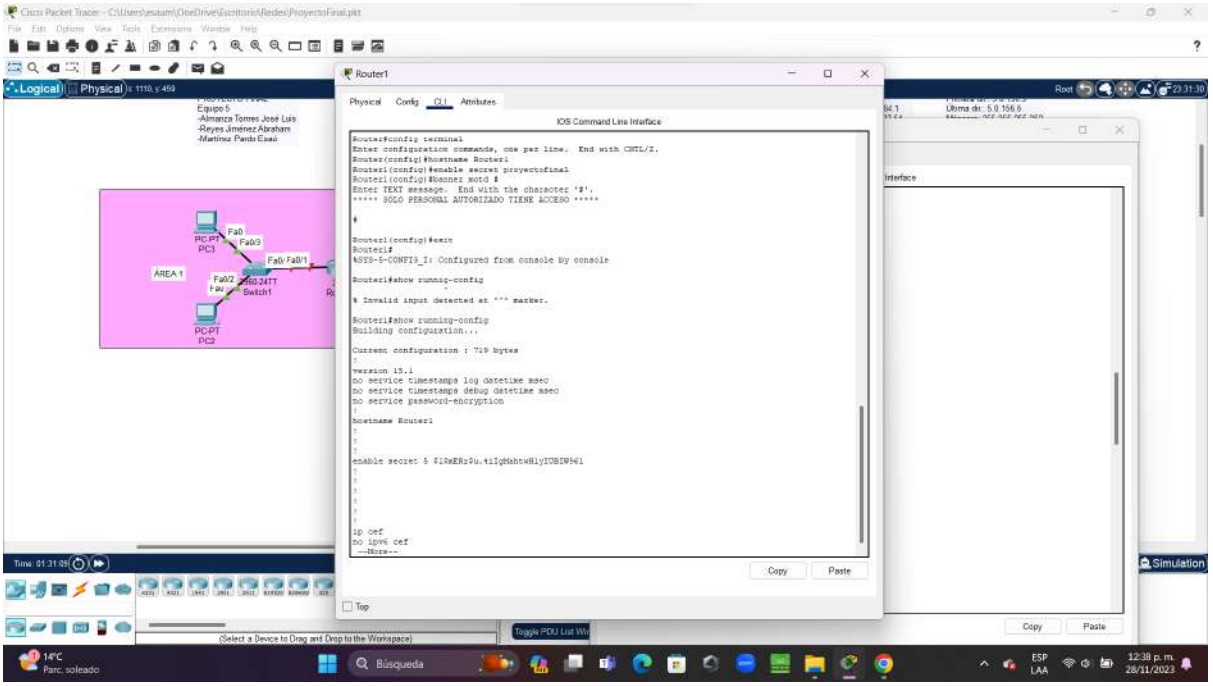
Confirmamos que nuestro banner salga de forma correcta.

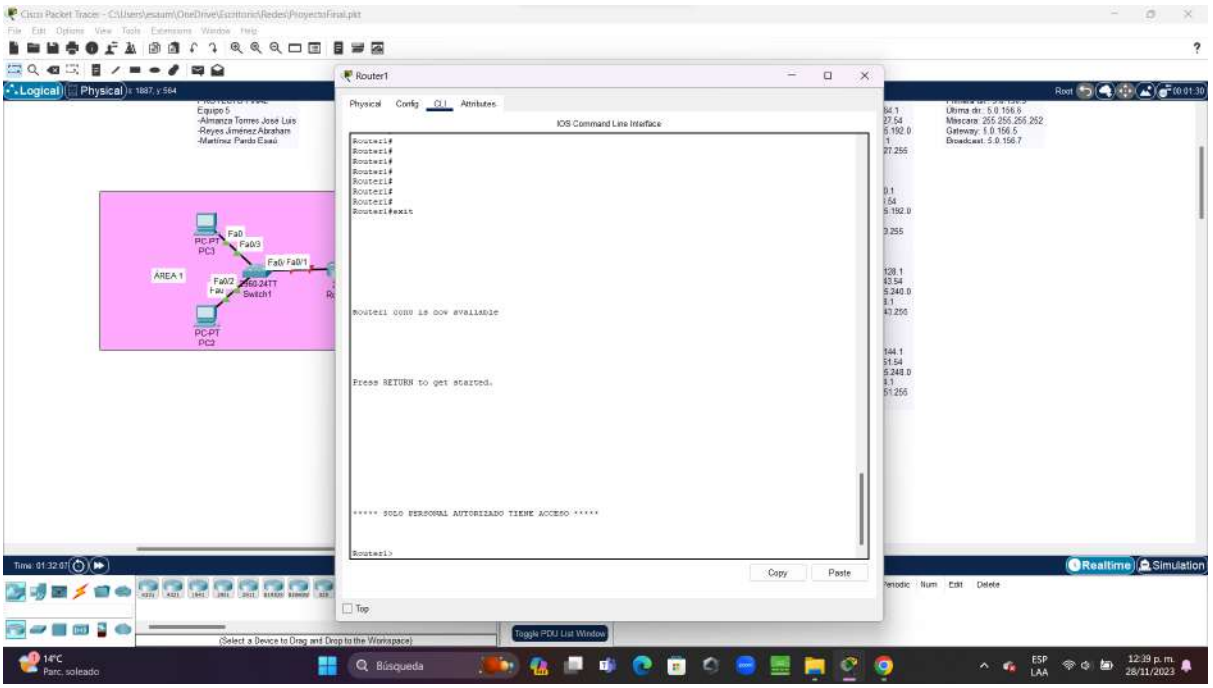


Así que proseguimos con los siguientes routers, haciendo lo mismo que en el Router0.

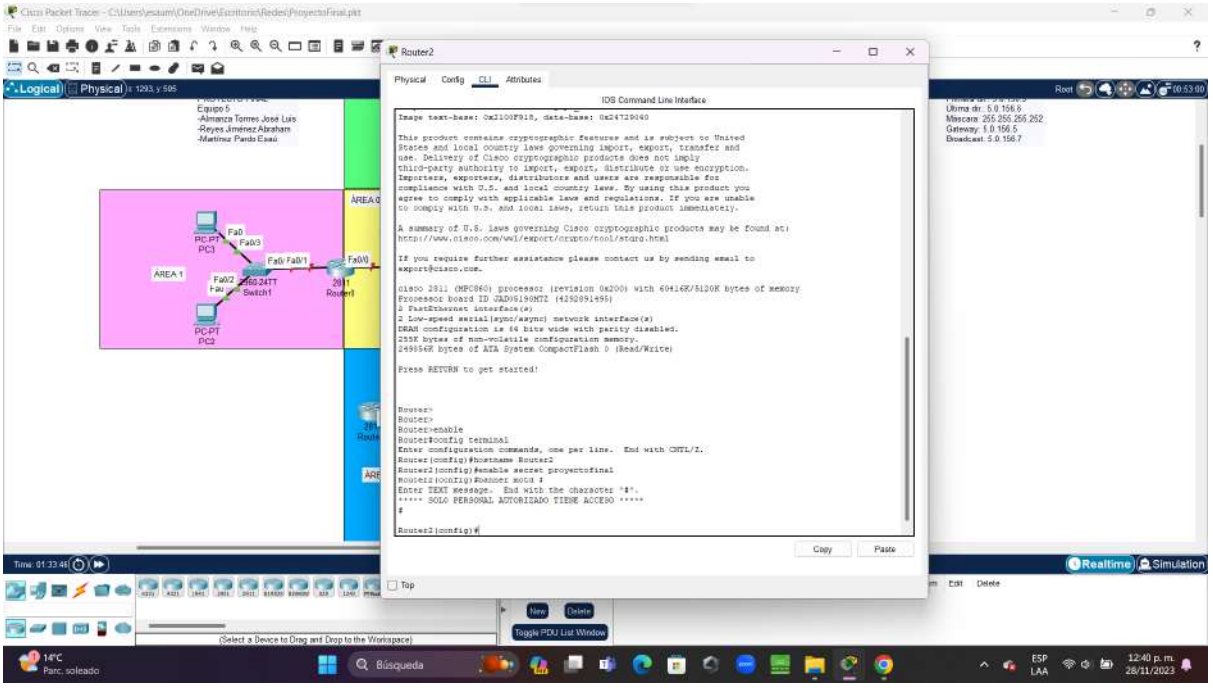
Router1

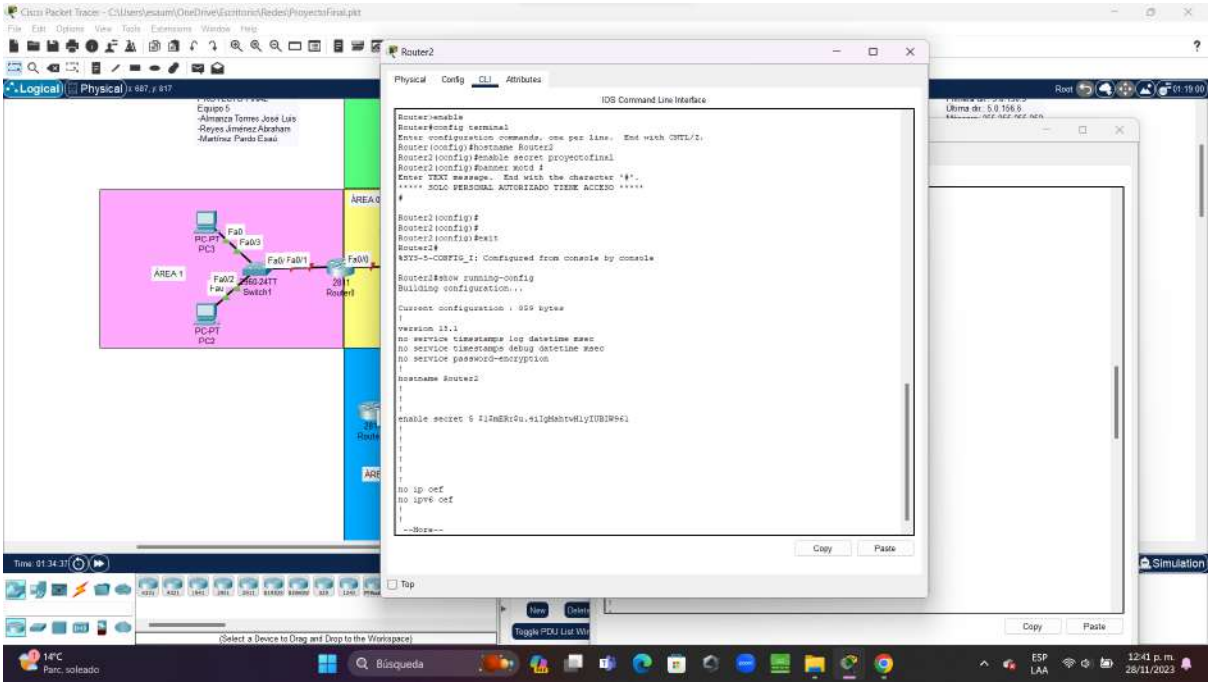


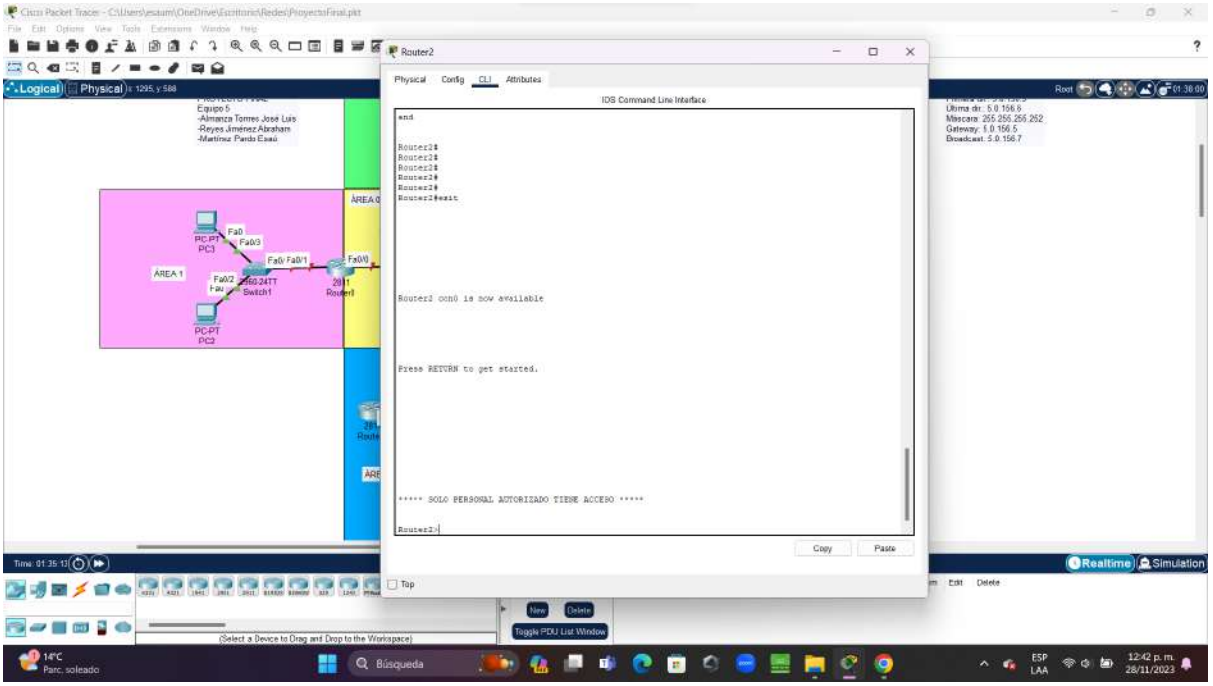

Router1
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router1
Router1(config)#enable secret proyectofinal
Router1(config)#banner motd #
Enter TEXT message. End with the character '#'.
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO TIENE ACCESO *****
#
Router1(config)#exit
Router1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router1#show runnig-config
% Invalid input detected at '^' marker.
Router1#show running-config
Building configuration...
Current configuration : 719 bytes
version 15.1
no service timestamp log datetime msec
no service timestamp debug datetime msec
no service password-encryption
hostname Router1
enable secret 5 1mERr$u.4iIqHahtwH1yIOBIW961
ip cef
no ipv6 cef
--More--
Copy
Paste
Top
AREA 1
PC-PT PC3
PC-PT PC2
Switch1
Fa0
Fa0/3
Fa0/1
Fa0/2
Logical
Physical
(Select a Device to Drag and Drop to the Workspace)
Simulation
Búsqueda
14°C
Parc. soleado
ESP
LAA
12:38 p. m.
28/11/2023


Router1
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
Router1#
Router1#exit
Router1 cons is now available
Press RETURN to get started.
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO TIENE ACCESO *****
Router1>
Copy
Paste
Top
AREA 1
PC-PT PC3
PC-PT PC2
Switch1
Fa0
Fa0/3
Fa0/1
Fa0/2
Logical
Physical
(Select a Device to Drag and Drop to the Workspace)
Toggle PDU List Window
Realtime
Simulation
Búsqueda
14°C
Parc. soleado
ESP
LAA
12:39 p. m.
28/11/2023

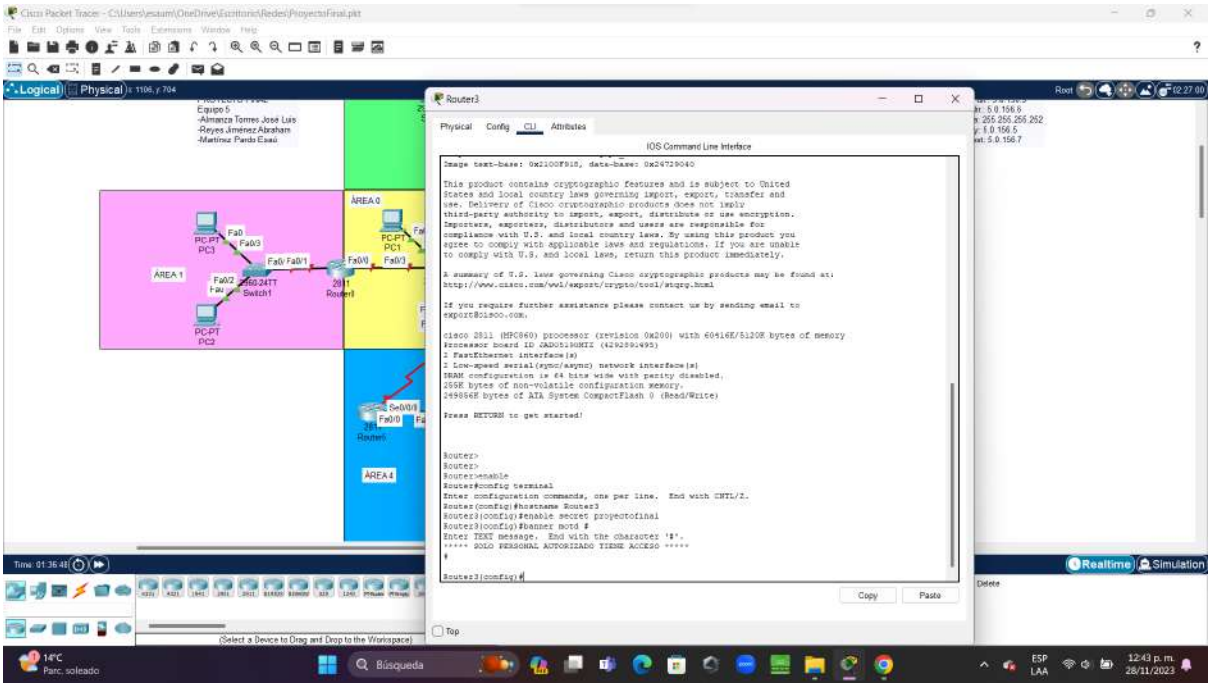
Router2

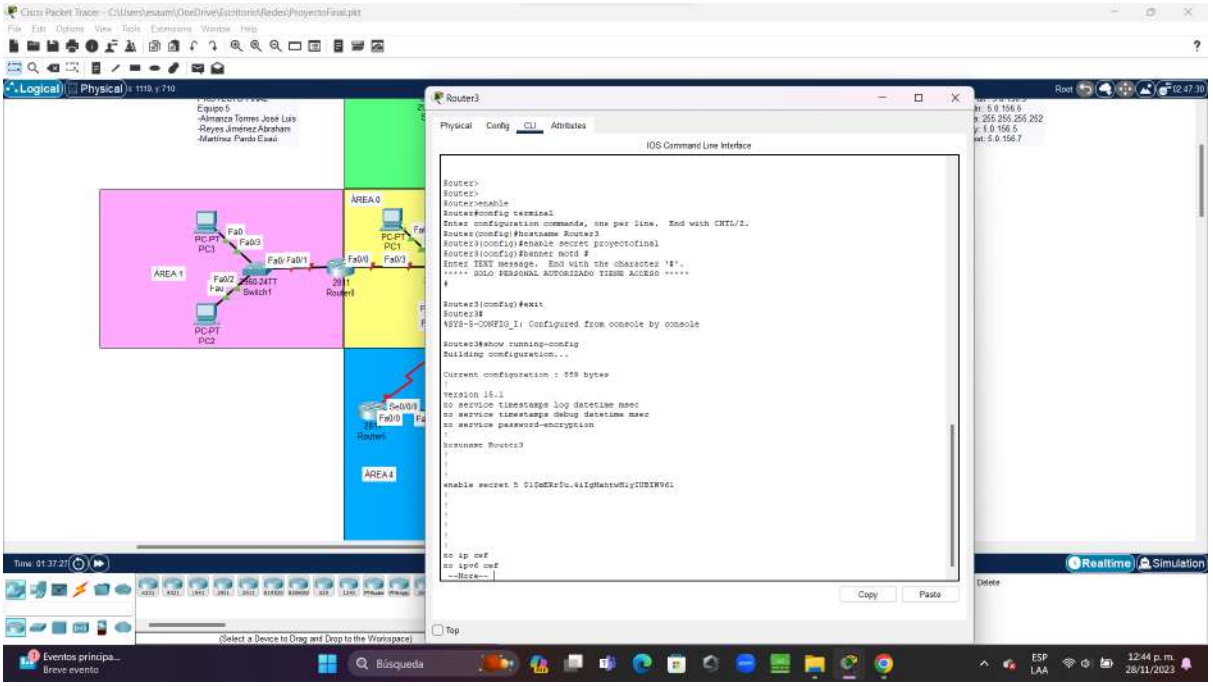

Router2
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
Image text-base: 0x2100F918, data-base: 0x24720940
This product contains cryptographic features and is subject to United States and local country laws governing import, export, transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply third-party authority to import, export, distribute or use encryption. Importers, exporters, distributors and users are responsible for compliance with U.S. and local country laws. By using this product you agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.
A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at: http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html
If you require further assistance please contact us by sending email to export@cisco.com.
cisco 2811 (MPC860) processor (revision 0x200) with 60416K/5120K bytes of memory
Processor board ID JAD05190MT2 (4252091495)
2 FastEthernet interface(s)
2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)
DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.
255K bytes of non-volatile configuration memory.
249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)
Press RETURN to get started!
Router>
Router>
Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router2
Router2(config)#enable secret proyectofinal
Router2(config)#banner motd #
Enter TEXT message. End with the character '#'.
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO TIENE ACCESO *****
#
Router2(config)#
Copy
Paste
Top
AREA 1
PC-PT PC3
PC-PT PC2
Switch1
Router1
Realtime
Simulation
(Select a Device to Drag and Drop to the Workspace)
Búsqueda
14°C
Parc. soleado
ESP
LAA
12:40 p. m.
28/11/2023

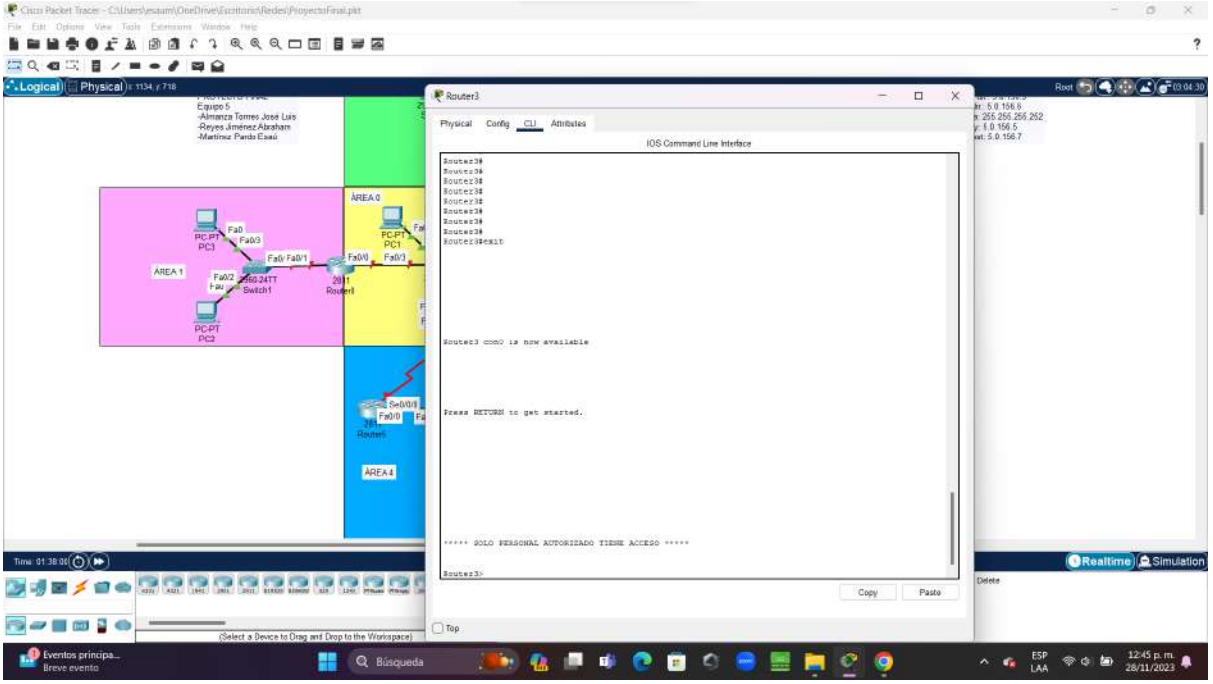

Router2
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router2
Router2(config)#enable secret proyectofinal
Router2(config)#banner motd #
Enter TEXT message. End with the character '#'.
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO TIENE ACCESO *****
#
Router2(config)#
Router2(config)#
Router2(config)#exit
Router2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router2#show running-config
Building configuration...
Current configuration : 959 bytes
!
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Router2
!
!
!
enable secret 5 1mERr$u.s1lgMahtwH1yIUBIW961
!
!
!
!
!
!
no ip cef
no ipv6 cef
!
!
--More--
Copy
Paste
Top
AREA 1
PC-PT PC3
PC-PT PC2
Switch1
Router1
Simulation
(Select a Device to Drag and Drop to the Workspace)
Búsqueda
14°C
Parc. soleado
ESP
LAA
12:41 p. m.
28/11/2023


Router2
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
end
Router2#
Router2#
Router2#
Router2#
Router2#
Router2#exit
Router2 con0 is now available
Press RETURN to get started.
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO TIENE ACCESO *****
Router2>
Copy
Paste
Top
AREA 0
AREA 1
AREA 4
PC-PT PC3
PC-PT PC2
PC-PT PC1
Switch1
Router1
Equipo 5
-Almanza Torres José Luis
-Reyes Jiménez Abraham
-Martínez Pardo Esaú
Realtime
Simulation
Búsqueda
ESP
LAA
12:42 p. m.
28/11/2023

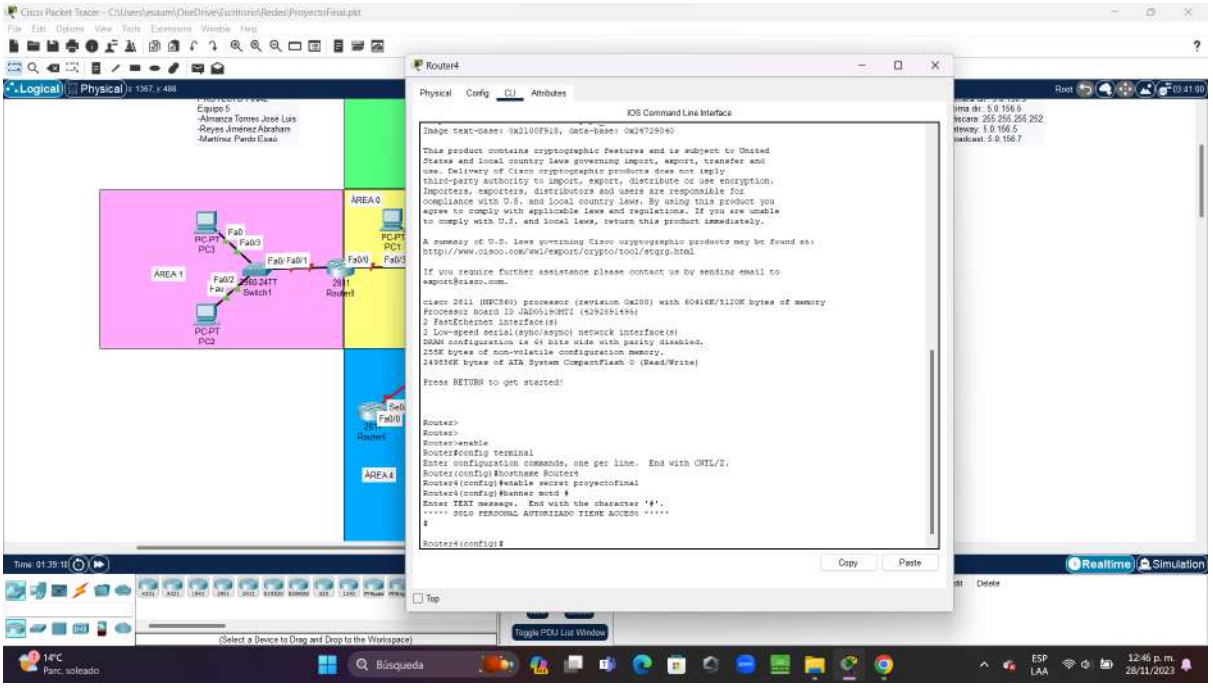
Router3

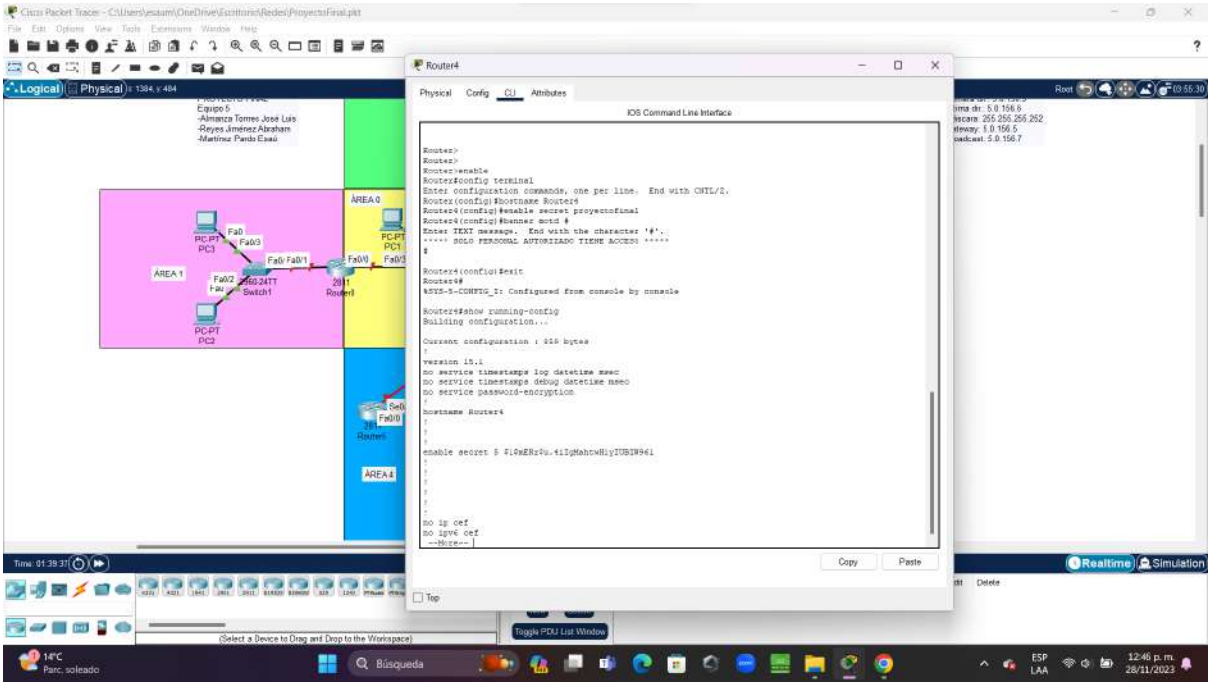

Router3
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
Image text-base: 0x2100F818, data-base: 0x24729040
This product contains cryptographic features and is subject to United
States and local country laws governing import, export, transfer and
use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply
third-party authority to import, export, distribute or use encryption.
Importers, exporters, distributors and users are responsible for
compliance with U.S. and local country laws. By using this product you
agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable
to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.
A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:
http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html
If you require further assistance please contact us by sending email to
export@cisco.com.
cisco 2811 (MPC860) processor (revision 0x200) with 60416K/5120K bytes of memory
Processor board ID JAD05190MTZ (4292890495)
2 FastEthernet interfaces
2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)
DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.
255K bytes of non-volatile configuration memory.
249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)
Press RETURN to get started!
Router>
Router>
Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router3
Router3(config)#enable secret propestofinal
Router3(config)#banner motd #
Enter TEXT message. End with the character '#'.
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO TIENE Acceso *****
#
Router3(config)#
Copy
Paste
Top
AREA 0
AREA 1
AREA 4
PC-PT PC3
PC-PT PC2
PC-PT PC1
Switch1
Router1
Equipo 5
-Almanza Torres José Luis
-Reyes Jiménez Abraham
-Martínez Pardo Esaú
Realtime
Simulation
Búsqueda
ESP
LAA
12:43 p. m.
28/11/2023

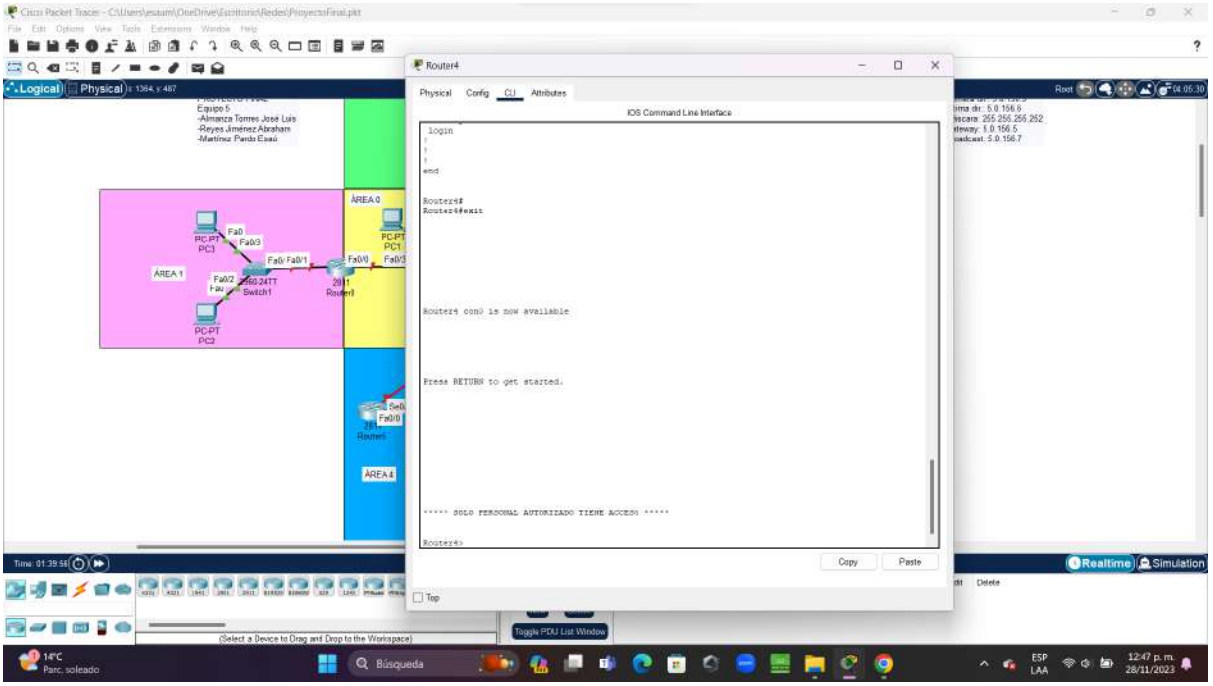

Router3
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
Router>
Router>
Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router3
Router3(config)#enable secret proyectofinal
Router3(config)#banner motd #
Enter TEXT message. End with the character '#'.
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO TIENE ACCESO *****
#
Router3(config)#exit
Router3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router3#show running-config
Building configuration...
Current configuration : 559 bytes
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
hostname Router3
enable secret 5 1mERr$u.4iIgMabtwHlyUBIW9G1
no ip cef
no ipv6 cef
--More--
Copy
Paste
Top
AREA 0
AREA 1
AREA 4
PC-PT PC3
PC-PT PC1
PC-PT PC2
2960-24TT Switch1
2911 Router1
Fa0
Fa0/3
Fa0/1
Fa0/2
Fa0/0
Se0/0/1
Equipo 5
-Almanza Torres José Luis
-Reyes Jiménez Abraham
-Martínez Pardo Esaú
Logical
Physical
Realtime
Simulation
Delete
(Select a Device to Drag and Drop to the Workspace)
Eventos principa...
Breve evento
Búsqueda
ESP
LAA
12:44 p. m.
28/11/2023


Router3
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
Router3#
Router3#
Router3#
Router3#
Router3#
Router3#
Router3#
Router3#
Router3#exit
Router3 con0 is now available
Press RETURN to get started.
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO TIENE ACCESO *****
Router3>
Copy
Paste
Top
AREA 0
AREA 1
AREA 4
PC-PT PC3
PC-PT PC1
PC-PT PC2
2960-24TT Switch1
2911 Router1
Fa0
Fa0/3
Fa0/1
Fa0/2
Fa0/0
Se0/0/1
Equipo 5
-Almanza Torres José Luis
-Reyes Jiménez Abraham
-Martínez Pardo Esaú
Logical
Physical
Realtime
Simulation
Delete
(Select a Device to Drag and Drop to the Workspace)
Eventos principa...
Breve evento
Búsqueda
ESP
LAA
12:45 p. m.
28/11/2023

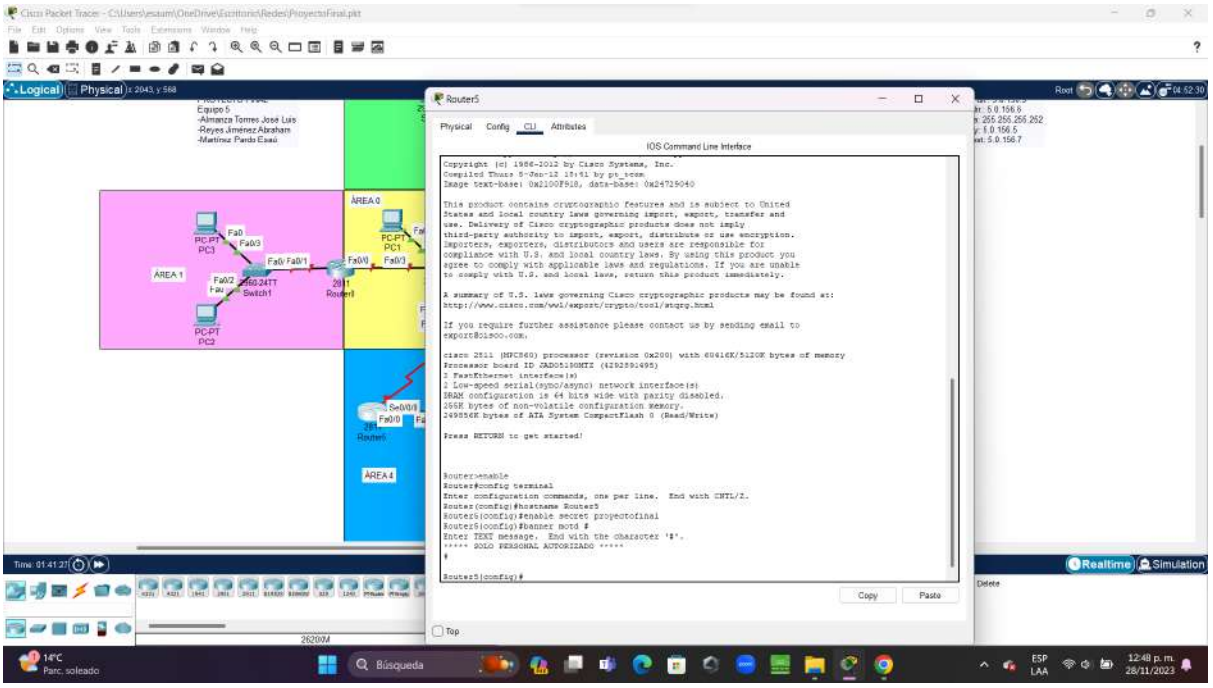
Router4

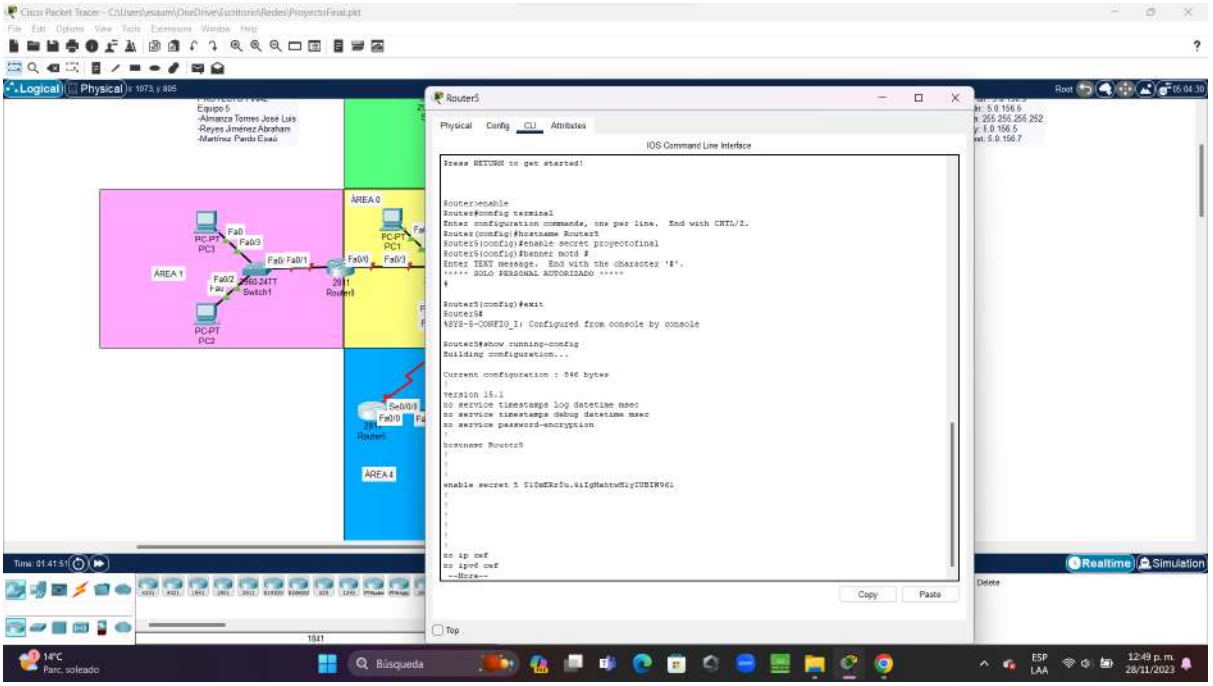

Router4
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
Image text-base: 0x2100F918, data-base: 0x24729040
This product contains cryptographic features and is subject to United
States and local country laws governing import, export, transfer and
use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply
third-party authority to import, export, distribute or use encryption.
Importers, exporters, distributors and users are responsible for
compliance with U.S. and local country laws. By using this product you
agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable
to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.
A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:
http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html
If you require further assistance please contact us by sending email to
export@cisco.com.
cisco 2811 (MPC860) processor (revision 0x200) with 60416K/5120K bytes of memory
Processor board ID JAD051H4TI (4292851496)
2 FastEthernet interface(s)
2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)
DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.
255K bytes of non-volatile configuration memory.
249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)
Press RETURN to get started!
Router>
Router>
Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router4
Router4(config)#enable secret proyectofinal
Router4(config)#banner motd #
Enter TEXT message. End with the character '#'.
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO TIENE ACCESO *****
#
Router4(config)#
Copy
Paste
Top
Logical
Physical
Equipo 5
-Almanza Torres José Luis
-Reyes Jiménez Abraham
-Martínez Pardo Esaú
AREA 0
AREA 1
AREA 4
PC-PT PC3
PC-PT PC1
PC-PT PC2
Switch1
Router1
Router5
Realtime
Simulation
Toggle PDU List Window
(Select a Device to Drag and Drop to the Workspace)
Búsqueda
14°C
Parc. soleado
ESP
LAA
12:46 p. m.
28/11/2023

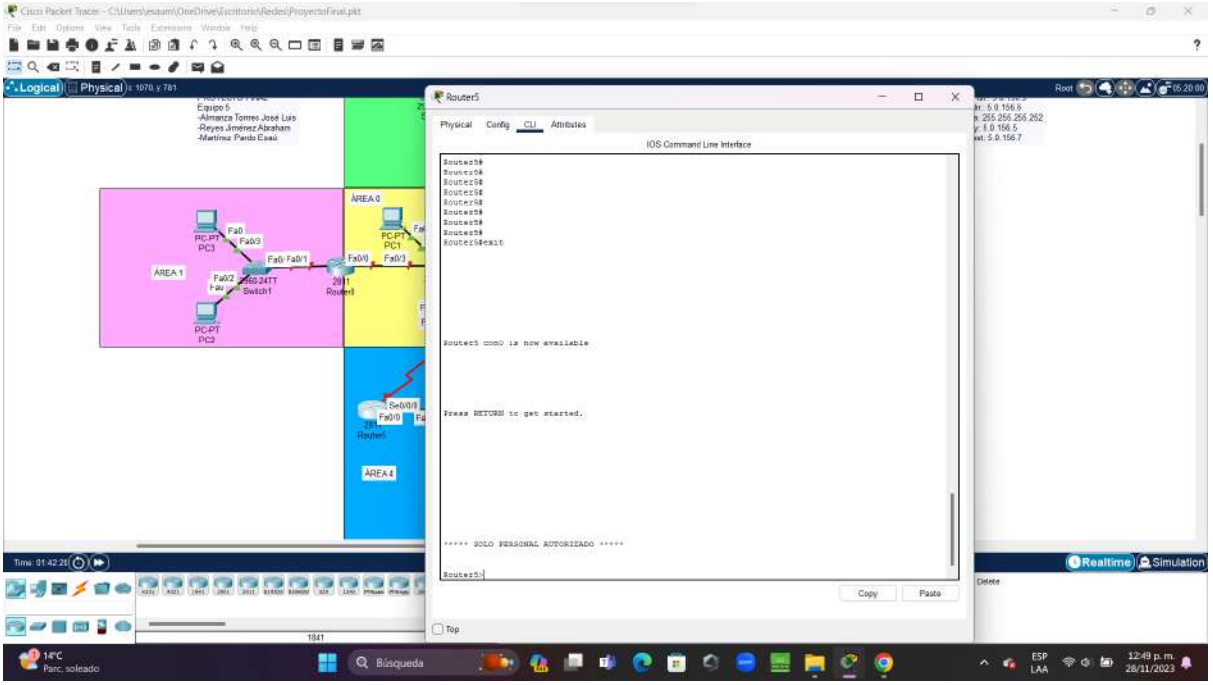

Router4
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
Router>
Router>
Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router4
Router4(config)#enable secret proyectofinal
Router4(config)#banner motd #
Enter TEXT message. End with the character '#'.
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO TIENE ACCESO *****
#
Router4(config)#exit
Router4#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router4#show running-config
Building configuration...
Current configuration : 816 bytes
!
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Router4
!
!
!
enable secret 5 1mERr$u.4IIgMahtwHiyIUBIW961
!
!
!
!
!
!
no ip cef
no ipv6 cef
--More--
Copy
Paste
Top
Logical
Physical
Equipo 5
-Almanza Torres José Luis
-Reyes Jiménez Abraham
-Martínez Pardo Esaú
AREA 0
AREA 1
AREA 4
PC-PT PC3
PC-PT PC1
PC-PT PC2
Switch1
Router1
Router5
Realtime
Simulation
Toggle PDU List Window
(Select a Device to Drag and Drop to the Workspace)
Búsqueda
14°C
Parc. soleado
ESP
LAA
12:46 p. m.
28/11/2023


Router4
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
login
!
!
!
end
Router4#
Router4#exit
Router4 con0 is now available
Press RETURN to get started.
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO TIENE ACCESO *****
Router4>
Copy
Paste
Top
Logical
Physical
Equipo 5
-Almanza Torres José Luis
-Reyes Jiménez Abraham
-Martínez Pardo Esaú
AREA 0
AREA 1
AREA 4
PC-PT PC3
PC-PT PC1
PC-PT PC2
Switch1
Router1
Router5
Realtime
Simulation
(Select a Device to Drag and Drop to the Workspace)
Toggle PDU List Window
Búsqueda
14°C
Parc. soleado
ESP
LAA
12:47 p. m.
28/11/2023

Router5

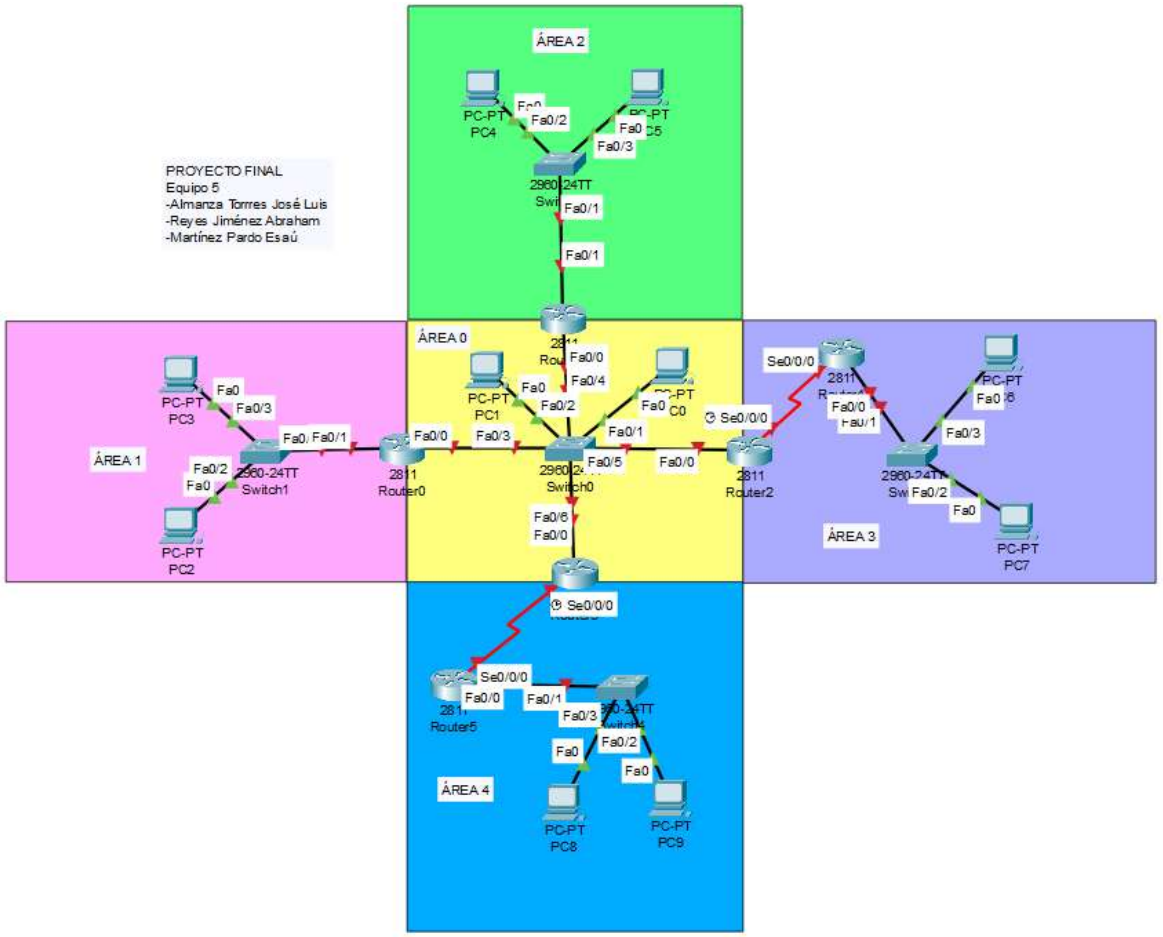

Router5
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
Copyright (c) 1986-2012 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thurs 5-Jan-12 15:41 by pt_team
Image text-base: 0x21000918, data-base: 0x24720940
This product contains cryptographic features and is subject to United
States and local country laws governing import, export, transfer and
use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply
third-party authority to import, export, distribute or use encryption.
Importers, exporters, distributors and users are responsible for
compliance with U.S. and local country laws. By using this product you
agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable
to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.
A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:
http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html
If you require further assistance please contact us by sending email to
export@cisco.com.
cisco 2811 (MPC860) processor (revision 0x200) with 60416K/5120K bytes of memory
Processor board ID JAD05190MTZ (4292591495)
2 FastEthernet interface(s)
2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)
DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.
255K bytes of non-volatile configuration memory.
249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)
Press RETURN to get started!
Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router5
Router5(config)#enable secret propuestofinal
Router5(config)#banner motd #
Enter TEXT message. End with the character '#'.
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO *****
#
Router5(config)#
Copy
Paste
Top
Logical
Physical
Equipo 5
-Almanza Torres José Luis
-Reyes Jiménez Abraham
-Martínez Pardo Esaú
AREA 0
AREA 1
AREA 4
PC-PT PC3
PC-PT PC1
PC-PT PC2
Switch1
Router1
Realtime
Simulation
Búsqueda
14°C
Parc. soleado
ESP
LAA
12:48 p. m.
28/11/2023


Router5
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
Press RETURN to get started!
Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router5
Router5(config)#enable secret proyectofinal
Router5(config)#banner motd #
Enter TEXT message. End with the character '#'.
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO *****
#
Router5(config)#exit
Router5#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router5#show running-config
Building configuration...
Current configuration : 846 bytes
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
hostname Router5
enable secret 5 1mERr$u.4iIgMabtwHlyUBIW9G1
no ip cef
no ipv6 cef
--More--
Copy
Paste
Top
AREA 0
AREA 1
AREA 4
Realtime
Simulation
Búsqueda
14°C
Parc. soleado
ESP
LAA
12:49 p. m.
28/11/2023

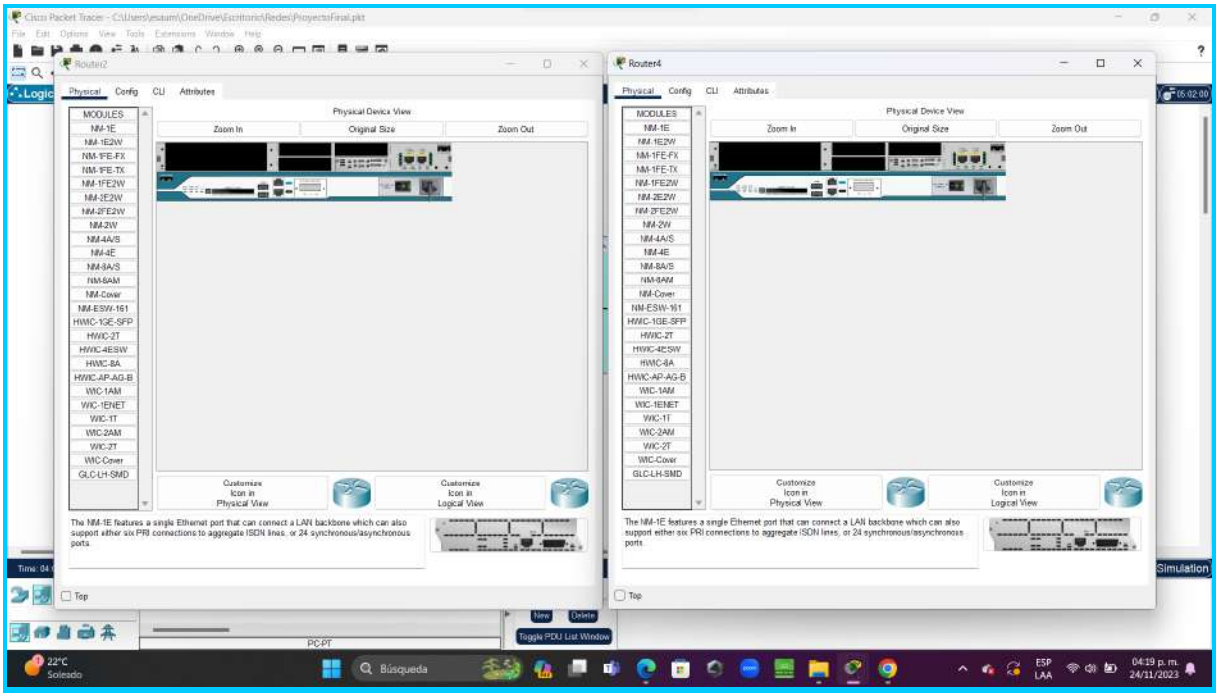

Router5
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
Router5#
Router5#
Router5#
Router5#
Router5#
Router5#
Router5#
Router5#exit
Router5 con0 is now available
Press RETURN to get started.
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO *****
Router5>
Copy
Paste
Top
AREA 0
AREA 1
AREA 4
Realtime
Simulation
Búsqueda
14°C
Parc. soleado
ESP
LAA
12:49 p. m.
28/11/2023

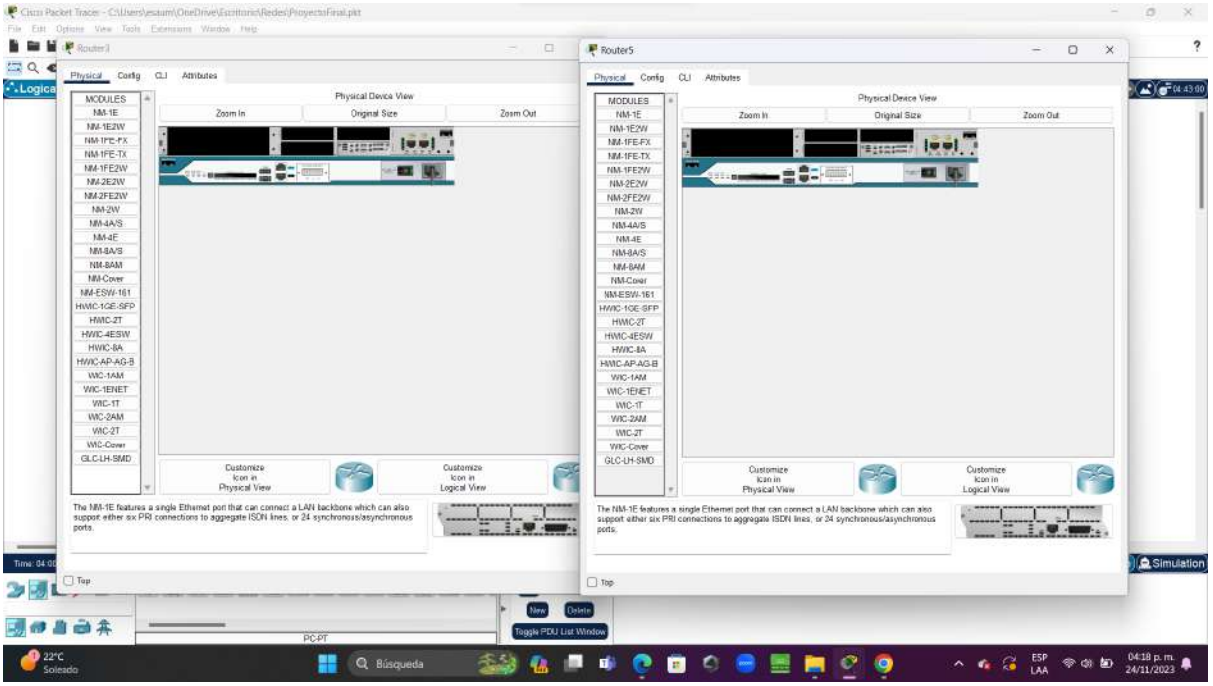
d. Los switches deben de contar con seguridad de puertos.

3) Considere que el “Área 3” y “Área 4” cuentan con un enlace serial.



Observamos que en el recuadro morado perteneciente al Área 3 hay un enlace serial del Router2 2811 al Router4 2811, como lo mencionamos en el punto 1, encendimos y apagamos los router y agregamos el módulo WIC-2T en ambos routers para que se pudiera hacer la conexión. De igual manera con los routers Router3 2811 y Router5 2811 del recuadro azul Área 4.

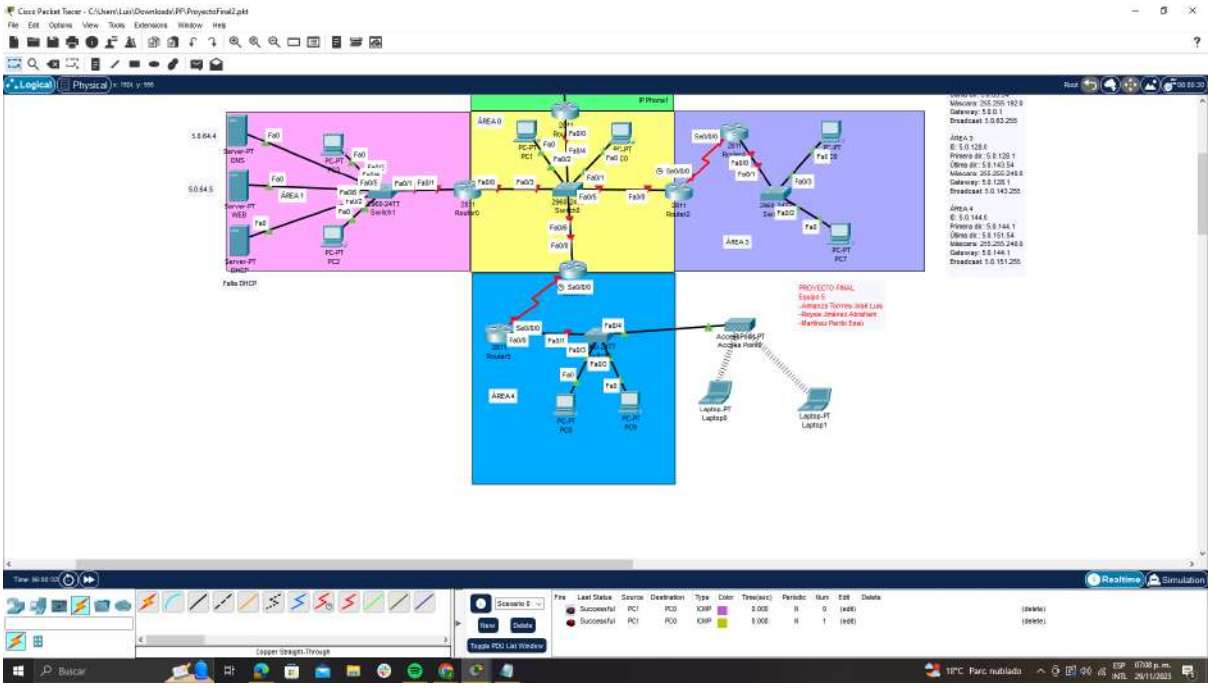




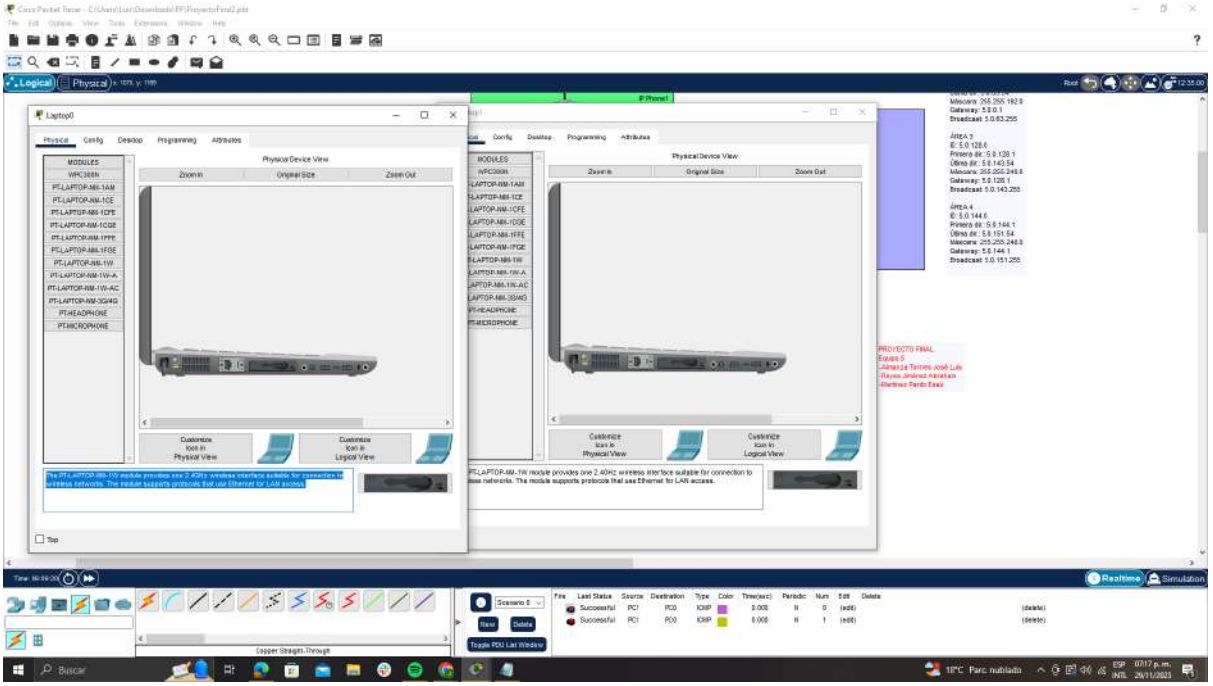
4) Considere que el “Área 4” debe contar con una conexión inalámbrica y que esté cifrada.

Para poder desarrollar este punto, vamos a utilizar un dispositivo llamado: “Access Point” (Punto de Acceso), el cual es un dispositivo de red que permite la conexión inalámbrica de dispositivos a una red cableada existente utilizando el estándar IEEE 802.11 (Wi-Fi), por lo que es ideal para la conectividad inalámbrica a dispositivos como laptops, teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos compatibles con Wi-Fi. El Access Point vamos a

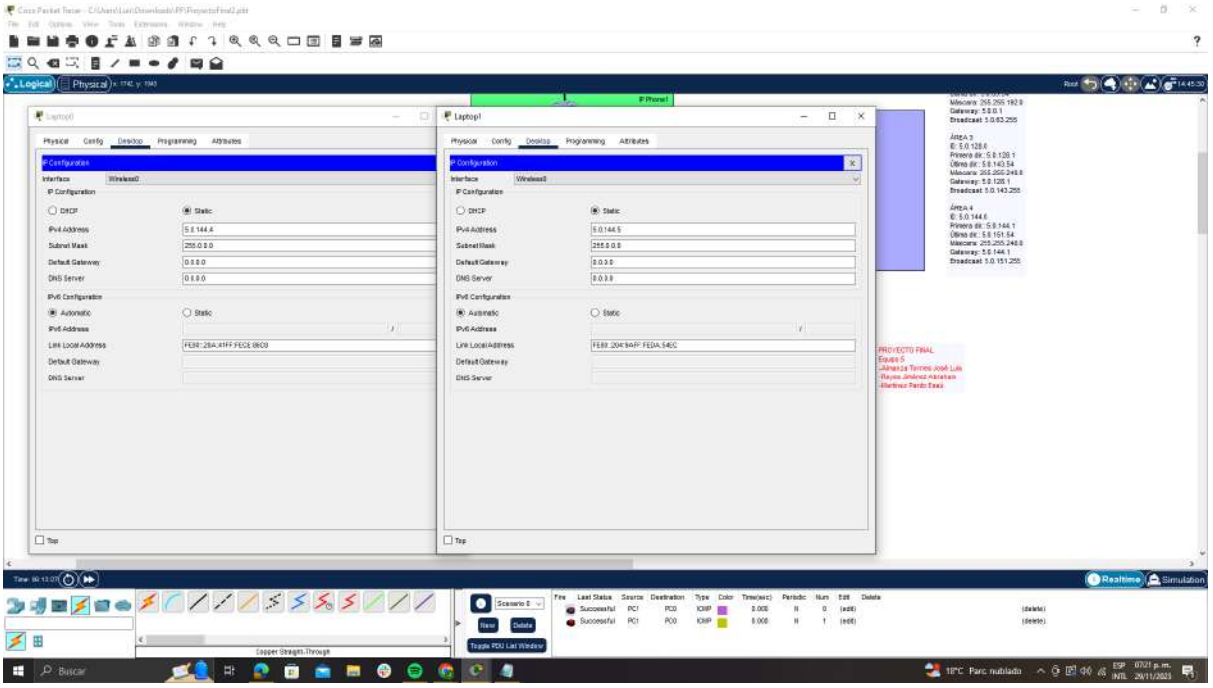
estar conectado al switch a través de un cable “Copper Straight-Through” o cable de conexión directa. Además vamos a añadir dos laptops.



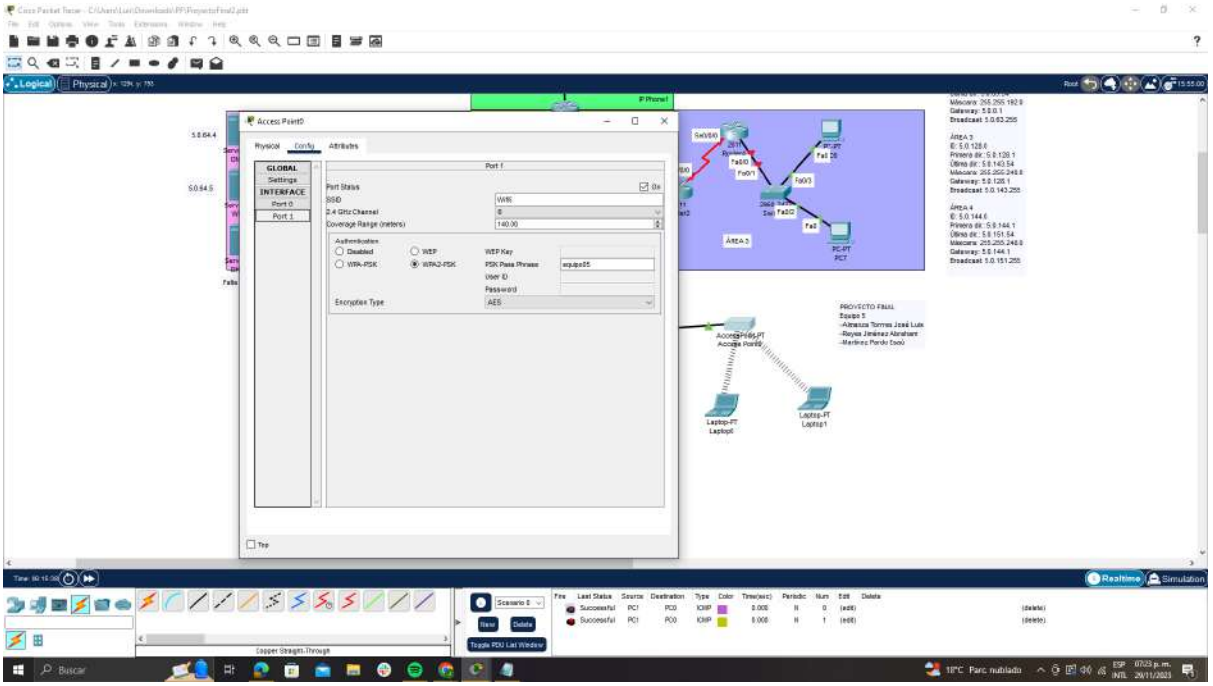
Posteriormente, añadimos una tarjeta inalámbrica a nuestras laptops, para esto vamos a utilizar el módulo PT-LAPTOP-NM-1W que proporciona una interfaz inalámbrica de 2,4 GHz adecuada para la conexión a redes inalámbricas. Este módulo admite protocolos que utilizan Ethernet para el acceso LAN, por lo que apagamos la laptop, insertamos el nuevo módulo y volvemos a encenderla.



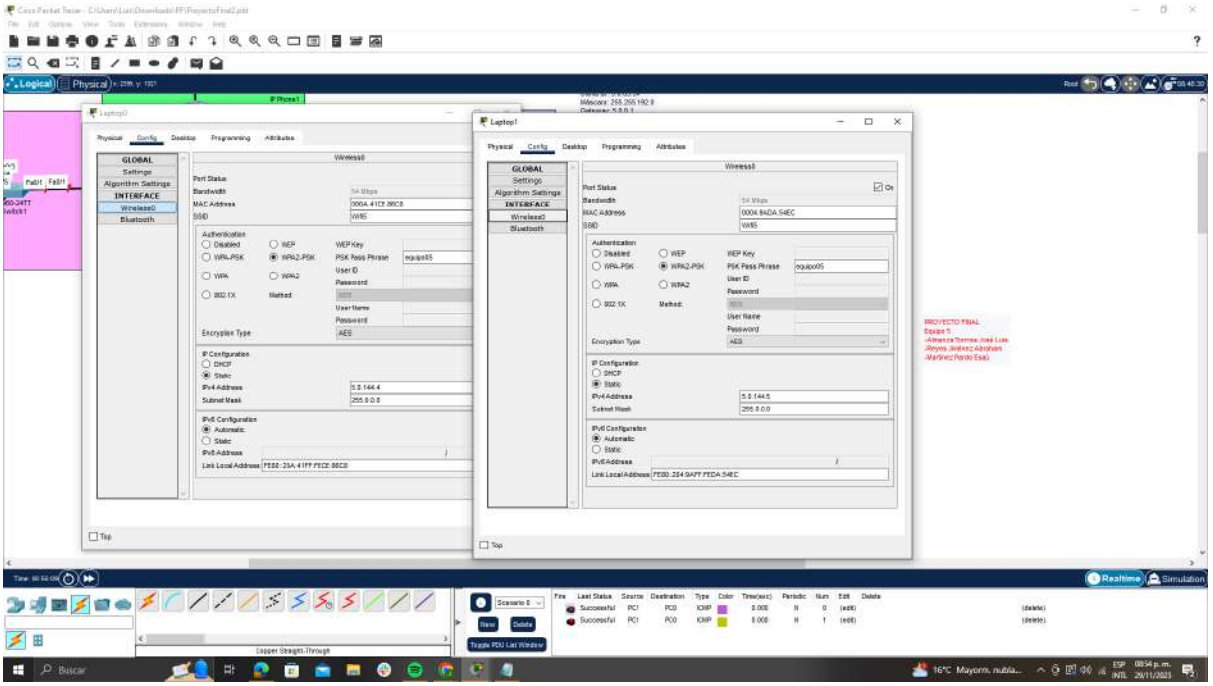
A continuación, vamos a configurar las direcciones ip de las laptops.



Ahora, vamos a configurar nuestro access point para que nuestra red sea conocida con un nombre en especial y que tenga una autenticación, por lo que en el apartado de “SSID” escribimos: “Wifi5””y elegimos en el apartado de autenticación el protocolo de seguridad WPA2-PSK: “equipo5”.



Tenemos que conectar los dispositivos a la red inalámbrica, por lo que en el apartado de wireless escribimos en SSID: Wifi5 y en WPA2-PSK: equipo5

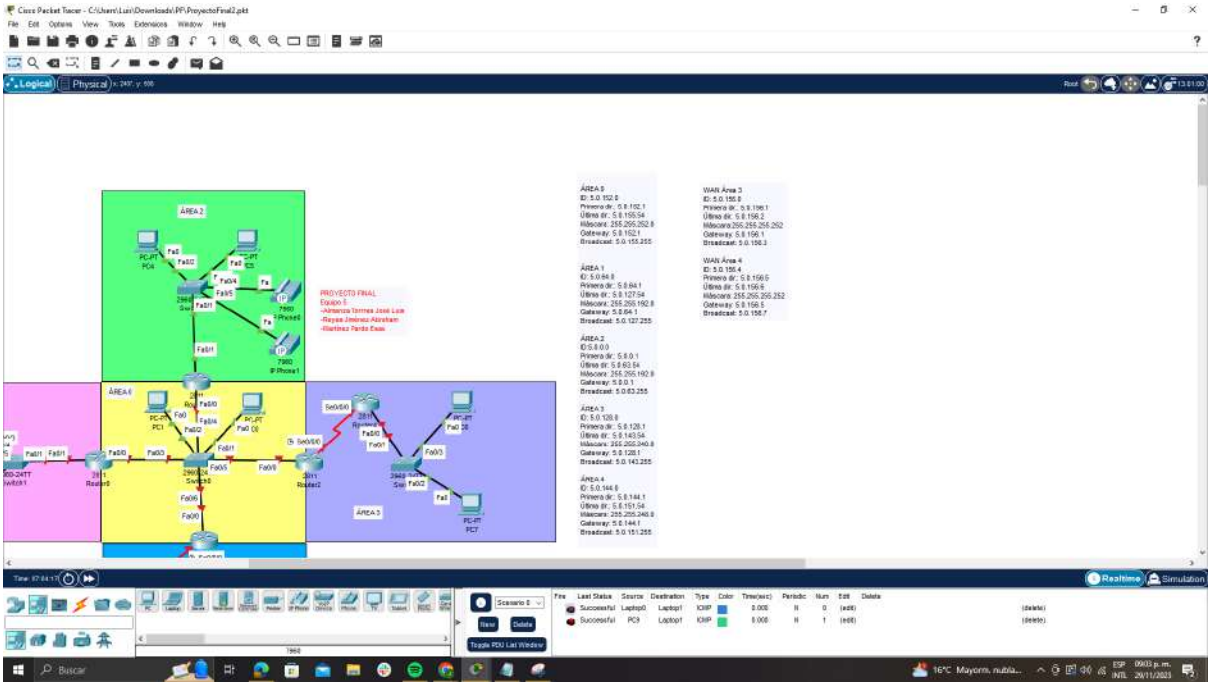


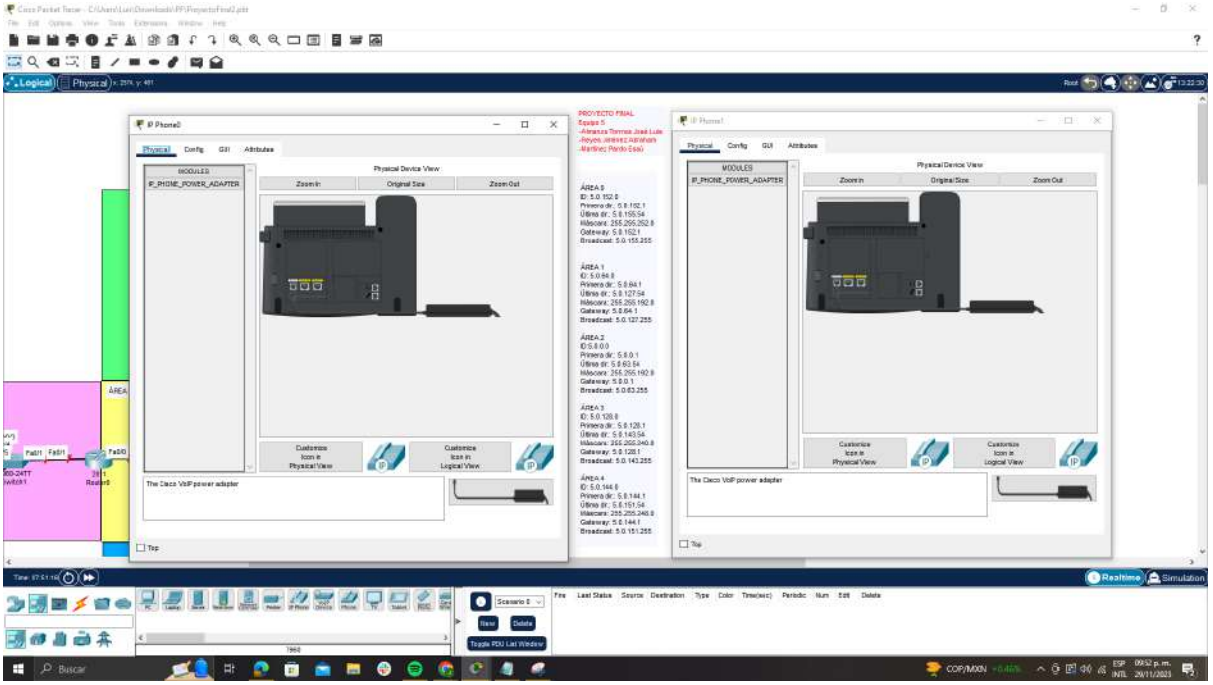
Hay comunicación exitosa:

5) Considere que el “Área 2” debe de contar con VLAN de voz (VozIP).

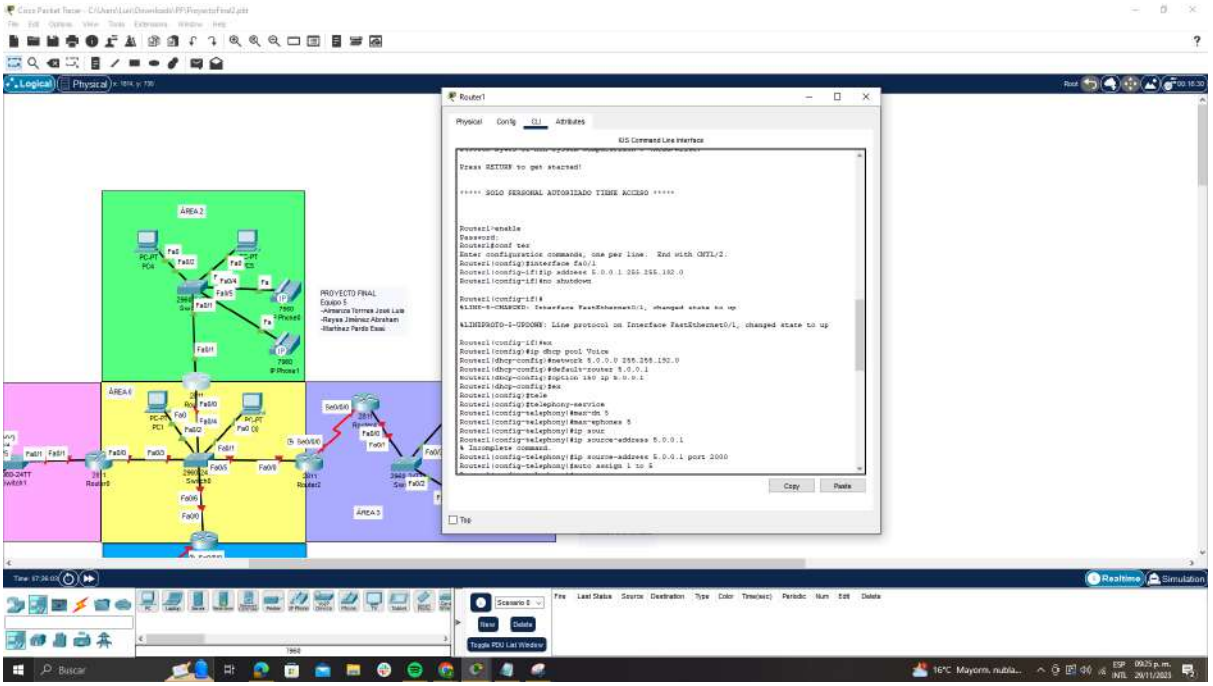
a. Debe de existir comunicación bidireccional.
b. 2 teléfonos.

Para este punto vamos a añadir dos teléfonos 7960 a la topología del área 2, los cuales vamos a conectar al switch correspondiente a través del cable de conexión directa. Además conectamos los teléfonos para que funcionen.

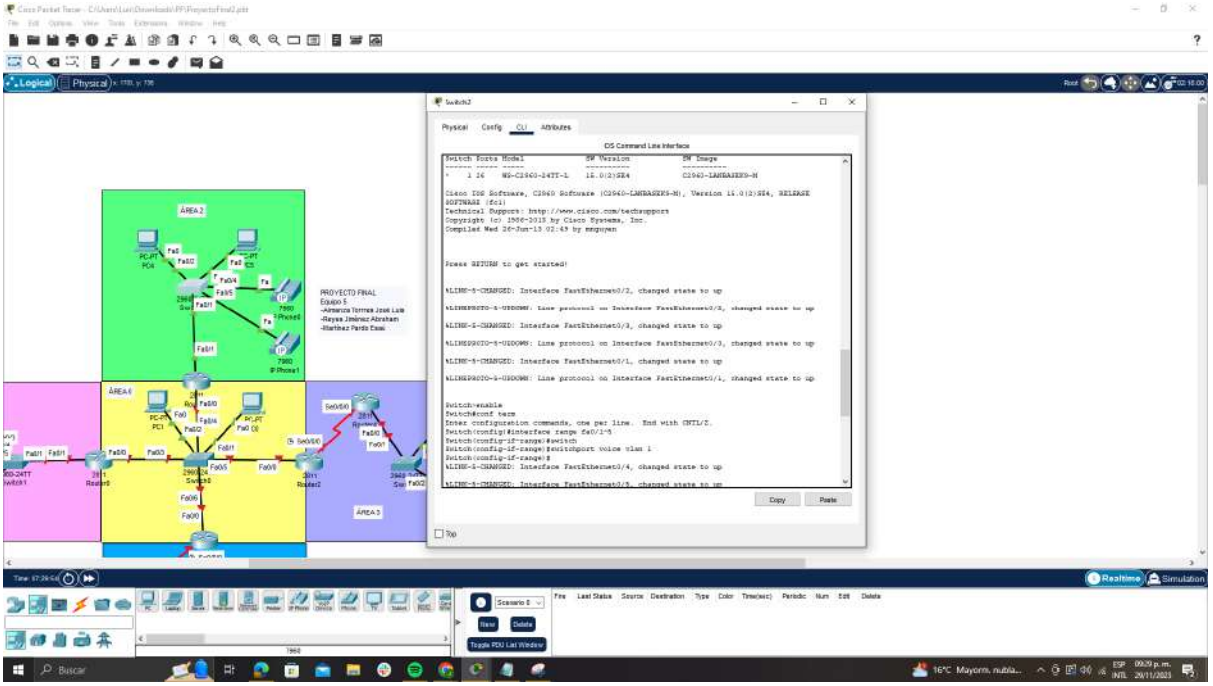




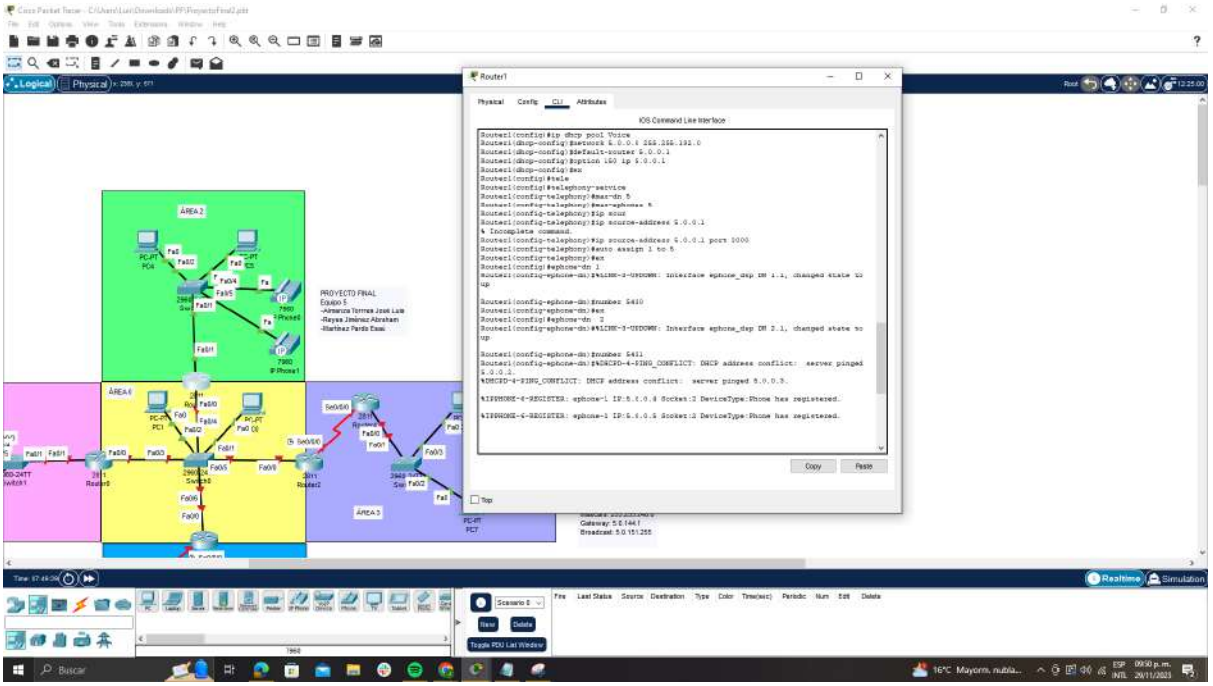
Posteriormente, vamos a asignar la ip de la red en el router (este proceso se tienen que hacer si en dado caso no se ha configurado con anterioridad). En general configuramos el router para proporcionar servicios de voz sobre IP (VoIP) a través de una red configurada con DHCP para dispositivos VoIP, asegurando una configuración adecuada de la interfaz.



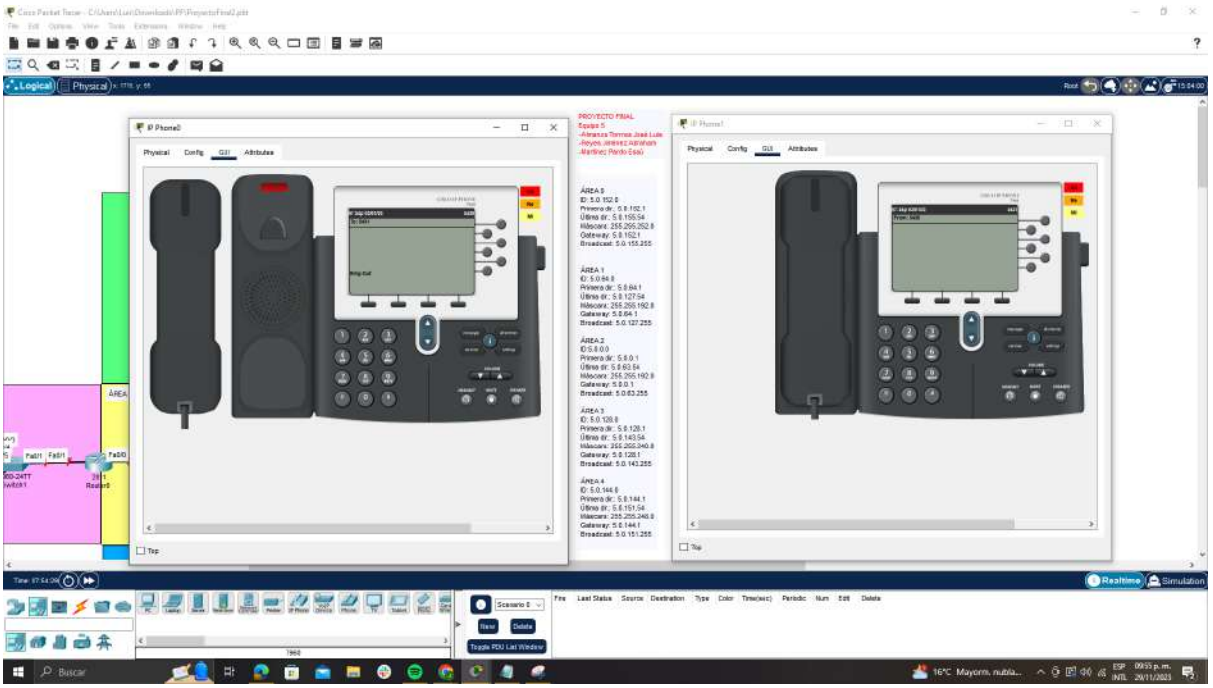
Ahora, configuramos el switch para admitir servicios de voz sobre IP (VoIP) en un rango de interfaces FastEthernet específicas (fa0/1-5).



Regresamos al router, y escribimos los siguientes comandos que establecen la configuración para servicios de telefonía IP, tales como la asignación de números telefónicos y la detección de registros exitosos en la red.



Finalmente, hacemos una prueba de que haya comunicación entre teléfonos, haciendo una llamada:

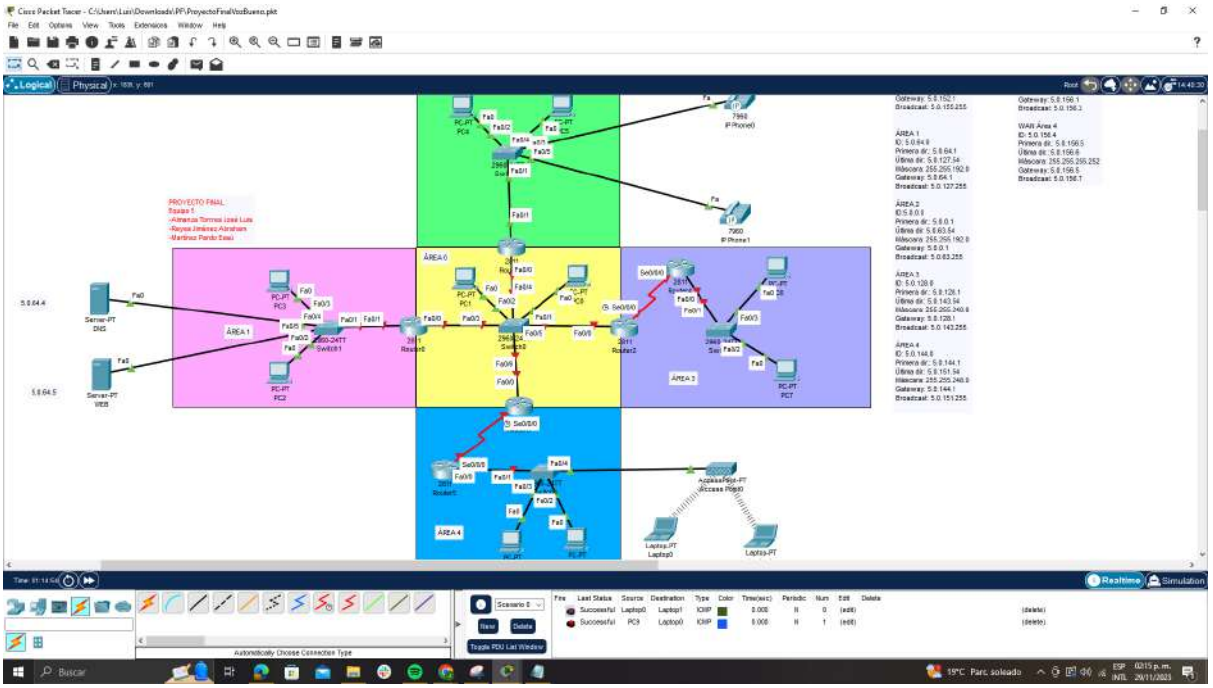


6) Considere que la subred de la "Área 1" cuenta con los siguientes servicios:

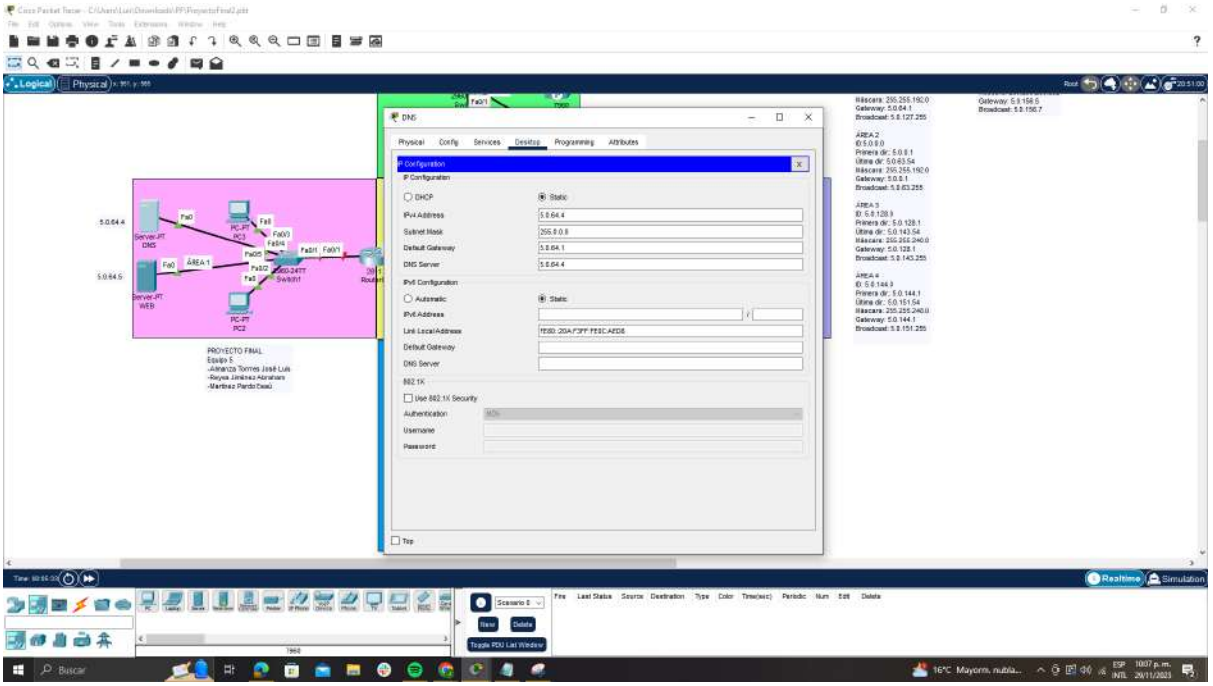
a. 1 servidor web cuya página debe de contar con siguientes requisitos:
i. El dominio personalizado (www.proyecto.com, empresa.org.com, …).
ii. El sitio debe de estar personalizado, es decir, se deben realizar modificaciones para que no se vea un sitio genérico.

iii. Verifique que la página web se sea accesible desde cualquier host de la topología de red.
b. 1 servidor DNS.

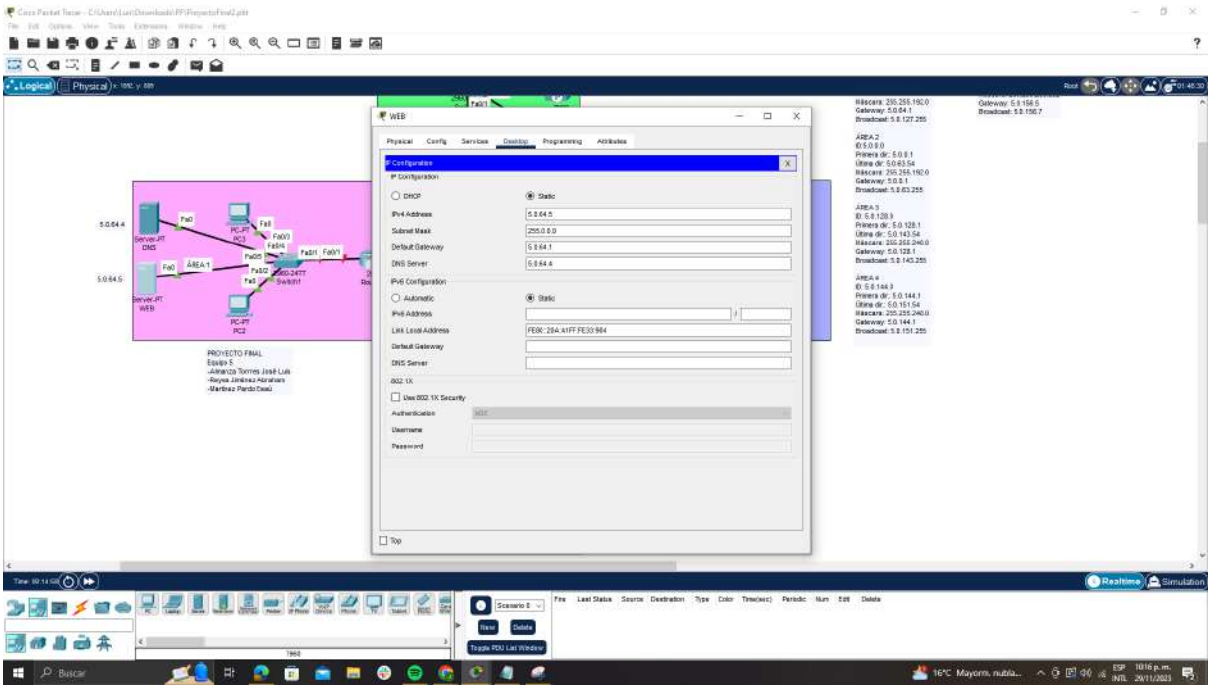
Para esto vamos a agregar dos servidores, uno para el DNS y otro para el servidor web, posteriormente los conectamos a través de cable directo al switch de la subred.



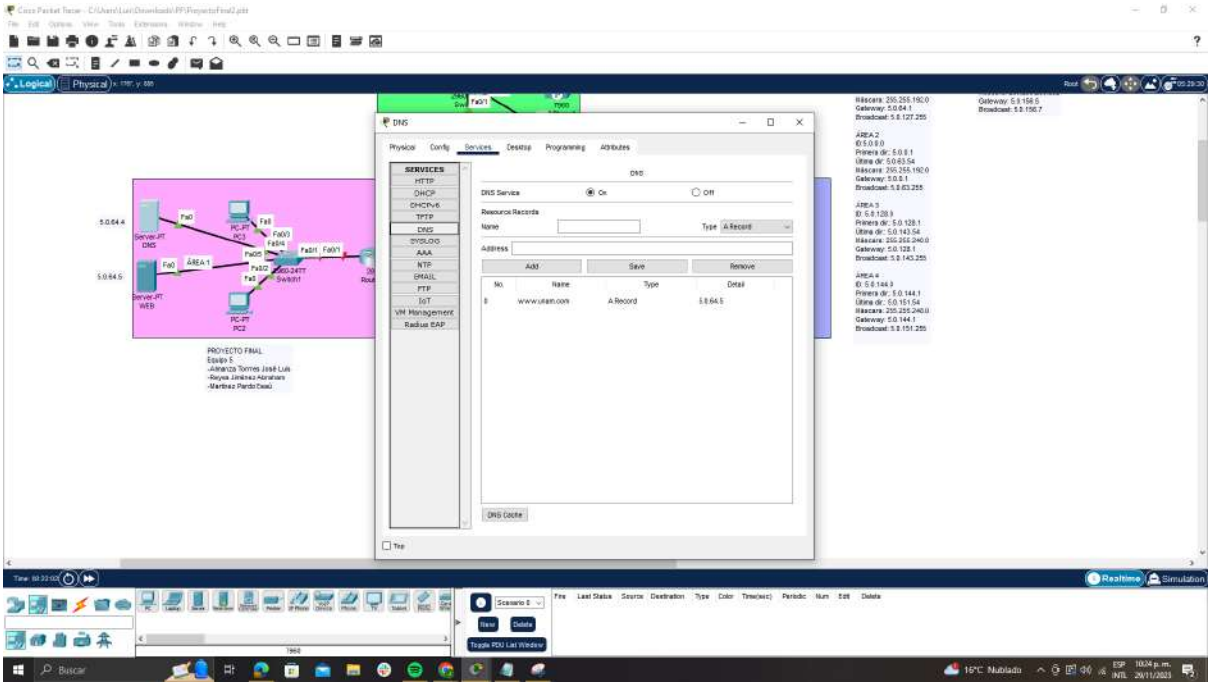
Posteriormente, configuramos el servidor DNS, en el cual ingresamos la dirección IPv4: 5.0.64.4, máscara de subred: 255.0.0.0, default gateway: 5.0.64.1, dns server: 5.0.64.4



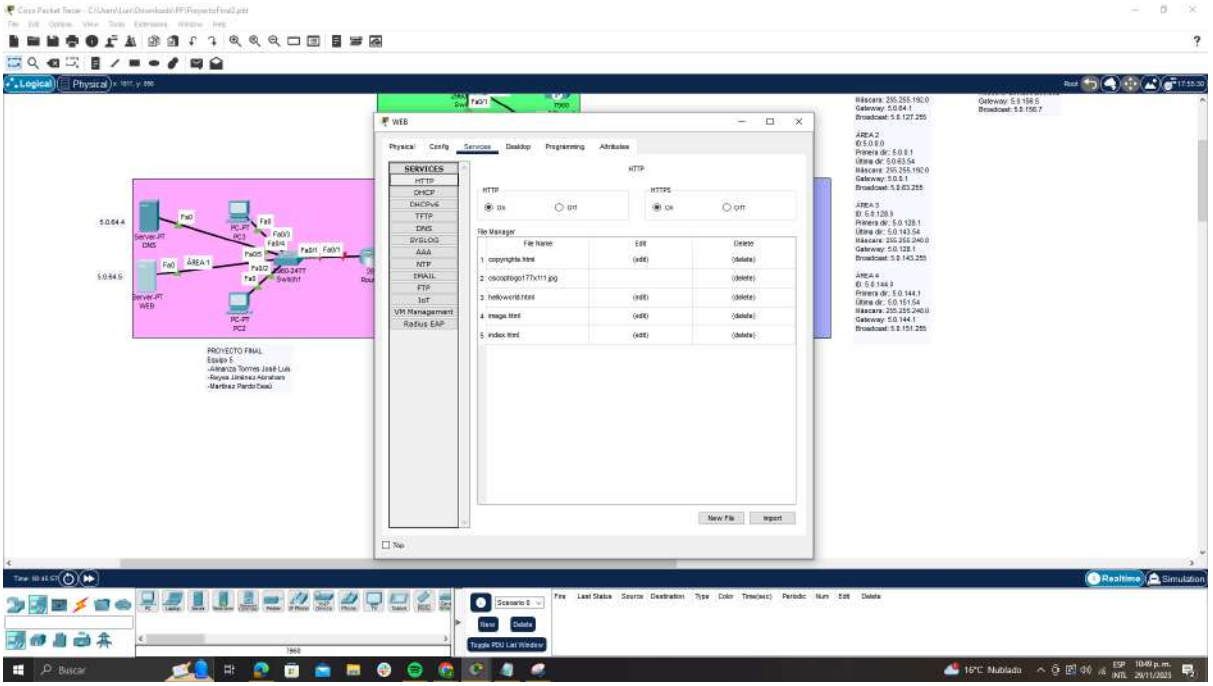
Ahora con el servidor web ingresamos la dirección IPv4: 5.0.64.5, máscara de subred: 255.0.0.0, default gateway: 5.0.64.1, dns server: 5.0.64.4

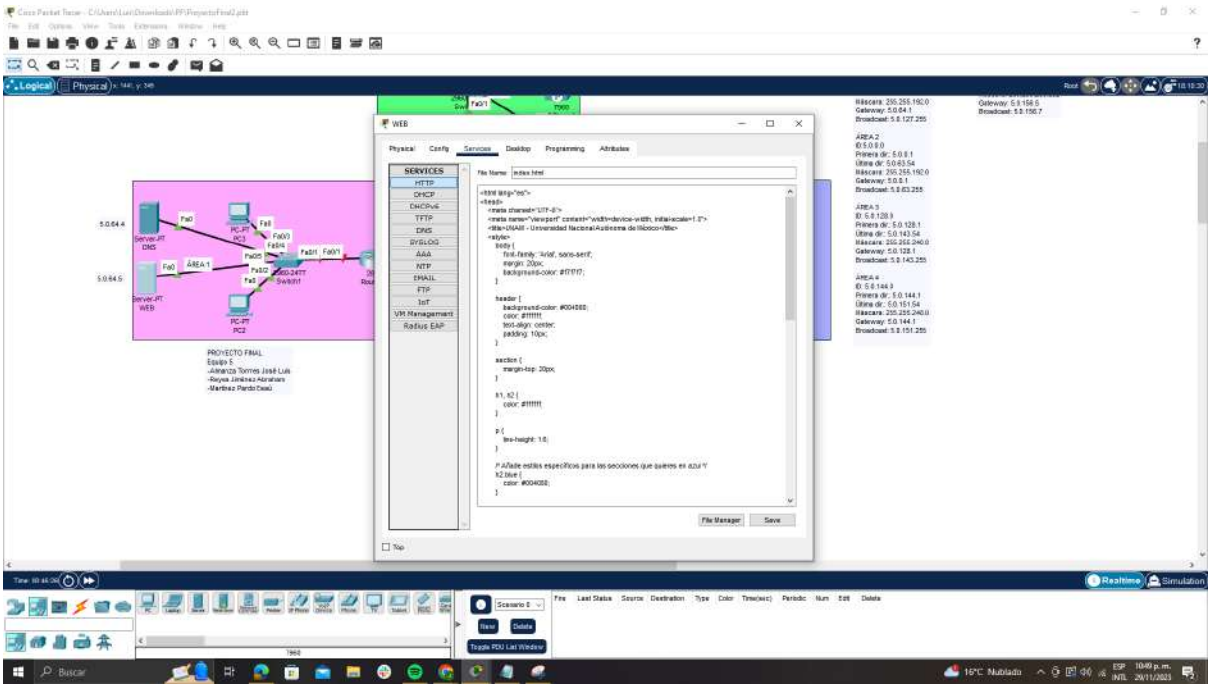


En el servidor DNS desactivamos todos los servicios, excepto el servicio: DNS en que escribiremos lo siguiente para al final añadirlo:
En name escribimos el dominio: www.unam.com
Y en address la dirección ip del servidor web: 5.0.64.5

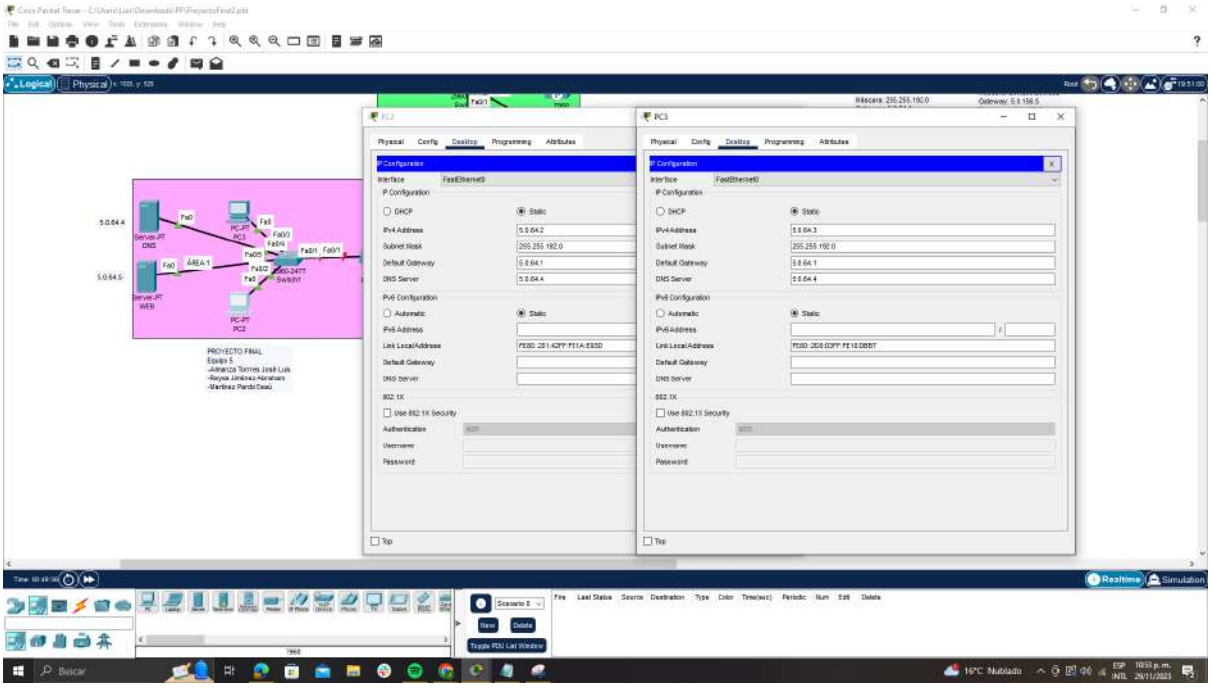


En el servidor web desactivamos todos los servicios, excepto HTTP, dentro de este apartado editamos el archivo “index.html” para editar la página web que se muestra.

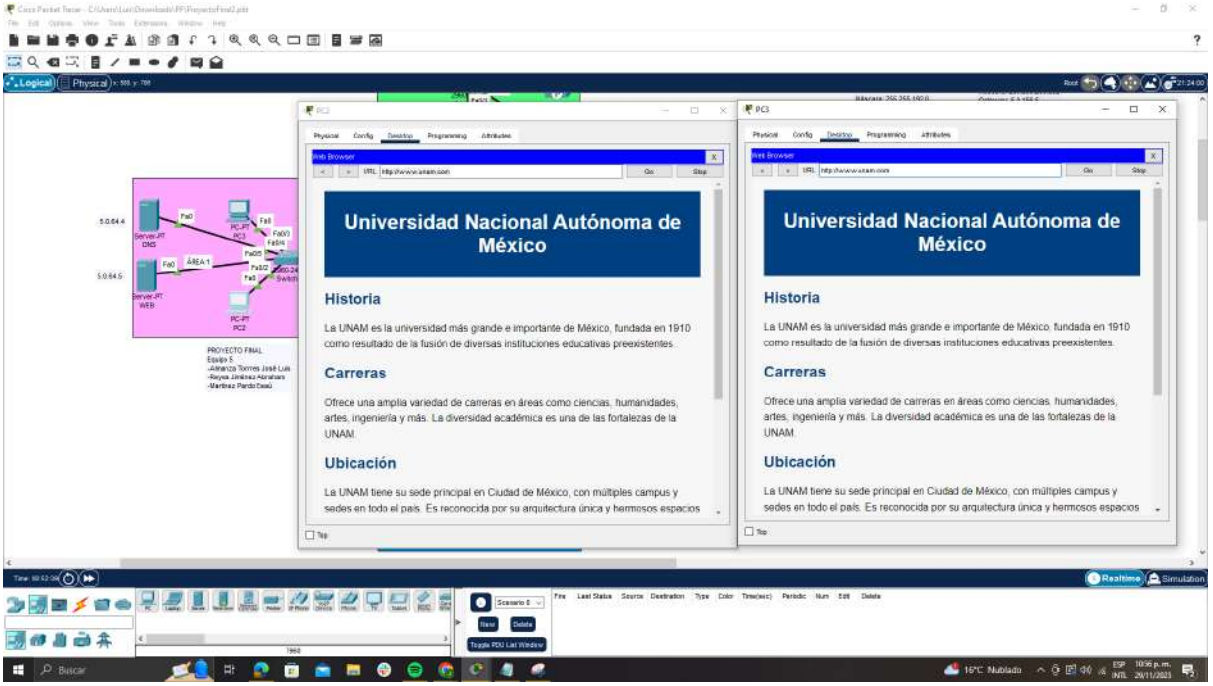

WEB
Physical
Config
Services
Desktop
Programming
Attributes
SERVICES
HTTP
DHCP
DHCPv6
TFTP
DNS
SYSLOG
AAA
NTP
EMAIL
FTP
IoT
VM Management
Radius EAP
HTTP
HTTPS
File Manager
File Name
Edit
Delete
1 copyright.html (edit) (delete)
2 oscoptogo177x111.jpg (delete)
3 helloworld.html (edit) (delete)
4 image.html (edit) (delete)
5 index.html (edit) (delete)
New File
Import
Top
PROYECTO FINAL
Equipo 5
-Almanza Torres José Luis
-Reyes Jiménez Abraham
-Martínez Pardo David


WEB
Physical
Config
Services
Desktop
Programming
Attributes
SERVICES
HTTP
DHCP
DHCPv6
TFTP
DNS
SYSLOG
AAA
NTP
EMAIL
FTP
IoT
VM Management
Radius EAP
File Name: index.html
File Manager
Save
Top
PROYECTO FINAL
Equipo 5
-Almanza Torres José Luis
-Reyes Jiménez Abraham
-Martínez Pardo David

Configuramos los DNS en cada computadora para que puedan acceder al dominio.

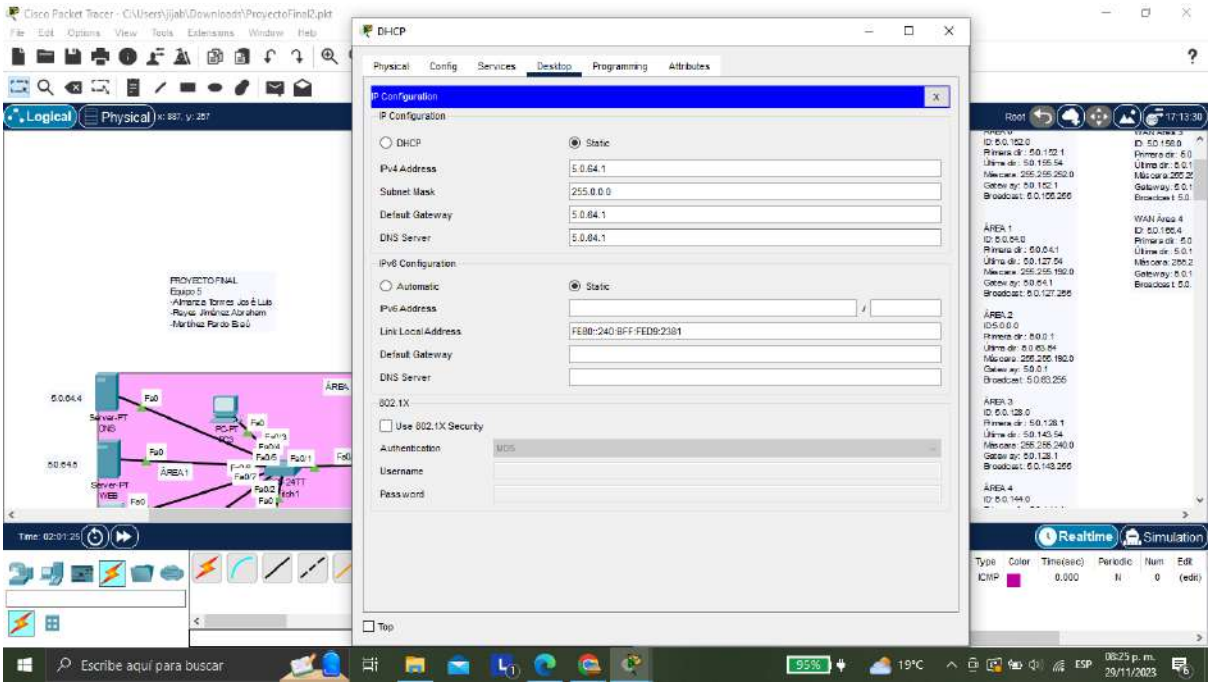


Comprobamos que se puede acceder desde ambas computadoras.

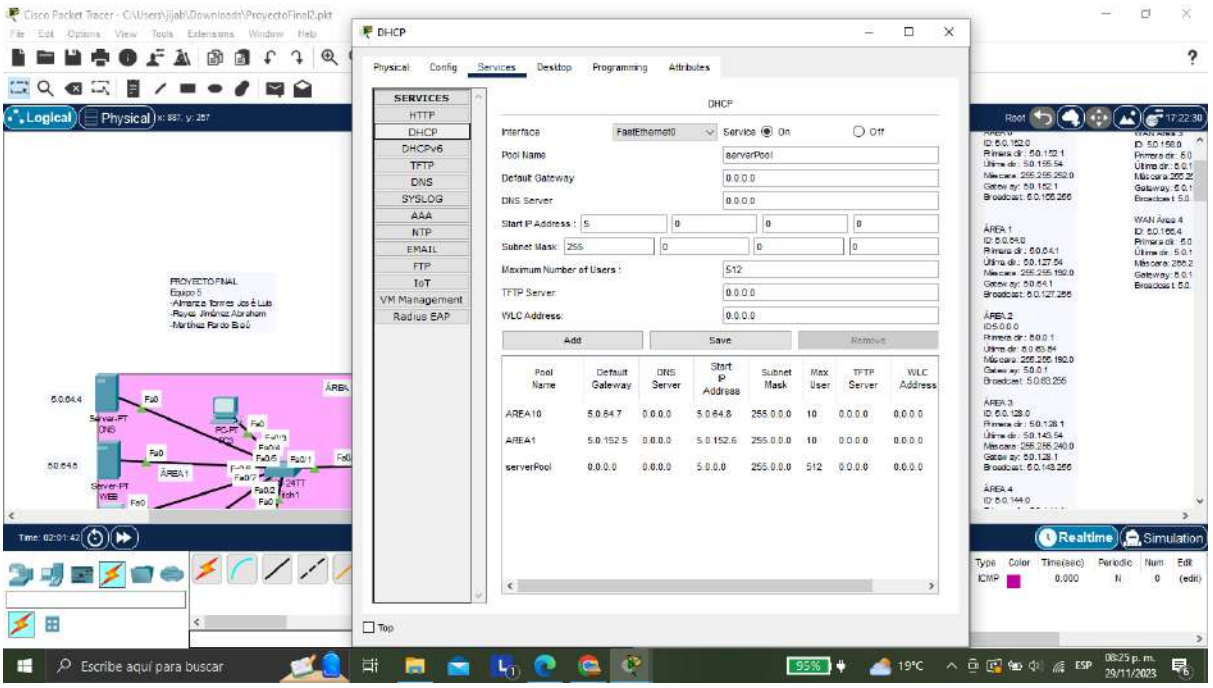


c. 1 servidor DHCP.
i. Debe de proporcionar IP dinámica a todos los dispositivos finales de todas las subredes.

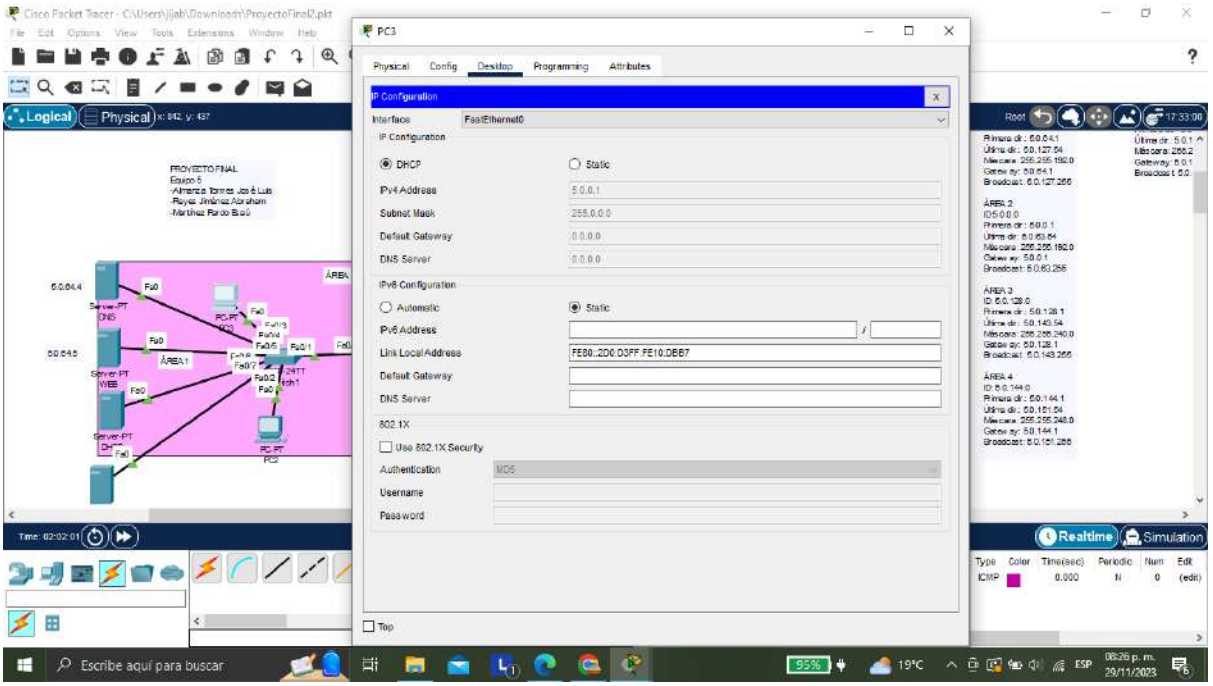
Configuramos nuestro DHCP



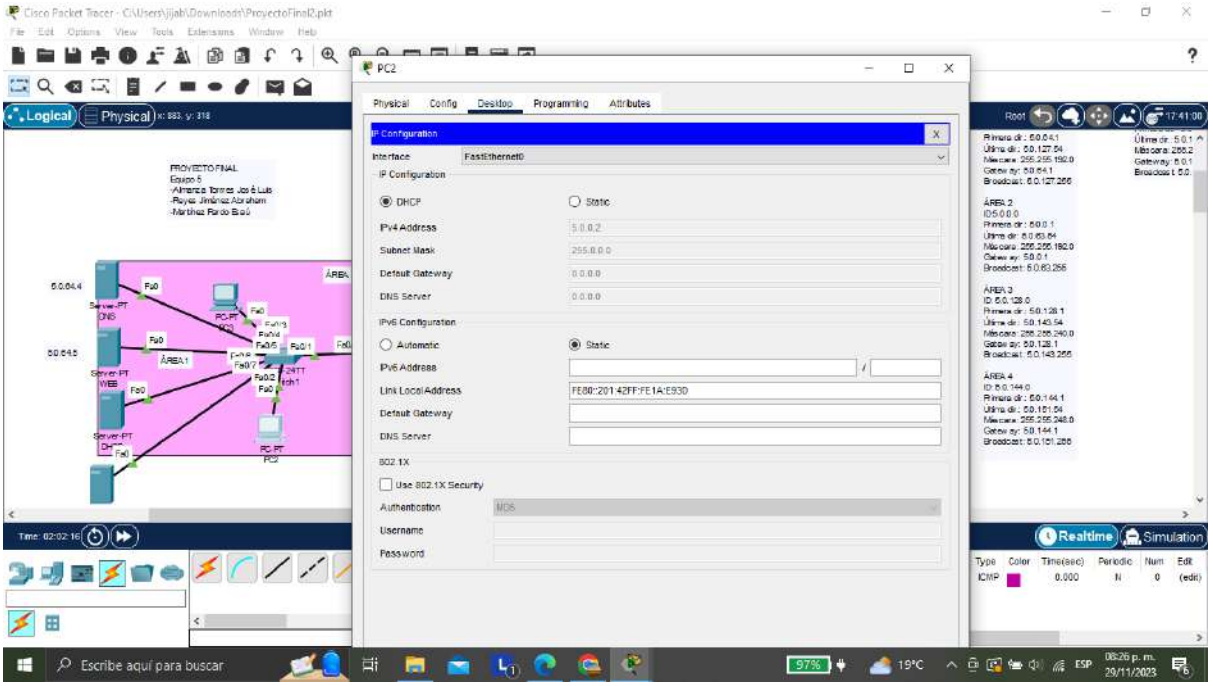
Configuramos su servicio



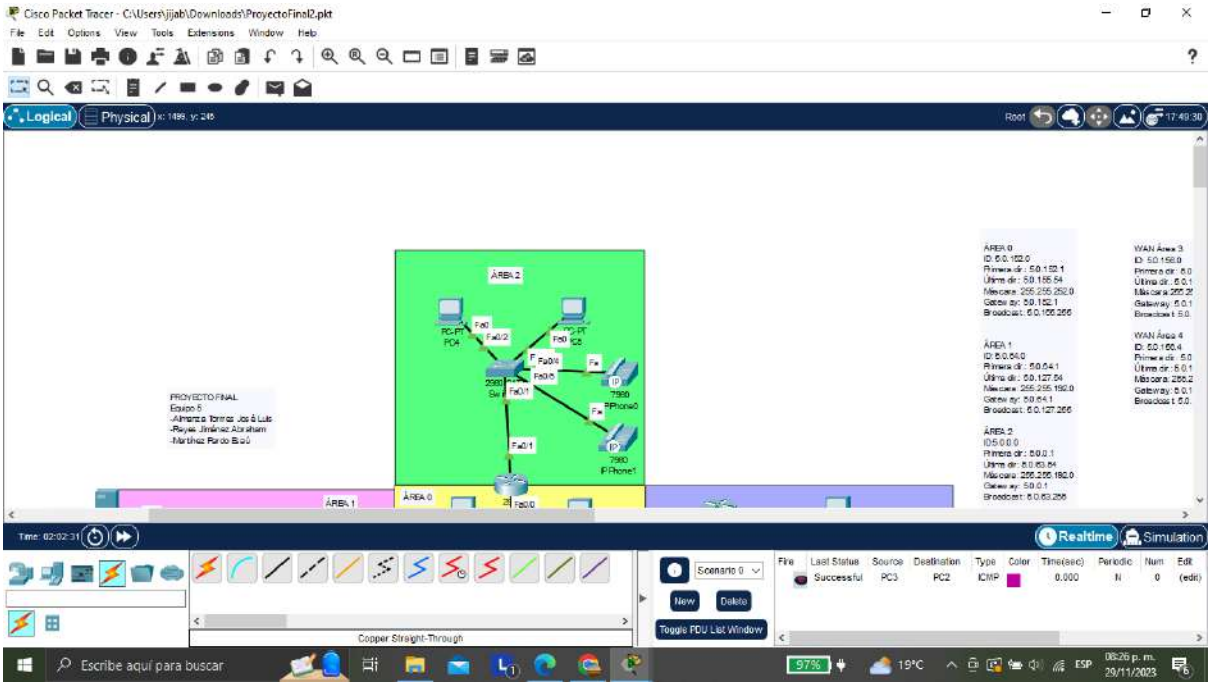
En el área 1 ya tenemos una computadora con sus direcciones de DHCP



La segunda computadora con sus direcciones DHCP

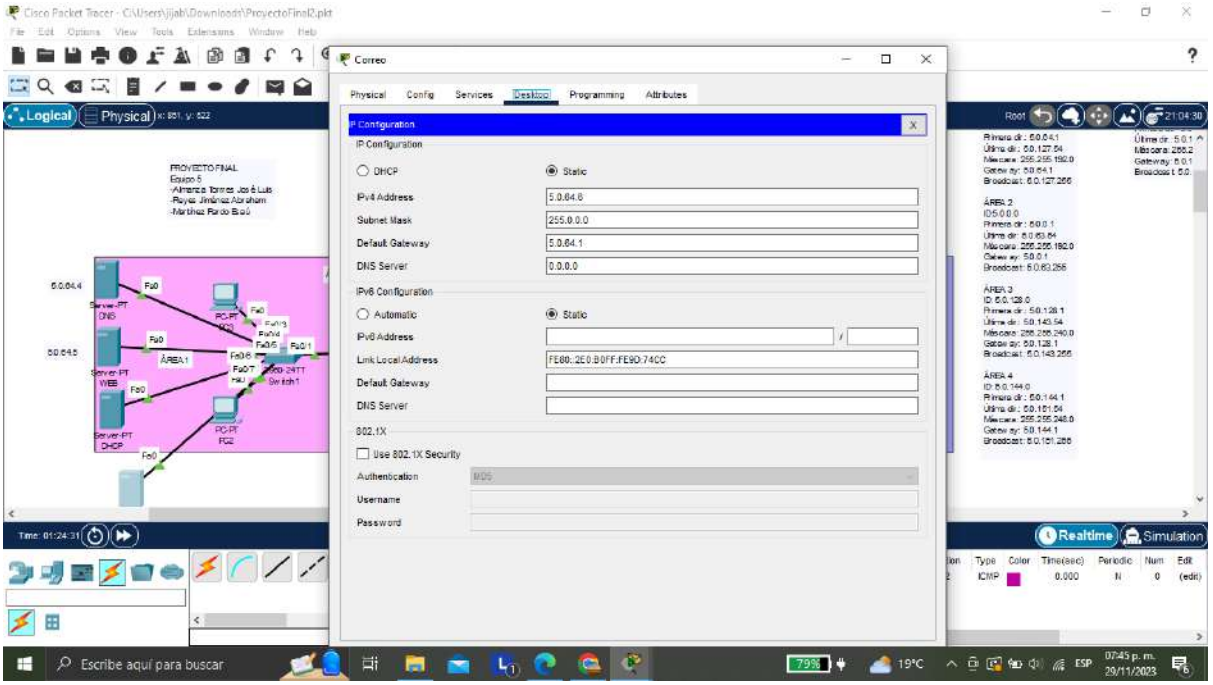


Vemos que se envían los mensajes correctamente

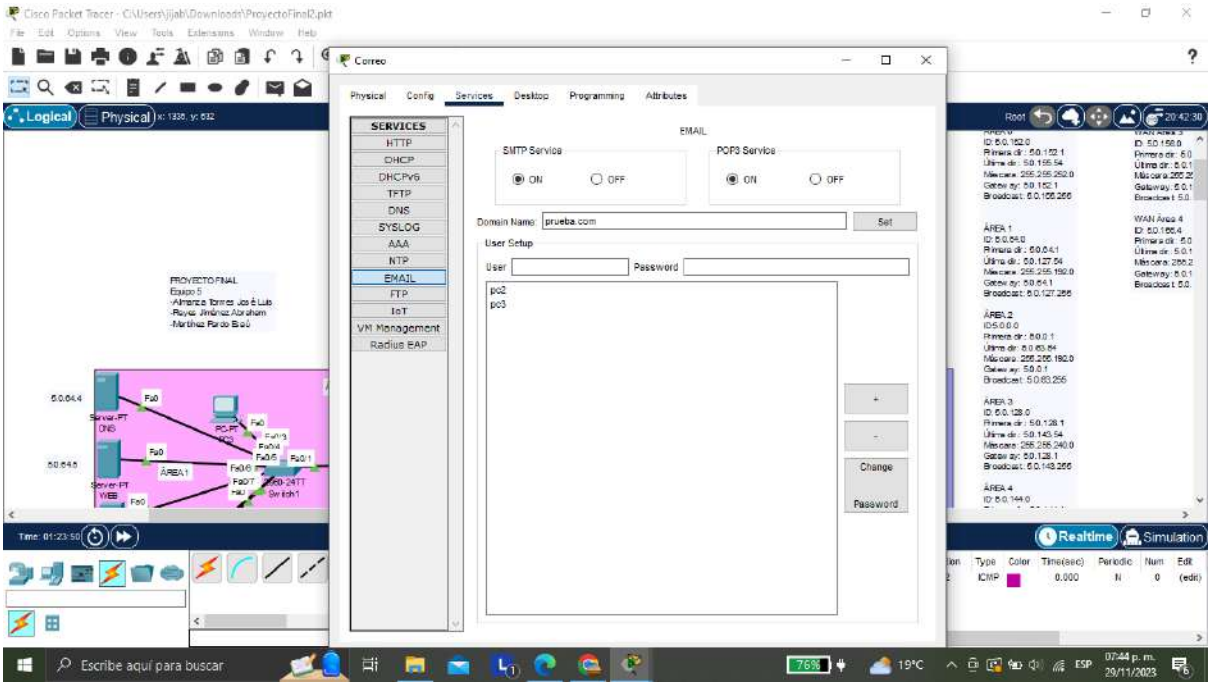


d. 1 servidor de correo.
i. Debe de contar con al menos una cuenta por cada subred.
ii. Demostrar el envío de e-mail.

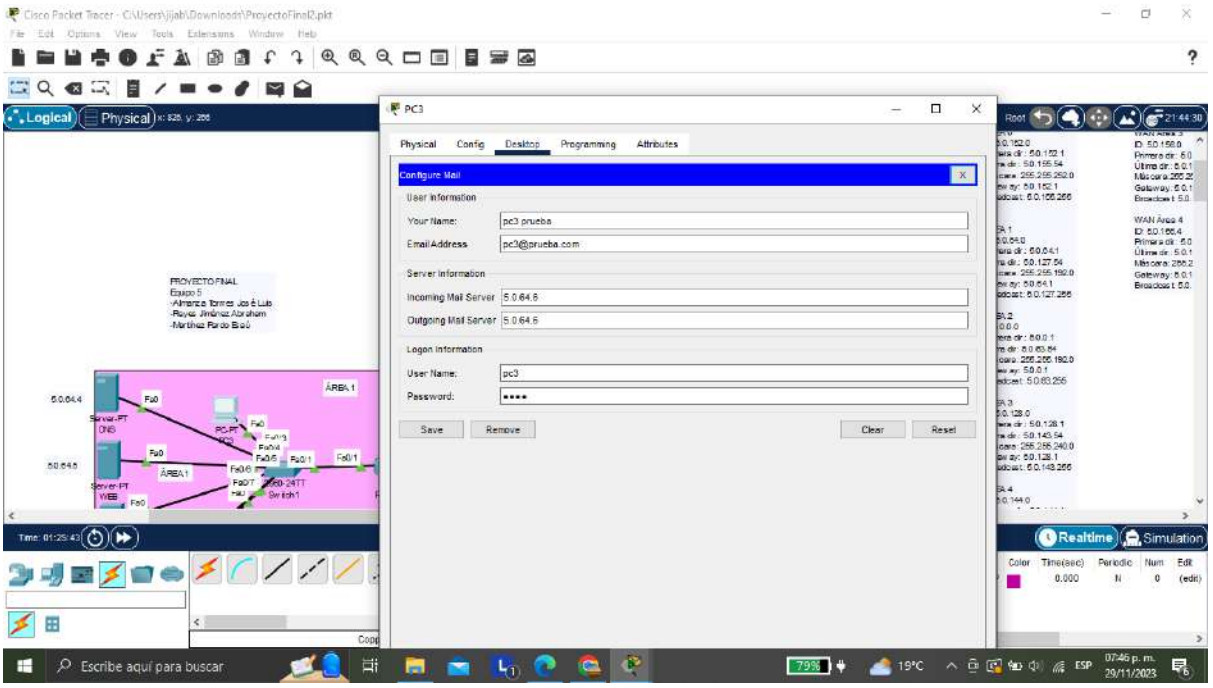
Configuramos su ip

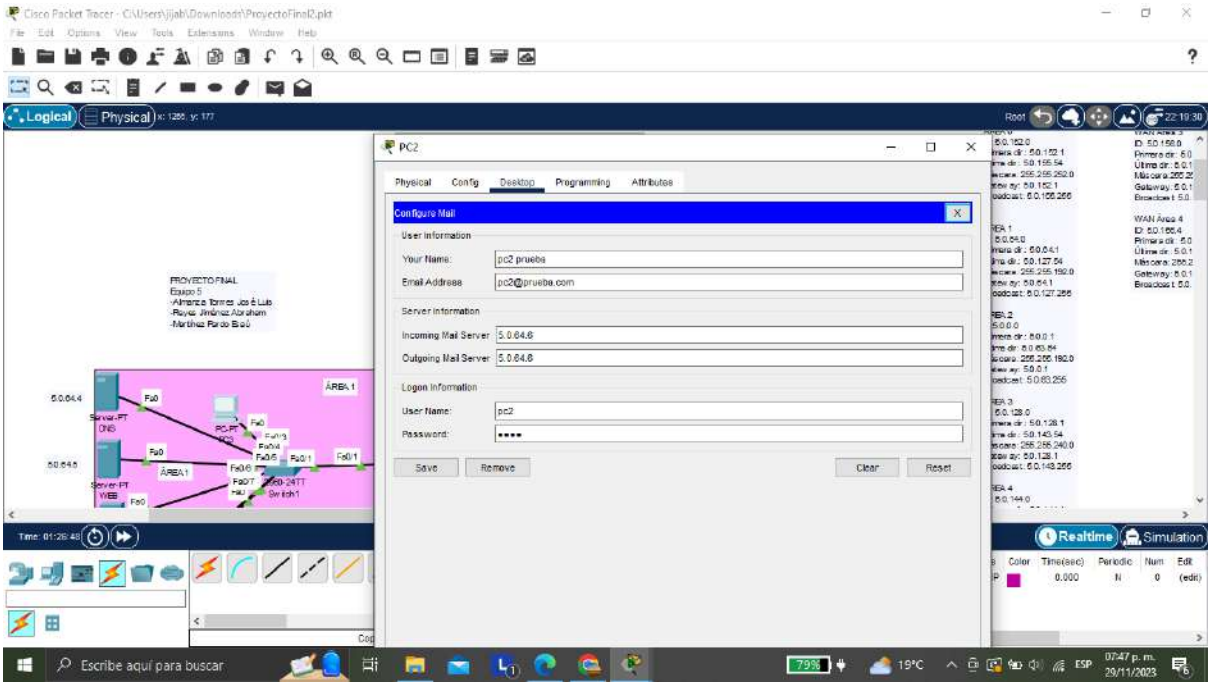


Configuramos nuestro servidor con las computadoras

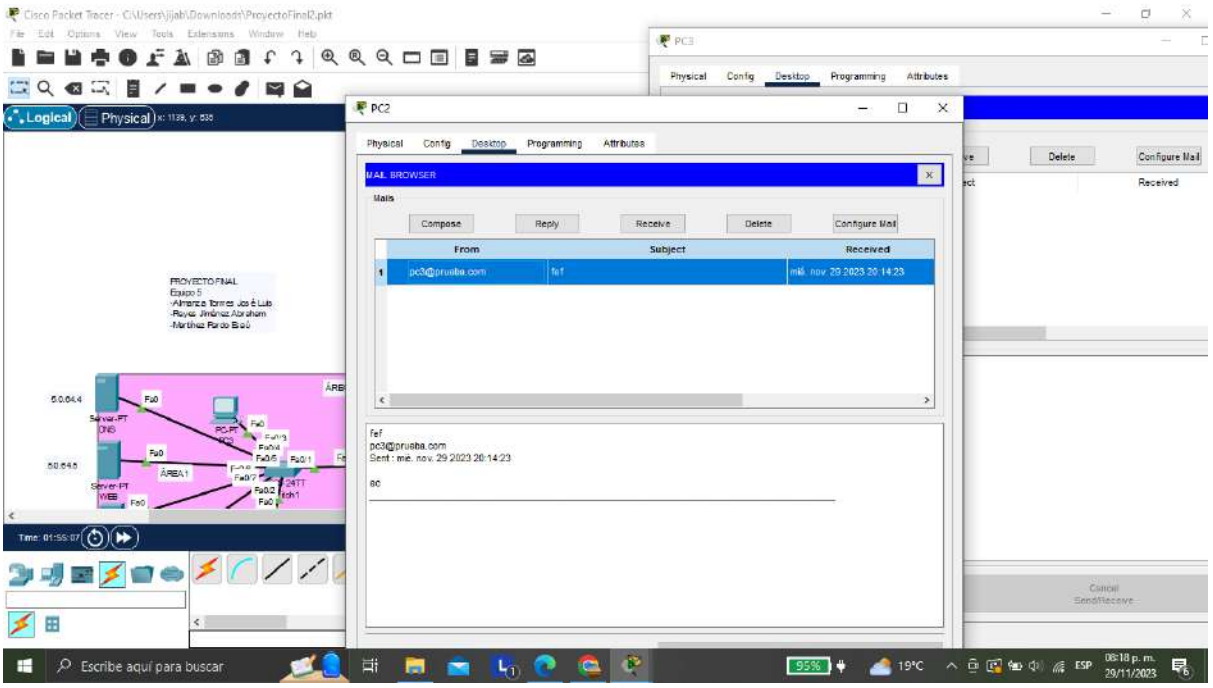


Computadoras



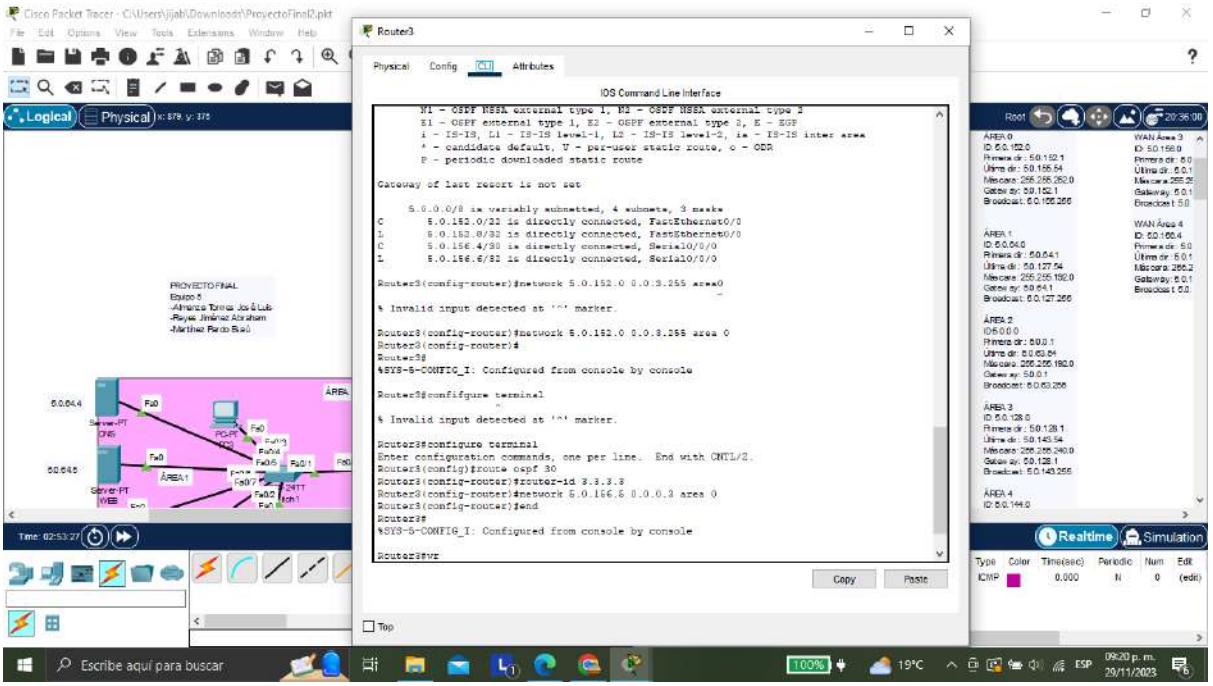


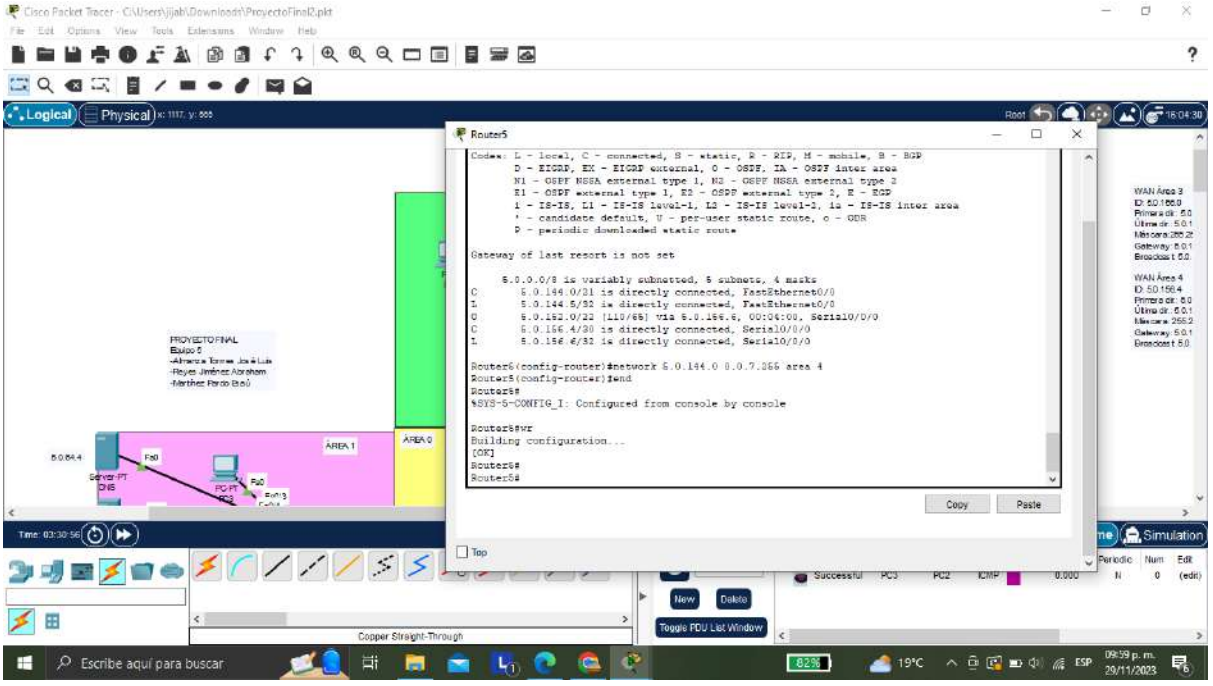
Enviamos un correo y se envió correctamente

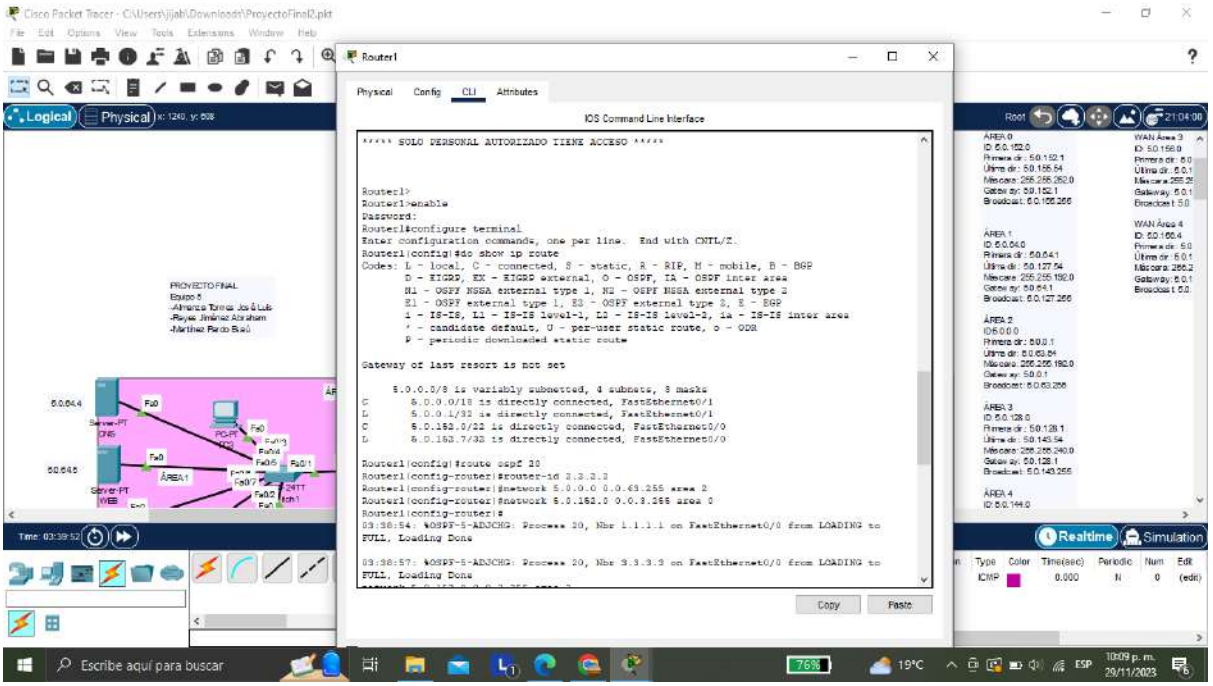


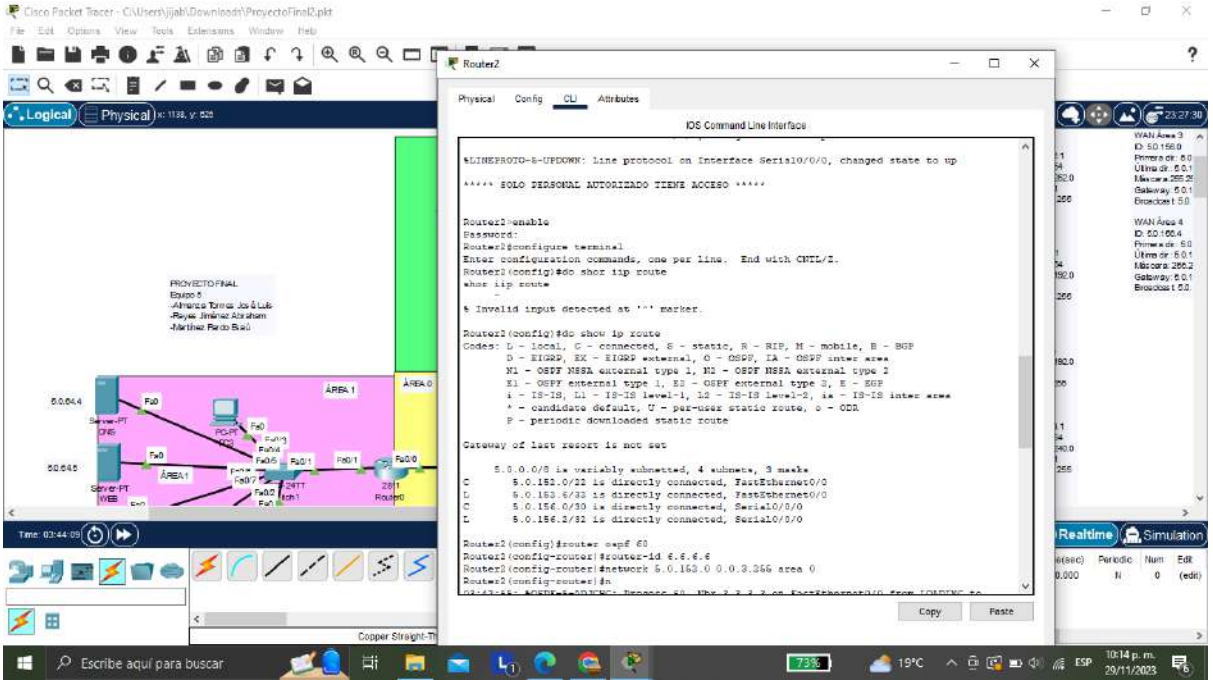
7) Aplique el protocolo de enrutamiento OSPF multi-área en cada router.

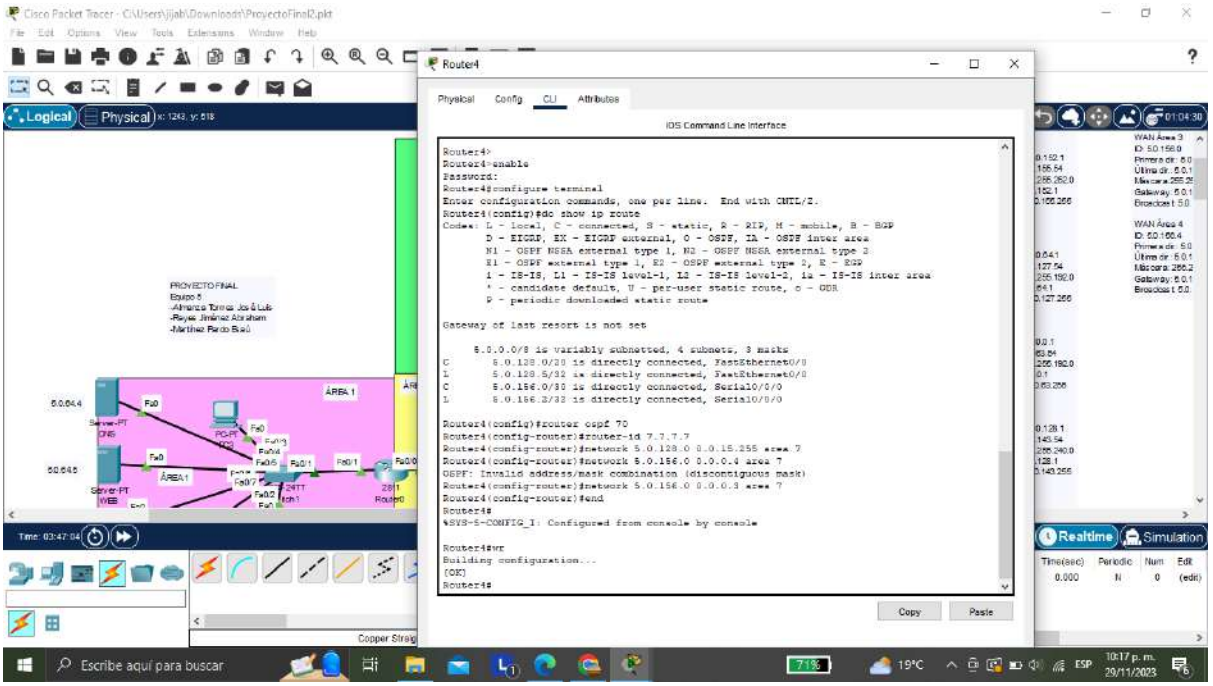
Configuramos los routers


Router3
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route
Gateway of last resort is not set
5.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
C 5.0.152.0/22 is directly connected, FastEthernet0/0
L 5.0.152.0/32 is directly connected, FastEthernet0/0
C 5.0.156.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 5.0.156.6/32 is directly connected, Serial0/0/0
Router3(config-router)#network 5.0.152.0 0.0.3.255 area0
% Invalid input detected at '^' marker.
Router3(config-router)#network 5.0.152.0 0.0.3.255 area 0
Router3(config-router)#
Router3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router3#configure terminal
% Invalid input detected at '^' marker.
Router3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/2.
Router3(config)#route ospf 30
Router3(config-router)#router-id 3.3.3.3
Router3(config-router)#network 5.0.156.6 0.0.0.3 area 0
Router3(config-router)#end
Router3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router3#vr
Copy
Paste
Top
Logical
Physical
PROYECTO FINAL
Equipo 5
-Alvarez Torres Jos & Luis
-Reyes Jiménez Abraham
-Martínez Pardo Erick
ÁREA 0
ÁREA 1
Realtime
Simulation
Escribe aquí para buscar
19°C
ESP
09:20 p. m.
29/11/2023


Router5
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route
Gateway of last resort is not set
5.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 4 masks
C 5.0.144.0/21 is directly connected, FastEthernet0/0
L 5.0.144.5/32 is directly connected, FastEthernet0/0
O 5.0.152.0/22 [110/65] via 5.0.156.6, 00:04:00, Serial0/0/0
C 5.0.156.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 5.0.156.6/32 is directly connected, Serial0/0/0
Router5(config-router)#network 5.0.144.0 0.0.7.255 area 4
Router5(config-router)#end
Router5#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router5#vr
Building configuration...
[OK]
Router5#
Router5#
Copy
Paste
Top
Logical
Physical
PROYECTO FINAL
Equipo 5
-Alvarez Torres Jos & Luis
-Reyes Jiménez Abraham
-Martínez Pardo Erick
ÁREA 0
ÁREA 1
New
Delete
Toggle PDU List Window
Copper Straight-Through
Realtime
Simulation
Escribe aquí para buscar
19°C
ESP
09:59 p. m.
29/11/2023

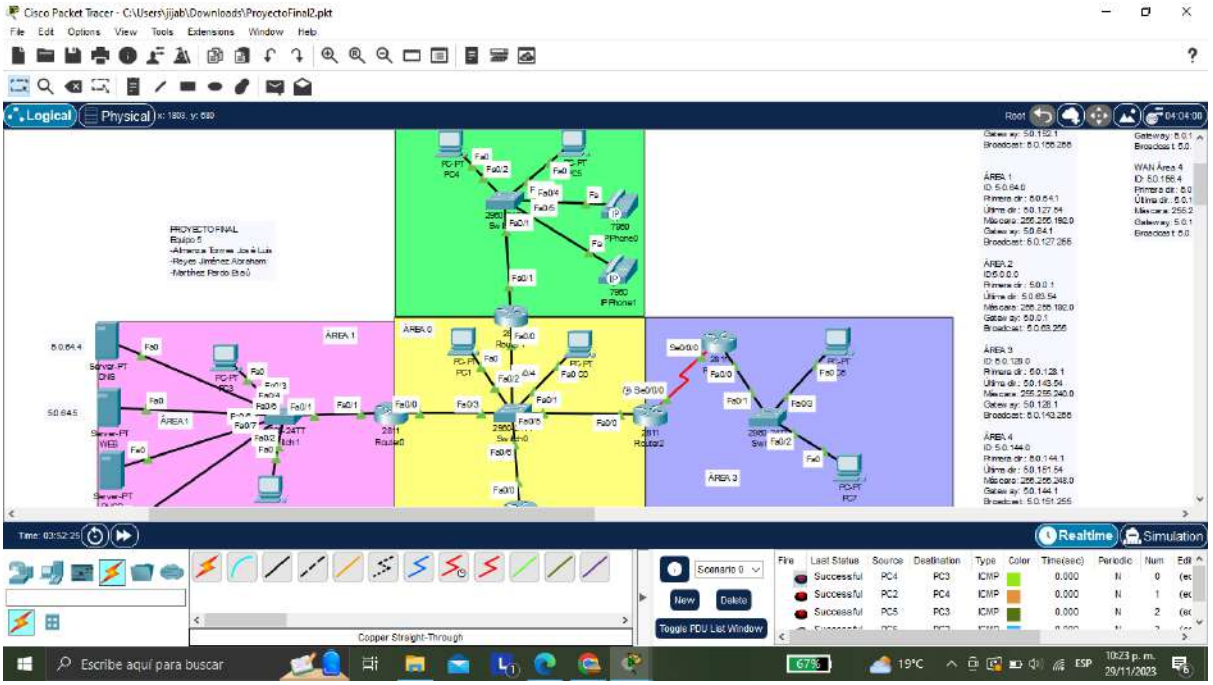

Router1
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO TIENE ACCESO *****
Router1>
Router1>enable
Password:
Router1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router1(config)#do show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route
Gateway of last resort is not set
5.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
C 5.0.0.0/18 is directly connected, FastEthernet0/1
L 5.0.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/1
C 5.0.152.0/22 is directly connected, FastEthernet0/0
L 5.0.163.7/32 is directly connected, FastEthernet0/0
Router1(config)#router ospf 20
Router1(config-router)#router-id 3.3.3.3
Router1(config-router)#network 5.0.0.0 0.0.63.255 area 2
Router1(config-router)#network 5.0.163.0 0.0.3.255 area 0
Router1(config-router)#
03:38:54: %OSPF-5-ADJCHG: Process 20, Nbr 1.1.1.1 on FastEthernet0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
03:38:57: %OSPF-5-ADJCHG: Process 20, Nbr 3.3.3.3 on FastEthernet0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
Copy
Paste
Logical
Physical
PROYECTO FINAL
Equipo 5
-Alhanza Torres Jos & Luis
-Reyes Jiménez Abraham
-Martínez Pardo Erick
ÁREA 1
Escribe aquí para buscar
76%
19°C
ESP
10:09 p. m.
29/11/2023

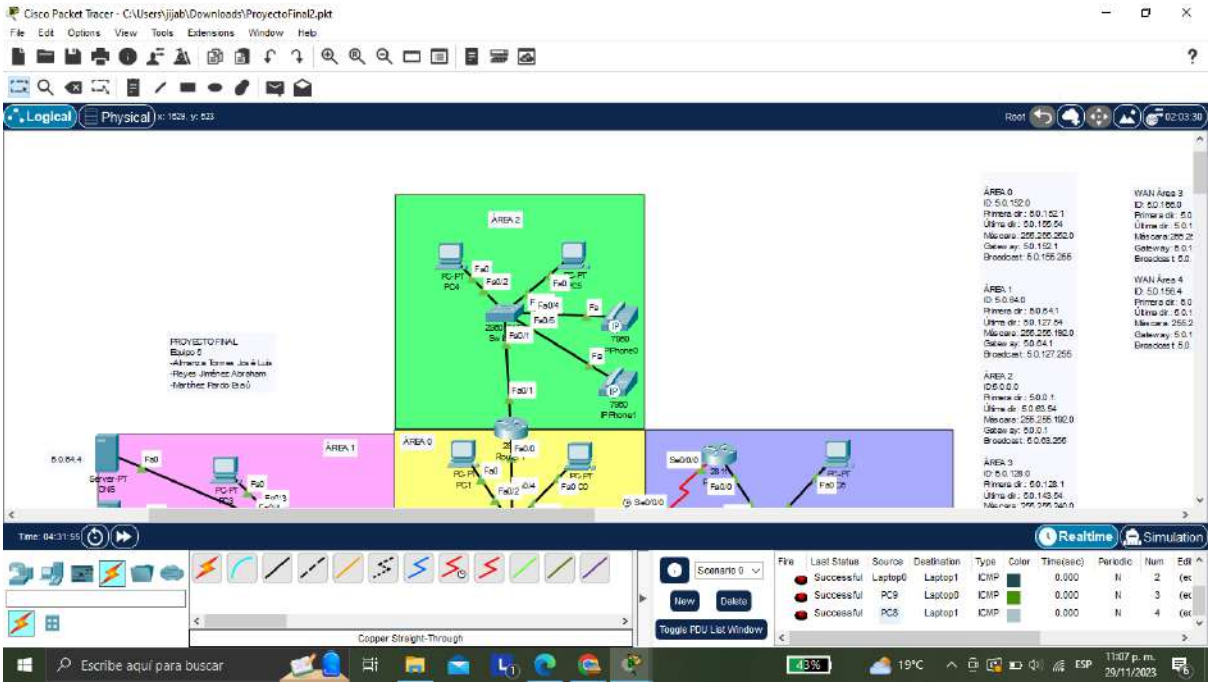

Router2
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up
***** SOLO PERSONAL AUTORIZADO TIENE ACCESO *****
Router2>enable
Password:
Router2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router2(config)#do shor iip route
shor iip route
^
% Invalid input detected at '^' marker.
Router2(config)#do show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route
Gateway of last resort is not set
5.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
C 5.0.152.0/22 is directly connected, FastEthernet0/0
L 5.0.163.6/33 is directly connected, FastEthernet0/0
C 5.0.156.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 5.0.156.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
Router2(config)#router ospf 60
Router2(config-router)#router-id 6.6.6.6
Router2(config-router)#network 5.0.163.0 0.0.3.255 area 0
Router2(config-router)#n
Copy
Paste
Logical
Physical
PROYECTO FINAL
Equipo 5
-Alhanza Torres Jos & Luis
-Reyes Jiménez Abraham
-Martínez Pardo Erick
ÁREA 1
ÁREA 0
Escribe aquí para buscar
73%
19°C
ESP
10:14 p. m.
29/11/2023



8) Verifique que exista conectividad en toda la red.

Verificamos si existe conexión




Cisco Packet Tracer - C:\Users\jijab\Downloads\ProyectoFinal2.pkt
File Edit Options View Tools Extensions Window Help
Logical
Physical
Root
ÁREA 2
ÁREA 1
ÁREA 0
PROYECTO FINAL
Equipo 5
-Reyes Jiménez Abraham
-Martínez Pardo Eloú
Realtime
Simulation
Copper Straight-Through
Scenario 0
New
Delete
Toggle PDU List Window
Escribe aquí para buscar
19°C
ESP
11:07 p. m.
29/11/2023

CONCLUSIONES

José Luis Almanza Torres :
Para este proyecto realizamos el diseño de una red para una empresa, lo cual al principio fue un poco complicado debido a que conforme desarrollamos la topología de la red se presentaban problemas y teníamos que rediseñar todo. Sin embargo, una vez que obtuvimos la topología correcta aplicamos el direccionamiento mediante el método VLSM, el cual aprendimos durante el curso que es una técnica de direccionamiento IP que permite asignar máscaras de subred de longitud variable a subredes dentro de una red más grande.
Para poder lograrlo realizamos la tabla de direcciones IP considerando ID de Red, rango de direcciones útiles, máscara, gateway y broadcast. Ya teniendo todo esto configurado en Cisco, implementamos conceptos ya estudiados en prácticas anteriores, tales como hacer una conexión inalámbrica (que esté cifrada), para poder solucionar este punto utilizamos un dispositivo llamado: “Access Point” el cual es un dispositivo de red que permite la conexión inalámbrica de dispositivos y agregamos el protocolo de seguridad WPA2-PSK.
Para poder implementar el VLAN de voz (VozIP) fue más sencillo, ya que con anterioridad hicimos una actividad muy parecida. Algo que me llamó mucho la atención fue el tema de configurar servidores, ya que entiendo mejor cómo es que funcionan los dominios en internet y las páginas web, además fue muy padre editar el html para diseñar la página web.
En general aprendí mucho, siento que si en alguna otra situación laboral tuviera la tarea de ayudar a diseñar y configurar una red según las características que especifique, lo podría realizar.

Abraham Jiménez Reyes :
Con el proyecto ya realizamos algo más complejo, se noto todo lo que aprendimos en las prácticas pasadas. No fue tan difícil pero sí laborioso y teníamos que tener cuidado al hacer las conexiones. La inclusión de medidas de seguridad para los routers nos muestra que podemos tener protección de activos de la red, la edición de elementos como una conexión inalámbrica en el área 4, en el área 1 los servidores nos damos cuenta de la consideración integral de las necesidades y demandas que puede tener una empresa. Lo anterior me hace darme cuenta que no es sencillo tener conectadas todas las redes y computadoras. Además de tener siempre protección en ciberseguridad para tener monitoreadas todas estas cuestiones. Con esto aprendí mucho sobre la importancia de la seguridad de datos en un entorno diferente.

Esaú Martínez Pardo :
Realizamos una topología para una empresa que quiere segmentar su red con la dirección del número de nuestro equipo. Para construir la topología usamos routers, switches y dispositivos finales, una topología similar a las que usábamos en las prácticas o tareas, además de dos enlaces seriales, cabe mencionar que la topología está conformada por 5 áreas. Aplicamos un direccionamiento mediante VLSM para que toda la topología tuviera comunicación, agregando direcciones IP’s, Máscaras y Gateway de acuerdo a nuestra tabla VLSM obtenida. Agregamos seguridad de puertos a los switches y otras restricciones a los routers para brindarles seguridad y no cualquiera tenga acceso a ellos, como contraseñas y banners. Una conexión inalámbrica en el área 4, VozIP al área 2 y servidores

al área 1, además de enrutamiento OSPF multi-área en cada router, y al último comprobar por medio de envío de mensajes la conexión entre los componentes de nuestra topología. Podemos decir que todo lo anterior es con el enfoque principal de asegurar los datos de una empresa, todo esto por el riesgo a ciber ataques que pongan en riesgo la seguridad de datos de la empresa, algo que puede ser muy común hoy en día, aún más que antes debido a la aceleración de la creación de nuevas tecnologías, por lo que la vulnerabilidad de información de una empresa puede ser más común de lo que imaginamos, por lo que debemos asegurar, proteger, reforzar, las redes en la que se lleva a cabo esta comunicación.

REFERENCIAS

- Johan Liriano. 20 de junio de 2015. Cómo configurar el Banner o Mensaje del día en un router - Packet Tracer. Recuperado el 25 de noviembre de 2023, de https://youtu.be/u5lF1Js_Si0?si=jtIBb2sxAaaz1ZDs

- Vmware. (--). Redes empresariales | vmware. Recuperado el 26 de noviembre de 2023, de https://www.vmware.com/es/topics/glossary/content/enterprise-networking.html

- Josué Fortis. (2017, 17 octubre). *Clase 3 - Red inalámbrica WIFI con access point con Cisco Packet Tracer* [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=qRKTaR3jiGg

- Sal Rodriguez. (2021, 26 septiembre). *Como hacer una red de VoIP en packet tracer || VLAN1* [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=go9AcPi-8L4

- El Profe Tech. (2023, 27 marzo). *Configurar SERVIDOR DNS y WEB EN PACKET TRACER | Configurar servidor DNS y HTTP Packet Tracer* [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=GKQszQ4ZGwY