

---

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Redes de computadores

Laboratorio N. ° 6

Infraestructura Base y  
Capa de Red

Integrantes

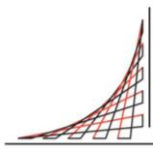
Angie Natalia Mojica  
Daniel Antonio Santanilla

Profesora

Ing. Claudia Patricia Santiago Cely

17/4/2023

---



## 1. INTRODUCCIÓN

## 2. DESARROLLO DEL TEMA

### 2.1 Marco Teórico

### 2.2 Uso y Aplicaciones

- 2.2.1 Simulación con routers
- 2.2.2 Preguntas sobre los comandos de los routers y los switches
- 2.2.3 Montaje: Acceso y configuración básica a los routers
- 2.2.4 Montaje - Interconexión serial
- 2.2.5 Cierre
- 2.2.6 Rutas
- 2.2.7 Servicio web dinámico
- 2.2.8 Otros comandos útiles

## 3. CONCLUSIONES

## 4. EVALUACIONES Y REFLEXIONES

## 5. BIBLIOGRAFÍA

## 1. Introducción

En el mundo actual, donde la tecnología está en constante evolución, es esencial comprender los fundamentos de las redes. Un enrutador es una parte integral de cualquier red, y su configuración adecuada es crucial para una transmisión de datos eficiente. En esta sesión de laboratorio, exploraremos los conceptos básicos de la configuración del enrutador, incluido cómo acceder a la interfaz del enrutador, establecer una contraseña segura y configurar los ajustes básicos, como direcciones IP, máscaras de subred y puertas de enlace predeterminadas. También aprenderemos a configurar interfaces, incluidas las interfaces Ethernet y serie. Al final de esta sesión de laboratorio, tendrá una comprensión fundamental de la configuración del enrutador y cómo acceder y configurar los ajustes básicos de un enrutador. Este conocimiento le permitirá configurar enrutadores en un entorno de red doméstico o de oficina.

## 2. Desarrollo del Tema

### 2.1 Marco Teórico

Un **router** es un dispositivo de red que se utiliza para interconectar redes, permitiendo que los dispositivos en diferentes redes se comuniquen entre sí. Los routers guían y dirigen los datos de red mediante paquetes que contienen varios tipos de datos, como archivos, comunicaciones y transmisiones simples como interacciones web.

Los paquetes de datos tienen varias capas o secciones; una de ellas transporta la información de identificación, como origen, tipo de datos, tamaño y, aún más importante, la dirección IP de destino. El router lee esta capa, prioriza los datos y elige la mejor ruta para cada transmisión.

La **configuración de un router** a través de la línea de comandos es una tarea en la administración de redes. Para llevar a cabo esta tarea, es necesario acceder al router utilizando un programa de terminal y un **cable RS232**. Una vez establecida la conexión, es posible acceder al modo privilegiado del router mediante el comando "enable". Desde este modo, se puede ingresar al modo de configuración global utilizando el comando "configure terminal".

En el modo de configuración global, es posible configurar varias opciones del router, como la dirección IP, el nombre del host, las credenciales de inicio de sesión entre otras opciones utilizando los comandos "interface", "ip address", "hostname", "username" y "password".

El Protocolo de mensajes de control de Internet (**ICMP**) es un protocolo que se utiliza dentro de una red para comunicar problemas con la transmisión de datos. En esta definición de ICMP, una de las principales maneras en que se utiliza un ICMP es determinar si los datos llegan a su destino y en el momento correcto. Esto hace que el ICMP sea un aspecto importante del proceso de generación de informes de errores y de las pruebas para ver qué tan bien una red está transmitiendo datos. Sin embargo, también se puede utilizar para ejecutar ataques de denegación de servicio distribuida (DDoS).

**PHP** son las siglas de hypertext pre-processor, es decir, preprocesador de texto. Es un lenguaje de código abierto muy popular que permite desarrollar páginas web dinámicas y que puede incrustarse en HTML. Una página estática es aquella cuyo contenido siempre permanece igual, el contenido de una página web dinámica se actualiza en función de los cambios que haya en una base de datos o de las aportaciones de los usuarios.

Una **página web dinámica** es un documento en línea que permite la interacción con el usuario para crear experiencias personalizadas y únicas. Los contenidos de una página web dinámica varían con cada carga para ofrecer actualizaciones en tiempo real y ajustarse a las necesidades del visitante.

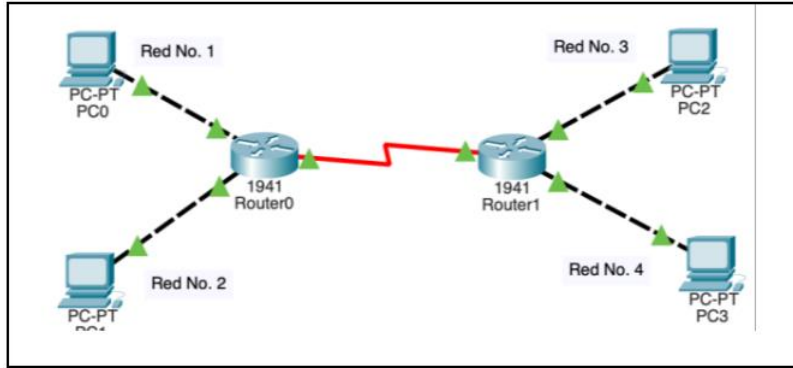
## 2.2 Uso y Aplicaciones

### 2.2.1 Simulación con routers

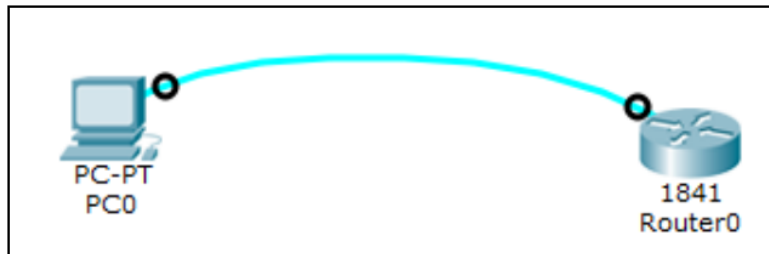
#### Indicaciones de construcción de la red

Ingresa a packet tracer y cree una red como la del dibujo.





Ahora, para configurarlo conéctese desde una consola de manera similar a como lo hacen con los switches. (el cable azul es un cable de consola y se conecta al puerto serial – RS232 de cada equipo). Por ejemplo



Configure las redes de tal manera que permitan direccionar los hosts indicados.

Redes

- estudiante1: 132.18.0.0/16; 132.19.0.0/16; 132.20.0.0/16; 132.21.0.0/16;
- estudiante2: 72.0.0.0/8; 73.0.0.0/8; 74.0.0.0/8; 75.0.0.0/8

Para la red de interconexión serial, use el 20.0.0.0/8

Ingresa desde el computador cada router ingresando por la pestaña desktop y opción terminal, no modifique los parámetros por defecto. Configure manualmente el router, así que a la pregunta: ¿Continue with configuration dialog? [yes/no]: indique n, ingrese al modo privilegiado y luego al modo configuración.

```

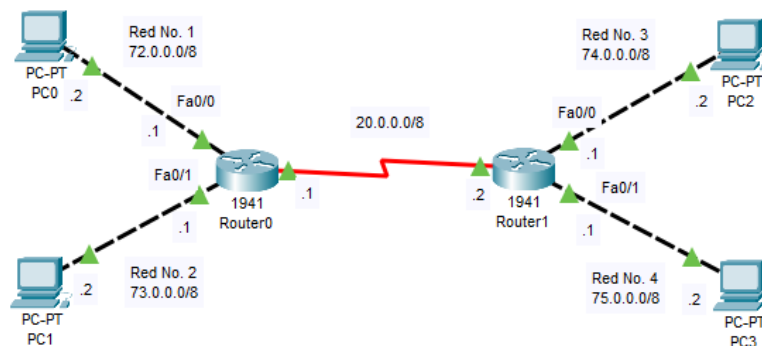
Continue with configuration dialog? [yes/no]: n
Press RETURN to get started!
Router>
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#
    
```

## Configuraciones de routers

Ahora, configure:

- Nombre del router0: Su\_Nombre; nombre del router1: Su\_apellido
- Mensaje del día. "Uso exclusivo de estudiantes de RECO"
- Sincronización de pantalla.
- Bloquee la búsqueda de comandos en servidor externo.
- Descripción de interfaces.
- Claves al equipo. Modo privilegiado: Clave\_E, Consulta: Clave\_C y Terminal remota: Clave\_T

Se presenta el diagrama de red de Daniel (estudiante 2)



Se configura cada router por medio de un cable de consola, en la imagen se configuran los routers de Angie (estudiante 1)

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname mojica
mojica(config)#banner motd "Uso exclusivo de estudiantes de RECO"
mojica(config)#line console 0
mojica(config-line)#logging synchronous
mojica(config-line)#password Clave_C
mojica(config-line)#login
mojica(config-line)#exit
mojica(config)#line vty 0 15
mojica(config-line)#logging synchronous
mojica(config-line)#password Clave_T
mojica(config-line)#login
mojica(config-line)#exit
mojica(config)#no ip domain-lookup
mojica(config)#interface GigabitEthernet 0/0
```

```
mojica(config-if)#description "Conexion Router1 con PC2"
mojica(config-if)#ip address 132.20.0.1 255.255.0.0
mojica(config-if)#no shutdown

mojica(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

mojica(config-if)#exit
mojica(config)#interface GigabitEthernet 0/1
mojica(config-if)#description "Conexion Router1 con PC3"
mojica(config-if)#ip address 132.21.0.1 255.255.0.0
mojica(config-if)#no shutdown

mojica(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

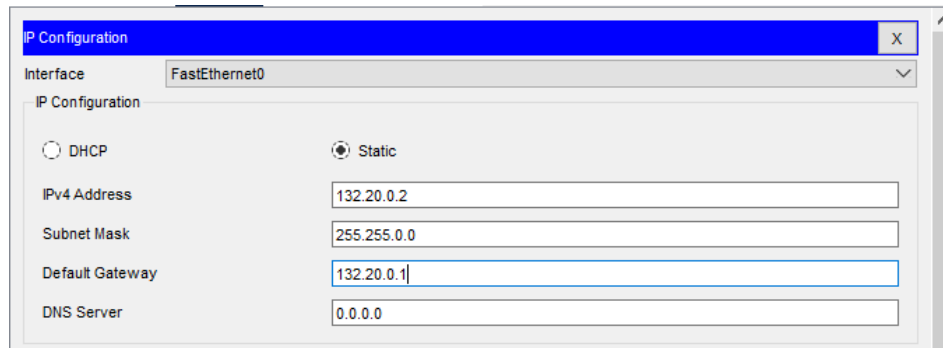
mojica(config-if)#exit
mojica(config)#enable secret Clave_E
mojica(config)#exit
mojica#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

mojica#
```

## Conectividad entre los equipos

Pruebe conectividad entre los PC de la misma LAN y hacia las diferentes redes. ¿cuáles funcionan y cuáles no?

Configuramos las direcciones IP, la máscara y el Gateway para cada PC



IP Configuration

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

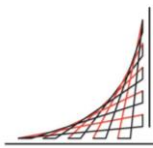
IPv4 Address: 132.20.0.2

Subnet Mask: 255.255.0.0

Default Gateway: 132.20.0.1

DNS Server: 0.0.0.0

Ahora realizamos ping a los diferentes PC de la misma LAN y de otras redes



```
C:\>ping 132.19.0.2

Pinging 132.19.0.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 132.19.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 132.19.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 132.19.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 132.19.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 132.18.0.1

Pinging 132.18.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 132.18.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=255
Reply from 132.18.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 132.18.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 132.18.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 132.18.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms
```

```
C:\>ping 132.19.0.1

Pinging 132.19.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 132.19.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 132.19.0.1: bytes=32 time=3ms TTL=255
Reply from 132.19.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 132.19.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 132.19.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms

C:\>ping 132.20.0.1

Pinging 132.20.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 132.18.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 132.18.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 132.18.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 132.18.0.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 132.20.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```



```
C:\>ping 132.20.0.2

Pinging 132.20.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 132.18.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 132.18.0.1: Destination host unreachable.
Request timed out.
Reply from 132.18.0.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 132.20.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 132.21.0.1

Pinging 132.21.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 132.18.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 132.18.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 132.18.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 132.18.0.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 132.21.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 132.21.0.2

Pinging 132.21.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 132.18.0.1: Destination host unreachable.
Request timed out.
Reply from 132.18.0.1: Destination host unreachable.
Request timed out.

Ping statistics for 132.21.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

La conectividad que falla es hacia la otra red, esto debido a que solo tienen configuración física, pero hace falta la configuración de conexión lógica.

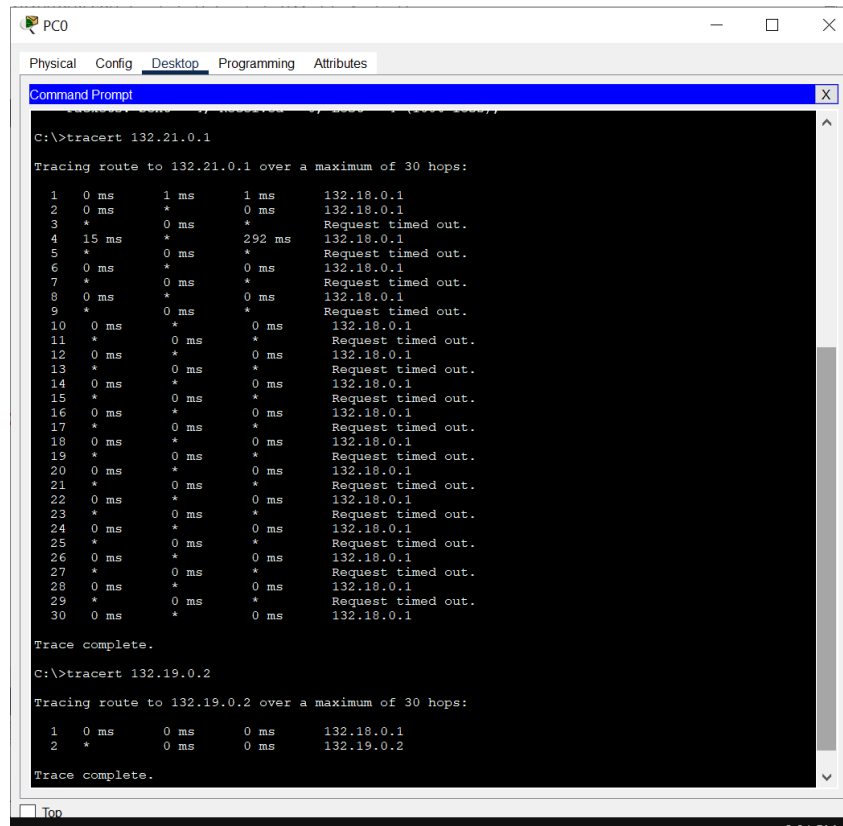
### Conexión a todos los equipos

Configure los routers con rutas estática de tal manera que pueda hacer ping entre todos los equipos de la red. Nota: En cada router deben incluirse las rutas (interface de salida) a seguir para llegar a redes que no tiene directamente conectada.

La configuración no se realiza por el alcance que hasta ahora hemos tenido en el curso.

- Usando el comando ICMP tracerouter, intente verificar la comunicación entre los dos computadores.

Como no hay comunicación entre redes, no hay respuesta al intentar usar traceroute entre los computadores de diferente red. Pero al hacerlo en la misma red se puede ver la ruta que se hace.



```

PC0
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>tracert 132.21.0.1

Tracing route to 132.21.0.1 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    1 ms    1 ms    132.18.0.1
  1  0 ms    *        0 ms    132.18.0.1
  2  *        0 ms    *        Request timed out.
  3  15 ms   *        292 ms   132.18.0.1
  4  *        0 ms    *        Request timed out.
  5  0 ms    *        0 ms    132.18.0.1
  6  *        0 ms    *        Request timed out.
  7  0 ms    *        0 ms    132.18.0.1
  8  *        0 ms    *        Request timed out.
  9  0 ms    *        0 ms    132.18.0.1
 10 *        0 ms    *        Request timed out.
 11 0 ms    *        0 ms    132.18.0.1
 12 *        0 ms    *        Request timed out.
 13 0 ms    *        0 ms    132.18.0.1
 14 *        0 ms    *        Request timed out.
 15 0 ms    *        0 ms    132.18.0.1
 16 *        0 ms    *        Request timed out.
 17 0 ms    *        0 ms    132.18.0.1
 18 *        0 ms    *        Request timed out.
 19 0 ms    *        0 ms    132.18.0.1
 20 *        0 ms    *        Request timed out.
 21 0 ms    *        0 ms    132.18.0.1
 22 *        0 ms    *        Request timed out.
 23 0 ms    *        0 ms    132.18.0.1
 24 *        0 ms    *        Request timed out.
 25 0 ms    *        0 ms    132.18.0.1
 26 *        0 ms    *        Request timed out.
 27 0 ms    *        0 ms    132.18.0.1
 28 *        0 ms    *        Request timed out.
 29 0 ms    *        0 ms    132.18.0.1
 30 0 ms    *        0 ms    132.18.0.1

Trace complete.

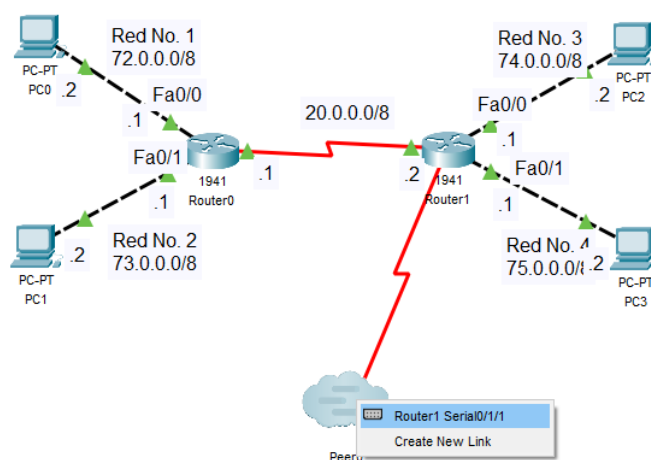
C:\>tracert 132.19.0.2

Tracing route to 132.19.0.2 over a maximum of 30 hops:

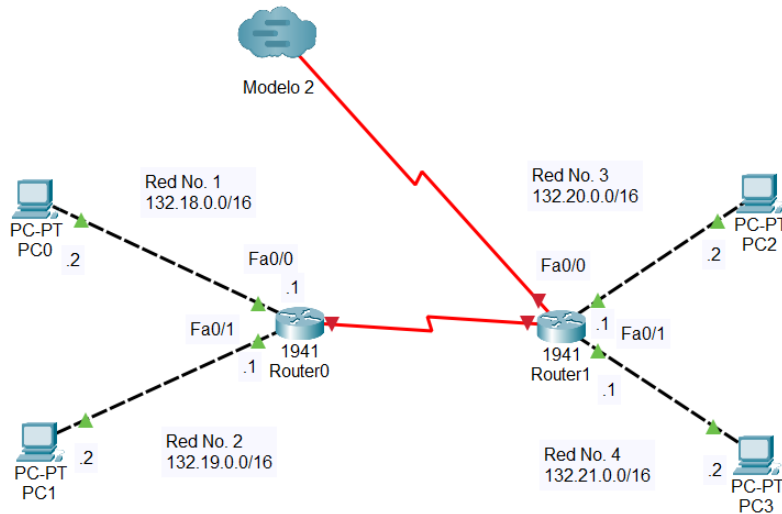
  0  0 ms    0 ms    0 ms    132.18.0.1
  1  *        0 ms    0 ms    132.19.0.2

Trace complete.
  
```

- Conecte los montajes con la opción de multiuser para que se vean todos los computadores de la red y verifique el camino que siguen los paquetes. Conecte los montajes por el router1. En el caso de tres estudiantes, conecte un montaje así: entre estudiante1 y estudiante2 por el Router0 y entre el estudiante2 y el estudiante3 por el Router1.



En el otro modelo se observa



### 2.2.2 Preguntas sobre los comandos de los routers y los switches

¿Cuál es la diferencia entre enable password y enable secret?, si se configuran ambos, ¿cuál tiene prioridad?

Ambas se utilizan para proteger el acceso privilegiado a los dispositivos de red de Cisco. La principal diferencia es el cifrado. Con enable password la contraseña se almacena en formato de texto y no está encriptada. Con enable secret, la contraseña está cifrada basado en el algoritmo MD5, esta opción es la más segura por lo tanto tiene prioridad.

¿Cuál es la diferencia a consola y VTY?

La consola y VTY son dos formas diferentes de acceder y administrar un dispositivo de red, como un router o switch. La principal diferencia entre la consola y VTY es el método de acceso. El puerto de la consola proporciona acceso físico directo al dispositivo, mientras que las líneas VTY permiten el acceso remoto a la CLI del dispositivo a través de una conexión de red. Ambos métodos de acceso son importantes para administrar y mantener los dispositivos de red de manera efectiva.

## ¿Cómo es el proceso de arranque de los routers del Laboratorio de Redes?

Cuando un router arranca, pasa por una serie de pasos para inicializar sus componentes de hardware y software. El router primero realiza una prueba para verificar sus componentes de hardware. Después de eso, el router carga el programa de arranque desde la ROM a la RAM. El programa de arranque luego carga la imagen del IOS desde la memoria flash en RAM. Una vez que la imagen del IOS se carga en la RAM, el router comienza a ejecutar los comandos del IOS.

## ¿Cuáles son los tipos de memoria que tienen los routers del Laboratorio de Redes?

**Flash:** Es la memoria no volátil donde se almacena el sistema operativo IOS y otros archivos importantes.

**RAM:** Es la memoria volátil donde se almacenan los datos y la configuración temporal del router mientras está en funcionamiento.

**NVRAM:** Es la memoria no volátil donde se almacena la configuración del router.

**EEPROM:** Es la memoria no volátil donde se almacenan los números de serie y otros datos importantes del hardware.

## ¿Cuál es la diferencia entre los archivos startup-configuration y running-configuration?

El archivo de inicio (startup-configuration) contiene la configuración inicial del dispositivo y se carga automáticamente cuando el dispositivo se inicia. El archivo de ejecución (running-configuration) contiene la configuración actualmente en uso por el dispositivo y se puede modificar en tiempo de ejecución.

La diferencia entre estos es que el archivo de inicio se almacena de manera permanente en el dispositivo y se carga automáticamente cuando se inicia el dispositivo, y la configuración de ejecución es la configuración que está actualmente en uso por el dispositivo y puede modificarse en tiempo de ejecución.

### 2.2.3 Montaje: Acceso y configuración básica a los routers

Revisen y documenten los diferentes routers que se tienen en el Laboratorio y las interfaces de red con que cuentan.

Para conectarse a los router a través de la consola es necesario conectarse por el cable de consola y usar la aplicación hyperterminal o putty de manera similar a como se conectaron a los switches.



Al iniciar el router aparecen el mismo estilo de mensajes que aparecen en el switches o en el simulador (Packet tracer), intente ingresar al router y entrar al modo privilegiado. Si todo sale bien, podrá ingresar y podrá comenzar a configurar la red que se indica más adelante, pero si el acceso al router o al modo privilegiado del mismo está protegido mediante passwords, deberá quitarle dicha configuración para comenzar a trabajar con el equipo.

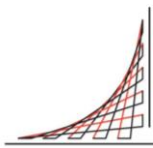
- Para los routers Cisco, ¿Indique el proceso que realice el router en el arranque cuando está configurado en los modos 0x2142 y 0x2102?

Cuando el router esta configurado en el modo 0x2142 el router debe examinar los comandos boot systems, pero ignorar la configuración almacenada en la NVRAM, forzando el modo setup. Es el registro utilizado en la secuencia de recuperación de password.

Cuando el router esta configurado en el modo 0x2102 indica que el router debe cargar los comandos boot system en la NVRAM. Cuando el archivo de configuración no contiene comandos boot system, el router intenta cargar una imagen del sistema por defecto almacenada en un servidor tftp.

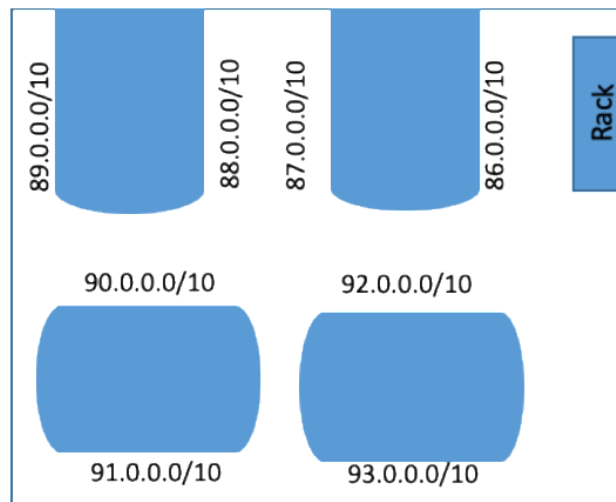
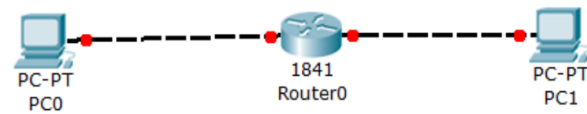
Realice la siguiente configuración usando los equipos físicos y documente el proceso. La configuración básica de un router debe tener

- Claves de acceso al modo privilegiado, consola y acceso remoto. la clave de acceso a modo privilegiado debe ser cisco, el de consola, claveC y el de acceso remoto (telnet), claveT.
- Nombre del router. Coloque el apellido de uno de los estudiantes del grupo al router
- Sincronización de pantallas de consola y acceso remoto
- Descripción de las interfaces que usen

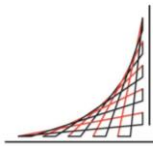


- No consultar servidor remoto de comandos
- Mensaje del día

Para la red de la izquierda use el rango que permita direccionar 4000 host y para la red de la derecha, un rango que permita direccionar 600 host. Use el rango de direcciones IP según la ubicación del diagrama de las mesas del Laboratorio de Redes.



Recomendación: Primero configure el router a través del cable de consola y luego haga la configuración y conexión a los PCs.

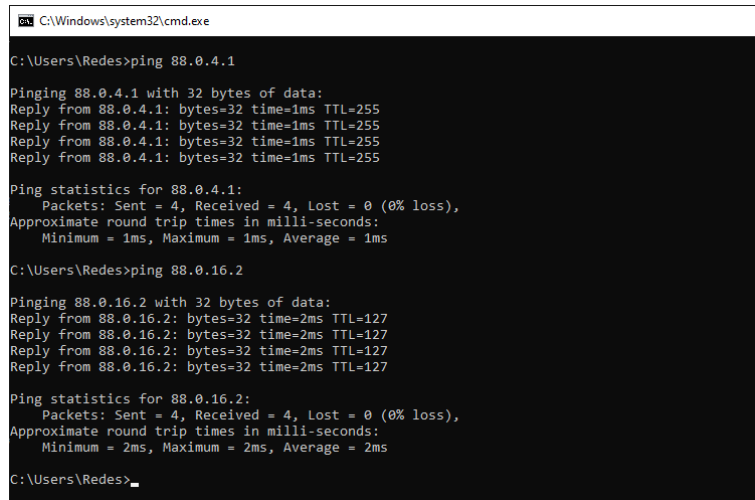
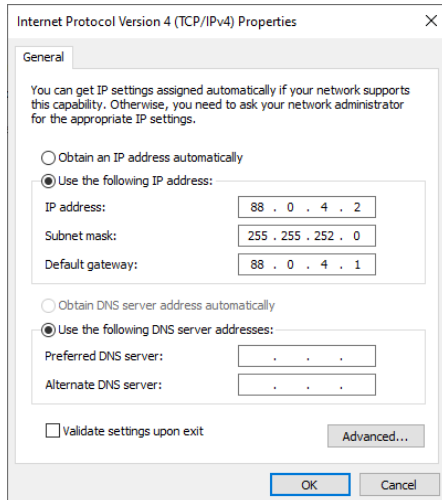


```
COM1 - PuTTY
mosandiar(config-if)#description "Conexion a Sistemas 106"
mosandiar(config-if)#exit
mosandiar(config)#exit
mosandiar#configure terminal
*Jan 1 02:17:37.127: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
mosandiar#show running-config
Building configuration...

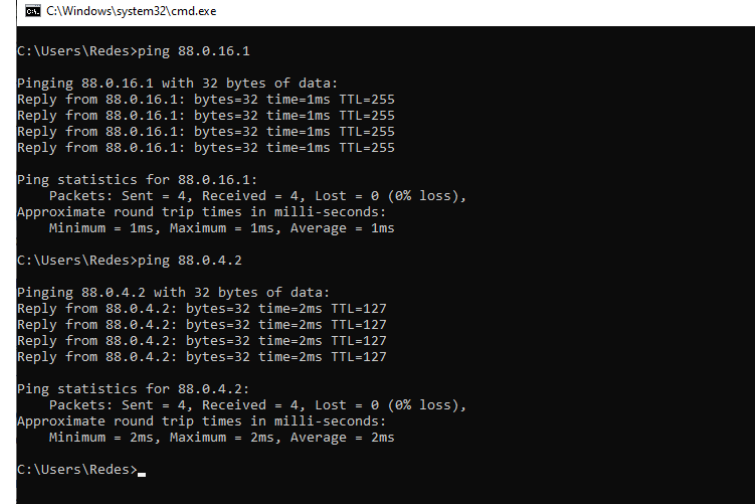
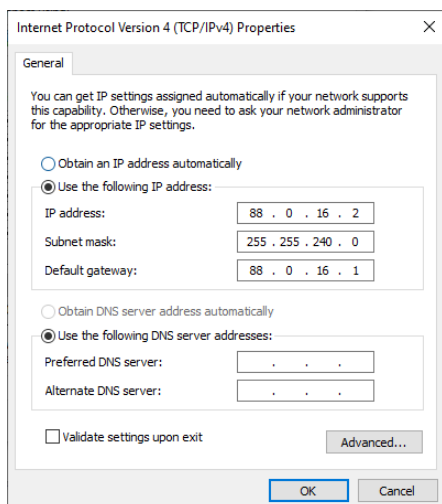
Current configuration : 1242 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname mosandiar
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5 $1$4u9A$FYY8ALdZ/vJREwor49r81
!
no aaa new-model
!
resource policy
!
ip subnet-zero
!
!
ip cef
!
!
no ip domain lookup
!
!
!
interface FastEthernet0/0
description "Conexion a Sistemas 105"
ip address 88.0.16.1 255.255.240.0
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
description "Conexion a Sistemas 106"
ip address 88.0.4.1 255.255.252.0
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/2/0
description "Primer Serial"
no ip address
no fair-queue
!
interface Serial0/2/1
no ip address
shutdown
clock rate 2000000
!
interface Serial0/3/0
description "Conexion a Equipo con IP 87.0.0.0/10"
ip address 100.0.0.6 255.255.255.252
!
interface Serial0/3/1
no ip address
shutdown
clock rate 125000
!
ip classless
!
ip http server
!
!
control-plane
!
banner motd ^C Uso exclusivo de estudiantes de RECO ^C
!
line con 0
password claveC
logging synchronous
login
line aux 0
line vty 0 4
password claveT
logging synchronous
login
line vty 5 15
password claveT
logging synchronous
login
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end
mosandiar#
```

Pruebe conectividad entre los computadores

Se configura el computador del estudiante1 (angie) y se hace ping hacia el Gateway y el computador del estudiante2 (daniel)



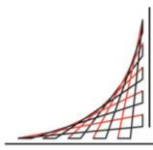
Se configura el computador del estudiante2 (daniel) y se hace ping hacia el Gateway y el computador del estudiante1 (angie)



## 2.2.4 Montaje - Interconexión serial

Únase con otro grupo de estudiantes e interconecte los router que utilizaron en el punto anterior. Para la interconexión de estos use las tarjetas seriales de los equipos. Para las conexiones seriales acuerde la red con sus compañeros de grupo (no use las mismas que sus compañeros del curso – verifique con el profesor). Use una subred de la red 100.0.0.0/24





Usando el comando ping, verifique la comunicación desde el router 0 y router1.

```
COM1 - PuTTY
description "Primer Serial"
no ip address
no fair-queue
!
interface Serial0/2/1
no ip address
shutdown
clock rate 2000000
!
interface Serial0/3/0
description "Conexión a Equipo con IP 87.0.0.0/10"
ip address 100.0.0.6 255.255.255.252
!
interface Serial0/3/1
no ip address
shutdown
clock rate 125000
!
ip classless
!
ip http server
!
!
control-plane
!
banner motd ^C Uso exclusivo de estudiantes de RECO ^C
!
line con 0
password claveC
logging synchronous
login
line aux 0
line vty 0 4
password claveT
logging synchronous
login
line vty 5 15
password claveT
logging synchronous
login
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end

mosandiar#ping 100.0.0.5

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 100.0.0.5, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/14/16 ms
mosandiar#
```

Nota: ¡la interconexión de computador a computador no funcionará todavía!

## ¿Qué es un null modem?

Un módem nulo es un cable de comunicación que se utiliza para conectar dos dispositivos, como dos computadoras o dos enrutadores, directamente entre sí sin el uso de un módem u otro equipo de comunicación. El término "módem nulo" proviene del hecho de que las señales del módem son anuladas o canceladas por el cableado cruzado del cable.

Hoy en día, la comunicación null modem se usa principalmente cuando es necesario intercambiar información entre computadoras viejas o portátiles que carecen de una tarjeta de red o un puerto USB. En este caso, ese tipo de conexión es la única forma posible de transmitir datos.

## ¿Para qué se usa el comando clock rate en los routers?, ¿por qué se necesita?

El comando clock rate se utiliza en los routers para configurar la velocidad de transmisión de datos en un puerto serial. Sin el clockrate, la conexión no funciona porque no hay ningún entendimiento de la velocidad de los datos enviados entre los dos extremos de la conexión. Al establecer la velocidad de transmisión mediante el comando clock rate, se asegura que ambos dispositivos estén sincronizados y se puedan enviar y recibir datos a la misma velocidad.

## ¿Qué significa DTE y DCE? ¿Qué relación existe con los routers del Laboratorio de redes?

Equipo terminal de datos (DTE): Son dispositivos que son el origen o el destino de los datos. Los DTE suelen ser dispositivos como PC, estaciones de trabajo o servidores, estos se denominan estaciones finales.

Equipo de comunicación de datos (DCE): Son dispositivos de red intermedios que reciben y reenvían datos a través de la red. Los DCE pueden ser dispositivos independientes, como repetidores, switches y routers.

La diferencia más importante entre estos tipos de dispositivos es que el dispositivo DCE proporciona la señal de reloj que marca el ritmo de las comunicaciones en el bus. En el laboratorio de redes, los routers se utilizan para conectar diferentes redes y permitir que los dispositivos DTE se comuniquen entre sí.

### 2.2.5 Cierre













Borre y organice los routers y equipos utilizados de tal manera que queden listos para ser usados en una nueva práctica.

### 2.2.6 Rutas













#### Traceroute Online

Vaya a <https://traceroute-online.com/> y busque la página del MinTic y la página de un equipo de fútbol latinoamericano. Muestre los resultados.

Búsqueda a la página del MinTic: Angie











Hop	IP / Host Name	ISP	Netblock	Country	Loss	Response
1	172.17.0.1				0.0%	0.20ms
2	10.206.5.139				0.0%	1.36ms
3	10.206.35.8				0.0%	0.85ms
4	10.206.32.1				0.0%	4.67ms
5	lo0-0.gw2.cjj1.us.linode.com 173.255.239.102	AKAMAI-AP Akamai Technologies, Inc., SG	173.255.239.0/24		0.0%	3.00ms
6	ae31.r01.lga01.iem.netarch.akamai.com 23.203.156.16	AKAMAI-ASN1, NL	23.203.156.0/24		0.0%	2.01ms
7	ae0.r02.lga01.iem.netarch.akamai.com 23.203.156.33	AKAMAI-ASN1, NL	23.203.156.0/24		0.0%	2.10ms
8	ae4.cr4-nyc6.ip4.gtt.net 98.124.184.65	GTT-BACKBONE GTT, US	98.124.128.0/18		0.0%	5.55ms
9	ae20.cr2-atl2.ip4.gtt.net 89.149.130.146	GTT-BACKBONE GTT, US	89.149.128.0/18		0.0%	22.64ms
10	ip4.gtt.net 209.120.165.2	GTT-BACKBONE GTT, US	209.120.128.0/17		0.0%	64.46ms
11	190.85.241.41	Telmex Colombia S.A., CO	190.85.240.0/20		0.0%	71.68ms
12	190.85.241.42	Telmex Colombia S.A., CO	190.85.240.0/20		0.0%	73.51ms
13	???					

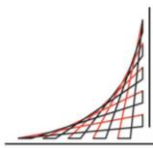
Búsqueda a la página del MinTic: Daniel

Hop	IP / Host Name	ISP	Netblock	Country	Loss	Response
1	172.17.0.1				0.0%	0.14ms
2	10.206.5.139				0.0%	0.40ms
3	10.206.35.8				0.0%	0.61ms
4	10.206.32.1				0.0%	1.25ms
5	lo0-0.gw2.cjj1.us.linode.com 173.255.239.102	AKAMAI-AP Akamai Technologies, Inc., SG	173.255.239.0/24		0.0%	0.98ms
6	ae31.r01.lga01.iem.netarch.akamai.com 23.203.156.16	AKAMAI-ASN1, NL	23.203.156.0/24		0.0%	1.97ms
7	ae0.r02.lga01.iem.netarch.akamai.com 23.203.156.33	AKAMAI-ASN1, NL	23.203.156.0/24		0.0%	1.95ms
8	ae4.cr4-nyc6.ip4.gtt.net 98.124.184.65	GTT-BACKBONE GTT, US	98.124.128.0/18		0.0%	10.76ms
9	ae3.cr2-atl2.ip4.gtt.net 141.136.111.22	GTT-BACKBONE GTT, US	141.136.96.0/20		0.0%	39.85ms
10	ip4.gtt.net 209.120.165.2	GTT-BACKBONE GTT, US	209.120.128.0/17		0.0%	60.59ms
11	190.85.241.41	Telmex Colombia S.A., CO	190.85.240.0/20		0.0%	69.91ms
12	190.85.241.42	Telmex Colombia S.A., CO	190.85.240.0/20		0.0%	71.81ms
13	???					



Se consulto la página del equipo de futbol Flamengo

Hop	IP / Host Name	ISP	Netblock	Country	Loss	Response
1	172.17.0.1				0.0%	0.12ms
2	10.206.5.139				0.0%	0.32ms
3	10.206.35.7				0.0%	0.60ms
4	10.206.32.2				0.0%	2.35ms
5	100-0.gw1.cjj1.us.linode.com 173.255.239.101	AKAMAI-AP Akamai Technologies, Inc., SG	173.255.239.0/24		0.0%	7.66ms
6	edgeuno.nyiix.net 198.32.160.145				0.0%	3.36ms
7	ae3.0.edge5.gru1.as7195.net 200.25.51.142				0.0%	117.78ms
8	ae500.0.edge4.gru1.as7195.net 200.25.51.212				0.0%	116.67ms
9	200.25.56.66	EDGEUNO SAS, CO	200.25.56.0/24		0.0%	111.61ms
10	170.82.174.30	3L CLOUD INTERNET SERVICES LTDA - EPP, BR	170.82.174.0/24		0.0%	111.26ms



## Comando tracert - traceroute

Usando el comando tracert o traceroute, busque una página en Suiza y revise la ruta

Se consultó la Universidad de Zúrich en suiza

```
C:\Users\Daniel>tracert www.unizh.ch

Traza a la dirección www.unizh.ch [130.60.184.132]
sobre un máximo de 30 saltos:

 1    3 ms    3 ms    2 ms  gpon.net [192.168.1.1]
 2    5 ms    5 ms    5 ms  10.54.0.1 [10.54.0.1]
 3    5 ms    5 ms   20 ms  10.168.8.246 [10.168.8.246]
 4    *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 5   57 ms   57 ms   57 ms  mai-b2-link.ip.twelve99.net [62.115.41.28]
 6   73 ms   75 ms   73 ms  rest-bb1-link.ip.twelve99.net [62.115.119.230]
 7  147 ms   *      147 ms  prs-bb2-link.ip.twelve99.net [62.115.122.158]
 8  168 ms  155 ms  155 ms  ffm-bb2-link.ip.twelve99.net [62.115.122.139]
 9    *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
10  164 ms  164 ms  164 ms  dante-ic308868-zch-b2.ip.twelve99-cust.net [213.248.79.190]
11  164 ms  165 ms  164 ms  swi701-100GE-0-0-1-0.switch.ch [130.59.36.106]
12  165 ms  166 ms  166 ms  swiZH1-100GE-0-0-4.switch.ch [130.59.36.38]
13  164 ms  166 ms  166 ms  swiZH3-B6.switch.ch [130.59.37.66]
14  165 ms  164 ms  164 ms  uzhix1-eth5-1.uzh.ch [192.41.136.2]
15    *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
16    *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
17    *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
18    *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
19  169 ms  165 ms  165 ms  uzhdcmx-vpnidz1-vlan189.uzh.ch [130.60.189.1]
20  165 ms  166 ms  166 ms  www.uzettha.ch [130.60.184.132]

Traza completa.
```

```
C:\Users\angie>tracert www.ethz.ch

Tracing route to www.ethz.ch [129.132.19.216]
over a maximum of 30 hops:

  0  7 ms   7 ms   26 ms  192.168.1.1
  1  10 ms  10 ms  11 ms  186.119.96.1
  2  *      *      *      Request timed out.
  3  102 ms 31 ms  31 ms  190.98.141.28
  4  30 ms  31 ms  31 ms  94.142.118.231
  5  64 ms  64 ms  66 ms  5.53.7.117
  6  *      *      *      Request timed out.
  7  182 ms 184 ms 183 ms ae1.3108.edge6.Frankfurt1.level3.net [4.69.163.26]
  8  185 ms 183 ms 182 ms SWITCH.edge6.Frankfurt1.Level3.net [213.19.204.142]
  9  183 ms 182 ms 182 ms swiBS1-100GE-0-0-0-0.switch.ch [130.59.37.34]
 10  185 ms 185 ms 184 ms swiPS1-100GE-0-0-1-3.switch.ch [130.59.37.190]
 11  184 ms 184 ms 185 ms swiPS2-100GE-0-0-1-4.switch.ch [130.59.37.58]
 12  185 ms 187 ms 183 ms swiZH3-100GE-0-0-0-2.switch.ch [130.59.36.170]
 13  184 ms 193 ms 184 ms swiZH1-B1.switch.ch [130.59.37.65]
 14  195 ms 193 ms 190 ms swiEZ2-B2.switch.ch [130.59.38.109]
 15  187 ms 187 ms 185 ms swiEZ3-B1.switch.ch [130.59.36.126]
 16  185 ms 186 ms 186 ms rou-gw-lee-tengig-to-switch.ethz.ch [192.33.92.1]
 17  178 ms 178 ms 181 ms rou-fw-rz-rz-gw.ethz.ch [192.33.92.169]
 18  187 ms 186 ms 186 ms cms-publish.ethz.ch [129.132.19.216]

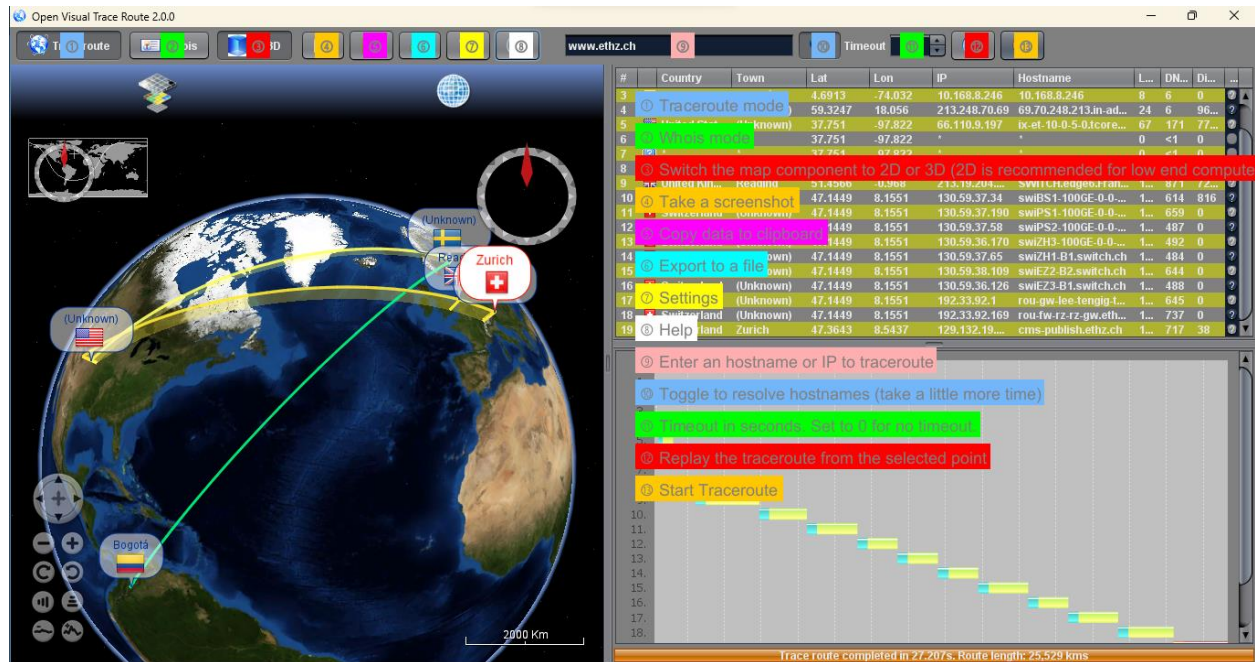
Trace complete.
```

## Herramienta Open Visual Traceroute

Descargue e instale un software tipo VisualRoute, Open Visual Traceroute o similar. Pueden ser herramientas libres o demás. Pruebe la herramienta, conozca un poco las facilidades que incluye.

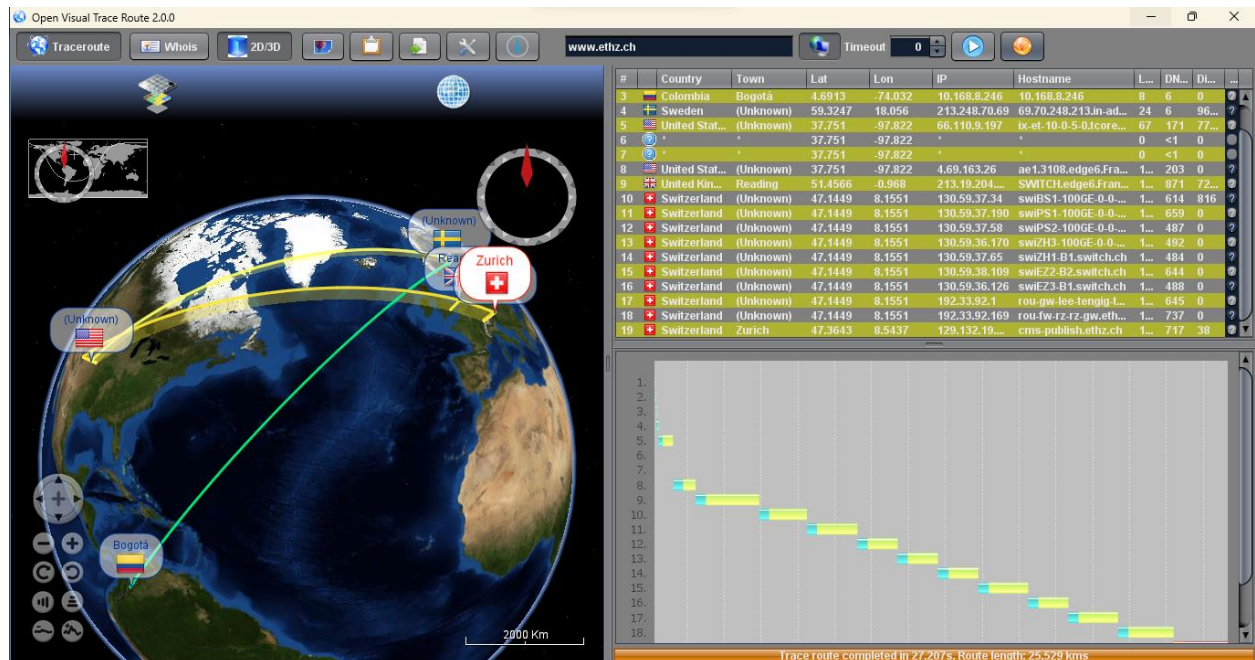
La herramienta elegida para llevar a cabo el análisis de la ruta de un paquete fue Open Visual Traceroute. Esta herramienta ofrece una visualización de la ruta que toma nuestro paquete en modo 2D y 3D, lo que permite ver con precisión las latitudes y longitudes a las que se dirige. Además, nos proporciona la opción de capturar pantalla de nuestros resultados y exportarlos como archivos. La herramienta también incluye una opción de configuración que permite personalizar y ajustar las opciones de visualización. Se presenta una imagen de referencia con los paneles de información que la herramienta tiene.



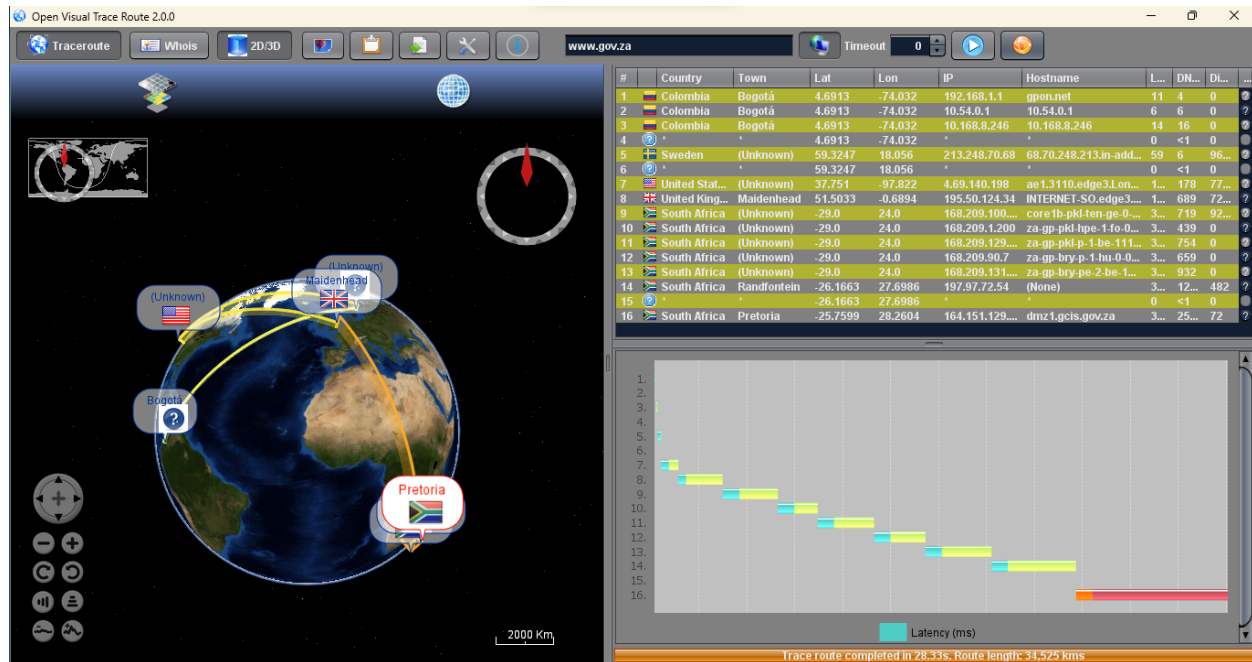


Documente el funcionamiento de la herramienta buscando 5 páginas web de proveedores de tecnología alrededor del mundo con la herramienta.

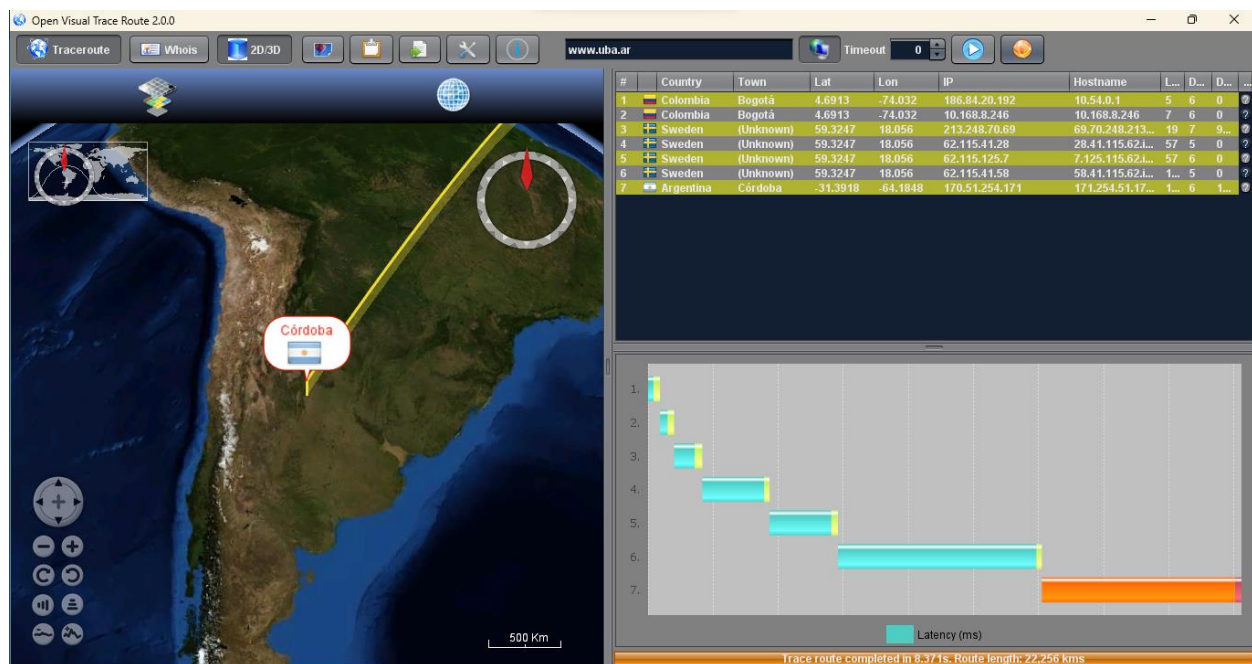
Consulta a la universidad Escuela Politécnica Federal de Zúrich (Suiza)



Consulta a la página del gobierno de Sudáfrica (Sudáfrica)

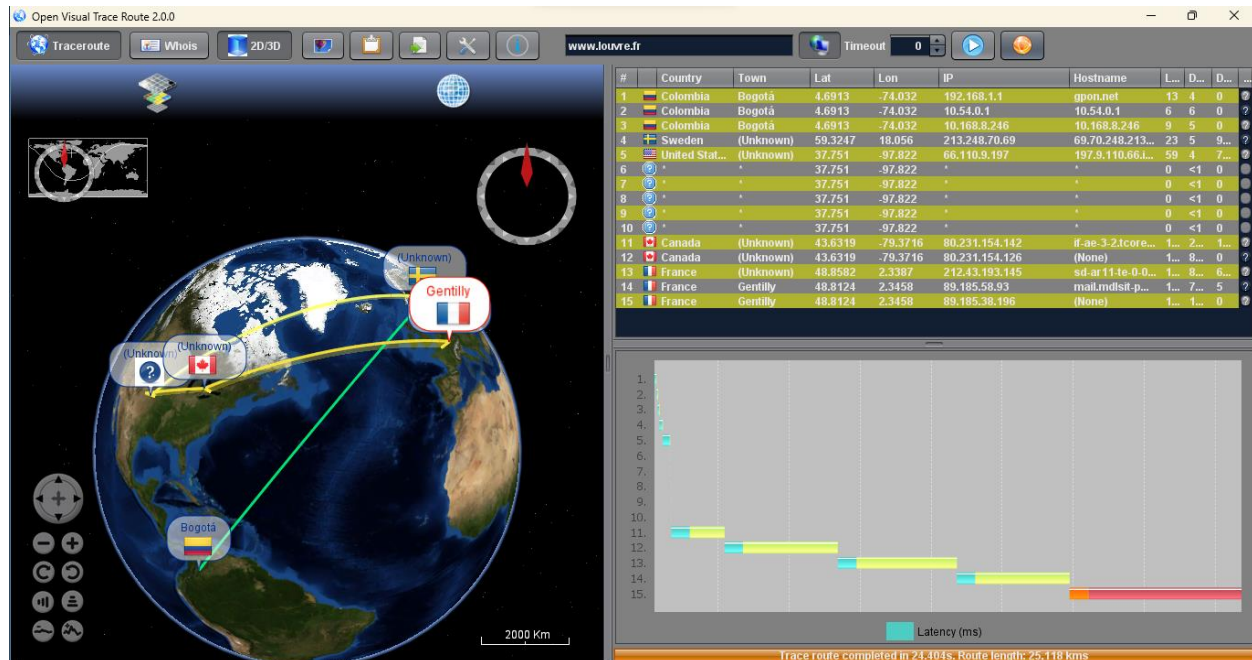


Consulta a la Universidad de Buenos Aires (Argentina)



Consulta al museo de Louvre (Francia)





Consulta a la Universidad de Tsinghua (China)



## 2.2.7 Servicio web dinámico

Escriba una aplicación web que se despliegue en Apache una página web que funcione como una calculadora básica de notas definitivas de asignaturas en la Escuela. Debe pedir nombre del estudiante y las notas finales de cada tercio y calcular la definitiva del semestre (30%, 30% y 40%).

Configúrelos de manera dinámica para que interprete código PHP. Muestre los resultados a su profesor.

Instalamos el complemento de PHP de apache con el comando `pkgin install ap24-php81`

```
The mod_cgi.so module conflicts with non-prefork multi-process model,
and mod_cgi.so module is not built anymore.
You can use mod_cgid.so module instead.
=====
refreshing nghttp2-1.51.0nb1...
refreshing brotli-1.0.9...
refreshing apr-util-1.6.1nb14...
refreshing apr-1.7.0nb2...
refreshing xmlcatmgr-2.2nb1...
xmlcatmgr-2.2nb1: copying /usr/pkg/share/examples/xmlcatmgr/catalog.etc.sgml to
/usr/pkg/etc/sgml/catalog
xmlcatmgr-2.2nb1: copying /usr/pkg/share/examples/xmlcatmgr/catalog.etc.xml to /
usr/pkg/etc/xml/catalog
xmlcatmgr-2.2nb1: copying /usr/pkg/share/examples/xmlcatmgr/catalog.share.sgml t
o /usr/pkg/share/sgml/catalog
xmlcatmgr-2.2nb1: copying /usr/pkg/share/examples/xmlcatmgr/catalog.share.xml to
/usr/pkg/share/xml/catalog
installing python310-3.10.9...
refreshing libuuid-2.32.1nb1...
upgrading libffi-3.4.4...
pkg_install warnings: 0, errors: 0
reading local summary...
processing local summary...
marking ap24-php81-8.1.14nb9 as non auto-removable
SQUIRREL#
```

Añadimos al archivo de configuración `http.conf` las siguientes líneas, comentamos la línea que tiene `mpm_event` y quitamos el comentario de la línea `mpm_prefork`.

`LoadModule php5_module lib/httpd/mod_php5.so`

`AddHandler application/x-httpd-php .php`

```
# Change this to Listen on specific IP addresses as shown below to
# prevent Apache from glomming onto all bound IP addresses.
#
#Listen 12.34.56.78:80
Listen 0.0.0.0:80

#
# Dynamic Shared Object (DSO) Support
#
# To be able to use the functionality of a module which was built as a DSO you
# have to place corresponding 'LoadModule' lines at this location so the
# directives contained in it are actually available _before_ they are used.
# Statically compiled modules (those listed by 'httpd -l') do not need
# to be loaded here.
#
# Example:
# LoadModule foo_module modules/mod_foo.so
#
#LoadModule mpm_event_module lib/httpd/mod_mpm_event.so
LoadModule php_module lib/httpd/mod_php8.so
AddHandler application/x-httpd-php .php
LoadModule mpm_prefork_module lib/httpd/mod_mpm_prefork.so
LoadModule mpm_worker_module lib/httpd/mod_mpm_worker.so
LoadModule authn_file_module lib/httpd/mod_authn_file.so
```

Luego en el directorio indicamos que tambien las páginas iniciaran por php.

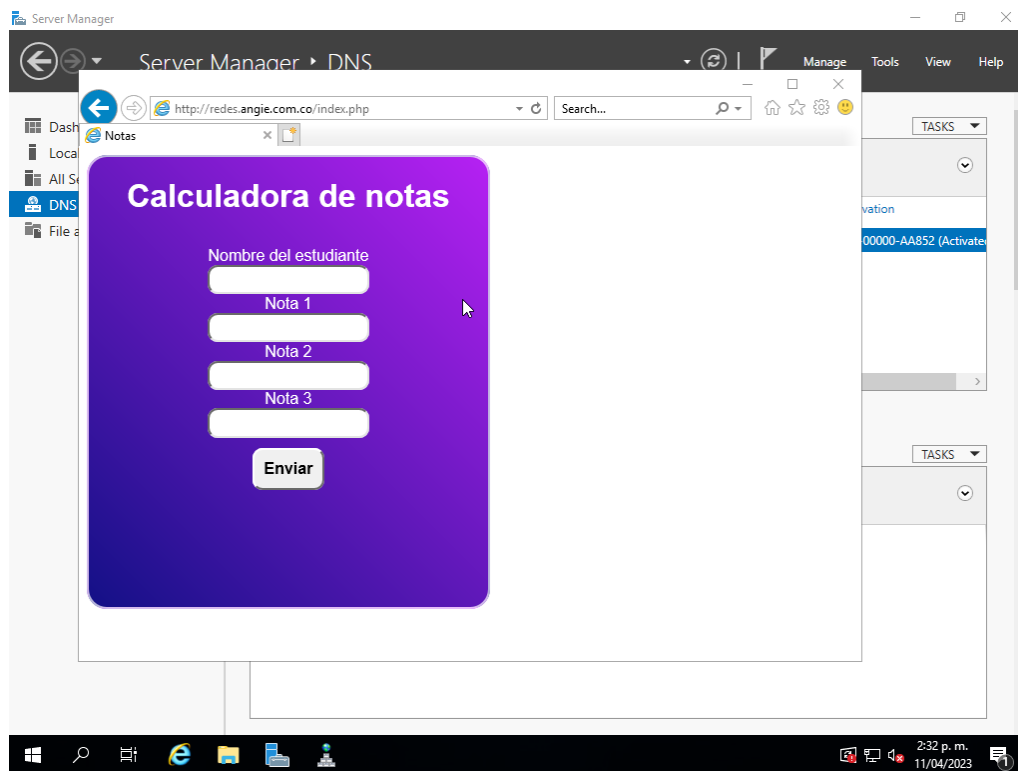
```
#
# Controls who can get stuff from this server.
#
Require all granted
</Directory>

#
# DirectoryIndex: sets the file that Apache will serve if a directory
# is requested.
#
<IfModule dir_module>
    DirectoryIndex index.html index.php
</IfModule>

#
# The following lines prevent .htaccess and .htpasswd files from being
# viewed by Web clients.
#
<Files ".ht*">
    Require all denied
</Files>

#
```

Probamos nuestra pagina web en una máquina Windows según las indicaciones de construcción.



## 2.2.8 Otros comandos útiles

Estudie el funcionamiento de comandos que dan información de la red, Ejemplo: ifconfig, netstat, vnstat, route y ethtool (o similares) para los sistemas Slackware, NetBSD y Windows Server, revise diferentes parámetros que se puedan usar y cree un programa en Shell que los use (cree un menú con al menos 5 opciones que muestres diferentes ejecuciones de los comandos). Los estudiantes

deben ser capaces de entender la salida de la ejecución de los comandos y presentarla de forma fácil de entender.



redConfig1.sh



redConfig.ps1

### 3. Conclusiones

Aprendimos a configurar y conectar routers de manera efectiva, utilizando tanto software de simulación como routers físicos. Además, las pruebas de conexión que realizamos entre compañeros nos permitieron verificar que la red estaba funcionando correctamente. Comprendimos diferentes aspectos generales acerca de los routers, como componentes de hardware y comandos útiles para la configuración y manipulación de los routers.

Por otro lado, la visualización de rutas a través de diferentes herramientas como son el comando traceroute/tracert y el software Open Trace Route nos permitió comprender cómo se establece y enrutan los paquetes de datos a través de la red, dado que nos permite encontrar posibles errores en la red y que estos se puedan solucionar.

La instalación de PHP en el servidor web Apache nos ayudó con el fin de desarrollar una página web dinámica que realiza cálculos en nota definitiva de un estudiante, siendo esto útil para comprender la facilidad que un pagina de este estilo ofrece, adaptándose a las necesidades del usuario pudiendo realizar cambios en las notas a diferencia de una página web estática. Además la creación de scripts en Bash y PowerShell nos ayudó a comprender el funcionamiento de diferentes comandos de red y automatizar tareas relacionadas con la configuración y gestión de la red.

Las habilidades adquiridas en la configuración y gestión de routers pueden ser aplicadas en diferentes escenarios, ya sea en el ámbito empresarial o en la administración de redes del hogar. Además, el conocimiento en herramientas como el traceroute, la creación de scripts y el desarrollo de aplicaciones web en PHP nos ayuda a comprender distintas áreas de la tecnología que estamos estudiando.

## 4. Evaluaciones y Reflexiones

Responda las siguientes preguntas acerca del laboratorio

1. ¿Cuál fue el tiempo total invertido en el laboratorio por cada uno de ustedes? (Horas/Nombre)

(12 / Angie Natalia Mojica Diaz)

(12 / Daniel Antonio Santanilla Arias)

2. ¿Cuál es el estado actual del laboratorio? ¿Por qué?

El estado actual del laboratorio es completo, esto debido a que realizamos las actividades propuestas en la guía de laboratorio cumpliendo con los objetivos propuestos inicialmente.

3. ¿Cuál consideran fue el mayor logro? ¿Por qué?

El mayor logro de este laboratorio fue la configuración de routers, tanto en el software de simulación Cisco Packet Tracer como en los routers físicos. Lo que nos permitió poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos para realizar subredes.

4. ¿Cuál consideran que fue el mayor problema técnico? ¿Qué hicieron para resolverlo?

El mayor problema técnico fue al principio de configurar los routers físicos, dado que no conocíamos en profundidad los comandos necesarios para cambiar la contraseña del router, nos apoyamos con nuestros compañeros de la laboratorio quienes nos indicaron como se debía hacer esta parte inicial.

5. ¿Qué hicieron bien como equipo? ¿Qué se comprometen a hacer para mejorar los resultados?

Como equipo, logramos distribuir adecuadamente las tareas y trabajar de manera colaborativa y constante, lo que resultó en un mayor aprovechamiento del tiempo y en la realización exitosa de las actividades propuestas en la guía de laboratorio. Reconocemos que nuestra comunicación efectiva y compromiso mutuo fue clave para alcanzar estos resultados y los que pueden surgir en futuros laboratorios.

## 5. Bibliografía

- Benito, M. (22 de Enero de 2020). *¿Qué es PHP?* Obtenido de FP Online:  
<https://fp.uoc.fje.edu/blog/que-es-php-usos-y-ventajas-de-este-codigo-abierto/>
- Cisco. (30 de Marzo de 2016). *Cisco 3900, 2900, and 1900 series software configuration guide*. Obtenido de Cisco:  
[https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/access/1900/software/configuration/guide/Software\\_Configuration/routconf.html](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/access/1900/software/configuration/guide/Software_Configuration/routconf.html)
- Cisco. (28 de Agosto de 2019). *Cómo configurar un router*. Obtenido de cisco.com:  
[https://www.cisco.com/c/es\\_mx/solutions/small-business/resource-center/networking/how-to-set-up-router.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/solutions/small-business/resource-center/networking/how-to-set-up-router.html)
- Cisco. (17 de Octubre de 2021). *¿Qué es un router?* Obtenido de cisco.com:  
[https://www.cisco.com/c/es\\_mx/solutions/small-business/resource-center/networking/what-is-a-router.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/solutions/small-business/resource-center/networking/what-is-a-router.html)
- Cisco. (1 de Diciembre de 2022). *Recover router password*. Obtenido de cisco.com:  
<https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/routers/2800-series-integrated-services-routers/112033-c2900-password-recovery-00.html>
- CiscoLearningNetwork. (s.f.). *DTE vs DCE*. Recuperado el 9 de Abril de 2023, de Cisco.com:  
<https://learningnetwork.cisco.com/s/question/0D53i00000Kt1fpCAB/dte-vs-dce>
- CiscoNetworkLearning. (s.f.). *Router Boot Sequence*. Recuperado el 9 de Abril de 2023, de Cisco.com.
- Coppola, M. (20 de Junio de 2022). *Páginas web dinámicas: definición*. Obtenido de Hubspot.es:  
<https://blog.hubspot.es/website/paginas-web-dinamicas-y-estaticas>
- Del Bit, T. (3 de Agosto de 2011). *Comandos para configurar un Router Cisco*. Obtenido de El Taller del BIT: <https://eltallerdelbit.com/comandos-router-cisco/>
- Geocities. (s.f.). *DTE y DCE*. Recuperado el 9 de Abril de 2023, de Geocities.ws:  
<http://www.geocities.ws/retse914/dte-dce.pdf>
- Joan, B. (28 de Diciembre de 2011). *Difference Between Enable and enable secret password*. Obtenido de Differencebetween.net:

<http://www.differencebetween.net/technology/difference-between-enable-and-enable-secret-password/>

LibreByte. (1 de Mayo de 2021). *¿Cómo instalar PHP en NetBSD?* Obtenido de LibreByte:

<https://www.librebyte.net/despliegue-de-sistemas/como-instalar-php-en-netbsd/>

Lithmee. (20 de Junio de 2019). *What is the Difference Between enable password and enable secret.*

Obtenido de Pediaa.Com: <https://pediaa.com/what-is-the-difference-between-enable-password-and-enable-secret/>

ManageEngine. (s.f.). *Running configuration and a startup configuration.* Recuperado el 9 de Abril de 2023, de ManageEngine Network Configuration Manager: <https://www.manageengine.com/network-configuration-manager/tech-topics/copy-running-config-startup-config.html>

Martínez, J. (2 de Noviembre de 2020). *20 comandos de red más importantes en Windows.*

Obtenido de OpenWebinars.net: <https://openwebinars.net/blog/20-comandos-de-red-mas-importantes-en-windows/>

Netbsd. (s.f.). *how to setup a webserver.* Recuperado el 16 de Abril de 2023, de Netbsd.org: [https://wiki.netbsd.org/tutorials/how\\_to\\_setup\\_a\\_webserver/](https://wiki.netbsd.org/tutorials/how_to_setup_a_webserver/)

Patil, V. (1 de Marzo de 2012). *Enable password and enable secret.* Obtenido de Cisco.com:

<https://community.cisco.com/t5/network-security/enable-password-and-enable-secret/td-p/1931118>

Pauwen, G. (1 de Noviembre de 2003). *Para qué sirve el Clockrate?* Obtenido de Cisco.com:

<https://community.cisco.com/t5/other-network-architecture-subjects/para-que-sirve-el-clockrate/td-p/282854>

Savio, G. (11 de Marzo de 2011). *Serial DTE o DCE.* Obtenido de Cisco.com:

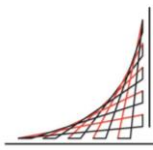
<https://community.cisco.com/t5/discusiones-routing-y-switching/serial-dte-o-dce/td-p/4305589>

ss64. (s.f.). *An A-Z Index of the Linux command line.* Recuperado el 16 de Abril de 2023, de

Ss64.com: <https://ss64.com/bash/>

Study-CCNA.com (Ed.). (26 de Enero de 2016). *Running and Startup configuration.* Obtenido de

Study CCNA: <https://study-ccna.com/running-startup-configuration/>



Visualtracroute. (s.f.). *Open Visual Traceroute*. Recuperado el 9 de Abril de 2023, de  
Visualtracroute.net: <https://visualtracroute.net/>

Weis, O. (19 de Agosto de 2020). *Guía de especificaciones y distribución de pines RS232*. Obtenido  
de Electronic Team, Inc: <https://www.eltima.com/es/articles/serial-port-pinout-guide/>