

**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Facultad de Ciencias**

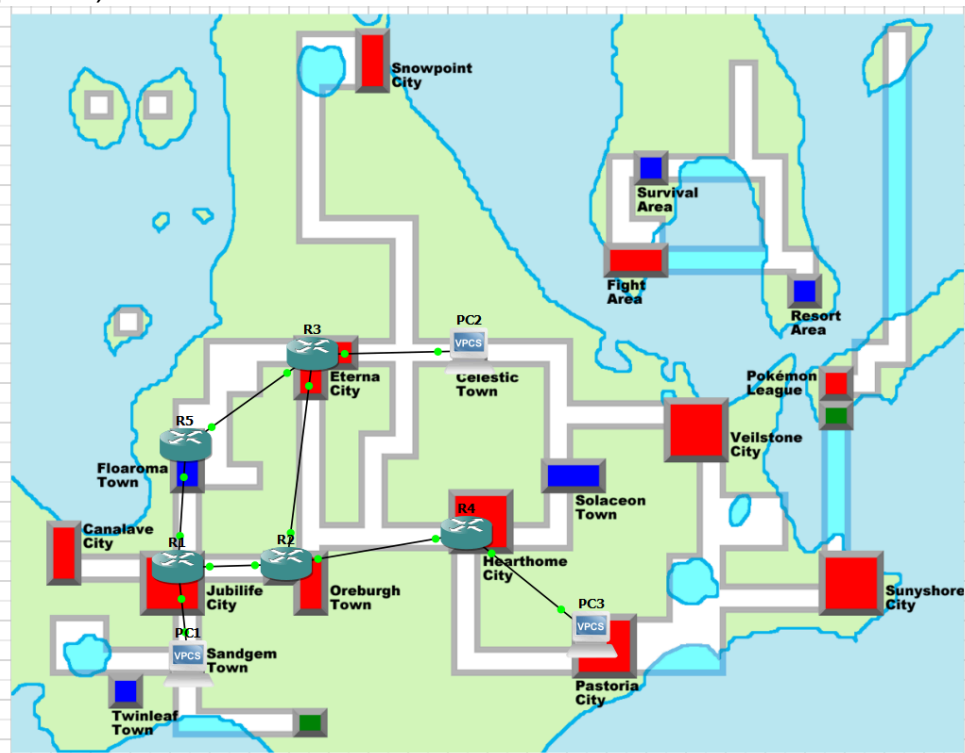
**Redes de Computadoras**  
Semestre: 2025-1

**Práctica 7 Parte 2**

Equipo Bolivar el Heroe

Bonilla Reyes Dafne - 319089660  
García Ponce José Camilo - 319210536  
González Peñaloza Arturo - 319091193  
Main Cerezo Ashael Said- 319260658  
Raudry Rico Emilio Arsenio - 318289276

- Preguntas en la explicación
  - Investigar cómo son los id asignados de manera automática en router ospf 1 si no se usa router-id.  
 Los IDs para los routers en OSPF son seleccionados automáticamente por cada router si no se le asigna uno. Veamos las características de estos IDs, la primera es que cada ID debe ser único en la red (esto se logra ya que OSPF guarda la topología de la red en una base de datos Link State Database), si llegaran a existir IDs duplicados existirían problemas de alcance.  
 Para seleccionar los IDs se siguen estos criterios: si se configuró un ID manualmente se elige ese, en caso de que no, se elige la dirección IP más alta de la interfaz loopback y si no se puede seleccionar una de ahí o no existe una interfaz loopback configurada entonces se elige la dirección IP más alta de alguna de las demás interfaz activas.  
 Por lo general es recomendable configurarlas manualmente.
- Actividad
  - Para la práctica usaremos esta red (es la misma de la práctica 5 y 7 parte 1).



Las PCs tiene las siguientes IPs

PC1 192.168.1.2

PC2 192.168.2.2

PC3 192.168.3.2

Y tendremos estas áreas (creemos)

Área 0: R2

Área 1: PC1, R1

Área 2: PC2, R3

Área 3: PC3, R4

Área 4: R5

Usamos de base la práctica 5, por lo tanto la configuración base de la red (sin las rutas) es la misma, entonces favor de revisar el pdf de la práctica 5 para ver a más detalle la configuración de las PCs, IPs e interfaces.

- Los pasos seguidos son los siguientes
  - Primero ponemos las PCs, los routers y los conectamos  
Paso en el pdf de la práctica 5
  - Luego configuramos las IPs de las PCs  
Paso en el pdf de la práctica 5
  - Después configuramos las interfaces para los routers  
Paso en el pdf de la práctica 5
  - Quitamos las rutas dinámicas de la práctica 5 (este es un paso extra, ya que usamos como base la práctica 5)

Para R1

```
R1#show running-config | include ip route
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.14
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.2 2
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.2
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.14 2
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.14
R1(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.2 2
R1(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.2
R1(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.14 2
R1(config)#end
R1#
*Mar  1 00:02:47.639: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show running-config | include ip route
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#
```

Para R2

```
R2#show running-config | include ip route
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.1
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.6 2
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.6
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.1 2
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.10
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.1
R2(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.6 2
R2(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.6
R2(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.1 2
R2(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.10
R2(config)#end
R2#
*Mar  1 00:03:22.619: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show running-config | include ip route
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R2#
```

Para R3

```

R3#show running-config | include ip route
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.17
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.5 2
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.5
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.17 2
R3#
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.17
R3(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.5 2
R3(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.5
R3(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.17 2
R3(config)#end
R3#show running-config | include ip route
*Mar 1 00:04:28.543: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show running-config | include ip route
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R3#

```

## Para R4

```

R4#show running-config | include ip route
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.9
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.9
R4#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.9
R4(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.9
R4(config)#end
R4#
*Mar 1 00:06:12.915: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R4#show running-config | include ip route
R4#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R4#

```

## Para R5

```

R5#show running-config | include ip route
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.13
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.18
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.13
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.18 2
R5#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.13
R5(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.18
R5(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.13
R5(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.0.0.18 2
R5(config)#end
R5#show running-config | include ip route
*Mar 1 00:06:14.803: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R5#show running-config | include ip route
R5#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R5#

```

- Posteriormente configuramos las rutas dinámicas OSPF  
Para R1

```
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#router-id 1.1.1.1
R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 1
R1(config-router)#network 10.0.0.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 10.0.0.12 0.0.0.3 area 4
R1(config-router)#end
R1#
*Mar 1 00:01:20.199: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#
```

## Para R2

```
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#router-id 2.2.2.2
R2(config-router)#network 10.0.0.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#network 10.0.0.4 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#network 10.0.0.4 0.0.0.3 area 0
*Mar 1 00:01:07.367: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on FastEthernet0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
R2(config-router)#network 10.0.0.8 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#end
R2#
*Mar 1 00:01:16.771: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R2#
```

## Para R3

```
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 2
R3(config-router)#network 10.0.0.4 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#network 10.0.0.4 0.0.0.3 area 0
*Mar 1 00:03:15.947: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on FastEthernet0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
R3(config-router)#network 10.0.0.16 0.0.0.3 area 4
R3(config-router)#end
R3#
*Mar 1 00:03:52.699: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R3#
```

## Para R4

```
R4#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#router ospf 1
R4(config-router)#router-id 4.4.4.4
R4(config-router)#network 192.168.3.0 0.0.0.255 area 3
R4(config-router)#network 10.0.0.8 0.0.0.3 area 0
R4(config-router)#end
R4#
*Mar 1 00:05:58.911: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R4#
*Mar 1 00:06:00.891: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on FastEthernet0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
R4#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R4#
```

## Para R5

```

R5#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#router ospf 1
R5(config-router)#router-id 5.5.5.5
R5(config-router)#network 10.0.0.12 0.0.0.3 area 4
R5(config-router)#network 10.0.0.16 0.0.0.3 area 4
R5(config-router)#end
R5#
*Mar  1 00:06:04.895: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R5#copy running-
*Mar  1 00:06:07.859: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on FastEthernet0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
R5#copy running-config s
*Mar  1 00:06:10.323: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on FastEthernet0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
R5#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R5#

```

- Y por último revisamos los ping  
Para PC1

```

PC1> ping 192.168.2.2
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=61 time=97.854 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=61 time=97.969 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=61 time=94.795 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=61 time=92.482 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=61 time=92.105 ms

PC1> ping 192.168.3.2
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=61 time=95.379 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=61 time=94.676 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=61 time=94.486 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=61 time=77.418 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=61 time=95.352 ms

PC1>

```

Para PC2

```

PC2> ping 192.168.3.2
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=61 time=61.492 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=61 time=91.170 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=61 time=95.001 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=61 time=93.165 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=61 time=92.786 ms

PC2> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=61 time=77.048 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=61 time=95.481 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=61 time=94.133 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=61 time=94.065 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=61 time=91.634 ms

PC2>

```

Para PC3

```

PC3> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=61 time=90.899 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=61 time=92.719 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=61 time=92.275 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=61 time=93.737 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=61 time=93.615 ms

PC3> ping 192.168.2.2
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=61 time=93.559 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=61 time=93.869 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=61 time=94.608 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=61 time=99.320 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=61 time=93.130 ms

PC3>

```

- Y por último revisamos el comando show ip route ospf

### Para R1

```
R1#show ip route ospf
      10.0.0.0/30 is subnetted, 5 subnets
O       10.0.0.8 [110/11] via 10.0.0.2, 00:14:37, FastEthernet0/1
O       10.0.0.4 [110/20] via 10.0.0.2, 00:14:47, FastEthernet0/1
O       10.0.0.16 [110/11] via 10.0.0.14, 00:08:06, FastEthernet1/0
O IA 192.168.2.0/24 [110/30] via 10.0.0.2, 00:11:48, FastEthernet0/1
O IA 192.168.3.0/24 [110/21] via 10.0.0.2, 00:09:39, FastEthernet0/1
R1#
```

### Para R2

```
R2#show ip route ospf
      10.0.0.0/30 is subnetted, 5 subnets
O IA   10.0.0.12 [110/11] via 10.0.0.1, 00:14:56, FastEthernet0/1
O IA   10.0.0.16 [110/11] via 10.0.0.6, 00:11:36, FastEthernet0/0
O IA 192.168.1.0/24 [110/20] via 10.0.0.1, 00:14:56, FastEthernet0/1
O IA 192.168.2.0/24 [110/20] via 10.0.0.6, 00:12:01, FastEthernet0/0
O IA 192.168.3.0/24 [110/11] via 10.0.0.10, 00:09:51, FastEthernet1/0
R2#
```

### Para R3

```
R3#show ip route ospf
      10.0.0.0/30 is subnetted, 5 subnets
O       10.0.0.8 [110/11] via 10.0.0.5, 00:14:09, FastEthernet0/1
O       10.0.0.12 [110/11] via 10.0.0.17, 00:10:32, FastEthernet1/0
O       10.0.0.0 [110/20] via 10.0.0.5, 00:14:09, FastEthernet0/1
O IA 192.168.1.0/24 [110/30] via 10.0.0.5, 00:14:09, FastEthernet0/1
O IA 192.168.3.0/24 [110/21] via 10.0.0.5, 00:11:58, FastEthernet0/1
R3#
```

### Para R4

```
R4#show ip route ospf
      10.0.0.0/30 is subnetted, 5 subnets
O IA   10.0.0.12 [110/21] via 10.0.0.9, 00:12:35, FastEthernet0/1
O       10.0.0.0 [110/20] via 10.0.0.9, 00:12:35, FastEthernet0/1
O       10.0.0.4 [110/20] via 10.0.0.9, 00:12:35, FastEthernet0/1
O IA   10.0.0.16 [110/21] via 10.0.0.9, 00:12:35, FastEthernet0/1
O IA 192.168.1.0/24 [110/30] via 10.0.0.9, 00:12:35, FastEthernet0/1
O IA 192.168.2.0/24 [110/30] via 10.0.0.9, 00:12:35, FastEthernet0/1
R4#
```

### Para R5

```
R5#show ip route ospf
      10.0.0.0/30 is subnetted, 5 subnets
O IA   10.0.0.8 [110/21] via 10.0.0.18, 00:12:21, FastEthernet0/1
O       [110/21] via 10.0.0.13, 00:12:21, FastEthernet0/0
O IA   10.0.0.0 [110/20] via 10.0.0.13, 00:12:21, FastEthernet0/0
O IA   10.0.0.4 [110/20] via 10.0.0.18, 00:12:21, FastEthernet0/1
O IA 192.168.1.0/24 [110/20] via 10.0.0.13, 00:12:21, FastEthernet0/0
O IA 192.168.2.0/24 [110/20] via 10.0.0.18, 00:12:21, FastEthernet0/1
O IA 192.168.3.0/24 [110/31] via 10.0.0.18, 00:12:21, FastEthernet0/1
O       [110/31] via 10.0.0.13, 00:12:21, FastEthernet0/0
R5#
```

- Teoría
  - Investiga cual es la diferencia entre usar un cable Serial y uno de cobre al conectar 2 routers entre si.

La principal diferencia entre un cable serial y un cable de cobre Ethernet al conectar dos routers radica en el tipo de señal y el contexto de uso. El cable serial se emplea típicamente en conexiones de redes

de área amplia (WAN) y transmite datos de manera secuencial, bit por bit. Esto suele resultar en velocidades más bajas (del orden de Kbps a algunos Mbps), pero permite cubrir mayores distancias. Además, el cable serial requiere conectores específicos (como V.35 o RS-232) y es compatible con protocolos WAN como PPP o Frame Relay.

Por otro lado, el cable de cobre Ethernet es el estándar en redes de área local (LAN) y permite transmitir datos en paralelo, lo que aumenta las velocidades de conexión, alcanzando hasta varios Gbps en cables de alta categoría. Estos cables tienen un alcance más corto, de hasta 100 metros, y utilizan conectores RJ-45, por lo que son ideales para redes rápidas y de baja latencia en distancias menores.

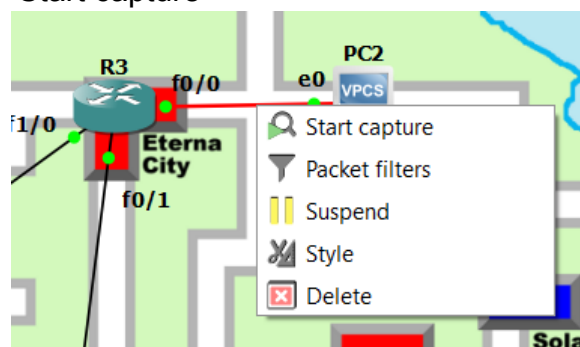
- Investiga cual es la diferencia en usar DTE o DCE de los cables Serial.

El DTE (Equipo terminal de datos) es el equipo que envía o recibe datos, por ejemplo un terminal, un router o una impresora. Mientras tanto el DCE (Equipo de terminación del circuito de datos) es el equipo que retransmite los datos y que permite conectarse a la red, un ejemplo de DCE son los modems. Es importante notar que para que dos dispositivos DTE puedan comunicarse deben estar conectados con sus respectivos DCE. En cables seriales bajo el estándar RS-232 existen dos tipos de cables: uno conecta un DTE a un DCE y el otro conecta un DTE con otro DTE directamente con un cable especial llamado “cable de módem nulo”

- Usando nuevamente Wireshark finalmente si es posible observar cómo se transmiten los paquetes entre los profesores. (Solo los de GNS3).

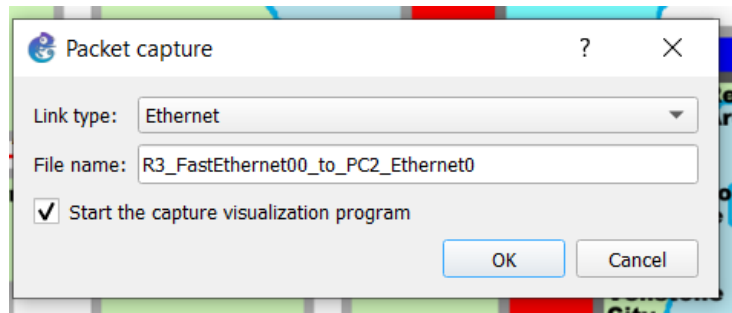
Realizaremos lo mismo que en la práctica 5

- Primero seleccionamos la conexión (o link) del que queremos observar los paquetes, le damos click contrario y seleccionamos “Start capture”

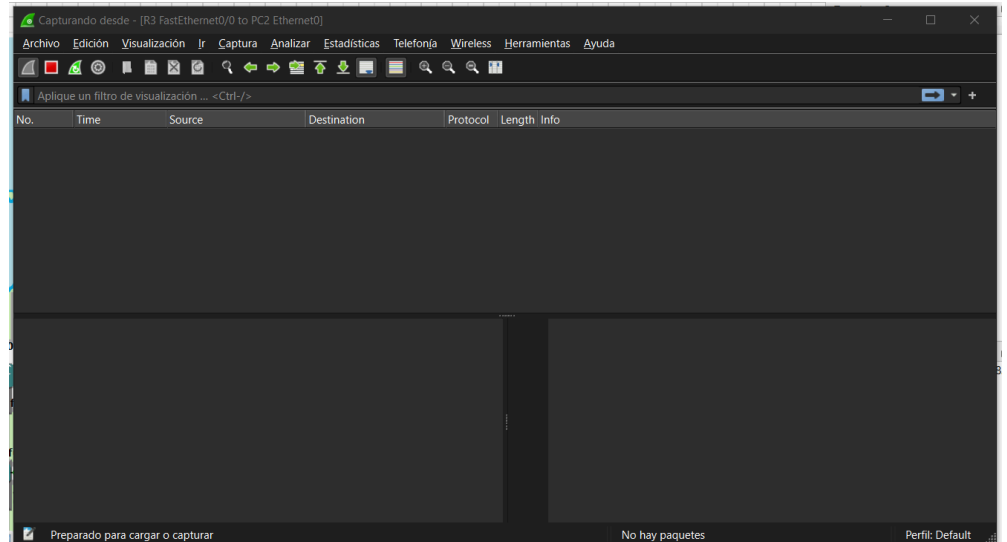


- Luego le damos click en “Ok”

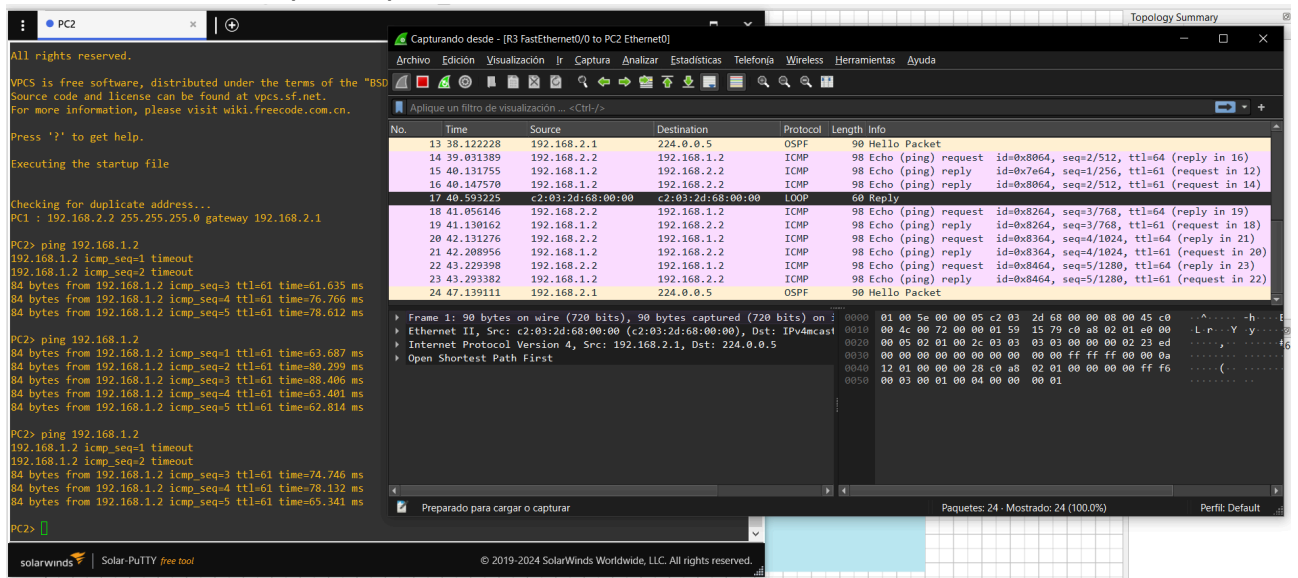




- Luego se abre Wireshark, ahí vamos a poder ver los paquetes



- Hacemos ping de PC2 a PC1 y observamos los paquetes que pasan por esta conexión



- Qué diferencias ves entre RIP V2 y OSPF.  
Una de las principales es que RIP V2 es un protocolo de enrutamiento por distancia de vector (usa las distancias entre sus vecinos o el conteo de saltos para determinar el camino de transmisión) mientras que OSPF es un protocolo de enrutamiento de enlace de estado

(analiza diferentes aspectos como la velocidad, costo y cantidad de tráfico en los caminos para identificar el camino más corto).

RIP V2 usa el algoritmo de Bellman-Ford mientras que OSPF usa el algoritmo de Dijkstra.

También RIP V2 necesita menos memoria y CPU que OSPF, pero RIP V2 solo permite a lo más 15 saltos mientras que OSPF no tiene estas limitaciones.

RIP V2 es útil en redes pequeñas o con limitaciones en la cantidad de saltos, en cambio OSPF es muy útil para redes grandes.

Y por último nos resultó más fácil realizar la configuración de RIP V2, la de OSPF nos causó algunos problemas, entonces RIP V2 es más simple y OSPF es más compleja.

- Escribe lo aprendido sobre esta práctica así como dificultades  
Fue una práctica interesante y algo informativo de este tipo de rutas dinámicas. Con la ayuda de la práctica 5 fue algo fácil de realizar, pero hubo algunos problemas con las áreas.
- Fuentes
  - OSPF Router ID. (2015, July 1). NetworkLessons.com. <https://networklessons.com/ospf/ospf-router-id>
  - Sheldon. (2018, August 22). RIP vs OSPF Routing Protocol: What Is the Difference? | FS Community. Knowledge. <https://community.fs.com/article/rip-vs-ospf-what-is-the-difference.html>