

# Administración y Configuración de Redes de Computadoras

## Práctica 3: enrutamiento estático entre VLAN

**Objetivos:** Configurar los nodos con direcciones IP y configurar el enrutamiento en un conmutador con capacidades de capa 3.

### Introducción:

Recordemos que las VLAN se emplean para segmentar redes y de esta manera “aislarlas” entre ellas para administrar los hosts de una mejor manera. Lo anterior es importante para evitar que el tráfico de una red de computadoras interfiera con el tráfico de otra red, desde luego, esto hablando al nivel de la capa 2. Al no haber comunicación entre las redes al nivel de la capa 2, tampoco lo habría al nivel capa 3, a menos que exista enrutamiento; esto último, se podría hacer bajos tres esquemas o mecanismos:

- a) Conectando un enrutador a la interfaz respectiva de cada VLAN del conmutador, esto se conoce como “*ruteo VLAN antiguo*”.
- b) Con una troncal entre enrutador y VLAN.
- c) Mediante las características de enrutamiento que posee el conmutador, lo cual podría ser suficiente para las necesidades de comunicación.

Para esta práctica, nos encargaremos del último caso que, además, tiene las siguientes ventajas:

- Un enrutador posee pocos puertos y al no implementar un enrutador, no se gasta ese recurso.
- El tráfico “viaja” dentro del conmutador, lo que libera de cableado.

Sin embargo, existen un par de desventajas:

- En enrutador posee características de seguridad, las cuales no existen en un conmutador multicapa.
- El enrutador es capaz de manejar una gran cantidad de rutas, los conmutadores manejan un número limitado de rutas y solo estáticas, cuyo número y manejo depende del tipo de conmutador.

En principio, los conmutadores son los encargados de la comunicación a nivel capa 2, por lo que no realizan actividades de capa 3, a menos que, estas actividades sean limitadas o esenciales. Los conmutadores con los que contamos poseen características de capa 3, lo que se conoce como *conmutador multicapa*.

En el caso de los conmutadores multicapa, será necesario configurar la característica de enrutamiento, y para ello se requiere de configurar las VLAN para que estas posean una interfaz virtual (SVI, *Switch Virtual Interface*) y, por lo tanto, una dirección IP. Note que es algo semejante a lo que hizo cuando le asigno una dirección IP al conmutador para su acceso remoto.

Para configurar la SVI se hace uso del comando (en el ámbito *configure*):

```
interface vlan ID_LAN
```

La cual, necesariamente deberá tener una dirección IP con ayuda del comando:

```
ip address IP MASCARA
```

Lo anterior, deberá ser realizado para cada una de las VLAN que requieran comunicación a nivel de capa 3.

Para revisar las entradas de enrutamiento, lo podemos hacer con el comando:

```
show ip route
```

Para agregar rutas a la tabla, se puede hacer uso del comando (en el ámbito *configure*):

```
ip route RED/IP_DESTINO MASCARA INTERFAZ | vlan ID_VLAN | DIR_IP
```

Recuerde que, en general, para cancelar o borrar entradas de configuración, se hace uso del mismo comando, pero se agrega antes del comando `no`.

Sin embargo, para realizar todo lo anterior, es necesario activar el enrutamiento en el conmutador. Debido a que la actividad de enrutamiento en el conmutador es básica, los conmutadores con lo que contamos poseen plantillas que ya tienen configuraciones específicas. En el conmutador, el encargado de estas plantillas es el *Switch Database Manager* (SDM), cuya configuración la podemos mostrar con el comando:

```
show sdm prefer
```

Probablemente, la opción o plantilla sea *default*. Para cambiar la plantilla se hace uso del comando (ámbito *configure*):

```
sdm prefer OPCION
```

En donde OPCION podría ser:

default	Default bias
dual-ipv4-and-ipv6	Support both IPv4 and IPv6
lanbase-routing	Lanbase routing
qos	QoS bias

`default` es la opción que no permite el enrutamiento; `dual-ipv4-and-ipv6` permite que el conmutador tenga capacidades de enrutamiento IPv4 e IPv6 en configuraciones de conmutadores en *stack*; la opción `lanbase-routing` permite el enrutamiento IPv4 y será el que usemos; finalmente, `qos` la cual maximiza los recursos del conmutador para ofrecer calidad de servicio.

Una vez activada la plantilla, no quiere decir que el enrutamiento ya está funcionando, hay que activarlo de forma explícita con el comando:

```
ip routing
```

Desde luego, para desactivar el enrutamiento:

```
no ip routing
```

Recuerde que, deberá configurar sus hosts de forma apropiada para que estos puedan funcionar en las respectivas subredes. La configuración de direcciones IP se lleva a cabo dentro del archivo `/etc/network/interfaces`, cuyo ejemplo de contenido se muestra en la Tabla 1.

```
# interfaces(5) file used by ifup(8) and ifdown(8)

# Please note that this file is written to be used with dhcpcd
# For static IP, consult /etc/dhcpcd.conf and 'man dhcpcd.conf'

# Include files from /etc/network/interfaces.d:
source-directory /etc/network/interfaces.d

auto lo
iface lo inet loopback

auto eth0
#iface eth0 inet dhcp
iface eth0 inet static
address 192.168.11.1
netmask 255.255.255.192
gateway 192.168.11.62

allow-hotplug wlan0
auto wlan0
iface wlan0 inet static
address 172.30.2.X
netmask 255.255.240.0
#gateway 172.30.15.254
wpa-ssid "labred"
wpa-psk f1ea9d5aa280382d4d571cd287d960a6284170574032b0cb89710baeed546d73
```

Tabla 1.

A continuación, describimos cada bloque importante dentro del archivo anterior los cuales hemos ilustrado con colores.

Para el bloque **naranja**, no se debe hacer cambio alguno, ese bloque configura la interfaz local (*loop*) del host, generalmente la dirección IP que tiene por default es 127.0.0.1.

El bloque **rojo** configura la interfaz inalámbrica (*wlan0*), y solo deberá ser modificado en la entrada de *gateway*, hay que tener mucho cuidado de no modificar todo lo demás. Note que en la Tabla 1, la entrada *gateway* se ha comentado con lo que el nodo ya no tendría acceso a Internet.

El bloque **verde** configura la interfaz alámbrica (*eth0*) y es lo que debemos configurar y tener cuidado de hacerlo.

Como se observa, cada host posee dos interfaces de red, por lo que cada interfaz deberá tener una dirección IP. Para la interfaz *wlan0* no hay que hacer cambios, los datos de direccionamiento de esta interfaz se muestran en la Tabla 2.

IP (address)	Mascara (netmask)	Gateway (gateway)
172.30.2.X	255.255.240.0	172.30.15.254

Tabla 2. Recuerde que, la X concuerda con el número de Raspberry.

Para la interfaz *eth0* se requerirá de un conjunto de datos semejante a la Tabla 2, es decir, se requiere de una dirección IP, mascara y gateway, a menos que se requiera una configuración

mediante DHCP; en este último caso (y solo en este caso), el bloque verde solo tendría las siguientes dos líneas

```
auto eth0
iface eth0 inet dhcp
```

Note que, para nuestra práctica, se requerirá asignar una dirección IP, de ahí que en la Tabla 1 la línea `iface eth0 inet dhcp` este comentada y se intercambie por la línea `iface eth0 inet static`.

Importante: dado que se van a configurar dos direcciones IP (*eth0* y *wlan0*), aparentemente, ambas requerirían de dos direcciones de *gateway*; en un sistema dado, es posible tener esas dos direcciones de *gateway*, sin embargo, en nuestro caso no es adecuado y solo se deberá asignar una dirección de *gateway* que, para los ejercicios prácticos, será la asignada a la interfaz *eth0* y por lo tanto, se deberá comentar el *gateway* en la interfaz *wlan0*.

**Desarrollo:**

Empleando los conmutadores 2960 y 2960G, y los nodos raspberry, realice las siguientes actividades:

1. Tome alguno de los conmutadores 2960 o 2960G y cree tres VLAN, cada una con al menos tres interfaces asignadas. Cada VLAN estará asignada a un segmento de red y tener conectada un host, por lo que deberá configurar adecuadamente la dirección IP cada uno de los hosts. Las direcciones IP deberán ser privadas, es decir, en los rangos/clase 10.0.0.0, 172.20.0.0 y 192.168.0.0. Recuerde que, se busca que cada VLAN este asociado a una subred y que cada nodo dentro de la VLAN, tenga su dirección IP dentro de dicha subred.
2. Una vez que tenga configuradas sus direcciones de red y de host, es importante que asigne las direcciones del gateway, las cuales van estar asignadas a las interfaces virtuales de las VLAN, **¿Por qué?** En principio, se acostumbra asignar la última dirección IP del rango para el gateway.
3. Asigne las direcciones de gateway a las direcciones virtuales de cada VLAN y, active el enrutamiento en el conmutador.
4. Verifique que exista comunicación con todos los nodos, haciendo uso del comando `ping`, y considerando los escenarios de la Tabla 3.

Escenario	Descripción
1	Todas las VLAN creadas dentro de un mismo conmutador.
2	Las VLAN se deberán “reflejar” en dos conmutadores, para ello haga uso de troncales.

Tabla 3.

Para el escenario 2, que conmutadores deberá configurar para enrutamiento, **¿ambos o solo unos? ¿Por qué?**

*Nota: a este nivel, en todos los casos del desarrollo es importante y muy necesario investigar para el correcto desarrollo de la práctica.*

**Fecha de entrega:** Por definir.