

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Redes de Cómputo

Laboratorio N° 7

Infraestructura base y capa de red

Integrantes:

Laura Sofia Gil Chaves

Camilo Castaño Quintanilla

Docentes:

Ing. Claudia Patricia Santiago Cely

Ing. John Pachón

27 de abril de 2024

1. Introducción

2. Desarrollo del Tema

2.1 Marco Teórico

2.2 Uso de aplicaciones Parte I -Lab7

2.2.1 Instalación de software base

2.2.1.1 Otros comandos útiles.

2.2.1.2 Cambios de puertos.

2.2.1.3 Administración de redes.

2.2.2 Experimentos

2.2.2.1 Uso de mensajes ICMP

2.2.2.2 Algunas preguntas sobre comandos de los routers

2.2.2.3 Montaje: Acceso y configuración básica a los routers

2.2.2.4 Montaje: Interconexión serial

2.2.2.5 Enrutamiento estático

2.2.2.6 Cierre

2.3 Uso de aplicaciones Parte II-Lab7 Adicional

2.2.3.1 EIGRP

3. Conclusiones

4. Bibliografía

1. Introducción

Para el desarrollo del laboratorio se usa una simulación de una infraestructura de una empresa, la cual incluye estaciones de trabajo para usuarios, tanto alámbricas como inalámbricas, así como servidores (físicos y virtualizados). Estos dispositivos están conectados mediante switches de capa 2 y 3, junto con equipos inalámbricos y routers que facilitan el acceso a Internet. Además, encontrando infraestructuras en la nube para el aprovisionamiento de recursos según las necesidades de la empresa. Dentro de los servidores, se ofrecen una amplia gama de servicios, como hosting web, DNS, correo electrónico, bases de datos, almacenamiento y aplicaciones, entre otros.

2. Desarrollo del Tema

2.1 Marco Teórico

En el contexto de la infraestructura de redes y sistemas de información, varios conceptos clave juegan un papel fundamental en el diseño, operación y mantenimiento efectivo de una red empresarial. En este laboratorio, exploraremos y definiremos algunos de estos conceptos, incluyendo el cambio de puertos, la administración de redes, el uso de mensajes ICMP, el montaje y la interconexión serial de routers, así como el enrutamiento estático.

El *cambio de puertos* se refiere al proceso de modificar la configuración predeterminada de los servicios o aplicaciones que operan en una red. Por lo general, ciertos servicios están configurados para utilizar puertos específicos para la comunicación. Sin embargo, es posible cambiar estos puertos para mejorar la seguridad, evitar conflictos o ajustarse a requisitos específicos de la red.

Por otra parte, la *administración de redes* abarca todas las actividades relacionadas con el control, monitoreo y mantenimiento de una red de computadoras. Esto incluye la configuración de dispositivos de red, la supervisión del tráfico, la detección y resolución de problemas, la gestión de recursos, la implementación de políticas de seguridad y la planificación estratégica para el crecimiento y la escalabilidad de la red.

El SNMP, o Protocolo Simple de Gestión de Redes, es crucial para monitorear y administrar dispositivos como routers, switches y servidores, asegurando el rendimiento, la detección de problemas y la configuración remota, donde su monitorización SNMP con software especializado permite a las empresas gestionar la red de forma eficiente, garantizando seguridad, auditoría y configuración remota de dispositivos.

El uso de los mensajes ICMP (Internet Control Message Protocol) son una parte integral de la comunicación en redes IP. Estos mensajes se utilizan para informar sobre errores en la entrega de paquetes, realizar pruebas de conectividad (como el comando "ping"), notificar la congestión de la red y otros fines de control y diagnóstico de la red.

Acerca sobre *el montaje y la configuración de routers* se refieren al proceso de instalar y establecer la configuración inicial de los dispositivos de enrutamiento en una red. Esto incluye la asignación de direcciones IP, la configuración de interfaces de red, la definición de rutas estáticas o dinámicas.

Desde la perspectiva de *la interconexión serial* en el contexto del montaje de routers se refiere a la conexión física entre dispositivos utilizando interfaces seriales. Estas conexiones permiten establecer comunicaciones punto a punto entre routers, lo que es fundamental para la creación de redes complejas y la implementación de topologías específicas, como las redes WAN.

Por último, tenemos *el enrutamiento estático* es una técnica de enrutamiento en la que las rutas de red son configuradas manualmente por un administrador de red y permanecen constantes a menos que sean modificadas de forma explícita. A diferencia del enrutamiento dinámico, donde las rutas son determinadas automáticamente por algoritmos de enrutamiento, el enrutamiento estático ofrece un mayor control y predictibilidad en la distribución del tráfico en la red.

Los protocolos de enrutamiento como RIP (Protocolo de Información de Rutas) y EIGRP (Protocolo de Enrutamiento de Pasarela Interna) utilizan diferentes algoritmos para determinar rutas óptimas, siendo EIGRP una versión mejorada de IGRP con mayor eficiencia y rapidez. OSPF (Protocolo de Estado de Enlace Abierto) se basa en tecnología de estado de enlace para enrutamiento dinámico interior, introduciendo características avanzadas como autenticación y máscaras de subred de longitud variable (VLSM).

2.2 Uso y Aplicaciones

2.2.1 Instalación de software base

2.2.1.1 Otros comandos útiles.

Los comandos que dan información de la red:

LINUX

netstat: Muestra varios aspectos del estado de la red.

netstat -I [interfaz] funciona para mostrar las estadísticas por interfaz.

netstat -s muestra las estadísticas de todos los protocolos.

ifconfig / ip addr show: Muestra información detallada de las interfaces de red.

route: Muestra y manipula la tabla de enrutamiento del kernel.

ethtool: Proporciona información y configuración de las interfaces Ethernet.

WINDOWS

Ipconfig: obtiene información y actualiza la configuración del protocolo de configuración dinámica de host (DHCP) y del sistema de nombres de dominio (DNS).

Hostname: Muestra el nombre del host actual.

Getmac: obtiene las direcciones MAC (Media Access Control) que tienen asociadas los adaptadores de red.

Arp: Visualiza y ajusta las tablas de conversión de direcciones IP a direcciones físicas utilizadas por el protocolo ARP (Address Resolution Protocol).

Nbtstat: Ofrece datos sobre las estadísticas de NetBIOS sobre TCP/IP (NetBT), incluyendo las tablas de nombres NetBIOS locales y remotas, así como la caché.

Netstat: Muestra detalles como conexiones de red, tablas de enrutamiento y estadísticas de interfaces, entre otros.

Tracert: Determina la ruta hacia un destino al enviar solicitudes de eco o mensajes ICMPv6 con valores de TTL incrementales para identificar los saltos en la red.

Shell usando los comandos (cree un menú con al menos 5 diferentes opciones que muestren diferentes ejecuciones de los comandos).

Slackware:

```

GNU nano 6.0 netstat.sh
#!/bin/bash
while true; do
    echo "Selecciona una opcion:"
    echo "1. Mostrar servicios que estan escuchando,"
    echo "2. Mostrar estadísticas de red."
    echo "3. Mostrar conexion para un protocolo en especifico,"
    echo "4. Mostrar tabla de enrutamiento."
    echo "5. Mostrar estadísticas multicast."
    echo "6. Salir."

    read option
    case $opcion in
        1)
            echo "Servicios que estan escuchando:"
            netstat -tuln
            ;;
        2)
            echo "Estadísticas de red: "
            netstat -i
            ;;
        3)
            echo "Seleccione el protocolo:"
            echo "a. TCP"
            echo "b. UDP"
            read protocolo
            case $protocolo in
                a)
                    echo "Conexiones TCP:"
                    netstat -tan
                    ;;
                b)
                    echo "Conexiones UDP:"
                    netstat -uan
                    ;;
            esac
            ;;
        *)
            echo "Opcion no valida"
            ;;
    esac
done

```

```

GNU nano 6.0 netstat.sh
3)
echo "Seleccione el protocolo:"
echo "a. TCP"
echo "b. UDP"
read protocolo
case $protocolo in
a)
echo "Conexiones TCP:"
netstat -tan
;;
b)
echo "Conexiones UDP:"
netstat -uan
;;
esac
4)
echo "Tabla de enrutamiento:"
netstat -r
;;
5)
echo "Estadísticas multicast"
netstat -g
;;
6)
echo "Salir"
break
;;
*)
echo "Opcion no valida"
;;
esac
done
  
```

Pruebas de funcionamiento del shell:

1. Mirar que servicios están escuchando
2. Mostrar estadísticas de red

```

Selecciona una opcion:
1. Mostrar servicios que estan escuchando.
2. Mostrar estadisticas de red.
3. Mostrar conexion para un protocolo en especifico.
4. Mostrar tabla de enrutamiento.
5. Mostrar estadisticas multicast.
6. Salir.
1
Servicios que estan escuchando:
Active Internet connections (only servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp        0      0 0.0.0.0:22              0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0      0 0.0.0.0:80              0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0      0 0.0.0.0:5432            0.0.0.0:*               LISTEN
tcp6       0      0 :::22                  :::*                    LISTEN
tcp6       0      0 :::5432                 :::*                    LISTEN
udp        0      0 0.0.0.0:161            0.0.0.0:*
Selecciona una opcion:
1. Mostrar servicios que estan escuchando.
2. Mostrar estadisticas de red.
2
Estadisticas de red:
Kernel Interface table
Iface MTU RX-OK RX-ERR RX-DRP RX-OVR TX-OK TX-ERR TX-DRP TX-OVR Flg
lo    65536 67 0 0 0 67 0 0 0 LRU
Selecciona una opcion:
1. Mostrar servicios que estan escuchando.
2. Mostrar estadisticas de red.
3. Mostrar conexion para un protocolo en especifico.
4. Mostrar tabla de enrutamiento.
5. Mostrar estadisticas multicast.
6. Salir.
  
```

3. Mostrar un protocolo en específico. TCP-UDP

```

slackwareweb Clone [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
Seleccione el protocolo:
a. TCP
b. UDP
a
Conexiones TCP:
Active Internet connections (servers and established)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp        0      0 0.0.0.0:22              0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0      0 0.0.0.0:80              0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0      0 0.0.0.0:5432            0.0.0.0:*               LISTEN
tcp6       0      0 :::22                   :::*                     LISTEN
tcp6       0      0 :::5432                  :::*                     LISTEN
Seleccione una opcion:
1. Mostrar servicios que estan escuchando.
2. Mostrar estadísticas de red.
3. Mostrar conexion para un protocolo en específico.
4. Mostrar tabla de enrutamiento.
5. Mostrar estadísticas multicast.
6. Salir.
3
Seleccione el protocolo:
a. TCP
b. UDP
b
Conexiones UDP:
Active Internet connections (servers and established)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
udp        0      0 0.0.0.0:161             0.0.0.0:*               ESTABLISHED
udp6       0      0 :::1:51175              :::1:51175              ESTABLISHED
Seleccione una opcion:
1. Mostrar servicios que estan escuchando.
2. Mostrar estadísticas de red.
3. Mostrar conexion para un protocolo en específico.
4. Mostrar tabla de enrutamiento.
5. Mostrar estadísticas multicast.
6. Salir.

```

4. Mostrar tabla de enrutamiento.

5. Mostrar estadísticas multicast.

```

slackwareweb Clone [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
Seleccione una opcion:
1. Mostrar servicios que estan escuchando.
2. Mostrar estadísticas de red.
3. Mostrar conexion para un protocolo en específico.
4. Mostrar tabla de enrutamiento.
5. Mostrar estadísticas multicast.
6. Salir.
4
Tabla de enrutamiento:
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags MSS Window irtt Iface
loopback 0.0.0.0 255.0.0.0 U 0 0 0 lo
Seleccione una opcion:
1. Mostrar servicios que estan escuchando.
2. Mostrar estadísticas de red.
3. Mostrar conexion para un protocolo en específico.
4. Mostrar tabla de enrutamiento.
5. Mostrar estadísticas multicast.
6. Salir.
5
Estadísticas multicast
IPv6/IPv4 Group Memberships
Interface RefCnt Group
-----
lo 1 224.0.0.1
lo 1 ff02::1
lo 1 ff01::1
eth1 1 ff02::1
eth1 1 ff01::1
Seleccione una opcion:
1. Mostrar servicios que estan escuchando.
2. Mostrar estadísticas de red.
3. Mostrar conexion para un protocolo en específico.
4. Mostrar tabla de enrutamiento.
5. Mostrar estadísticas multicast.
6. Salir.

```

OPENBSD

```
GNU nano 7.2 comandos.sh
while true; do
    echo "Selecciona una opcion"
    echo "1.Mostrar conexiones y puertos que estan escuchando"
    echo "2.Mostrar estadisticas de las interfaces de red"
    echo "3.Mostrar conexiones para un protocolo especifico"
    echo "4.Mostrar la tabla de enrutamiento"
    echo "5.Mostrar las primeras 15 conexiones activas"
    echo "6.salir"

    read opcion

    case $opcion in
        1)
            echo "Conexiones y puertos que estan escuchando"
            netstat -na | less
            ;;
        2)
            netstat -i
            ;;
        3)
            echo "Selecciona un protocolo:"
            [ Read 52 lines ]
            read protocolo
            case $protocolo in
                a)
                    netstat -na | grep "tcp"
                    ;;
                b)
                    netstat -na | grep udp
                    ;;
                *)
                    echo "Protocolo invalido"
                    ;;
            esac
            ;;
        4)
            echo "Tabla enrutamiento"
            netstat -na | head -n 10
            ;;
        *)
            echo "Opcion invalida"
            ;;
    esac
done
```

```
GNU nano 7.2 comandos.sh
;;
3)
    echo "Selecciona un protocolo:"
    echo "a. TCP"
    echo "b. UDP"
    read protocolo
    case $protocolo in
        a)
            netstat -na | grep "tcp"
            ;;
        b)
            netstat -na | grep udp
            ;;
        *)
            echo "Protocolo invalido"
            ;;
    esac
    ;;
4)
    echo "Tabla enrutamiento"
    netstat -na | head -n 10
    ;;
*)
    echo "Opcion invalida"
    ;;
esac
done
```

```
GNU nano 7.2 comandos.sh
echo "Protocolo invalido"
;;
esac
;;
4)
    echo "Tabla enrutamiento"
    netstat -na | head -n 10
    ;;
5)
    netstat -na | head -n 15
    ;;
6)
    break
    ;;
*)
    echo "Opcion invalida"
    ;;
esac
done
```


Shell que indique (si o no) si un puerto está o no abierto y qué servicio está corriendo por dicho puerto

Slackware

```
slackwareweb Clone [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help

if [ $# -ne 1 ]; then
    echo "Uso: $0 <puerto>"
    exit 1
fi
puerto=$1
#Mirar si el puerto esta abierto nc: netcat
nc -zv localhost $puerto > /dev/null 2>&1
if [ $? -eq 0 ]; then
    echo "El puerto $puerto esta abierto"
    #mira el servicio en el puerto utlizando netstat
    servicio=$(netstat -lnt | grep ":$puerto" | awk '{print $7}' | cut -d/ -f2)
    echo "Servicio en el puerto $puerto: $servicio"
else
    echo "El puerto esta cerrado"
fi
```

```
root@10:/shell# ./listener.sh 67
El puerto esta cerrado
root@10:/shell# ./listener.sh 22
El puerto 22 esta abierto
Servicio en el puerto 22:
root@10:/shell#
```

OPENBSD

```
GNU nano 7.2          puerto.sh
#Verificar si se proporciona un puerto como argumento
if [ $# -ne 1 ]; then
    echo "Debe indicar un puerto"
    exit 1
fi
puerto=$1
nc -zv 10.2.77.172 $puerto
if [ $? -eq 0 ]; then
    nmap -p $puerto 10.2.77.172
else
    echo "puerto $puerto cerrado"
fi

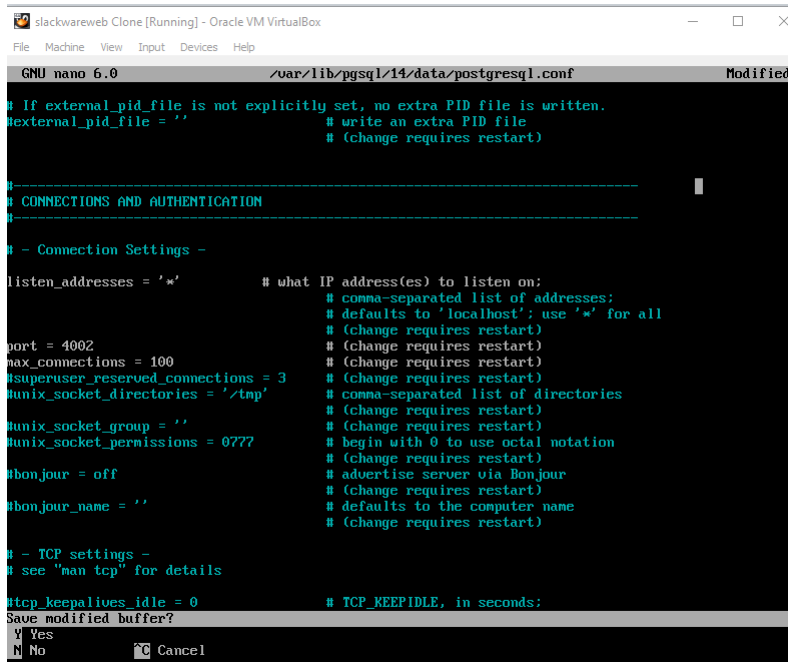
[ Read 14 lines ]
^G Help      ^O Write Out ^W Where Is  ^K Cut       ^T Execute  ^C Location
^X Exit      ^R Read File ^N Replace   ^U Paste     ^J Justify  ^_ Go To Line
```

2.2.1.2 Cambios de puertos.

Cambiamos la configuración de la base de datos para que el acceso remoto se realice por un puerto diferente al que está definido por defecto.

Slackware

Vamos al archivo de configuración y cambiamos el puerto



```
GNU nano 6.0 /var/lib/pgsql/14/data/postgresql.conf Modified
# If external_pid_file is not explicitly set, no extra PID file is written.
external_pid_file = ''
# write an extra PID file
# (change requires restart)

-----
# CONNECTIONS AND AUTHENTICATION
-----

# - Connection Settings -

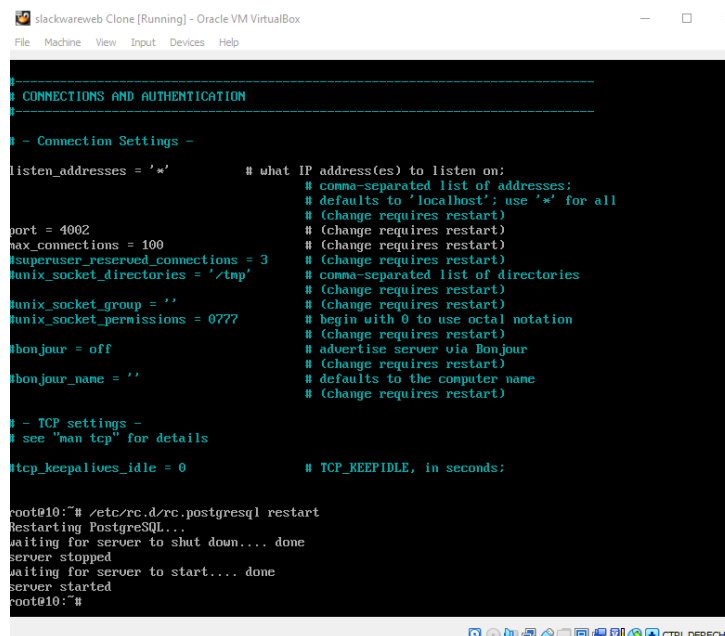
listen_addresses = '*'          # what IP address(es) to listen on:
                                # comma-separated list of addresses;
                                # defaults to 'localhost'; use '*' for all
                                # (change requires restart)
port = 4002                    # (change requires restart)
max_connections = 100          # (change requires restart)
superuser_reserved_connections = 3 # (change requires restart)
unix_socket_directories = '/tmp' # comma-separated list of directories
                                # (change requires restart)
unix_socket_group = ''         # (change requires restart)
unix_socket_permissions = 0777 # begin with 0 to use octal notation
                                # (change requires restart)
bonjour = off                  # advertise server via Bonjour
                                # (change requires restart)
bonjour_name = ''              # defaults to the computer name
                                # (change requires restart)

# - TCP settings -
# see "man tcp" for details

tcp_keepalives_idle = 0        # TCP_KEEPIFIDLE, in seconds:

Save modified buffer?
Y Yes
N No [Ctrl] C Cancel
```

Reiniciamos el servicio

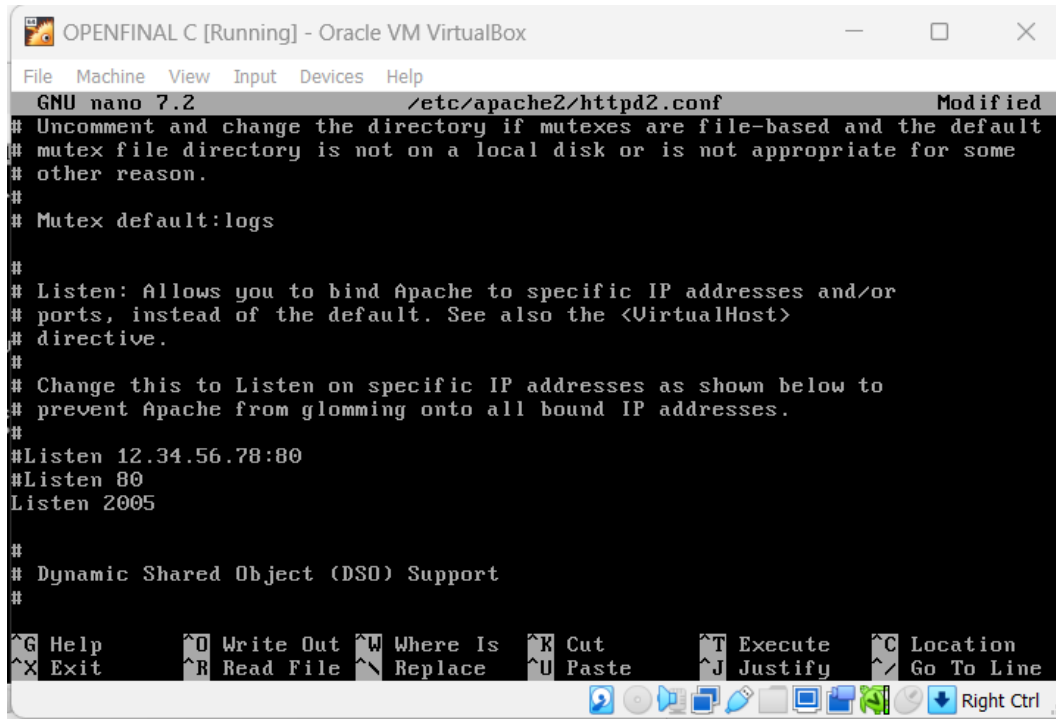


```
root@10:~# /etc/rc.d/rc.postgresql restart
Restarting PostgreSQL...
waiting for server to shut down.... done
server stopped
waiting for server to start.... done
server started
root@10:~#
```

OPENBSD

Servidores Web

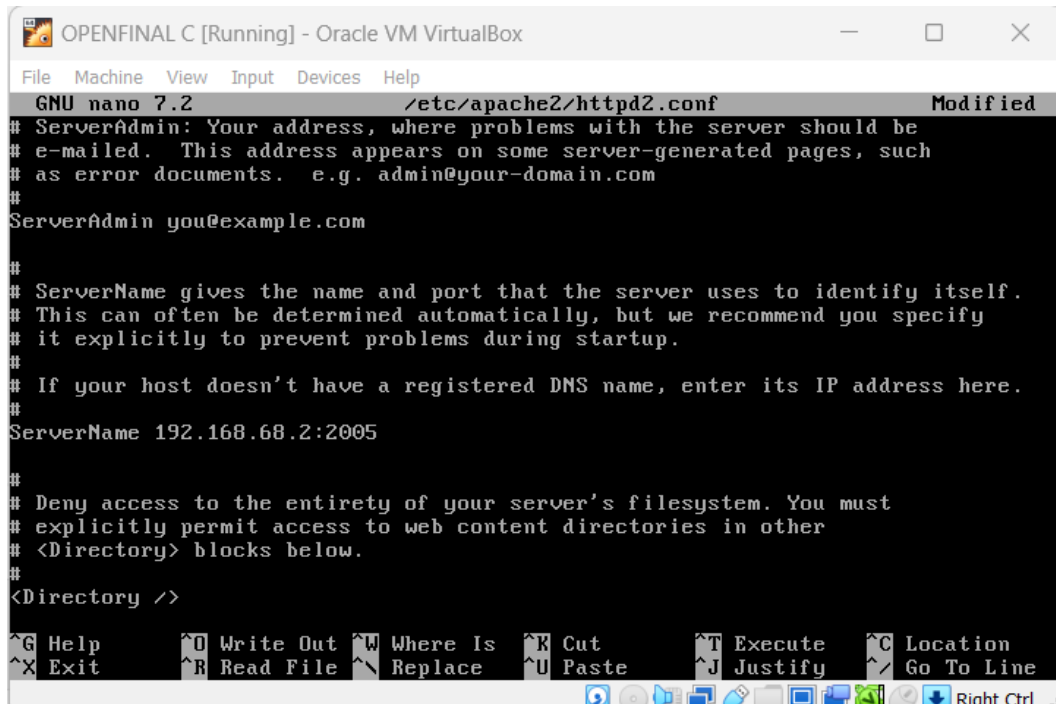
Ingresamos al archivo `/etc/apache2/httpd2.conf` y le configuramos el nuevo puerto por el cual va a escuchar el servicio, en nuestro caso, 2005



```

GNU nano 7.2 /etc/apache2/httpd2.conf Modified
# Uncomment and change the directory if mutexes are file-based and the default
# mutex file directory is not on a local disk or is not appropriate for some
# other reason.
#
# Mutex default:logs
#
# Listen: Allows you to bind Apache to specific IP addresses and/or
# ports, instead of the default. See also the <VirtualHost>
# directive.
#
# 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 80
Listen 2005
#
# Dynamic Shared Object (DSO) Support
#
^G Help      ^O Write Out ^W Where Is  ^K Cut       ^T Execute   ^C Location
^X Exit      ^R Read File ^N Replace   ^U Paste     ^J Justify   ^_ Go To Line

```

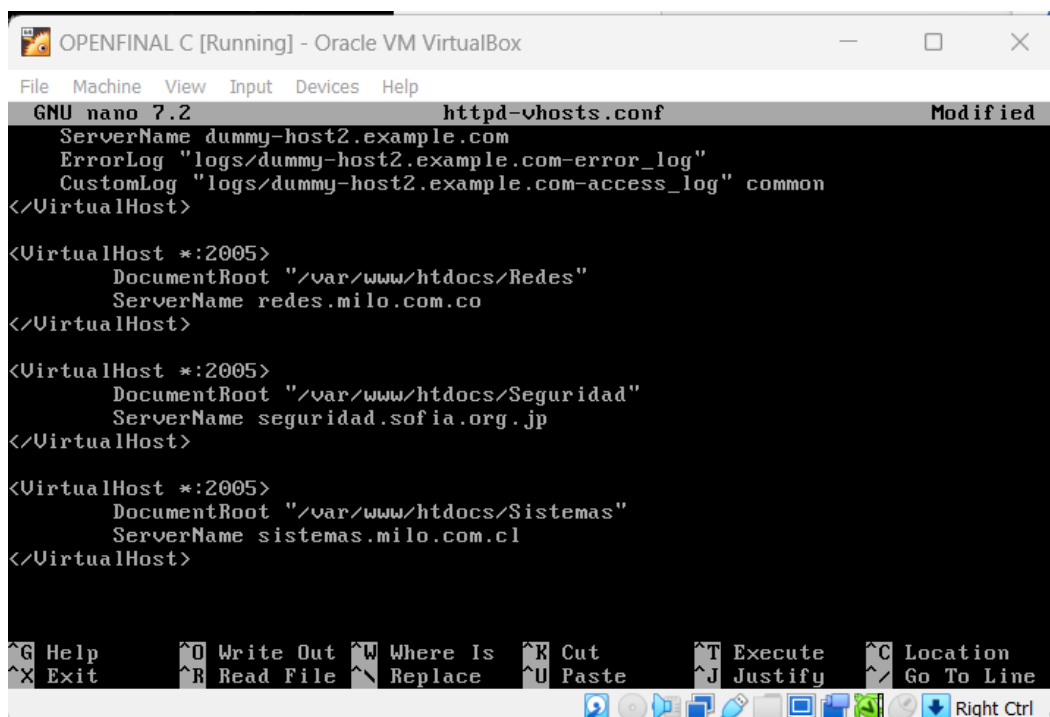


```

GNU nano 7.2 /etc/apache2/httpd2.conf Modified
# ServerAdmin: Your address, where problems with the server should be
# e-mailed. This address appears on some server-generated pages, such
# as error documents. e.g. admin@your-domain.com
#
ServerAdmin you@example.com
#
# ServerName gives the name and port that the server uses to identify itself.
# This can often be determined automatically, but we recommend you specify
# it explicitly to prevent problems during startup.
#
# If your host doesn't have a registered DNS name, enter its IP address here.
#
ServerName 192.168.68.2:2005
#
# Deny access to the entirety of your server's filesystem. You must
# explicitly permit access to web content directories in other
# <Directory> blocks below.
#
<Directory />

```

Por otro lado, se cambian los puertos de escucha dentro del archivo de hostvirtual



```

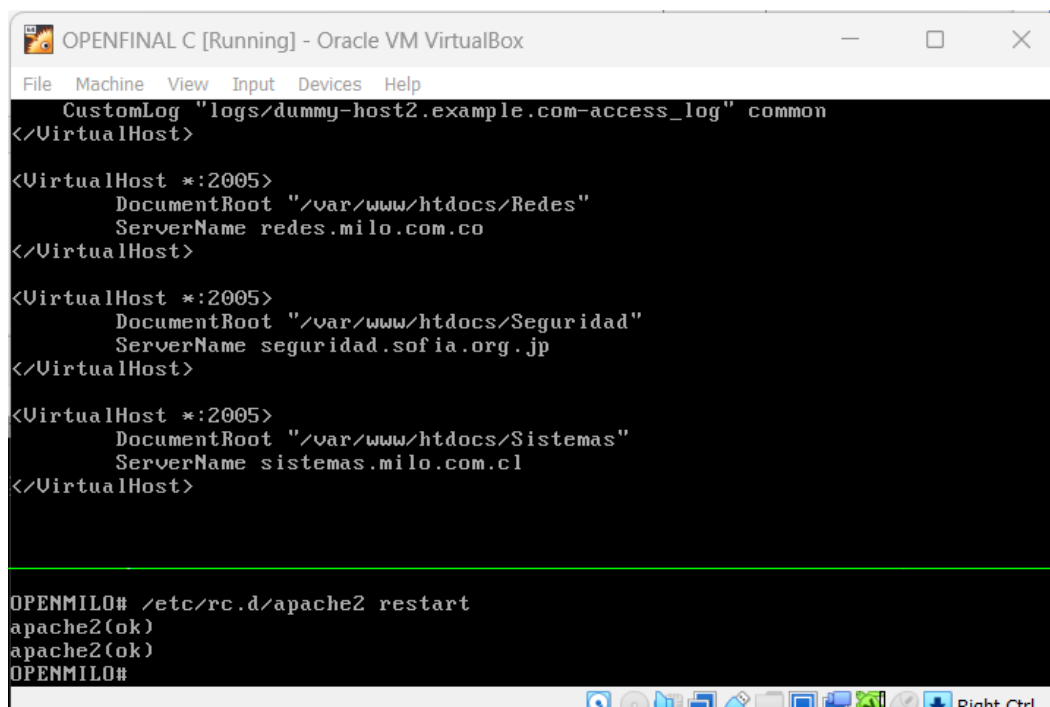
GNU nano 7.2 httpd-vhosts.conf Modified
ServerName dummy-host2.example.com
ErrorLog "logs/dummy-host2.example.com-error_log"
CustomLog "logs/dummy-host2.example.com-access_log" common
</VirtualHost>

<VirtualHost *:2005>
    DocumentRoot "/var/www/htdocs/Redes"
    ServerName redes.milo.com.co
</VirtualHost>

<VirtualHost *:2005>
    DocumentRoot "/var/www/htdocs/Seguridad"
    ServerName seguridad.sofia.org.jp
</VirtualHost>

<VirtualHost *:2005>
    DocumentRoot "/var/www/htdocs/Sistemas"
    ServerName sistemas.milo.com.cl
</VirtualHost>
  
```

Se reinicia el servicio web



```

CustomLog "logs/dummy-host2.example.com-access_log" common
</VirtualHost>

<VirtualHost *:2005>
    DocumentRoot "/var/www/htdocs/Redes"
    ServerName redes.milo.com.co
</VirtualHost>

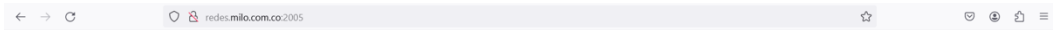
<VirtualHost *:2005>
    DocumentRoot "/var/www/htdocs/Seguridad"
    ServerName seguridad.sofia.org.jp
</VirtualHost>

<VirtualHost *:2005>
    DocumentRoot "/var/www/htdocs/Sistemas"
    ServerName sistemas.milo.com.cl
</VirtualHost>

OPENMILO# /etc/rc.d/apache2 restart
apache2(ok)
apache2(ok)
OPENMILO#
  
```

Se prueba el funcionamiento, haciendo la consulta --> pagina:puerto

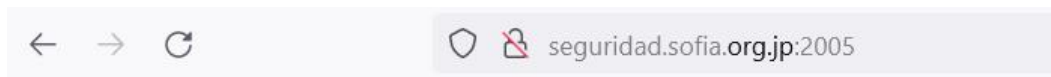
- Redes.milo.com.co



Pagina Redes



- Seguridad.sofia.or.jp



Pagina Seguridad



- Sistemas.milo.com.cl



Pagina Sistemas



2.2.1.3 Administración de redes.

Instalación de un servidor de monitoreo red SLACKWARE

Mediante el siguiente URL instalamos SNMP 'https://slackware.uk/slackware/slackware64-15.0/slackware64/n/net-snmp-5.9.1-x86_64-4.txz', además el siguiente paquete 'https://slackware.uk/slackware/slackware64-15.0/patches/packages/net-snmp-5.9.3-x86_64-1_slack15.0.txz'. Los instalamos mediante el comando wget.

```
root@10: ~# wget https://slackware.uk/slackware/slackware64-15.0/slackware64/n/net-snmp-5.9.1-x86_64-4.txz
--2024-05-02 12:12:59-- https://slackware.uk/slackware/slackware64-15.0/slackware64/n/net-snmp-5.9.1-x86_64-4.txz
Resolving slackware.uk (slackware.uk)... 216.119.155.61, 64:ff9b::d877:9b3d
Connecting to slackware.uk (slackware.uk)|216.119.155.61|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 1596332 (1.5M) [application/octet-stream]
Saving to: 'net-snmp-5.9.1-x86_64-4.txz'

net-snmp-5.9.1-x86_64-4. 100%[=====] 1.52M 385KB/s in 5.8s
2024-05-02 12:13:07 (271 KB/s) - 'net-snmp-5.9.1-x86_64-4.txz' saved [1596332/1596332]
root@10: ~#
```

```
root@10: ~# cd
root@10: ~# mv net-snmp-5.9.1-x86_64-4.txz /
root@10: ~# ls
bin/ etc/ lib64/ mnt/ opt/ run/ sys/ var/
boot/ home/ lost+found/ net-snmp-5.9.1-x86_64-4.txz proc/ sbin/ tmp/
dev/ lib/ media/ nginx/ root/ srv/ usr/
root@10: ~# cd /
root@10: ~# ls
bin/ etc/ lib64/ mnt/ opt/ run/ sys/ var/
boot/ home/ lost+found/ net-snmp-5.9.1-x86_64-4.txz proc/ sbin/ tmp/
dev/ lib/ media/ nginx/ root/ srv/ usr/
root@10: ~# wget https://slackware.uk/slackware/slackware64-15.0/patches/packages/net-snmp-5.9.3-x86_64-1_slack15.0.txz
--2024-05-02 12:19:59-- https://slackware.uk/slackware/slackware64-15.0/patches/packages/net-snmp-5.9.3-x86_64-1_slack15.0.txz
Resolving slackware.uk (slackware.uk)... 216.119.155.61, 64:ff9b::d877:9b3d
Connecting to slackware.uk (slackware.uk)|216.119.155.61|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 1598024 (1.5M) [application/octet-stream]
Saving to: 'net-snmp-5.9.3-x86_64-1_slack15.0.txz'

net-snmp-5.9.3-x86_64-1_ 100%[=====] 1.52M 1.60MB/s in 0.9s
2024-05-02 12:20:01 (1.68 MB/s) - 'net-snmp-5.9.3-x86_64-1_slack15.0.txz' saved [1598024/1598024]
```

Descomprimos el archivo mediante tar -xvf

```
root@10:/# tar -xvf net-snmp-5.9.3-x86_64-1_slack15.0.tgz _
```

```
usr/share/snmp/mibs/UCD-DEMO-MIB.txt
usr/share/snmp/mibs/UCD-DISKIO-MIB.txt
usr/share/snmp/mibs/UCD-DLMOD-MIB.txt
usr/share/snmp/mibs/UCD-IPFWACC-MIB.txt
usr/share/snmp/mibs/UCD-SNMP-MIB.txt
usr/share/snmp/mibs/UDP-MIB.txt
usr/share/snmp/snmp_perl.pl
usr/share/snmp/snmp_perl_trapd.pl
usr/share/snmp/snmpconf-data/
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmp-data/
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmp-data/authopts
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmp-data/debugging
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmp-data/mibs
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmp-data/output
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmp-data/snmpconf-config
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmpd-data/
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmpd-data/acl
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmpd-data/basic_setup
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmpd-data/extending
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmpd-data/monitor
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmpd-data/operation
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmpd-data/snmpconf-config
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmpd-data/system
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmpd-data/trapsinks
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmptrapd-data/
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmptrapd-data/authentication
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmptrapd-data/formatting
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmptrapd-data/logging
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmptrapd-data/runtime
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmptrapd-data/snmpconf-config
usr/share/snmp/snmpconf-data/snmptrapd-data/traphandle
var/
var/lib/
var/lib/net-snmp/
var/lib/net-snmp/cert_indexes/
var/lib/net-snmp/mib_indexes/
root@10:/#
```

Ingresamos al archivo de configuración para poder hacer así la interacción con otros dispositivos de la red y permitimos obtener información de lectura a través del protocolo SNMP de demás maquinas con *rocommunity public ip*

```
root@10:/# nano /etc/snmp/snmpd.conf
```

```
GNU nano 6.0 /etc/snmp/snmpd.conf
# First, map the community name "public" into a "security name"

#      sec.name  source      community
com2sec notConfigUser default public

####
# Second, map the security name into a group name:

#      groupName securityModel securityName
group notConfigGroup v1 notConfigUser
group notConfigGroup v2c notConfigUser

####
# Third, create a view for us to let the group have rights to:

# Make at least snmpwalk -v 1 localhost -c public system fast again.
#      name      incl/excl  subtree      mask(optional)
view systemview included .1.3.6.1.2.1.1
view systemview included .1.3.6.1.2.1.25.1.1

####
# Finally, grant the group read-only access to the systemview view.

#      group      context sec.model sec.level prefix read  write notif
access notConfigGroup "" any noauth exact systemview none none

# -----

# Here is a commented out example configuration that allows less
# restrictive access.

# YOU SHOULD CHANGE THE "COMMUNITY" TOKEN BELOW TO A NEW KEYWORD ONLY
# KNOWN AT YOUR SITE. YOU *MUST* CHANGE THE NETWORK TOKEN BELOW TO

^G Help      ^O Write Out  ^W Where Is   ^K Cut        ^T Execute    ^C Location   ^Y-U Undo
^X Exit      ^R Read File  ^_ Replace    ^U Paste      ^J Justify    ^_ Go To Line  ^M-E Redo

<
```

```
GNU nano 6.0 /etc/snmp/snmpd.conf Modified
# pass .1.3.6.1.4.1.2021.255 /bin/sh /usr/local/local/passtest

# % snmpwalk -v 1 localhost -c public .1.3.6.1.4.1.2021.255
# enterprises.ucdavis.255.1 = "life the universe and everything"
# enterprises.ucdavis.255.2.1 = 42
# enterprises.ucdavis.255.2.2 = OID: 42.42.42
# enterprises.ucdavis.255.3 = Timeticks: (363136200) 42 days, 0:42:42
# enterprises.ucdavis.255.4 = IpAddress: 127.0.0.1
# enterprises.ucdavis.255.5 = 42
# enterprises.ucdavis.255.6 = Gauge: 42
#
# % snmpget -v 1 localhost public .1.3.6.1.4.1.2021.255.5
# enterprises.ucdavis.255.5 = 42
#
# % snmpset -v 1 localhost public .1.3.6.1.4.1.2021.255.1 s "New string"
# enterprises.ucdavis.255.1 = "New string"
#
# For specific usage information, see the man/snmpd.conf.5 manual page
# as well as the local/passtest script used in the above example.

# Added for support of bcm5820 cards.
pass .1.3.6.1.4.1.4413.4.1 /usr/bin/ucd5820stat

#####
# Further Information
#
# See the snmpd.conf manual page, and the output of "snmpd -H".
rocommunity public
rocommunity public 10.2.77.174
rocommunity public 10.2.77.173
rocommunity public 10.2.77.172

^G Help      ^O Write Out  ^W Where Is   ^K Cut        ^T Execute    ^C Location   ^Y-U Undo
^X Exit      ^R Read File  ^_ Replace    ^U Paste      ^J Justify    ^_ Go To Line  ^M-E Redo

<
```


Damos permisos, comenzamos nuevamente el servicio

```
root@10:/# chmod 777 /etc/rc.d/rc.snmpd
root@10:/# /etc/rc.d/rc.snmpd restart
Shutting down snmpd: DONE
Starting snmpd: /usr/sbin/snmpd -A -p /var/run/snmpd -a -c /etc/snmp/snmpd.conf
root@10:/#
```

Probamos funcionalidad con snmpwalk -v 2c -c public ip

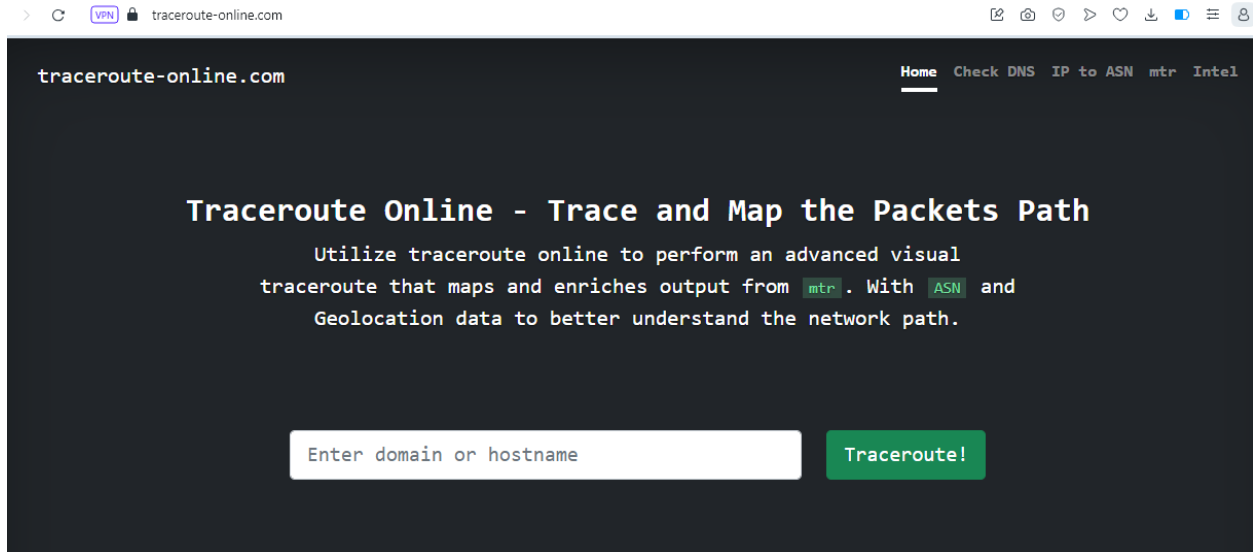
```
root@10:/# snmpwalk -v 2c -c public 10.2.77.174_
```

```
SNMPv2-MIB::sysLocation.0 = STRING: Unknown (edit /etc/snmp/snmpd.conf)
SNMPv2-MIB::sysORLastChange.0 = Timeticks: (5) 0:00:00.05
SNMPv2-MIB::sysORID.1 = OID: SNMP-FRAMEWORK-MIB::snmpFrameworkMIBCompliance
SNMPv2-MIB::sysORID.2 = OID: SNMP-MPD-MIB::snmpMPDCompliance
SNMPv2-MIB::sysORID.3 = OID: SNMP-USER-BASED-SM-MIB::usmMIBCompliance
SNMPv2-MIB::sysORID.4 = OID: SNMPv2-MIB::snmpMIB
SNMPv2-MIB::sysORID.5 = OID: SNMP-VIEW-BASED-ACM-MIB::vacmBasicGroup
SNMPv2-MIB::sysORID.6 = OID: TCP-MIB::tcpMIB
SNMPv2-MIB::sysORID.7 = OID: UDP-MIB::udpMIB
SNMPv2-MIB::sysORID.8 = OID: IP-MIB::ip
SNMPv2-MIB::sysORID.9 = OID: SNMP-NOTIFICATION-MIB::snmpNotifyFullCompliance
SNMPv2-MIB::sysORID.10 = OID: NOTIFICATION-LOG-MIB::notificationLogMIB
SNMPv2-MIB::sysORDescr.1 = STRING: The SNMP Management Architecture MIB.
SNMPv2-MIB::sysORDescr.2 = STRING: The MIB for Message Processing and Dispatching.
SNMPv2-MIB::sysORDescr.3 = STRING: The management information definitions for the SNMP User-based Security Model.
SNMPv2-MIB::sysORDescr.4 = STRING: The MIB module for SNMPv2 entities
SNMPv2-MIB::sysORDescr.5 = STRING: View-based Access Control Model for SNMP.
SNMPv2-MIB::sysORDescr.6 = STRING: The MIB module for managing TCP implementations
SNMPv2-MIB::sysORDescr.7 = STRING: The MIB module for managing UDP implementations
SNMPv2-MIB::sysORDescr.8 = STRING: The MIB module for managing IP and ICMP implementations
SNMPv2-MIB::sysORDescr.9 = STRING: The MIB modules for managing SNMP Notification, plus filtering.
SNMPv2-MIB::sysORDescr.10 = STRING: The MIB module for logging SNMP Notifications.
SNMPv2-MIB::sysORUpTime.1 = Timeticks: (4) 0:00:00.04
SNMPv2-MIB::sysORUpTime.2 = Timeticks: (4) 0:00:00.04
SNMPv2-MIB::sysORUpTime.3 = Timeticks: (4) 0:00:00.04
SNMPv2-MIB::sysORUpTime.4 = Timeticks: (4) 0:00:00.04
SNMPv2-MIB::sysORUpTime.5 = Timeticks: (4) 0:00:00.04
SNMPv2-MIB::sysORUpTime.6 = Timeticks: (4) 0:00:00.04
SNMPv2-MIB::sysORUpTime.7 = Timeticks: (4) 0:00:00.04
SNMPv2-MIB::sysORUpTime.8 = Timeticks: (4) 0:00:00.04
SNMPv2-MIB::sysORUpTime.9 = Timeticks: (5) 0:00:00.05
SNMPv2-MIB::sysORUpTime.10 = Timeticks: (5) 0:00:00.05
HOST-RESOURCES-MIB::hrSystemUptime.0 = Timeticks: (203838) 0:33:58.38
HOST-RESOURCES-MIB::hrSystemUptime.0 = No more variables left in this MIB View (It is past the end of the MIB tree)
root@10:/#
```

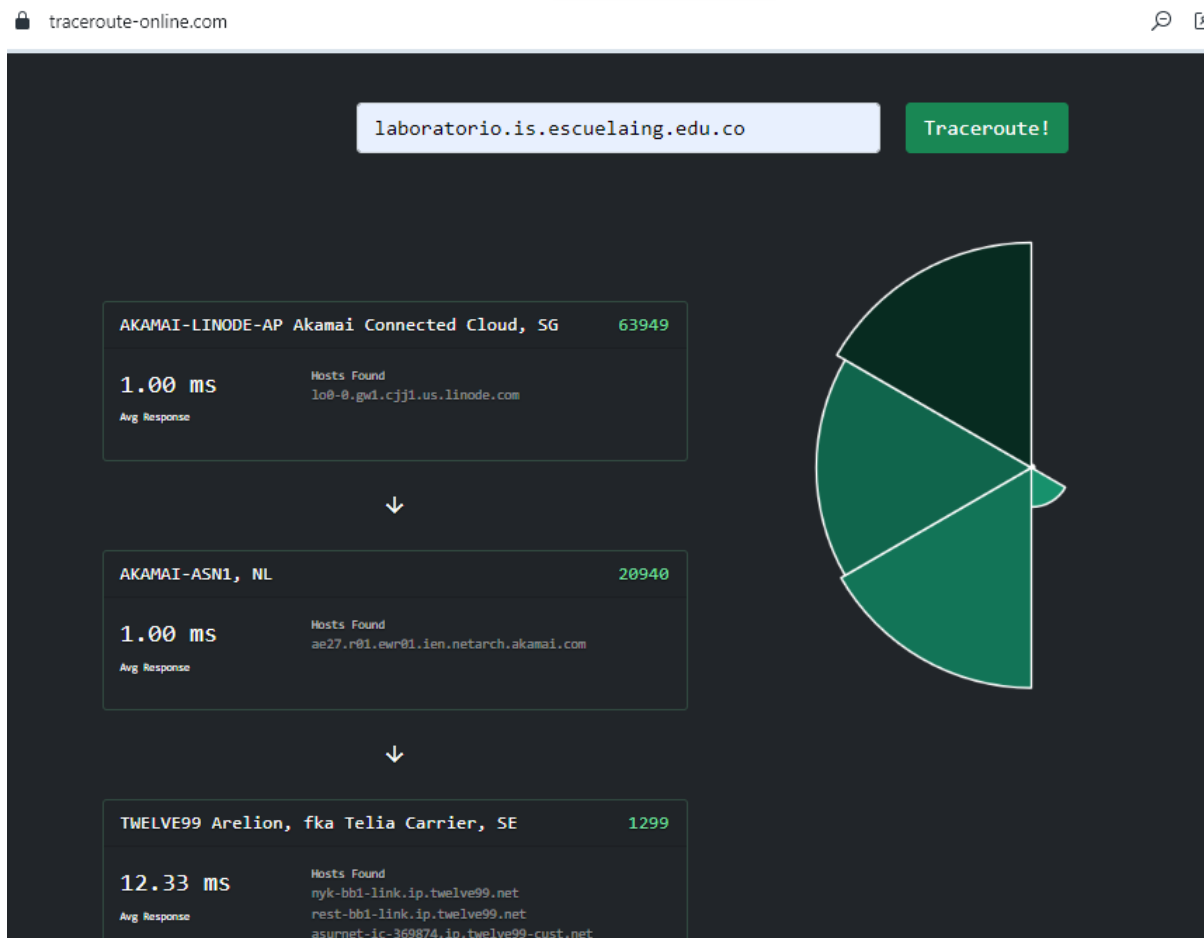
2.2.2 Experimentos
















2.2.2.1 Uso de mensajes ICMP

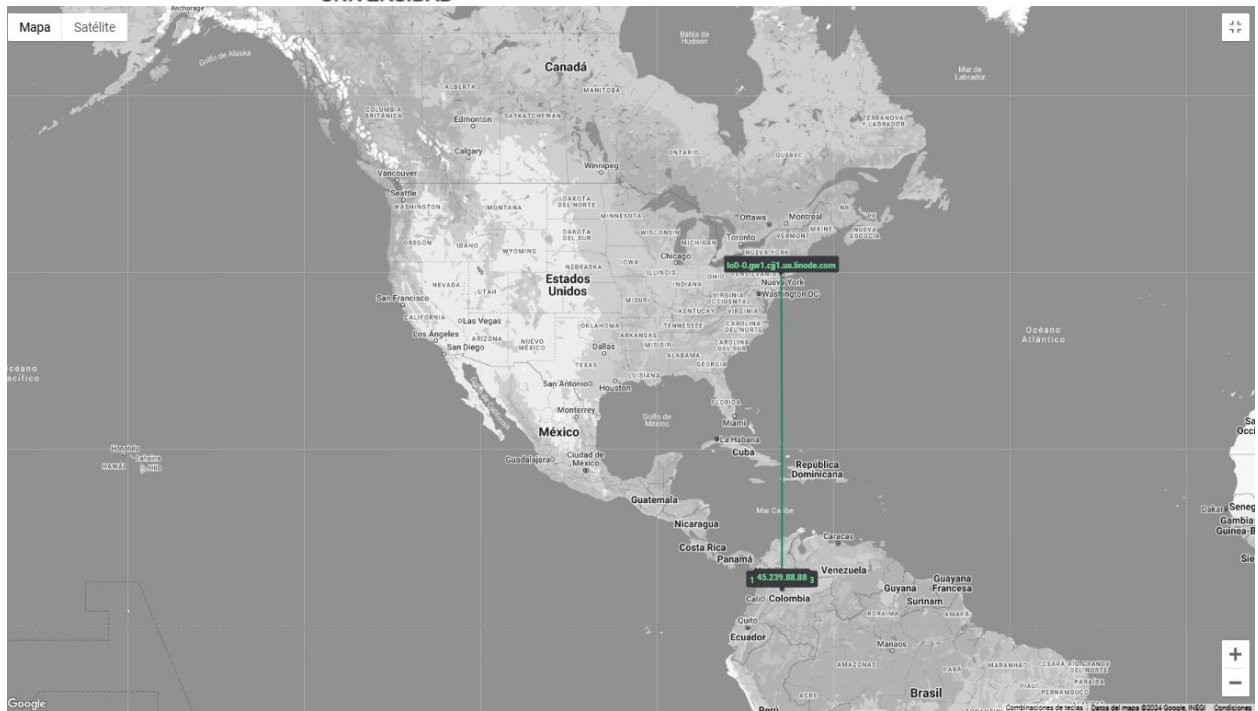
Abrimos la página <https://traceroute-online.com>



Ingresamos la página del laboratorio de sistemas, donde debería salir el promedio de repuesta, tabla de las direcciones IP de los dispositivos de origen y destino, el país, el ISP y tiempo de respuesta.

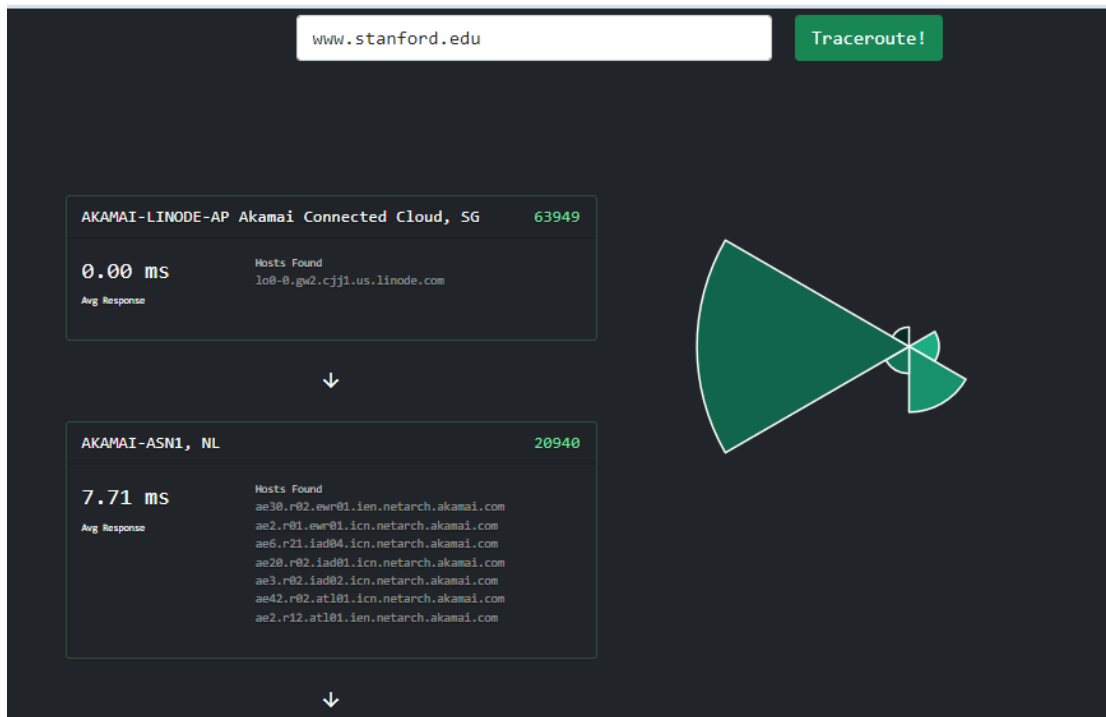


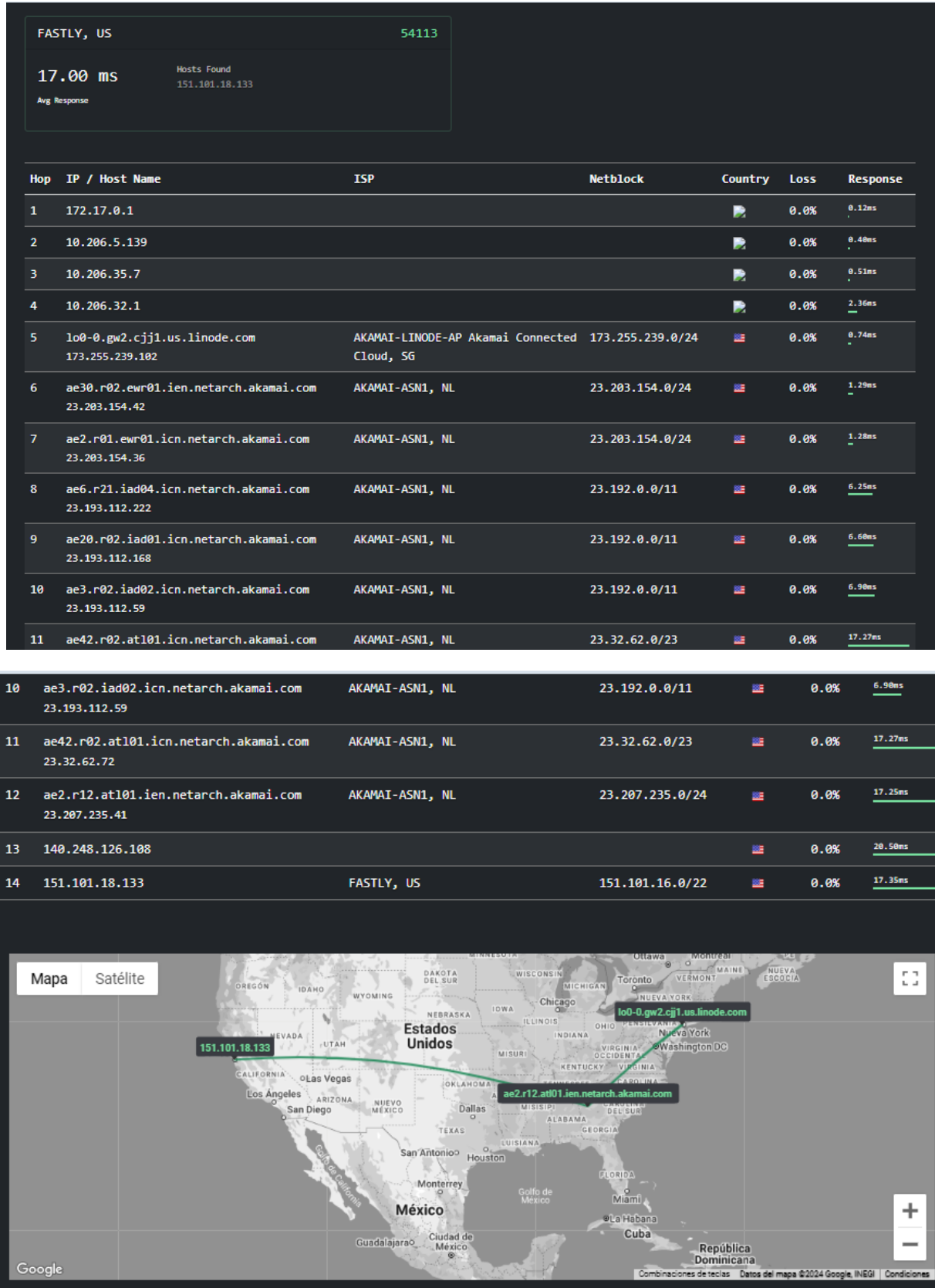
COLUMBUS-NETWORKS, US 23520						
69.00 ms Hosts Found 63.245.5.74 Avg Response						
↓						
LIBERTY NETWORKS DE COLOMBIA S.A.S, CO 262191						
67.50 ms Hosts Found 190.131.207.5 Avg Response 190.131.207.183						
↓						
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA JULIO GARAVITO, CO 266862						
70.50 ms Hosts Found 45.239.88.78 Avg Response 45.239.88.88						
Hop	IP / Host Name	ISP	Netblock	Country	Loss	Response
1	172.17.0.1				0.0%	0.22ms
2	10.206.5.139				0.0%	0.52ms
3	10.206.35.8				0.0%	0.65ms
5	100-0.gw1.cjj1.us.linode.com 173.255.239.101	AKAMAI-LINODE-AP Akamai Connected Cloud, SG	173.255.239.0/24		0.0%	1.83ms
6	ae27.r01.ewr01.iem.netarch.akamai.com 23.203.154.22	AKAMAI-ASN1, NL	23.203.154.0/24		0.0%	1.42ms
7	???					
8	nyk-bb1-link.ip.twelve99.net 62.115.135.160	TWELVE99 Arelion, fka Telia Carrier, SE	62.115.0.0/16		0.0%	2.44ms
9	rest-bb1-link.ip.twelve99.net 62.115.141.244	TWELVE99 Arelion, fka Telia Carrier, SE	62.115.0.0/16		0.0%	8.72ms
10	???					
11	asurnet-ic-369874.ip.twelve99-cust.net 62.115.179.151	TWELVE99 Arelion, fka Telia Carrier, SE	62.115.0.0/16		0.0%	27.73ms
12	69.79.100.106				0.0%	30.15ms
13	69.79.100.53				0.0%	54.19ms
14	63.245.5.74	COLUMBUS-NETWORKS, US	63.245.0.0/18		0.0%	69.65ms
15	190.131.207.5	LIBERTY NETWORKS DE COLOMBIA S.A.S, CO	190.131.207.0/24		0.0%	67.42ms
16	190.131.207.183	LIBERTY NETWORKS DE COLOMBIA S.A.S, CO	190.131.207.0/24		0.0%	68.29ms
17	???					
18	45.239.88.78	ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA JULIO GARAVITO, CO	45.239.88.0/22		0.0%	68.34ms
19	45.239.88.88	ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA JULIO GARAVITO, CO	45.239.88.0/22		0.0%	73.93ms



Hacemos lo mismo para la página de la universidad de Stanford. Mostrándonos una ruta más corta.

traceroute-online.com





Desde la terminal de nuestro computador ingresamos Tracert www.france.fr (la página oficial del gobierno de Francia), lo que nuestra muestra este comando los saltos de los nodos de la red antes de llegar a la dirección IP de la página web.

Aquí en primer lugar nos muestra los primeros saltos que son de nuestra red local, luego se dirige al proveedor de servicios, continuando de unos time out y como punto final la dirección de www.france.fr, finalmente se indicó que la conexión de origen y destino se trazo completamente.

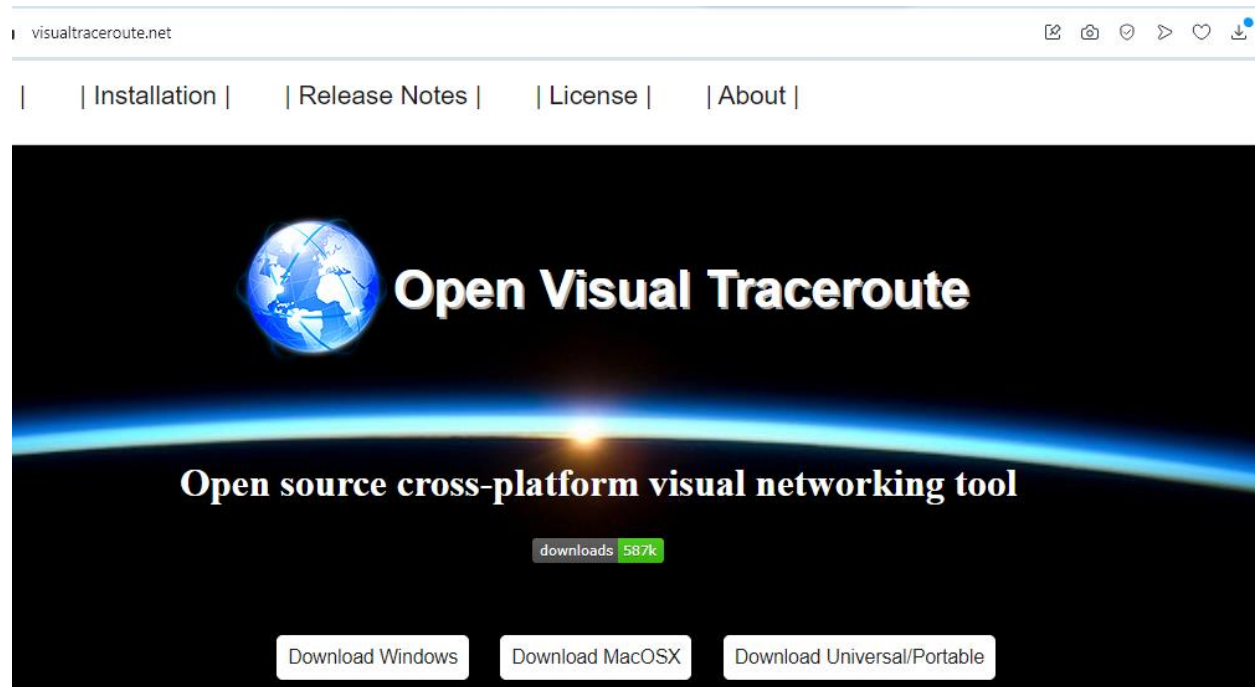
```
C:\Users\laura>tracert www.france.fr

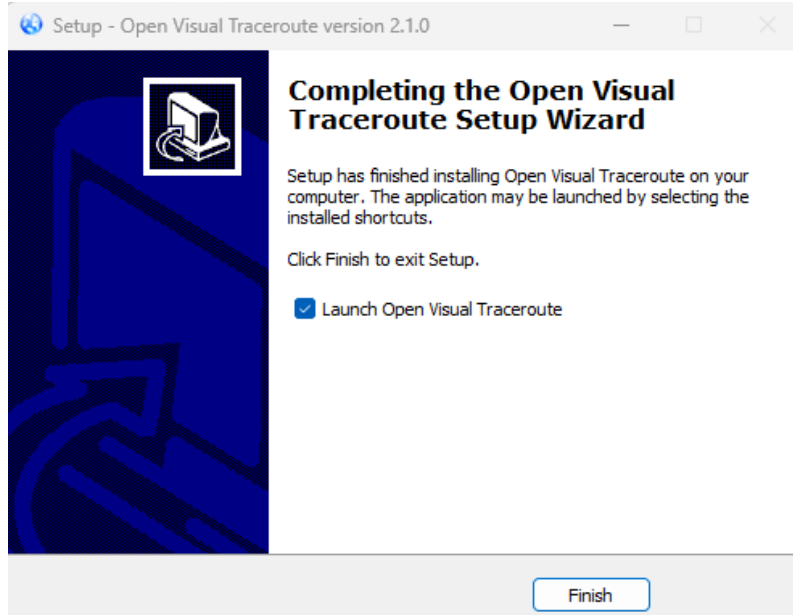
Traza a la dirección cs1066.wpc.upsiloncdn.net [152.199.54.251]
sobre un máximo de 30 saltos:

  1      4 ms      4 ms      3 ms  192.168.10.1
  2     20 ms     18 ms     21 ms  100.73.224.1
  3     32 ms     43 ms     24 ms  172.31.251.142
  4     27 ms     20 ms     13 ms  claro2-nap.ccit.org.co [206.223.124.155]
  5     19 ms     16 ms     28 ms  etb1-nap.ccit.org.co [206.223.124.192]
  6      *        *        *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
  7      *        *        *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
  8     20 ms     18 ms     22 ms  static-201-244-1-54.static.etb.net.co [201.244.1.54]
  9     26 ms     23 ms     13 ms  152.199.54.251

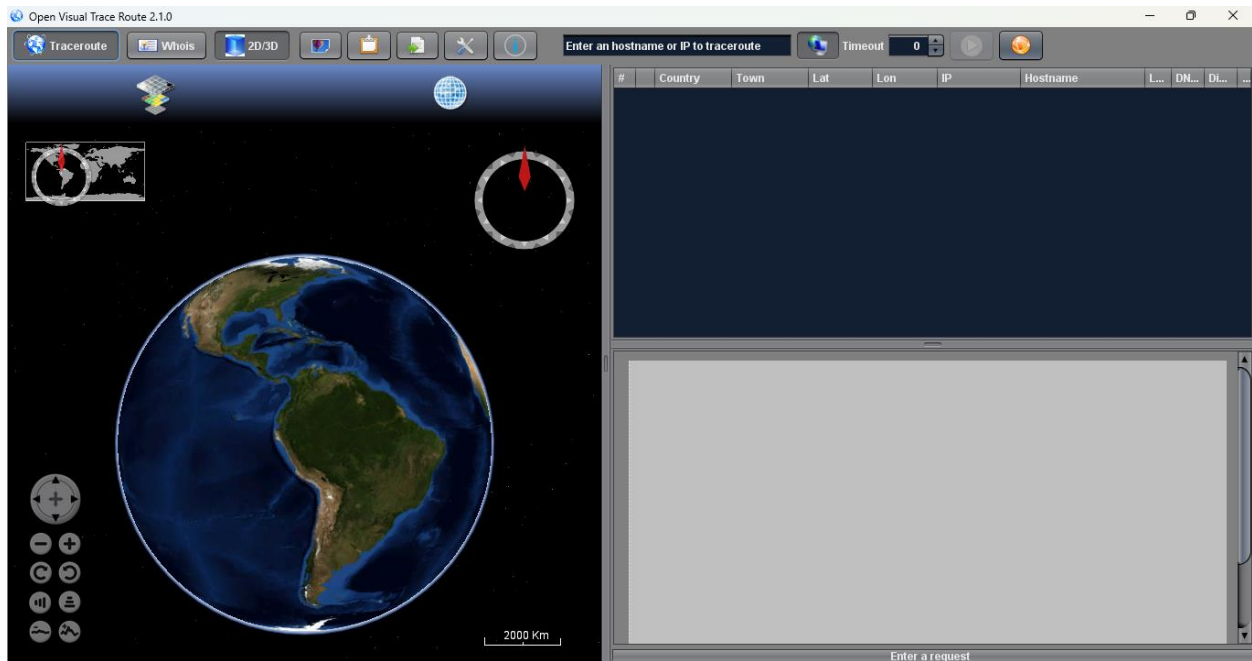
Traza completa.
```

Descargamos el software Open Visual Traceroute





La visualización de software recién instalado

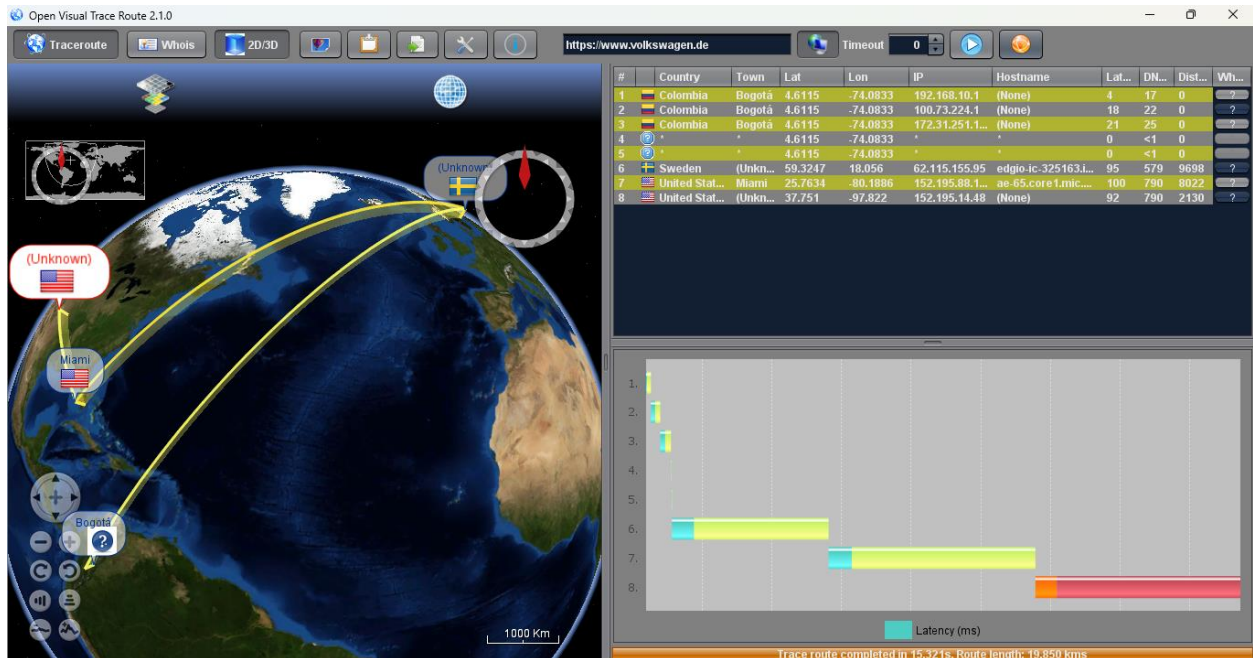


Documentamos el funcionamiento de la herramienta buscando 5 páginas web de fabricantes de carros alrededor del mundo.

1. SsangYong(Corea del Sur) : www.smotor.com



2. Volkswagen (Alemania): [volkswagen.de](https://www.volkswagen.de)



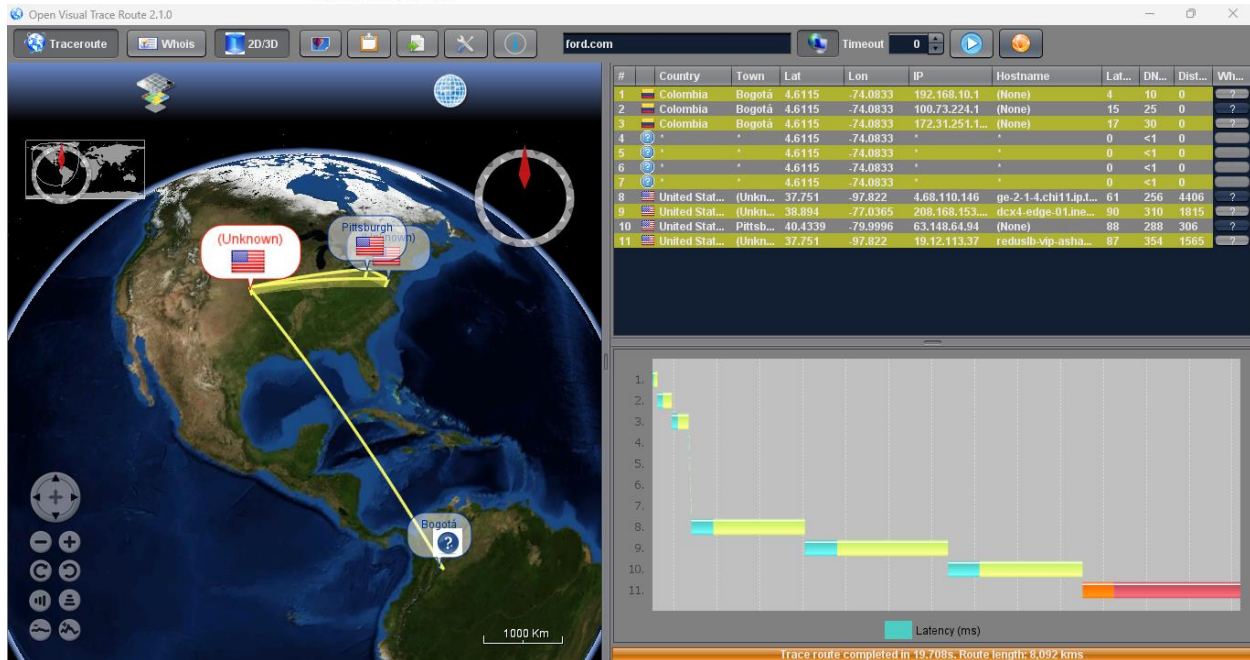
3. Nissan (Japón) : nissan.co.jp



4. Elfin (Australia) : elfin.com.au



5. Ford (Estados Unidos) ford.com



2.2.2.2 Algunas preguntas sobre comandos de los routers

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

Enable password: Es una contraseña en texto plano utilizada para acceder al modo privilegiado (enable) en dispositivos de red.

Enable secret: Es una contraseña cifrada que ofrece mayor seguridad que el enable password.

El que tiene prioridad es enable secret al intentar acceder al modo privilegiado (enable) en dispositivos de red. Esto se debe a que el enable secret ofrece un nivel de seguridad más alto al estar cifrado, mientras que el enable password se almacena en texto plano y es menos seguro.

2. ¿Cuál es la diferencia a consola y VTY?

Consola: Es un puerto físico en un dispositivo de red que permite el acceso directo a la línea de comandos del dispositivo utilizando un cable de consola y un terminal.

VTY (Virtual Terminal): Son puertos virtuales que permiten el acceso remoto a un dispositivo de red a través de conexiones de red, como SSH (Secure Shell) o Telnet. Los VTYs permiten múltiples sesiones remotas simultáneas.

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

1. Se inicia la POST para verificar el hardware.
2. Se carga el sistema operativo IOS desde la memoria flash.
3. Se ejecuta la configuración inicial desde la NVRAM.

4. Se carga la configuración en ejecución en la RAM.
5. Se inicia el proceso de enrutamiento y el router está listo para operar.

4. ¿Cuáles son los tipos de memoria que tienen los routes del Laboratorio de Redes?

RAM (Random Access Memory): Almacena la configuración en ejecución (running-configuration) y datos temporales durante la operación del router.

ROM (Read-Only Memory): Contiene el firmware básico y el proceso de arranque del router.

Flash Memory: Almacena el sistema operativo IOS y archivos de configuración permanentes.

NVRAM (Non-Volatile RAM): Almacena la configuración inicial (startup-configuration) que se carga al iniciar el router.

5. ¿Cuál es la diferencia entre los archivos startup-configuration y runningconfiguration?

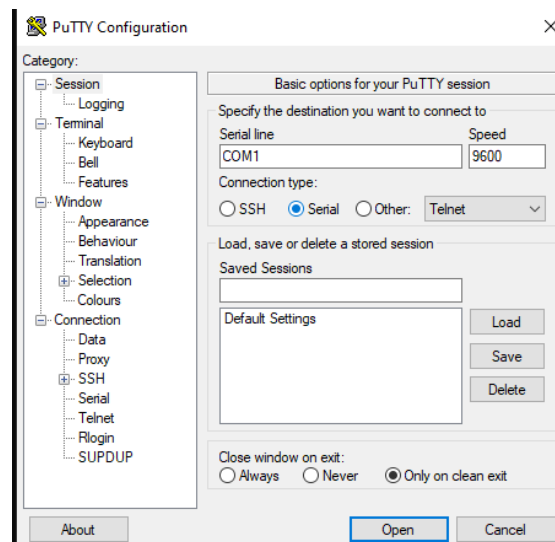
Startup-configuration: Es la configuración guardada permanentemente en la NVRAM y se carga al iniciar el router.

Running-configuration: Es la configuración actualmente en uso por el router y se almacena en la RAM. Los cambios realizados se reflejan en la running-configuration, pero se pierden al reiniciar el router si no se guardan en la startup-configuration.

2.2.2.3 Montaje: Acceso y configuración básica a los routers



Ingresamos a PuTTY para configurar el router que conectamos a nuestro computador (Rotuer 8).



```
COM1 - PuTTY
Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 08-Dec-05 13:27 by alnguyen
Image text-base: 0x60088408, data-base: 0x62700000

Port Statistics for unclassified packets is not turned on.

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 1841 (revision 7.0) with 118784K/12288K bytes of memory.
Processor board ID FTX1301X04N
2 FastEthernet interfaces
2 Serial(sync/async) interfaces
2 Low-speed serial(sync/async) interfaces
1 Virtual Private Network (VPN) Module
DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.
191K bytes of NVRAM.
31488K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)

--- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no

Would you like to terminate autoinstall? [yes]: no

Please Wait. Autoinstall being attempted over Serial0/0/0 !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Press RETURN to get started!
```

Ingresamos al modo privilegiado y de configuración global. Seguidamente le asignamos un nombre y mensaje del día al router. Por último, asignamos la contraseña de consola.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Gil
Gil(config)#banner motd #Somos Camilo y Sofia#
Gil(config)#line console 0
Gil(config-line)#logging synchronous
Gil(config-line)#password claveC
Gil(config-line)#login
Gil(config-line)#exit
Gil(config)#
```

Asignamos la clave de Terminal Remota.

```
Gil(config)#line vty 0 15
Gil(config-line)#logging synchronous
Gil(config-line)#password ClaveT
Gil(config-line)#login
Gil(config-line)#exit
Gil(config)#
```

Configuramos la descripción de la interfaz Fa0/1 y asignamos la clave para el modo privilegiado.

```
Gil(config)#no ip domain-lookup
Gil(config)#show ip route
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Gil(config)#exit
Gil#
*Apr 20 15:52:14.079: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Gil#show ip route
Codes: 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
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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

Gil#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Gil(config)#interface Fa0/1
Gil(config-if)#descripcion "Router 8 interface Fa0/1"
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Gil(config-if)#description "Router 8 interface Fa0/1"
Gil(config-if)#exit
Gil(config)#enable secret cisco
Gil(config)#
```

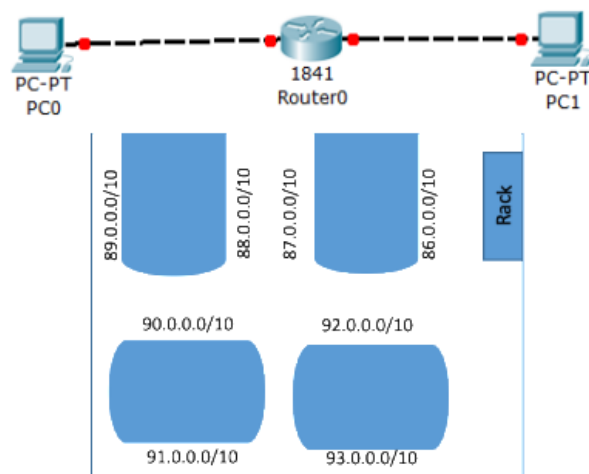
Verificamos la configuración y la guardamos.

```
Gil(config)#exit
Gil#
*Apr 20 15:58:46.155: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Gil#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1203 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Gil
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5 $1$HLrf$IPqthsmaeXB144K1vhjyW0
!
no aaa new-model
!
resource policy
!
mmi polling-interval 60
no mmi auto-configure
no mmi pvc
mmi snmp-timeout 180
```

```
Gil#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
Gil#
```

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



Subnetting para 4000 hosts:

$$2^{12} = 4096 \text{ hosts}$$

Tenemos 96 hosts de sobra.

Red Fa0/1: 86.0.16.0/20

Dirección IP Fa0/1: 86.0.16.1

Dirección IP para computador1 86.0.16.2

```
Gil#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Gil(config)#interface Fa0/1
Gil(config-if)#ip address 86.0.16.0 255.255.240.0
Bad mask /20 for address 86.0.16.0
Gil(config-if)#ip address 86.0.16.2 255.255.240.0
Gil(config-if)#no shutdown
Gil(config-if)#
*Apr 20 16:33:41.379: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
*Apr 20 16:33:42.379: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
Gil(config-if)#
*Apr 20 16:33:46.407: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
Gil(config-if)#ip address 86.0.16.1 255.255.240.0
Gil(config-if)#
```

Subnetting para 600 hosts:

$$2^{10} = 1024 \text{ hosts}$$

Tenemos 424 hosts de sobra.

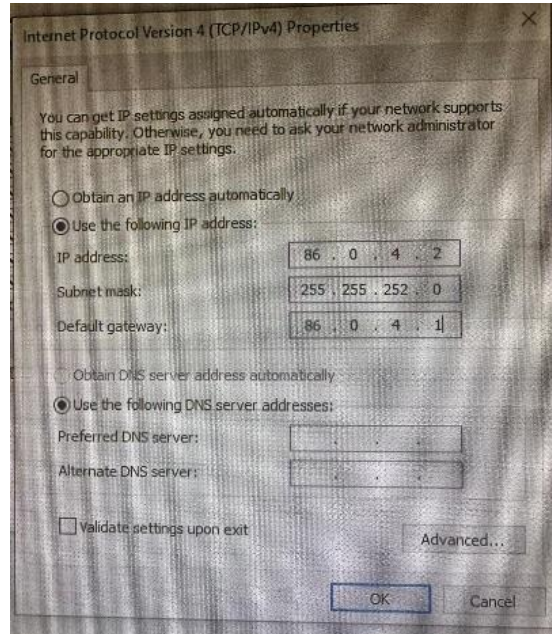
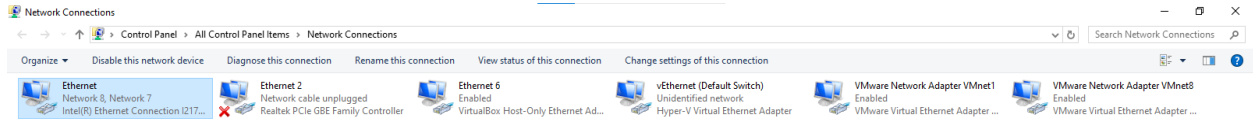
Red Fa0/0: 86.0.4.0/22

Dirección IP Fa0/1: 86.0.4.1

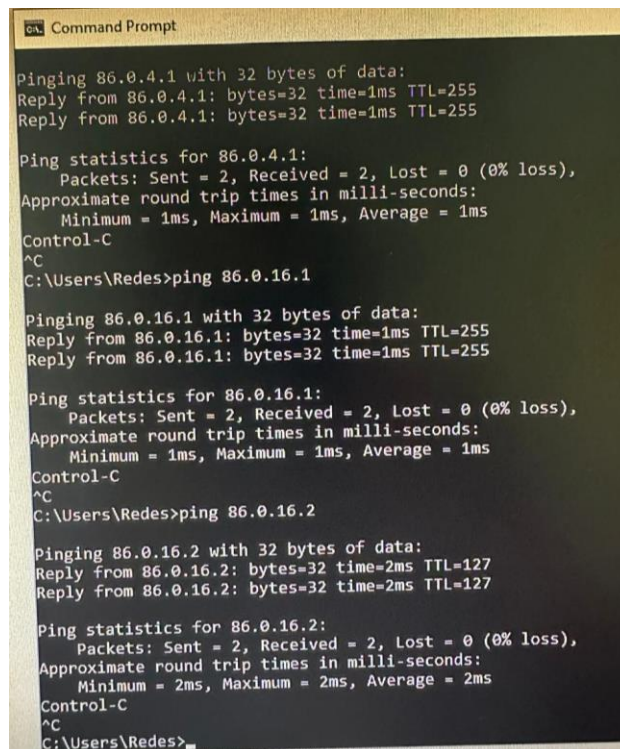
Dirección IP para computador1 86.0.4.2

```
Gil(config)#interface Fa0/0
Gil(config-if)#description "Router 8 Fa0/0"
Gil(config-if)#ip address 86.0.4.1 255.255.252.0
Gil(config-if)#no shutdown
Gil(config-if)#exit
Gil(config)#
```

Cambiar IP Computadores



Realizamos ping entre los computadores para probar su conexión a la red.



2.2.2.4 Montaje: Interconexión serial



Se conectan los seriales entre el Router8 y el Router 6, escogido por el otro equipo.



1. ¿Qué es un null modem?

Un *Null Modem* es un tipo de cable que se utiliza para conectar dos dispositivos de comunicación serial, como computadoras o routers, directamente entre sí sin necesidad de un dispositivo intermedio como un módem. Este cable suele invertir las señales de transmisión y recepción para permitir la comunicación directa entre los dispositivos.

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

El comando *clock rate* se utiliza para configurar la velocidad de transmisión de datos en la interfaz serial. Es necesario porque establece la velocidad a la que se envían y reciben los datos a través de esa interfaz. Esto es crucial para garantizar una comunicación efectiva y evitar problemas de congestión o pérdida de datos.

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

DTE (Data Terminal Equipment) y DCE (Data Circuit-terminating Equipment) son términos que se utilizan para distinguir entre dos tipos de dispositivos en una conexión serial. DTE se refiere al dispositivo que inicia o termina la comunicación, como una computadora o un router. DCE, por otro lado, es el dispositivo que proporciona el medio físico y la sincronización de la comunicación, como un módem o un switch. En el laboratorio de redes, los routers actúan como DTEs al conectarse a otros dispositivos o a través de un cable serial directo usando un Null Modem, mientras que los módems o switches podrían funcionar como DCEs al proporcionar la conexión física y la sincronización necesaria para la comunicación serial.

2.2.2.5 Enrutamiento estático

Se configuran la dirección IP 100.0.0.1 al router 8 dentro de la red 100.0.0.0 /24. Seguidamente se configuran las rutas estáticas para poder comunicarnos con las redes 87.0.16.0 /20 y 87.0.4.0 /22

```
*Apr 20 17:04:50.423: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by consoleSomos Camilo y Sofia
User Access Verification

Password:
Gil>enable
Password:
Gil#configure t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Gil(config)#interface S0/1/0
Gil(config-if)#ip address 100.0.0.2 255.255.255.0
Gil(config-if)#no shutdown
Gil(config-if)#
*Apr 20 17:15:17.235: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/1/0, changed state to up
*Apr 20 17:15:18.235: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state
to up
Gil(config-if)#exit
Gil(config)#interface S0/1/0
Gil(config-if)#ip address 100.0.0.1 255.255.255.0
Gil(config-if)#exit
Gil(config)#ip route 87.0.16.0 255.255.240.0 100.0.0.2
Gil(config)#ip route 87.0.4.0 255.255.252.0 100.0.0.2
Gil(config)#exit
Gil#show
*Apr 20 17:21:00.095: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Gil#show route static
route-map static not found
Gil#show ip route static
      87.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
S       87.0.16.0/20 [1/0] via 100.0.0.2
S       87.0.4.0/22 [1/0] via 100.0.0.2
Gil#
```

Se prueba la conexión con las otras redes.

```

Reply from 86.0.4.2: bytes=32 time=2ms TTL=127
Reply from 86.0.4.2: bytes=32 time=2ms TTL=127
Reply from 86.0.4.2: bytes=32 time=2ms TTL=127
Reply from 86.0.4.2: bytes=32 time=2ms TTL=127

Ping statistics for 86.0.4.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms

C:\Users\Redes>ping 87.0.4.2

Pinging 87.0.4.2 with 32 bytes of data:
Reply from 87.0.4.2: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 87.0.4.2: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 87.0.4.2: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 87.0.4.2: bytes=32 time=11ms TTL=126

Ping statistics for 87.0.4.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 11ms, Maximum = 11ms, Average = 11ms

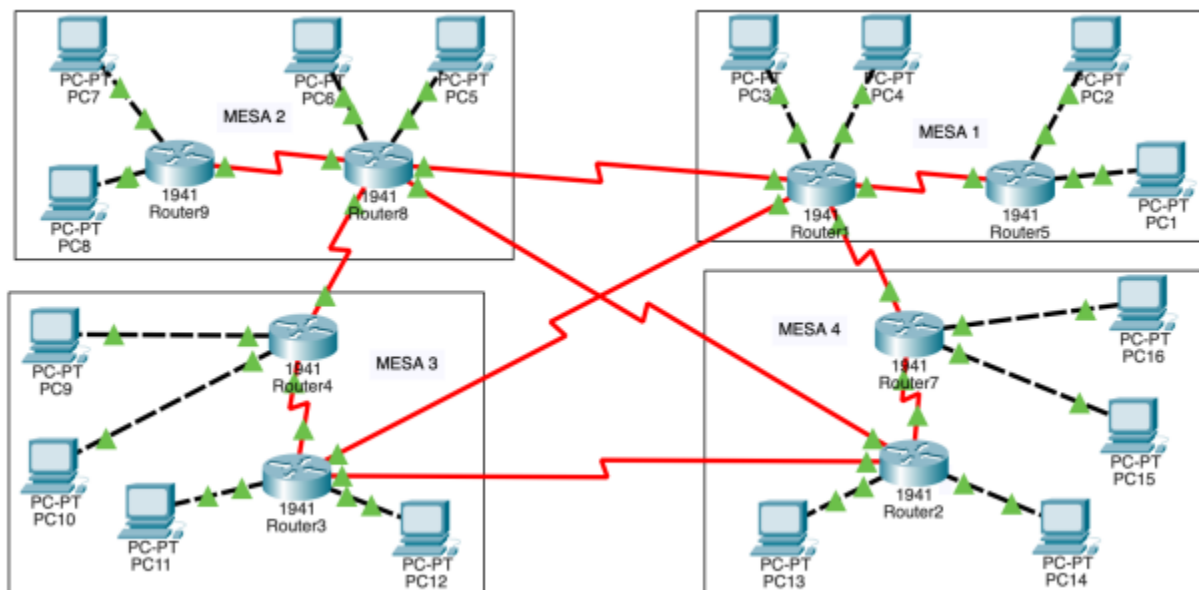
C:\Users\Redes>
C:\Users\Redes>

```

2.2.2.6 Cierre

Con el comando *erase startup-config* borramos toda la información configurada en el router.

2.3 Uso de aplicaciones Parte II-Lab7 Adicional



Teniendo en cuenta las condiciones expuestas en la guía del lab 07 adicional, configuramos las direcciones IP de las interfaces seriales S0/1/1 y S0/0/0 de nuestro router con 100.0.0.50 y 10.0.0.51 respectivamente dentro de la subred 10.0.0.0 /27. Seguidamente, configuramos el protocolo EIGRP de tal forma que le indicamos por que direcciones de red salir, las direcciones que Fa de nuestro router y los wildcard de cada uno de estas.

¿Qué métrica usa para calcular la mejor ruta?

La métrica en las tablas de enrutamiento generadas con EIGRP utiliza una combinación de factores como el ancho de banda, el retardo, la carga de la interfaz y la confiabilidad de la ruta para calcular la mejor ruta disponible. RIP utiliza como métrica un recuento de saltos, que es el número de routers que debe atravesar un frame para llegar a su destino.

Ejemplo de uso:

$$(K1 \cdot \text{ancho de banda} + K3 \cdot \text{retraso}) \cdot 256 = \text{Métrica}$$

Debido a que K1 y K3 ambos son iguales a 1, la fórmula se convierte en:

$$(\text{ancho de banda} + \text{retraso}) \cdot 256 = \text{Métrica}$$

El ancho de banda se calcula usando la velocidad del enlace más lento en la ruta hacia el destino.

El retraso se calcula con la suma de todos los retrasos en la ruta hacia el destino.

$$((10\,000\,000 / \text{ancho de banda}) + [\text{suma de retrasos} / 10]) \cdot 256 = \text{Métrica}$$

```
R2# show ip route
D 192.168.1.0/24 [90/3012096] via 192.168.10.10, 00:12:32, Serial0/0/1
```

```
gil#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0          86.0.4.1        YES manual up          up
FastEthernet0/1          86.0.16.1       YES manual up          up
Serial0/0/0              100.0.0.51      YES manual up          up
Serial0/0/1              unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/1/0              unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/1/1              100.0.0.50      YES manual up          up
gil#
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
gil(config)#router eigrp 1
gil(config-router)#network 100.0.0.50 0.0.0.31
gil(config-router)#network 100.0.0.52 0.0.0.31
gil(config-router)#no network 100.0.0.52 0.0.0.31
gil(config-router)#network 100.0.0.51 0.0.0.31
gil(config-router)#network 86.0.4.0 0.0.3.255
gil(config-router)#network 86.0.16.0 0.0.15.255
gil(config-router)#no auto-summary
gil(config-router)#exit
gil(config)#exit
```

Probamos la conexión con nuestros vecinos

```
g Pinging 88.0.4.1 with 32 bytes of data:
g Reply from 88.0.4.1: bytes=32 time=2ms TTL=254
g Reply from 88.0.4.1: bytes=32 time=2ms TTL=254
g Reply from 88.0.4.1: bytes=32 time=17ms TTL=254
g Reply from 88.0.4.1: bytes=32 time=2ms TTL=254

g Ping statistics for 88.0.4.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
g Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 17ms, Average = 5ms
PS C:\Users\Redes> ^C
g PS C:\Users\Redes> ping 89.0.16.2

g Pinging 89.0.16.2 with 32 bytes of data:
g Reply from 89.0.16.2: bytes=32 time=11ms TTL=125
g Reply from 89.0.16.2: bytes=32 time=11ms TTL=125
g Reply from 89.0.16.2: bytes=32 time=11ms TTL=125

g Ping statistics for 89.0.16.2:
    Packets: Sent = 3, Received = 3, Lost = 0 (0% loss),
g Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 11ms, Maximum = 11ms, Average = 11ms
g Control-C
```

¿Qué métrica usa para calcular la mejor ruta?

De forma predeterminada, solo utiliza el ancho de banda mínimo y el retraso para calcular la mejor ruta. El ancho de banda mínimo se establece en el ancho de banda mínimo de toda la trayectoria y no refleja cuántos saltos de ancho de banda bajo hay en la trayectoria. Retraso es un valor acumulado que aumenta según el valor de retraso de cada segmento del trazado.

3. Conclusiones

Dedujimos que la administración de redes es un proceso integral que abarca la configuración, monitoreo y mantenimiento de dispositivos de red, asegurando un funcionamiento óptimo y la detección temprana de posibles problemas para una rápida resolución.

Entendimos la utilización de mensajes ICMP, el montaje, la configuración de routers, el enrutamiento estático, son elementos clave en la gestión de redes, proporcionándonos herramientas y técnicas para el control, diagnóstico y optimización de la conectividad y el rendimiento de la red.

Comprendimos y gestionamos eficientemente una infraestructura de red, permitiéndonos ser los administradores de redes implementando el enrutamiento para optimizar la configuración y el rendimiento de estos mismos.

4. Bibliografía

- <https://openwebinars.net/blog/20-comandos-de-red-mas-importantes-en-windows/>
- https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/ios-nx-os-software/ios-software-releases-110/45843-configpasswords.html
- <https://tecnolaboratoriodeideas.wordpress.com/tag/diferencias-entre-startup-config-y-running-config/>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Módem_nulo#:~:text=El%20módem%20nulo%20\(null%20modem,un%20cable%20serie%20RS-232.](https://es.wikipedia.org/wiki/Módem_nulo#:~:text=El%20módem%20nulo%20(null%20modem,un%20cable%20serie%20RS-232.)
- <https://www.intel.la/content/www/xl/es/gaming/resources/cpu-clock-speed.html#:~:text=La%20frecuencia%20de%20reloj%20es,procesadores%20de%20la%20misma%20generación.>
- <https://www.ibm.com/docs/es/aix/7.1?topic=mc-data-terminating-equipment-data-circuit-terminating-equipment-speeds>
- <https://www.sapalomera.cat/moodlecf/RS/3/course/module7/7.3.2.5/7.3.2.5.html>