

**Guía de Laboratorio No. 4**  
**2 Sesiones**  
Protocolos de Vector Distancia

**Objetivos de Aprendizaje:**

- Que el estudiante configure, el objeto Nube en GNS3, para poder enlazar topologías a dispositivos externos, como redes, switches, etc.
- Que el estudiante configure de forma práctica rutas por default, así como protocolos de enrutamiento vector distancia (RIP).

**Indicaciones:**

Realice las operaciones que se le presentan, tomando como referencias aspectos vistos en otros laboratorios.

**I. Conectando GNS3 a dispositivos externos**

GNS3 posee una cualidad que lo hace poderoso en comparación de otro tipo de herramientas, utilizadas para laboratorios de redes; y es precisamente su capacidad de interactuar en tiempo real con dispositivos físicos, ya sea redes, switches, router, etc. Lo que se hará es vincular una topología hecha en GNS3, para que pueda interactuar con otra topología hecha en GNS3 en un equipo distinto.

**1.1. Configurando la Nube (Cloud)**

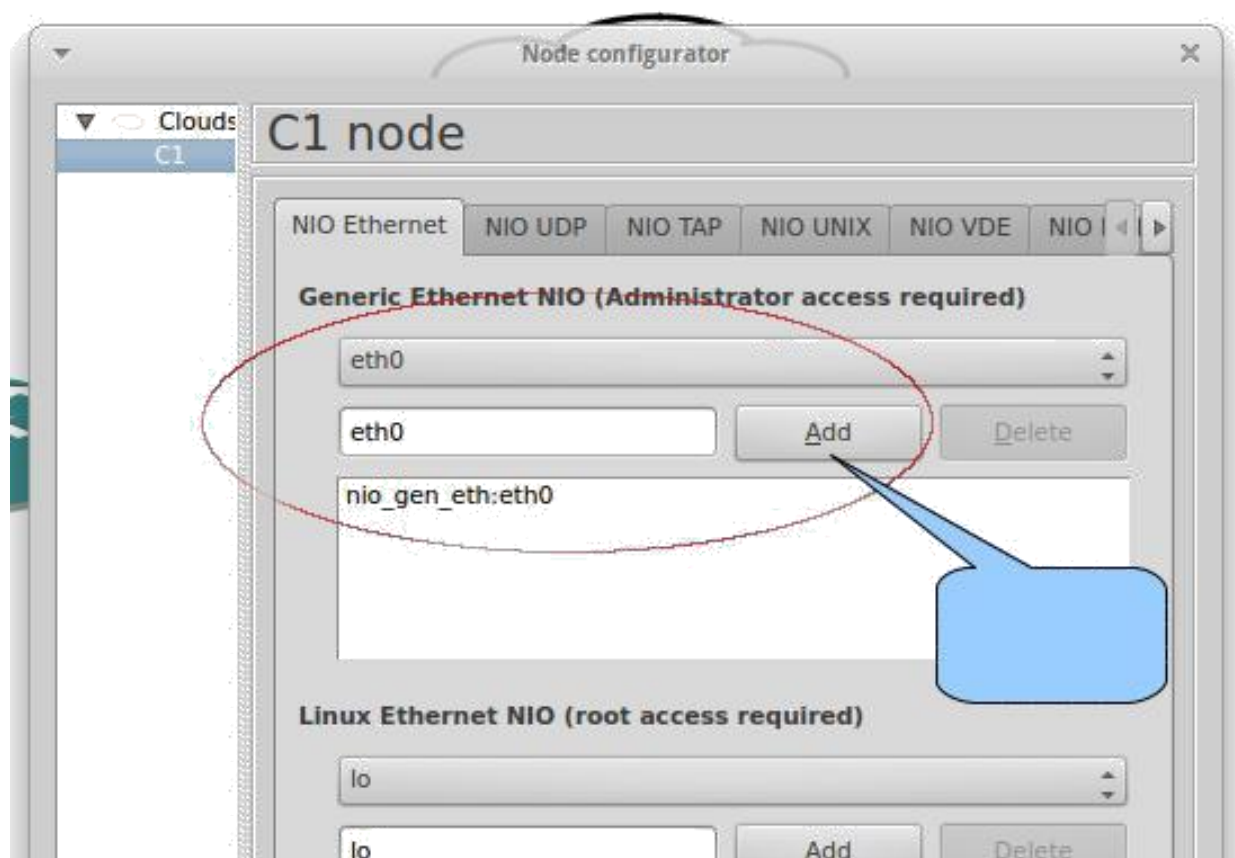
Este objeto, lo encontrará en el GNS, en la sección donde se ubican los Host, deberá tomar en cuenta algunos detalles para su correcta configuración.

Deberá haber abierto el GNS3 con un usuario con privilegios de root, o en su defecto, abrir GNS3 utilizando la orden:

```
$sudo gns3
```

Esto es así porque GNS3 hace gestión de la interfaz de red de la computadora donde está corriendo, para poder vincular a un dispositivo creado en una topología; por lo tanto, requerirá tener acceso a un usuario privilegiado. Si no lo hace de esta forma no le funcionará.

Cuando haya realizado esta acción está listo para configurar la nube, arrastrando el ícono hacia la sección de la topología, y dando clic derecho luego en *configure*.



**Figura No. 1:** Configuración de la Nube en GNS3, para vincularla a una red externa.

Por lo general en los equipos GNU/Linux, la primera interfaz de red es nombrada eth0, y es a través de la cual se realizan las conexiones externas, del equipo. Si esto es así, en la configuración que se muestra en la imagen anterior, usted deberá seleccionar dicha interfaz y dar clic en el boton add, para que se vincule la interfaz externa a la topología.

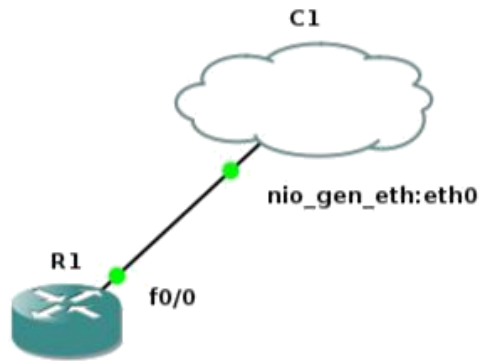
Esta acción lo que hará es una especie de tubo virtual, que le permitirá llegar con un dispositivo interno, hacia la red real local.

## 1.2. Configurando el Router

Ahora que ya esta configurada la nube, le conectaremos un router. Para ello asumiremos que a la red donde esta conectado el equipo, dispone de un servidor DHCP, por lo tanto, la interfaz en el router, será levantada esperando que un equipo externo le asigne, dicha configuración de red.

*Pasos:*

- Agregue un router a la topología, y conectelo con la nube.
- Abra la terminal de configuración, y ejecute las siguientes ordenes.



**Figura 2:** Router conectado a la nube a través de la interfaz de la computadora eth0

```
Router#configure terminal
Router(config)#interface fastEthernet
0/0 Router(config-if)#ip address dhcp
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#end
```

Esta acción configura la interfaz del router, con una dirección dhcp, conectando el router a la red, como si de un router físico se tratara.

En caso de querer configurar una ip estática, debería de utilizarse la orden para realizar dicho procedimiento.

### 1.3. Probando configuración

Si todo marcha bien, usted debería de poder alcanzar servicios de Internet desde el router, si la computadora está conectada a ella. Haga la prueba, desde la consola del router usted deberá de poder hacer ping a google.com, por ejemplo.

```
Router#ping google.com
Translating "google.com"...domain server (168.243.7.14) [OK]

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 190.212.166.50, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
8/12/20 ms Router#
```

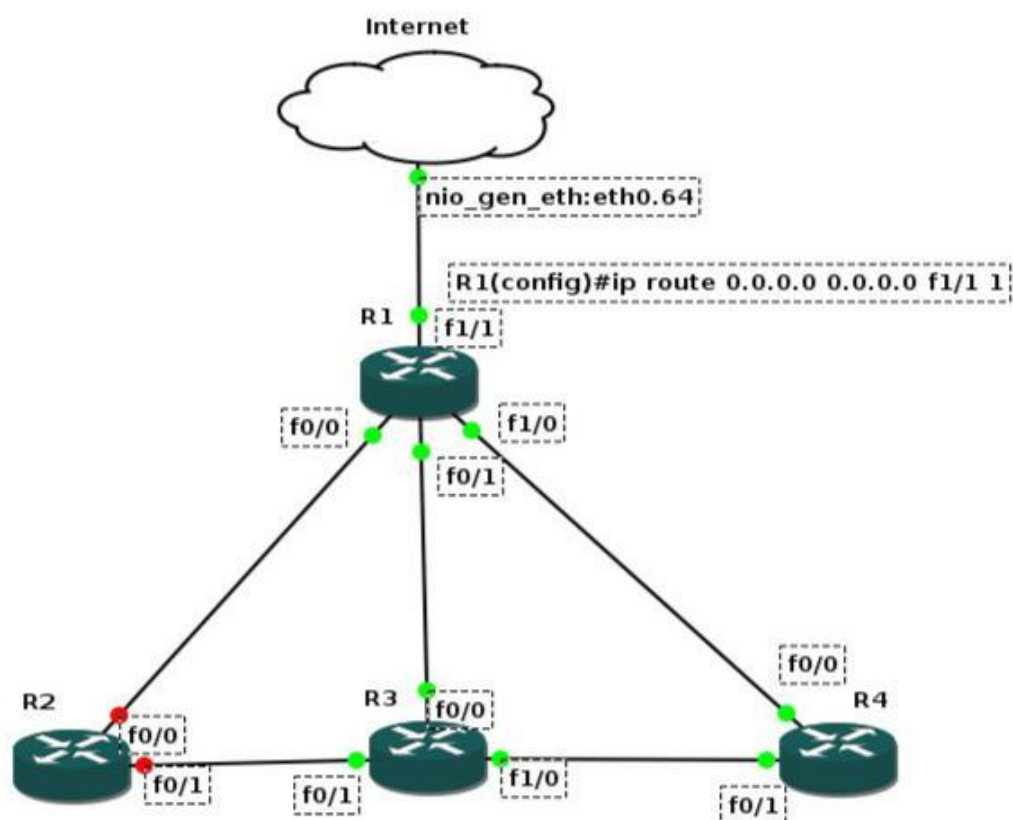
Esto indica que el router está debidamente conectado a la red real, y puede alcanzar recursos como google.

## II. Ruta por defecto

Cuando el destino al que se pretende llegar son múltiples redes, o no se conocen se puede crear una ruta estática por defecto para alcanzar el destino:

```
Router (config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 [IP del salto o  
Interfaz de salida] [distancia administrativa]
```

Vea el siguiente caso:



**Figura 3 :** Ruta por default en topologías complejas

En el caso de la figura 3, lo que interesa es configurar una ruta por default en el router R1, se ha creado una salida a la nube a través de la interfaz de red de la computadora, para brindar configuración vía DHCP.

```
R1>enable  
R1#configure terminal  
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 fastEthernet 1/1 1  
R1(config)#interface fastEthernet 1/1  
R1(config-if)#ip address dhcp  
R1(config-if)#no shutdown  
R1(config-if)#end
```

```
R1#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 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

C    192.168.64.0/24 is directly connected, FastEthernet1/1
S*   0.0.0.0/0 is directly connected, FastEthernet1/1
```

Visualizando la ruta creada:

Note que la ruta creada, es marcada con la letra **S\*** indicando que se trata de una ruta estática, el asterisco indica que es una ruta por default.

### III. Protocolo RIP

Es un protocolo de enrutamiento dinámico que los routers utilizan para poder tener acceso y conocer las demás redes existentes, lo que hace el router es publicar las redes que tiene directamente conectados con los demás routers. Es un protocolo de Vector distancia, ya que toma como métrica la cantidad de saltos y así elegir la mejor ruta para mandar los paquetes.

La distancia máxima de saltos que soporta RIP es de 15 saltos, si hay mas, lo considera como ruta inaccesible.

#### 3.1 Versiones de RIP

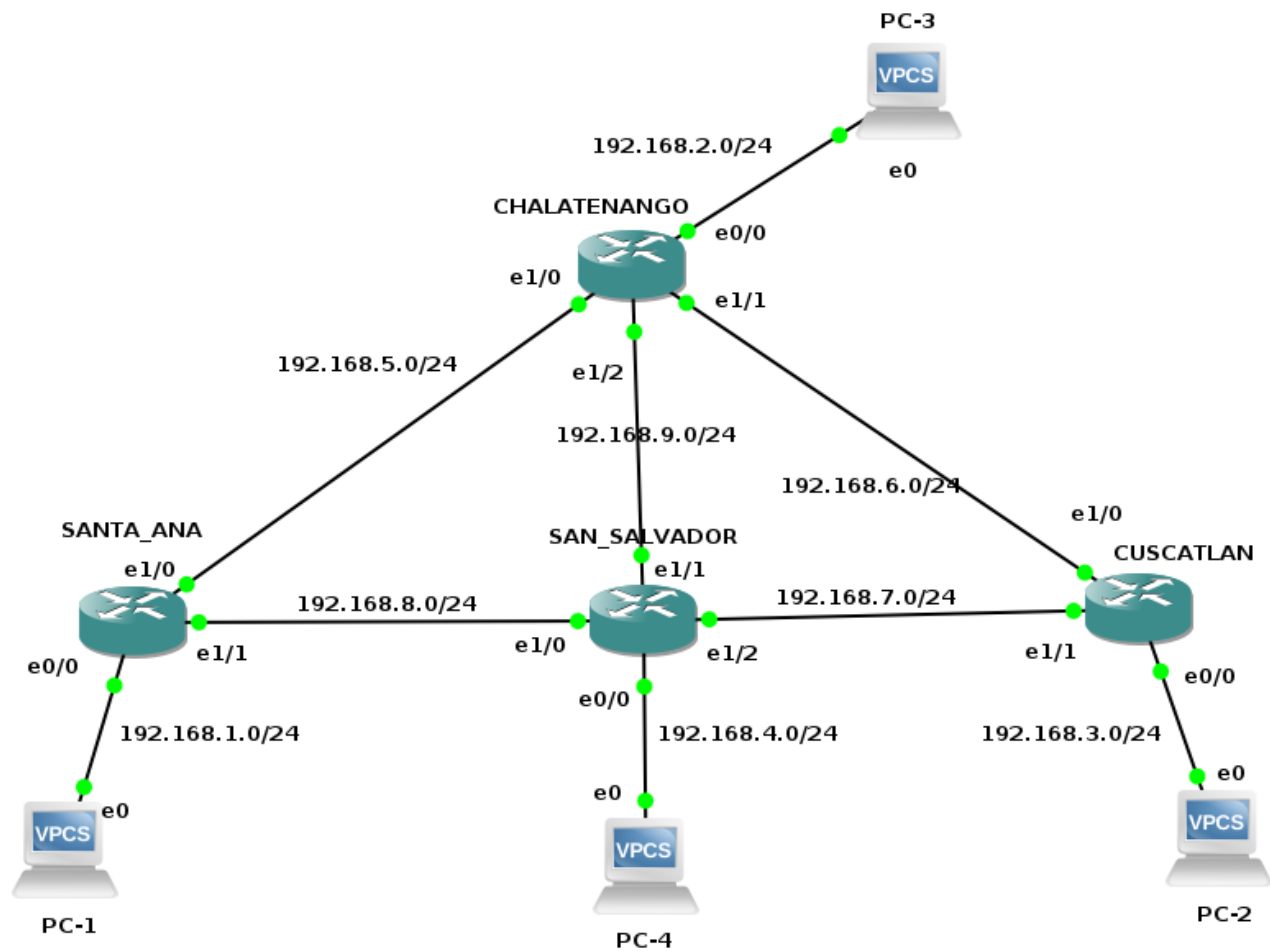
##### RIPv1

Es un protocolo de ruteo con clase, es decir que toma en cuenta solo la clase de dirección IP para enrutar, sin importar que mascara de subred posee. No admite VLSM.

##### RIPv2

Es un protocolo de ruteo con mejoras a comparación de la versión 1 de RIP, ya que no enruta con clase, es decir que si toma en cuenta la mascara que posee la dirección IP a la hora de enrutar. Además si admite VLSM.

Configuración de una Red con RIPv1.



**Figura 4:** Topología para la implementación del protocolo.

#### Router SANTA\_ANA:

```
R1>enable
R1#configure terminal
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 1
R1(config-router)#network 192.168.1.0
R1(config-router)#network 192.168.5.0
R1(config-router)#network 192.168.8.0
R1(config-router)#exit
```

Las configuraciones de las interfaces, deberán realizarse siguiendo los pasos de las guías de laboratorio anteriores.

**Router: CHALATENANGO:**

```
R2>enable
R2#configure terminal
R2(config)#router rip
R2(config-router)#version 1
R2(config-router)#network 192.168.2.0
R2(config-router)#network 192.168.5.0
R2(config-router)#network 192.168.6.0
R2(config-router)#network 192.168.9.0
R2(config-router)#exit
```

**Router: CUSCATLAN:**

```
R3>enable
R3#configure terminal
R3(config)#router rip
R3(config-router)#version 1
R3(config-router)#network 192.168.3.0
R3(config-router)#network 192.168.6.0
R3(config-router)#network 192.168.7.0
R3(config-router)#exit
```

**Router: SAN SALVADOR:**

```
R4>enable
R4#configure terminal
R4(config)#router rip
R4(config-router)#version 1
R4(config-router)#network 192.168.4.0
R4(config-router)#network 192.168.7.0
R4(config-router)#network 192.168.8.0
R4(config-router)#network 192.168.9.0
R4(config-router)#exit
```

Para configurar el protocolo RIP en su versión 2, basta con indicarlo con la instrucción "Version 2". Con este cambio podrá ingresar redes de mascarará de longitud variable.

### 3.3. Archivos de texto para configuración de Router

Una práctica para optimizar el tiempo cuando se configuran varios router, es disponer de archivos de textos a forma de scripts con las órdenes que se escribe por consola de tal manera que permita, poder configurar de forma rápida un router caído, se ese fuera el caso.

Para configurar el Router bástara con copiar del archivo de texto conteniendo las líneas de configuración, y pegar en la consola del router que se desea configurar.

A continuación se presenta un archivo de texto de configuración de R2 de la topología anterior:

**CHALATENANGO.txt**

```
enable
configure terminal
hostname CHALATENANGO

interface Ethernet 0/0
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
no shutdown
exit

interface Ethernet 1/0
ip address 192.168.5.2 255.255.255.0
no shutdown
exit

interface Ethernet 1/1
ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
no shutdown
exit

interface Ethernet 1/2
ip address 192.168.9.2 255.255.255.0
no shutdown
exit

router rip
network 192.168.2.0
network 192.168.5.0
network 192.168.6.0
network 192.168.9.0

exit
end
```

Este archivo de texto será funcional si se cuenta con un router que disponga de las mismas interfaces escritas en el archivo, en caso contrario deberá de cambiarse los nombres correspondientes de la interfaz.

Para cada router de la topología deberá de tenerse un archivo de configuración con sus valores específicos.

#### **IV. Configuración interfaz de red GNU/Linux**

La configuración de la interfaz de red en Linux, puede hacerse desde la interfaz gráfica, así como de la interfaz CLI. A continuación, se detalla como configurar la interfaz haciendo uso del CLI.

La configuración de la Nube en GNS3, deberá hacerse directamente en la interfaz de red del host GNU/Linux donde corre GNS3. Por ello deberá configurar la nube en la misma subred que conecte la interfaz del router GNS3; y deberá de poder hacer ping desde el router de frontera de la topología hacia la configuración que realice en la Nube.



#### 4.1. Método rápido CLI

Si lo que se requiere es hacer pruebas rápidas para configurar una interfaz de red puede hacerlo de la siguiente manera:

```
$su
#ifconfig eth0 172.16.62.2 netmask 255.255.255.248 up
```

#### Verificar la configuración

```
#ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 5c:f9:dd:6c:c1:87
          inet addr:172.16.62.2 Bcast:172.16.62.7
          Mask:255.255.255.248  inet6 addr:
          fe80::5ef9:ddff:fe6c:c187/64 Scope:Link UP
          BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:117866762 errors:0 dropped:116019
          Salida omitida ...
```

Si la computadora dispone de más de una interfaz de red, deberá asegurarse que se configure la correcta; en todo caso, las interfaces son nombras eth0, eth1, eth2, etc, para las cableadas y wlan0, wlan1, etc. para las inalámbricas.

#### 4.2. Método largo CLI

El inconveniente con el método anterior es que la interfaz de red, si se le desconecta el cable pierde la configuración, además de generar mucha intermitencia.

Si se desea mantener estable la configuración deberá de hacerlo en el archivo de configuración de interfaces de Linux; en Debian dicho archivo se encuentra en la ruta `/etc/network/interfaces`, es precisamente este archivo que deberá configurarse para mantener una configuración fija.

Abriendo el archivo de configuración:

```
#nano /etc/network/interfaces
```

Al final del archivo, y si eth0 fuese la interfaz de conexión, y no tiene otra configuración; ingrese la información de la conexión como se muestra en el siguiente ejemplo:

```
auto eth0
iface eth0 inet static
address 172.16.62.2
netmask 255.255.255.248
```

Cuando finalice, guarde el archivo y reinicie la interfaz de red de la siguiente forma:

```
#!/etc/init.d/networking restart
```

Luego que haya reiniciado puede verificar, la configuración de la interfaz de red, como se muestro en la sección anterior.

## V. Ejercicio del laboratorio

A continuación se le presenta una topología de red que deberá configurar, haciendo uso de Rutas Estáticas y Ruteo Dinámico con RIP V2, donde corresponda, apoyándose en GNS3. Deberá trabajar en forma individual, para completar el laboratorio.

### Ejercicio:

Dada la red **172.X.0.0/16**, desarrolle un esquema de **direccionamiento que cumpla con los siguientes requerimientos. Use VLSM**, es decir, optimice el espacio de direccionamiento tanto como sea posible. Nota: **X** serán los dos últimos dígitos de su carnet.

#### Campus A:

- Una subred de 75 **hosts** para ser asignada a la LAN de Profesores
- Una subred de 1500 **hosts** para ser asignada a la LAN de Estudiantes
- Una subred de 320 **hosts** para ser asignada a la LAN de Invitados
- Tres subredes de 2 **hosts** para ser asignada a los enlaces entre routers.

Determine, los valores de cada subred de forma óptima, y arme la configuración en GNS3, como lo muestra la figura siguiente:

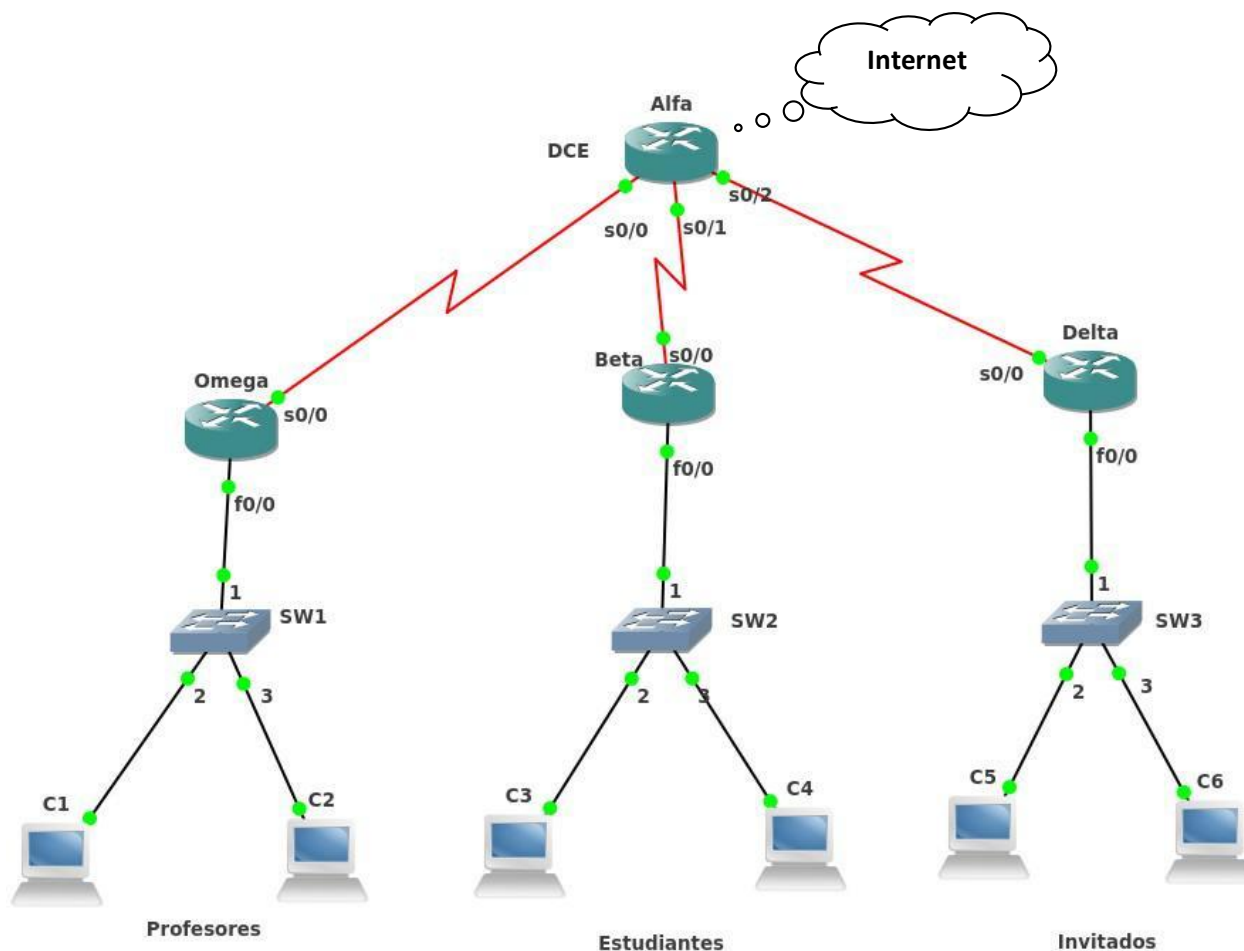


Figura 1: Configuración de topología, utilizando VLSM, campus A.

**Se le pide:**

- Configure cada uno de los dispositivos que se muestran en la figura.
- Los routers deberán de cambiar su hostname, como lo indica la figura.
- Identifique las redes con su correspondiente segmento de red asignada.
- El Router **Alfa** del campus A deberá ser conectado a la red externa.
- Establezca enrutamiento dinámico por medio de RIP V2,
- Ingrese las rutas estáticas necesarias para el Campus A.
- Guarde los archivos de configuración tanto de los hosts, como de los router.
- Para la topología solicitada, utilice routers con imagen c3725.

**Evaluacion en segunda sesión de laboratorio.**

- 30% Diseño de la red.
- 30% Configuración de router.
- 40% Interconexión entre los hosts.