

# Laboratorio V - Tabla de Routeo

Ponce Juan Manuel

31 de octubre de 2024

## 1. Routeo básico de host

### 1.1. Configuración de host

En el siguiente escenario, donde encontramos dos redes interconectadas conectadas mediante el dispositivo **Router**, nos preguntamos ¿qué configuraciones necesitamos para conectar mas de una red?..

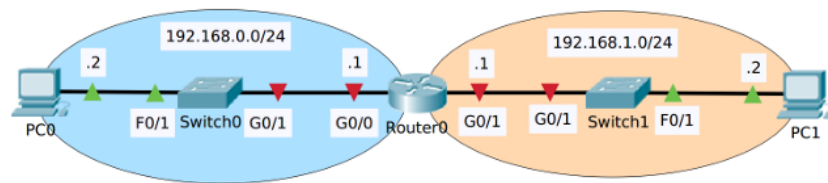


Figura 1: Dos redes interconectadas

Para lograr la conexión de las redes, es necesario una configuración adicional en cada host, además de la configuración necesaria para identificarlo correctamente en capa 3 con su respectiva IP.

Luego de la respectiva configuración de los dispositivos host, es el turno de la configuración del **Router0**, la cual es la siguiente, en el modo configuración de cada interface:

```
Router0>enable
Router0#configure terminal
Router0(config)#interface gigabitEthernet 0/0
Router0(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
Router0(config-if)#no shutdown
Router0(config-if)#exit
Router0(config)#interface gigabitEthernet 0/1
Router0(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router0(config-if)#no shutdown
```

Luego de realizar la configuración, observamos que las interfaces en los dispositivos de red pasan a modo operacional (verde).

En modo *simulation* realizamos un ping desde **PC0** a **PC1**, al enviar el paquete desde la **PC0**= IP address: 192.168.0.2 hacia la **PC1**= IP address: 192.168.1.2, observamos que el paquete no es enviado hacia la **PC1** porque la IP=192.168.1.2 no pertenece a la misma subnet y no es una dirección de broadcast, además que el *default gateway* no está definida. Siendo el rango de direcciones admitidas desde 192.168.0.1-192.168.0.254 mediante *direct delivery*.

Una manera de poder ampliar el rango de la red de **PC0** es modificando la máscara a **255.255.254.0**. Al probar realizar el ping entre **PC0** y **PC1** nuevamente observamos que el paquete pasa por **Switch0**, como la dirección MAC no está en la *MAC table*, el switch distribuye el paquete a todos los dispositivos conectados a la VLAN, excepto al emisor.

Dicho paquete es enviado al puerto Gigabit 0/0 del **Router0**, luego lo recibe el puerto Gigabit 0/1 del mismo Router y es enviado al **Switch1**, nuevamente al no estar la dirección MAC en la *MAC table* del Switch, lo envía a todos los dispositivos conectados, menos al emisor. Finalmente es enviado a la **PC1**, pero como la dirección IP de la PC0 no pertenece a la misma subnet y no es una dirección de broadcast, además al no estar configurada la *default gateway*, el dispositivo **PC1** descarta el paquete, lo que se traduce a una *perdida del paquete*.

Esta modificación en la red es un **error**. Porque la red a la que pertenece **PC0** es 192.168.0.0/24. Lo que se debe hacer para transmitir paquetes de una red a otra, es que todos los paquetes sean procesados por el router **Router0** para que este realice el *forwarding* a la red correspondiente.

Para que el router se encargue de hacer el *forwarding* es necesario determinar en los dispositivos (PC) la dirección del router a la que está conectada, conocida como *default gateway*.

Al definir en la **PC0** la dirección del router como default gateway, podemos observar que el paquete es enviado, pero no es recibido, ya que falta determinar la **default gateway** de la **PC1**. Una vez definida, podemos observar que los paquetes se envían satisfactoriamente entre ambas redes.

## 2. Los routers

### 2.1. Forwarding vs Routing

Por default el *forwarding* está habilitado en los routers Cisco. Es el proceso de mover un paquete de una interfaz de red a otra dentro de un router. Cuando un router recibe un paquete, analiza su dirección de destino, consulta su tabla de enrutamiento y elige a través de cuál de sus interfaces debe enviar el paquete para que avance hacia su destino.

El routing es el proceso más amplio de determinar el camino o ruta que un paquete debe seguir para llegar a su destino final, este puede ser dinámico o estático. Esto implica construir y mantener tablas de enrutamiento en cada router, usando algoritmos de enrutamiento. Los routers comparten información entre ellos para construir estas tablas y saber cuál es la mejor ruta hacia cada red posible.

Podríamos decir que routing define el "mapa.º camino, mientras que forwarding es la función del router para realizar el movimiento concreto de los paquetes a través de esos caminos.

### 2.2. Static Routing

Cuando hablamos de el routing estático, las entradas de la tabla de ruteo son configuradas manualmente por un administrador de red. Estas son fijas, no se modifican si la red fue modificada o reconfigurada.

#### Ventajas:

- Causa muy poca carga en la CPU del router y no produce tráfico a otros routers.
- Deja al administrador de la red con el control total sobre el comportamiento de routing de la red.
- Es muy fácil de configurar en redes pequeñas.

#### Desventajas:

- Las rutas estáticas se configuran manualmente, por lo tanto el error humano aumenta el potencial de errores de entrada.
- No es tolerante a fallos.
- Debido a que las rutas estáticas tienen baja distancia administrativa, suelen tener prioridad sobre las rutas configuradas con un protocolo de routing dinámico.
- Costos de administración elevados.

Planteando el siguiente escenario: Al plantear un escenario mas complejo, debemos realizar las configuraciones antes mencionadas en cada router(IP-MASK-DG).

Los pings entre (PC0-PC1) y (PC2-PC3) funcionan correctamente, pero el problema comienza al querer enviar tráfico entre routers, ya que no conocen las redes o dominios de broadcast interconectados al router vecino.

Primero configuramos el clock rate en el router DCE y la interfaz serial que conecta los routers:

```
Router0(config)#interface serial 0/1/0
Router0(config-if)clock rate 4000000
Router0(config-if)ip address 192.168.5.2 255.255.255.252
Router0(config-if)no shutdown
Router0(config-if)exit
```

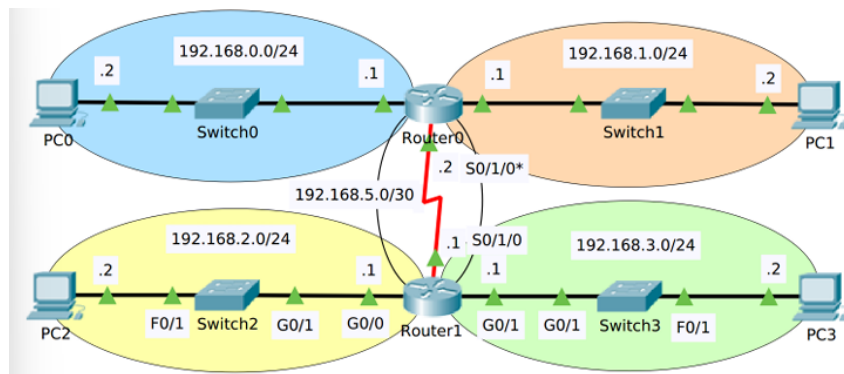


Figura 2: Dos routers interconectados

Se le asigna la máscara 255.255.255.252 ya que es común para conexiones punto a punto, ya que solo se necesita asignar una dirección IP a cada extremo.

Para solucionar la configuración entre routers, se configuran las rutas estáticamente con el comando:

```
Router0(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 192.168.5.1
Router0(config)#ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.5.1
```

```
Router1(config)#ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 192.168.5.2
Router1(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 192.168.5.2
```

En pocas palabras, configuramos en cada router las rutas para llegar a las redes que están interconectadas en el router vecino.

Al realizar la sumarización de las redes en un solo *hop*, esto lo podemos realizar mediante el comando en cada **router**:

```
Router0(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.254.0 192.168.5.1
Router1(config)#ip route 192.168.0.0 255.255.254.0 192.168.5.2
```

Como podemos observar, hicimos un desplazamiento de los bits de la máscara, para la IP address **192.168.0.0/23**, definimos que pueda reconocer las redes desde el rango 192.168.0.1-192.168.1.254. Con este ejemplo, resumizamos las redes (celeste y naranja) en un router y la (amarilla y verde) en el otro router.

Al definir la IP route de ambos routers (**Router0**, **Router1**) con el prefix **0.0.0.0 0.0.0.0** que es el default gateway en Cisco, podemos observar que los paquetes se envían sin problemas. La desventaja que presenta esto, es que se reduce el rendimiento y pierde el concepto de ruteo estático.

## 2.3. Redes stubs

Las redes stubs son aquellas redes que se conectan a un router a través de un único punto de entrada y salida. Este router actúa como la única puerta de enlace (default gateway) para el tráfico de esas redes. En este contexto, se dice que las redes son "estancas" porque no tienen otras rutas para movilizar el flujo de datos, lo que limita sus opciones de conexión a un único punto. Si agregamos un **Router2** conectado al **Router1**, manteniendo la *default gateway* del caso anterior, se convertiría en una topología compleja, el uso del default gateway puede no ser la mejor opción, ya que el Router1 tiene múltiples caminos para enrutar el tráfico, por lo que el default gateway podría dirigir el tráfico de manera ineficiente creando congestión o latencias.

En entornos donde el tráfico es alto o las rutas pueden cambiar dinámicamente, es importante evaluar si el default gateway está optimizando o complicando el enrutamiento. En algunos casos, puede ser más efectivo establecer rutas estáticas o usar protocolos de enrutamiento dinámico para optimizar el flujo de tráfico.

## 3. GitHub

Podes encontrar este archivo en [mi github](#).