

Laboratorio 2

Parte 1: Actividad presencial

Instalar el router y preparar la conexión

Se verifica que el computador no esté conectado a ninguna red Wifi, y luego se conecta con el router previamente conectado en el puerto 4.

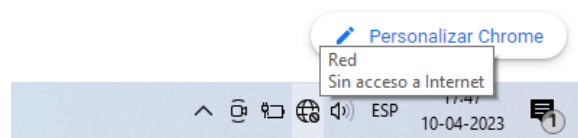


Figura 1: Revisión de la conexión con la red.

Primer acceso a OpenWRT

Una vez comprobada la conexión entre el computador y el router se ingresa a la dirección 192.168.1.1 a través de algún navegador, en el cual se puede ver el estado del router.

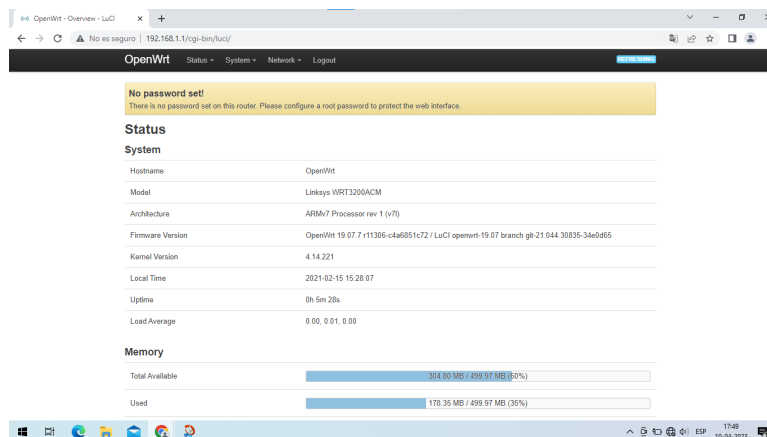


Figura 2: Estado del router a través de OpenWRT.

MAC del computador

Buscando en la configuración del computador en la sección Red se puede ver que la dirección MAC corresponde a A4-5D-36-9A-7D-9E.

La dirección MAC de un computador es un identificador único para el computador por la empresa que lo fabricó, lo que hace que la red pueda identificar a dicho dispositivo.

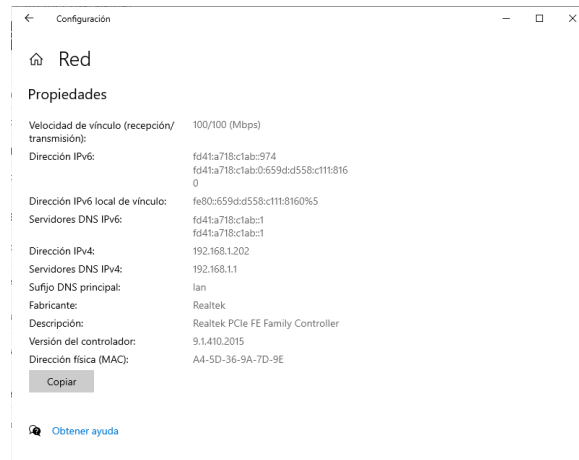


Figura 3: Información del MAC del computador.

Configurar DHCP

Concretamente lo que hacemos es asignar manualmente una dirección IP a un dispositivo, tomando el control de la asignación de direcciones IP en la red y garantizando que un dispositivo en particular siempre tenga la misma dirección IP que se ha asignado.

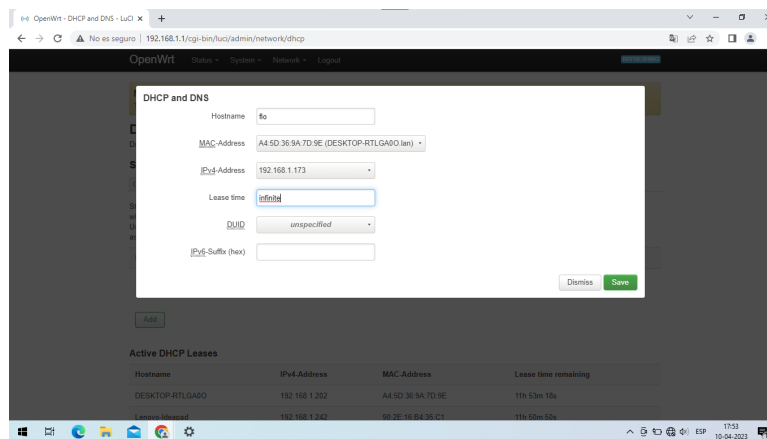


Figura 4: Configuración DHCP.

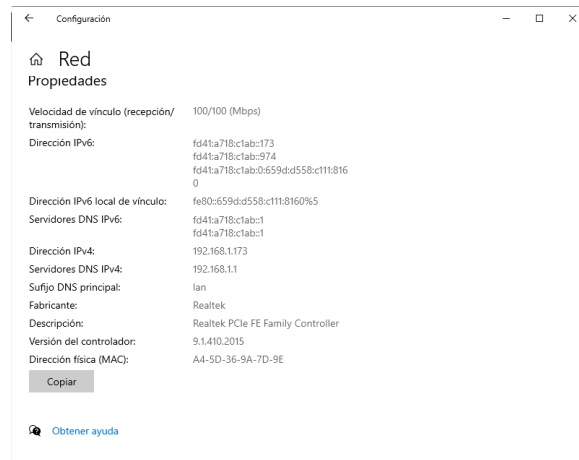


Figura 5: MAC del computador.

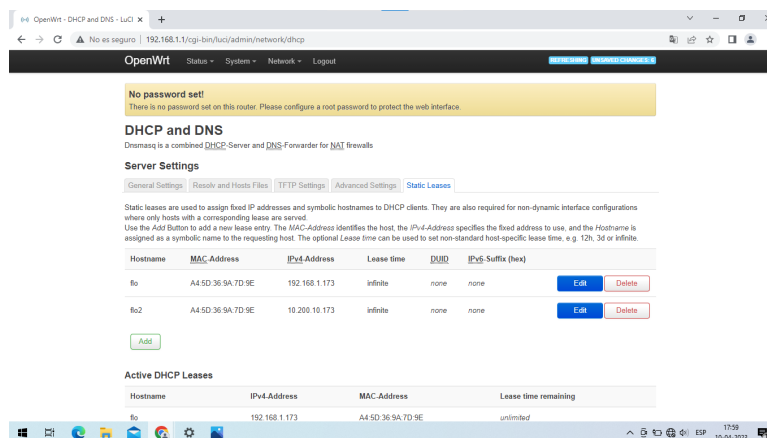


Figura 6: Sección DHCP en OpenWRT.

Habilitar una VLAN

Al habilitar VLAN en un puerto, estás creando segmentos de red virtuales para organizar, asegurar y optimizar el tráfico en tu red, lo que es útil en entornos donde se requiere una mayor flexibilidad y control sobre la red, los cambios realizados para este procedimiento son: apagar el tráfico no deseado, luego los cambios "tagged" y "untagged" corresponden a "untagged", lo que sugiere que el tráfico que ingresa o sale por ese puerto no se etiqueta y pertenece a la VLAN nativa del puerto y "tagged", lo que indica que el tráfico que ingresa o sale por ese puerto se etiqueta con información de VLAN y está destinado a una VLAN específica.

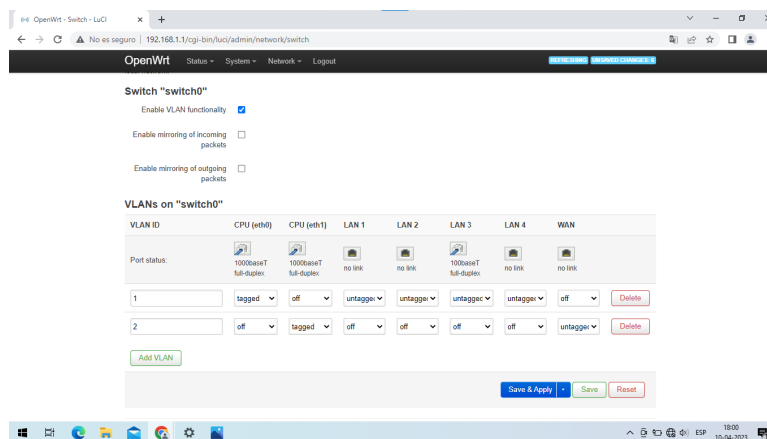


Figura 7: Habilitar VLAN.

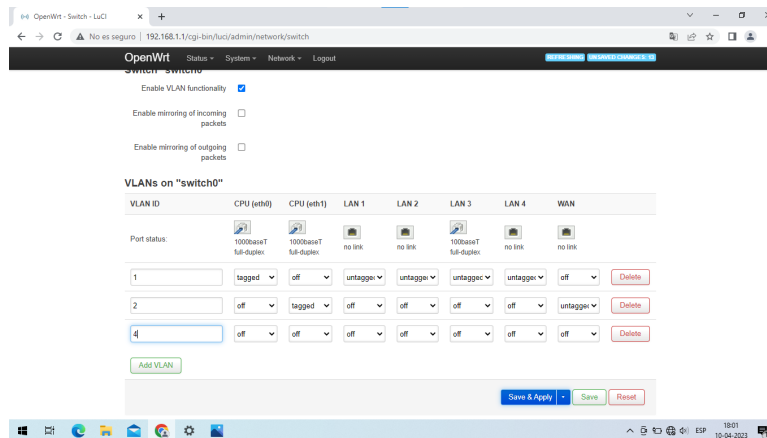


Figura 8: Habilitar VLAN.

Crear una interfaz para la VLAN

Ya que asignamos esta nueva IP como un dispositivo de Red, accederemos a la interfaz de configuracion que anteriormente solo era asignada a la ip original del documento.

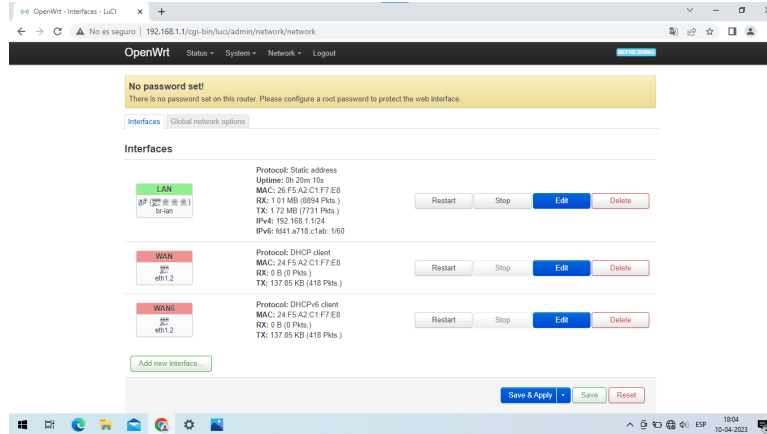


Figura 9: Interfaz inicial.

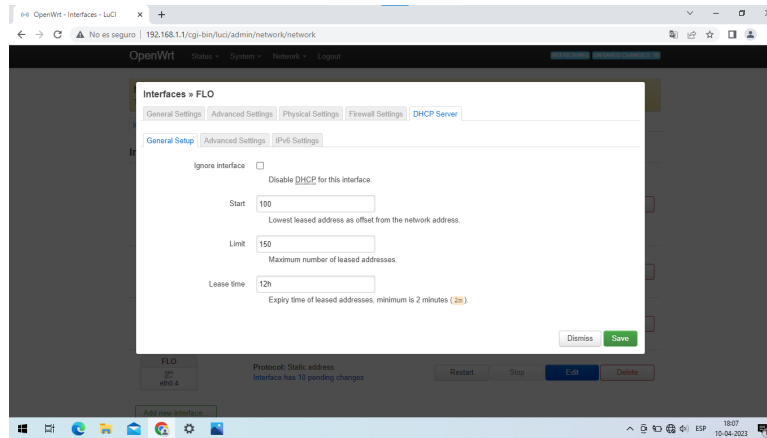


Figura 10: Creación de la interfaz.

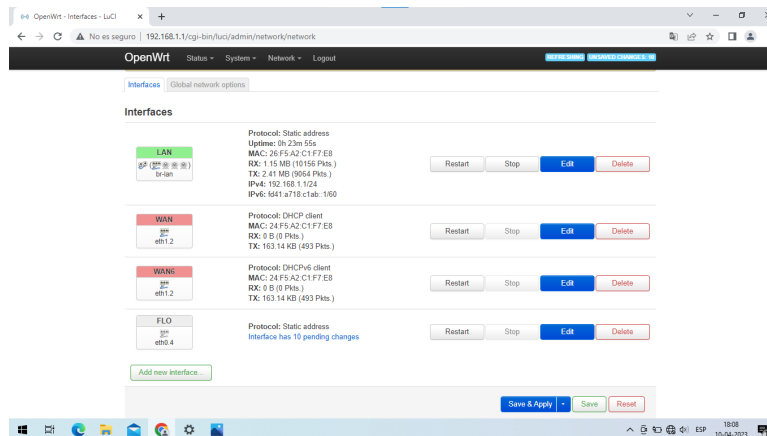


Figura 11: Interfaz creada.

Habilitar SSH solo para la red VLAN

Luego de habilitar el servicio de SSH solo para la red VLAN, cuando ingresamos el comando para conectarnos con la IP que reconfiguramos manualmente, esta se conecta y funciona sin ningun problema, pero al hacer el cambio de puerto he intentar este comando (con la IP original) esto es imposible ya que en dichos puertos nosotros no hemos habilitado manualmente el servicio de SSH, por lo cual la conexion no es exitosa.

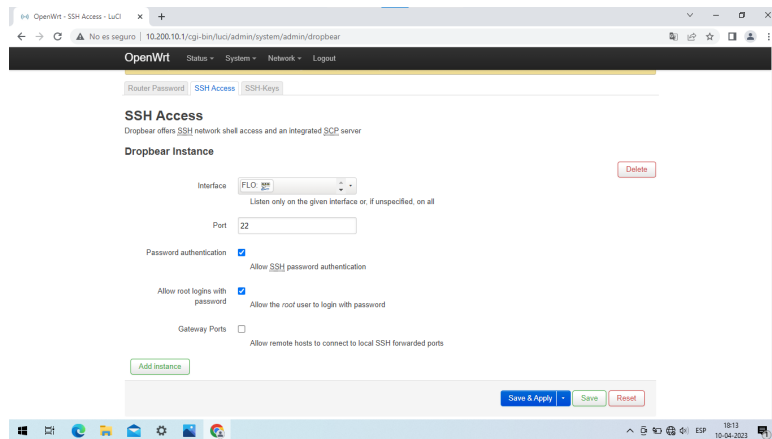


Figura 12: Habilitar SSH.

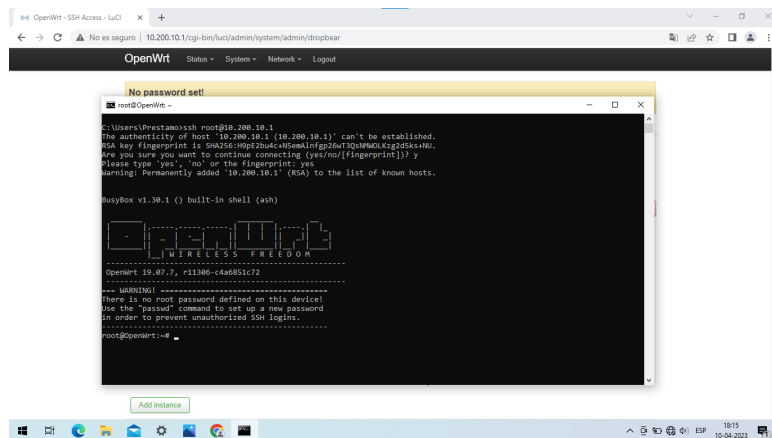


Figura 13: Comando por consola.

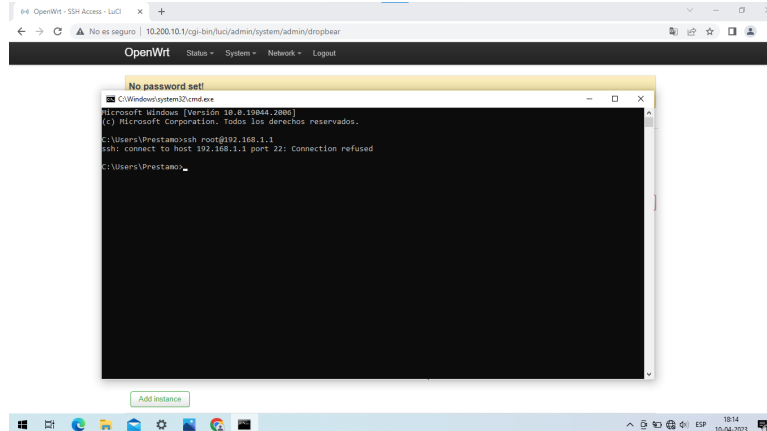


Figura 14: Comando por consola.

Parte 2: Código entregado

Asignación de subredes

Red RRHH

Se pide dividir la red 12.0.0.0/8 en al menos 16 subredes, para representar estas subredes se necesitan 4 bits extras, lo que significa que su máscara de red aumentará a 12, (pasando de 255.0.0.0 a 255.240.0.0).

Las subredes se dividen de la siguiente manera:

1. Los bits correspondientes a la primera subred son 0000, la cual tiene un rango de 12.0.0.0 a 12.15.255.255, siendo la primera dirección la ID de la subred y la última la dirección de broadcast.
2. Aplicando el mismo análisis en todas las subredes restantes, los bits correspondientes a esta subred son 0001, con un rango de 12.16.0.0 a 12.31.255.255.
3. Los bits correspondientes a esta subred son 0010, con un rango de 12.32.0.0 a 12.47.255.255.
4. Los bits correspondientes a esta subred son 0011, con un rango de 12.48.0.0 a 12.63.255.255.
5. Los bits correspondientes a esta subred son 0100, con un rango de 12.64.0.0 a 12.79.255.255.
6. Los bits correspondientes a esta subred son 0101, con un rango de 12.80.0.0 a 12.95.255.255.
7. Los bits correspondientes a esta subred son 0110, con un rango de 12.96.0.0 a 12.111.255.255.
8. Los bits correspondientes a esta subred son 0111, con un rango de 12.112.0.0 a 12.127.255.255.
9. Los bits correspondientes a esta subred son 1000, con un rango de 12.128.0.0 a 12.143.255.255.
10. Los bits correspondientes a esta subred son 1001, con un rango de 12.144.0.0 a 12.159.255.255.
11. Los bits correspondientes a esta subred son 1010, con un rango de 12.160.0.0 a 12.175.255.255.
12. Los bits correspondientes a esta subred son 1011, con un rango de 12.176.0.0 a 12.191.255.255.
13. Los bits correspondientes a esta subred son 1100, con un rango de 12.192.0.0 a 12.207.255.255.

14. Los bits correspondientes a esta subred son 1101, con un rango de 12.208.0.0 a 12.223.255.255.
15. Los bits correspondientes a esta subred son 1110, con un rango de 12.224.0.0 a 12.239.255.255.
16. Los bits correspondientes a esta subred son 1111, con un rango de 12.240.0.0 a 12.255.255.255.

Finalmente, se elije la subred con el nombre más pequeño, por lo cual, la primera subred es asignada la **Red RRHH**. Se asignan las siguientes direcciones IP:

ID de la red	12.0.0.0
Router RRHH	12.0.0.1
PC RRHH	12.0.0.2
Broadcast	12.15.255.255

Tabla 1: Direcciones IP para la **Red RRHH**.

Red Contabilidad

Se pide dividir la red 182.13.0.0/16 en al menos 5 subredes, pero para representarlas se utilizan 3 bits extras, por lo cual, se dividirá en 8 subredes. Su máscara de red aumenta a 19 (255.255.224.0) y se dividen de la siguiente manera:

1. Los bits correspondientes a esta subred son 000, con un rango de 182.13.0.0 a 182.13.31.255.
2. Los bits correspondientes a esta sub red son 001, con un rango de 182.13.32.0 a 182.13.63.255.
3. Los bits correspondientes a esta subred son 010, con un rango de 182.13.64.0 a 182.13.95.255.
4. Los bits correspondientes a esta subred son 011, con un rango de 182.13.96.0 a 182.13.127.255.
5. Los bits correspondientes a esta subred son 100, con un rango de 182.13.128.0 a 182.13.159.255.
6. Los bits correspondientes a esta subred son 101, con un rango de 182.13.160.0 a 182.13.191.255.
7. Los bits correspondientes a esta subred son 110, con un rango de 182.13.192.0 a 182.13.223.255.
8. Los bits correspondientes a esta subred son 111, con un rango de 182.13.224.0 a 182.13.255.255.

Se escoge la *segunda* subred con el nombre más pequeño para asignarla a la **Red Contabilidad**, por lo que se asignan las siguientes direcciones IP:

ID de la red	182.13.32.0
Router Contabilidad	182.13.32.1
PC Contabilidad 1	182.13.32.2
PC Contabilidad 2	182.13.32.3
Broadcast	182.13.63.255

Tabla 2: Direcciones IP para la **Red Contabilidad**.

Red Finanzas

Se pide dividir la *cuarta* subred más pequeña no utilizada en el ítem 1, correspondiente a la subred 12.64.0.0/12, en al menos 4 subredes, por lo que se utilizarán 2 bits extras para representarlas. La máscara aumentará a 14 (255.252.0.0) y se dividen de la siguiente manera:

1. Los bits correspondientes a esta subred son 00, con un rango de 12.64.0.0 a 12.67.255.255.
2. Los bits correspondientes a esta subred son 01, con un rango de 12.68.0.0 a 12.71.255.255.
3. Los bits correspondientes a esta subred son 10, con un rango de 12.72.0.0 a 12.75.255.255.
4. Los bits correspondientes a esta subred son 11, con un rango de 12.76.0.0 a 12.79.255.255.

Se elige la *tercera* subred con el nombre más pequeño para asignarla a la **Red Finanzas**, asignando las siguientes direcciones IP:

ID de la red	12.72.0.0
Router Finanzas	12.72.0.1
PC Finanzas 1	12.72.0.2
PC Finanzas 2	12.72.0.3
Broadcast	12.75.255.255

Tabla 3: Direcciones IP para la **Red Finanzas**.

Red Administración

Se pide dividir la red 192.168.0.0/24 de tal manera que se usen 4 bits extras para dividir las nuevas subredes, por lo cual, su máscara también aumentaría en 4, pasando a 28 (255.255.255.240) y se divide de la siguiente manera:

1. Los bits correspondiente a esta subred son 0000, con un rango de 192.168.0.0 a 192.168.0.15.
2. Los bits correspondiente a esta subred son 0001, con un rango de 192.168.0.16 a 192.168.0.31.
3. Los bits correspondiente a esta subred son 0010, con un rango de 192.168.0.32 a 192.168.0.47.
4. Los bits correspondiente a esta subred son 0011, con un rango de 192.168.0.48 a 192.168.0.63.
5. Los bits correspondiente a esta subred son 0100, con un rango de 192.168.0.64 a 192.168.0.79.
6. Los bits correspondiente a esta subred son 0101, con un rango de 192.168.0.80 a 192.168.0.95.
7. Los bits correspondiente a esta subred son 0110, con un rango de 192.168.0.96 a 192.168.0.111.
8. Los bits correspondiente a esta subred son 0111, con un rango de 192.168.0.112 a 192.168.0.127.
9. Los bits correspondiente a esta subred son 1000, con un rango de 192.168.0.128 a 192.168.0.143.
10. Los bits correspondiente a esta subred son 1001, con un rango de 192.168.0.144 a 192.168.0.159.
11. Los bits correspondiente a esta subred son 1010, con un rango de 192.168.0.160 a 192.168.0.175.
12. Los bits correspondiente a esta subred son 1011, con un rango de 192.168.0.176 a 192.168.0.191.

13. Los bits correspondiente a esta subred son 1100, con un rango de 192.168.0.192 a 192.168.0.207.
14. Los bits correspondiente a esta subred son 1101, con un rango de 192.168.0.208 a 192.168.0.223.
15. Los bits correspondiente a esta subred son 1110, con un rango de 192.168.0.224 a 192.168.0.239.
16. Los bits correspondiente a esta subred son 1111, con un rango de 192.168.0.240 a 192.168.0.255.

Se escoge la *segunda* subred con el nombre más grande para asignarla a la **Red Administración** y se asignan las siguientes direcciones IP:

ID de la red	192.168.0.224
Router Administración	192.168.0.225
PC Administración 1	192.168.0.226
PC Administración 2	192.168.0.227
Broadcast	192.168.0.239

Tabla 4: Direcciones IP para la **Red Administración**.

Red IT

Se pide dividir la *primera* subred no utilizada en el ítem 2, correspondiente a la subred 182.13.0.0/19, en 2 subredes. Para representar estas subredes necesitará un bit extra, aumentando su máscara a 20 (255.255.240.0), se dividen de la siguiente manera:

1. El bit correspondiente a esta subred es 0, con un rango de 182.13.0.0 a 182.13.15.255.
2. El bit correspondiente a esta subred es 1, con un rango de 182.13.16.0 a 182.13.31.255.

Se elige la *segunda* subred con el nombre más pequeño para asignarla a la **Red IT**, asignando las siguientes direcciones IP:

ID de la red	182.13.16.0
Router IT	182.13.16.1
Servidor IT	182.13.16.2
Broadcast	182.13.31.255

Tabla 5: Direcciones IP para la **Red IT**.

Conexiones entre routers

Luego de definir las direcciones IP de cada una de estas redes se pueden implementar los protocolos OSPF y BGP de los sistemas autónomos, que luego se redistribuyen a través del **Router Áreas**. El correcto funcionamiento de las conexiones se puede evidenciar utilizando el comando `show ip route` en cada una de las terminales (CLI) de los routers, lo que muestra las redes a las que se encuentra conectado y de que dirección IP se conecta si no existe una conexión directa.

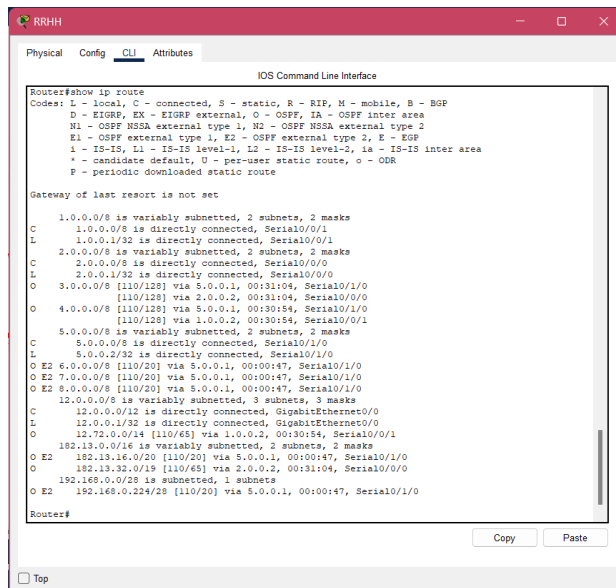


Figura 15: Conexiones de **RRHH**.

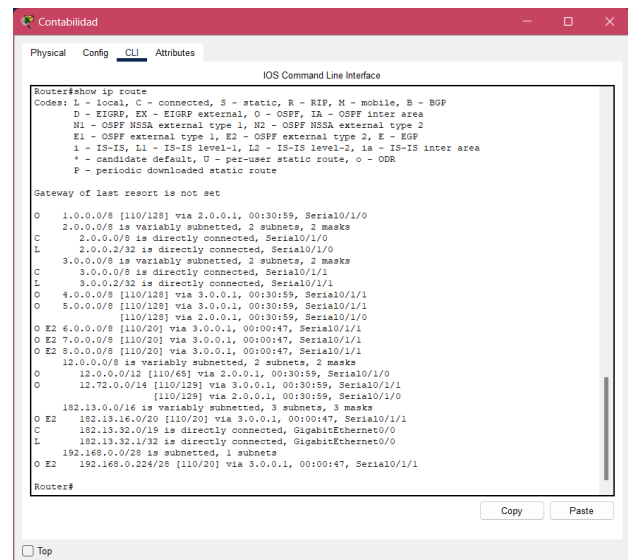


Figura 16: Conexiones de **Contabilidad**.

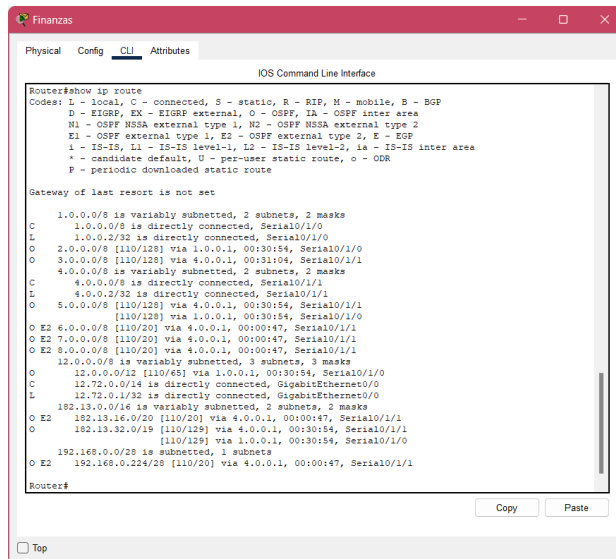


Figura 17: Conexiones de **Finanzas**.

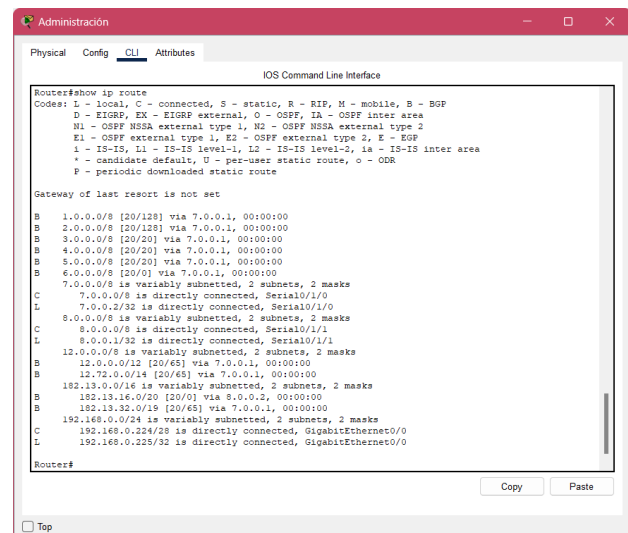


Figura 18: Conexiones de **Administración**.

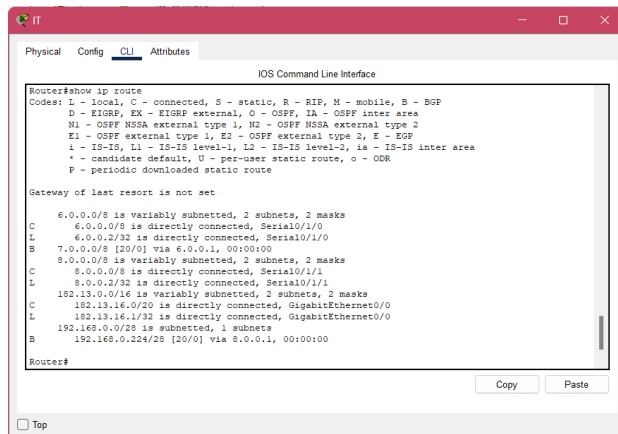


Figura 19: Conexiones de IT.

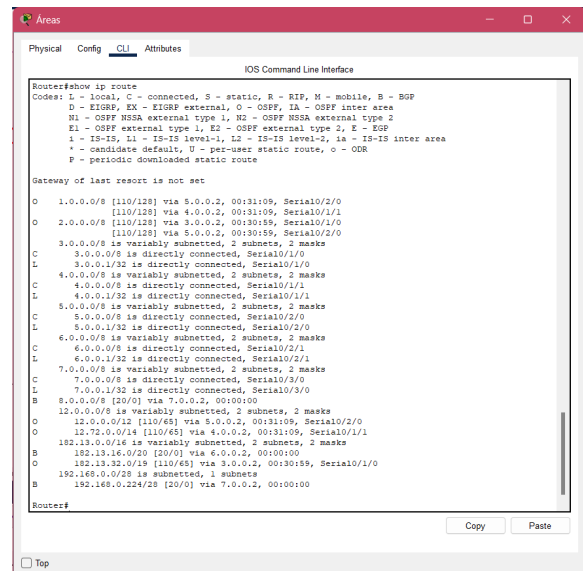


Figura 20: Conexiones de Áreas.

Preguntas de análisis

1. Verifique que todos los host sean capaces de comunicarse entre sí para poder acceder al servidor.

Utilizando la opción para enviar mensajes PDU entre hosts, se envían mensajes desde todos los hosts al **Servidor** de la **Red IT**. Esto demuestra la conexión entre los 3 sistemas autónomos y la redistribución del **Router Áreas**.

PDU List Window								
Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num
	Successful	PC_RRHH	Server	ICMP		0.000	N	0
	Successful	PC_Cont1	Server	ICMP		0.000	N	1
	Successful	PC_Cont2	Server	ICMP		0.000	N	2
	Successful	PC_Finanzas1	Server	ICMP		0.000	N	3
	Successful	PC_Finanzas2	Server	ICMP		0.000	N	4
	Successful	PC_Admin1	Server	ICMP		0.000	N	5
	Successful	PC_Admin2	Server	ICMP		0.000	N	6

Figura 21: Conexión entre los distintos hosts y el **Servidor** de la **Red IT**.

Cada uno de los hosts de las distintas redes siguen las siguientes rutas respectivas:

- Desde la **Red RRHH** pasa a través de 5.0.0.0 y luego por 6.0.0.0.
- Desde la **Red Contabilidad** pasa a través de 3.0.0.0 y luego por 6.0.0.0.
- Desde la **Red Finanzas** pasa a través de 4.0.0.0 y luego por 6.0.0.0.
- Desde la **Red Administración** pasa solamente a través de 8.0.0.0.

- Indique la ruta que siguieron los mensajes desde un host de la Red Contabilidad a uno de la Red Finanzas y un host de la Red Contabilidad al de la Red RRHH, justifique porque se siguen esas rutas.

Para el primer caso, la **Red Contabilidad** no tiene una conexión directa con la **Red Finanzas**, por lo cual se pueden comunicar a través de sus conexiones directas con el **Router RRHH** o el **Router Áreas**. El mensaje enviado pasa por el **Router RRHH**, pasando por las redes 2.0.0.0 y 1.0.0.0 para hacer las conexiones entre los routers y dentro de su red pasa a través de la red asignada previamente.

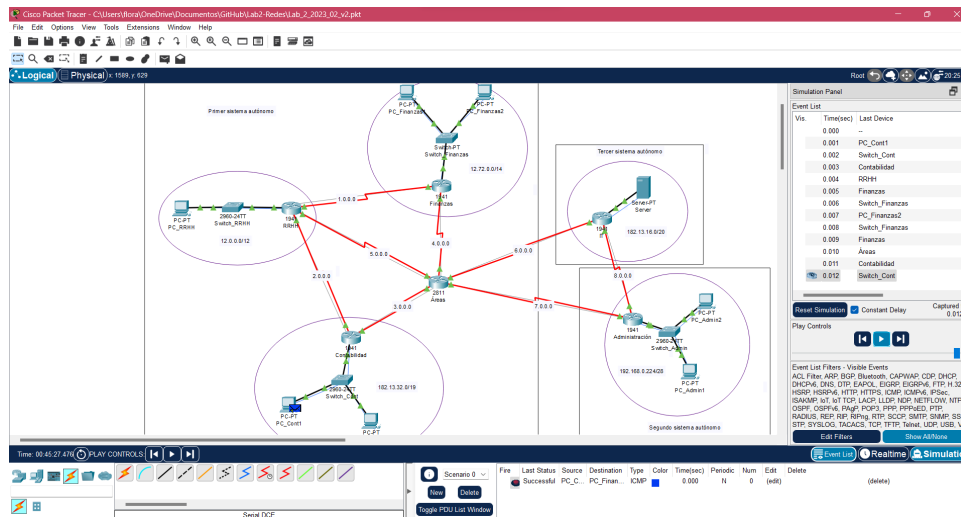


Figura 22: Mensaje entre la **Red Contabilidad** y la **Red Finanzas**.

Para el segundo caso, la **Red Contabilidad** y la **Red RRHH** si tienen una conexión directa, por lo cual solo pasa a través de la red 2.0.0.0. En ambos casos como se utiliza el protocolo OSPF, lo que hace que busque el camino más corto para enviar estos mensajes PDU.

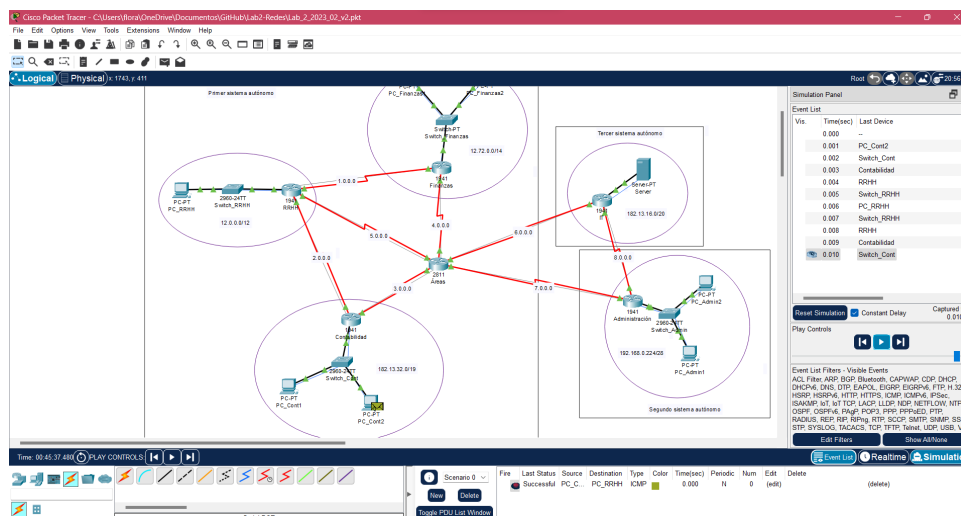


Figura 23: Mensaje entre la **Red Contabilidad** y la **Red RRHH**.

- Se eliminará la conexión 4.0.0.0 correspondiente a la conexión directa entre el **Router Finanzas** y el **Router Áreas**, por lo que al enviar un mensaje desde un host desde la **Red Finanzas** al **Servidor** de la **Red IT**, en vez de tomar la ruta original por 4.0.0.0 y luego 6.0.0.0, pasa a través de su conexión restante con el **Router RRHH**, partiendo por 1.0.0.0, luego por 5.0.0.0 y finalmente por 6.0.0.0 evidenciando que el mensaje si logra llegar a su destino independiente de la conexión original eliminada.

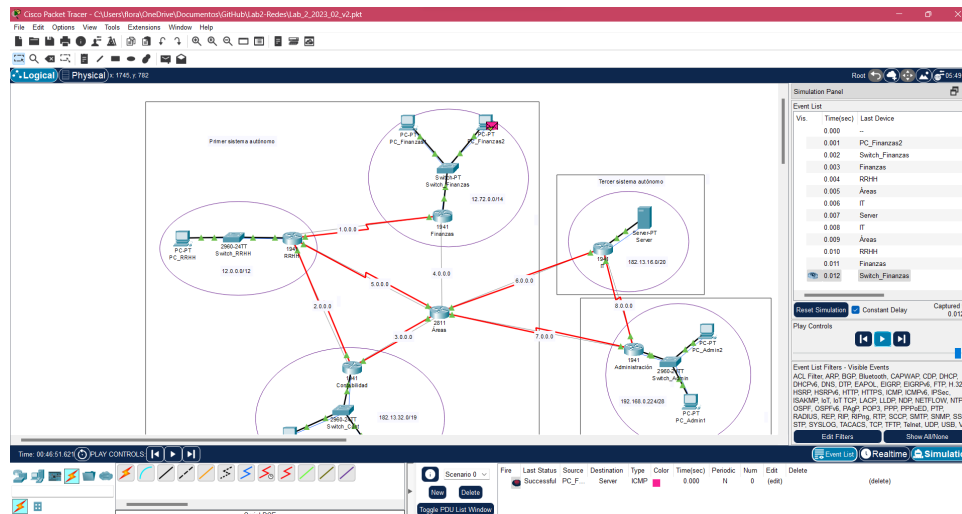


Figura 24: Mensaje entre la **Red Finanzas** y la **Red IT** sin la conexión 4.0.0.0.