

## Práctica 5. VRRP: Redundancia del primer salto

### Objetivos de aprendizaje

- Ser capaz de establecer una redundancia del primer salto mediante VRRP.
- Interconexión de redes simuladas en GNS3 con redes reales.

### Introducción

Cuando se establece una ruta estática en los dispositivos hacia su puerta de enlace utilizando una dirección IP fija, surge un problema. En el caso de fallar el router que tenga asignada esta dirección, los equipos pierden la conexión con Internet, aun teniendo un enlace redundante hacia Internet, ya que la puerta de enlace configurada en los PCs indica que está es precisamente el router caído. La solución a este problema no viene de la mano de los protocolos de enrutamiento, sino del protocolo VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol), que se define en el [RFC 3768].

El protocolo VRRP permite tener varios routers conectados a la misma LAN, de forma que estos se coordinen entre sí para permitir un primer salto redundante. Varios routers físicos se configuran como un router virtual, al que se le asigna la dirección IP de la puerta de enlace. En el grupo de routers, es uno el que ejerce de maestro mientras que los demás funcionan en modo *backup*. El maestro debe ir enviando anuncios indicando su presencia, de modo que el resto continua en modo de respaldo. Cuando el maestro deja de enviar anuncios de presencia, uno de los routers de backup toma el control y lo sustituye.

En esta práctica veremos como obtener redundancia del primer salto mediante VRRP.

### Topología

Esta topología se va realizar mediante dos routers físicos Mikrotik del laboratorio, dos switchs TP-Link y además se va a realizar la conexión de la red física con el simulador GNS3.

En el esquema que se muestra en la figura 1 se indican la direcciones de cada una de las interfaces que ya se encuentran asignadas. Se distinguen dos partes, la LAN a la que se le va proporcionar redundancia en el primer salto y el resto de la red que en este caso, por simplicidad, vamos a operar con el protocolo RIP, aunque bien podría estarlo con otros protocolos de enrutamiento (OSPF, BGP, EIGRP, ...).

Las redes que intervienen son las que se muestran en la tabla 1

Como el ordenador donde vamos a simular sólo dispone de una interfaz de red vamos a simular las dos redes de interconexión (10.0.1.0/30 y 10.0.2.0/30) mediante una conexión troncal a un switch y las dos redes de interconexión las conectaremos a dos puertos de acceso del switch a la parte física de la red.

172.17.0.0/16	
172.16.0.0/16	
10.0.1.0/30	VLAN 10
10.0.2.0/30	VLAN 20

Tabla 1: Listado de redes

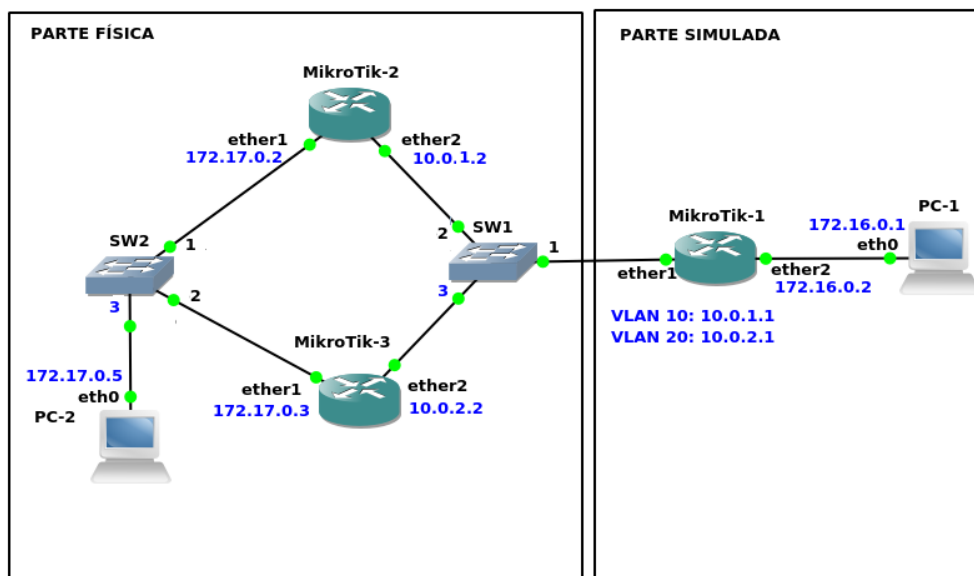


Figura 1: Esquema de la topología.

## Paso 1. Conectar la red simulada a la red física

1. Descargue el proyecto con la parte simulada del aula virtual y ábralo en el simulador GNS3.
2. Apague la interfaz de red del ordenador que vaya a usar para ejecutar la parte virtual.
3. Importe el proyecto GNS3.
4. Desconecte el enlace que une el componente Cloud al MikroTik-1.
5. Mapee la interfaz física asociada al componente Cloud a la interfaz correcta pulsando el botón derecho y en el menú contextual de configuración aparecerá una ventana como la que se muestra en la figura 2 donde deberá indicar la interfaz física que debe usarse en ese ordenador para conectar con la interfaz virtual. Elimine todas las interfaces de la lista con el botón *Delete*. A continuación añada la interfaz física correspondiente.
6. Vuelva a conectar el enlace.

## Paso 2. Configuración de los switches

En el switch SW1 configure la VLAN 10 en el puerto 2 y la VLAN 20 en el puerto 3. El puerto 1 deberá configurarlo como troncal para conectarlo al ordenador que va a ejecutar la simulación. Revise la configuración del MikroTik-1 para ver las interfaces virtuales asociadas a la interfaz **ether1**. Si el switch es un switch con el firmware de la versión 1.0 ejecute los siguientes comandos:

```
SW1 (config)# interface gi 1/0/1
SW1 (config-if)# switchport mode trunk
SW1 (config-if)# switchport allowed vlans 10,20
SW1 (config-if)# no shutdown

SW1 (config)# interface gi 1/0/2
SW1 (config-if)# switchport mode access
SW1 (config-if)# switchport access vlan 10
```

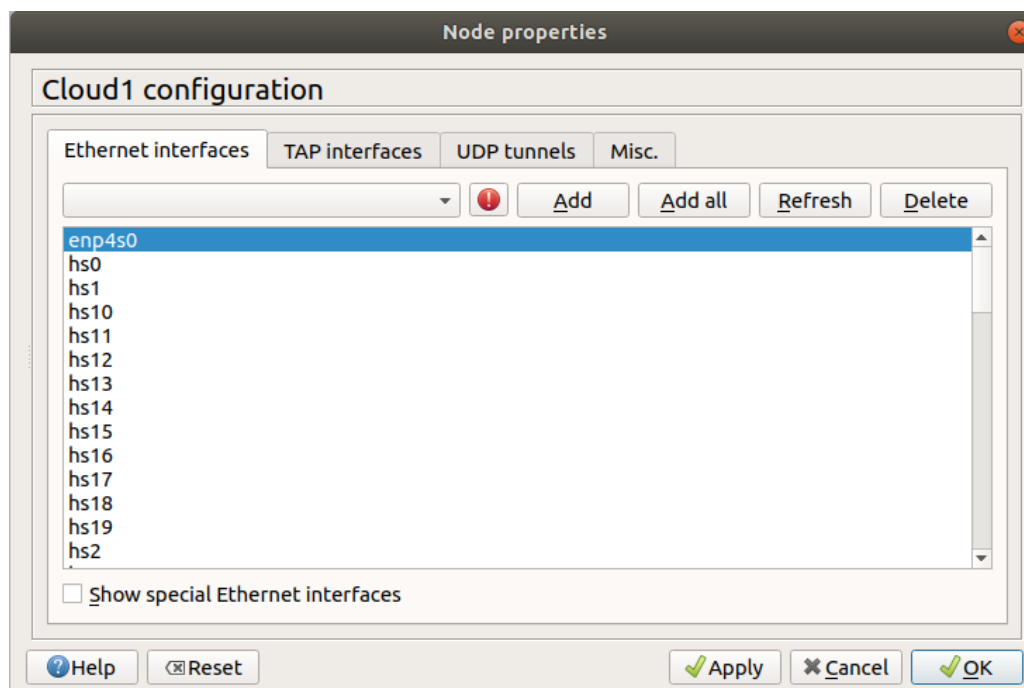


Figura 2: Diálogo de selección de interfaz física.

```
SW1 (config-if)# no shutdown

SW1 (config)# interface gi 1/0/3
SW1 (config-if)# switchport mode access
SW1 (config-if)# switchport access vlan 20
SW1 (config-if)# no shutdown
```

Si se trata de un switch de la versión 2.0 o superior, utilice esta otra secuencia de comandos:

```
SW1 (config)# interface gi 1/0/1
SW1 (config-if)# switchport general allowed vlan 10,20 tagged
SW1 (config-if)# switchport pvid 10

SW1 (config)# interface gi 1/0/2
SW1 (config-if)# switchport general allowed vlan 10 untagged
SW1 (config-if)# switchport pvid 10
SW1 (config-if)# no switchport general allowed vlan 1

SW1 (config)# interface gi 1/0/3
SW1 (config-if)# switchport general allowed vlan 20 untagged
SW1 (config-if)# switchport pvid 20
SW1 (config-if)# no switchport general allowed vlan 1
```

El switch que vaya a utilizar para hacer el papel del switch SW2 sólo deberá resetearlo a la configuración de fábrica, ya que no se necesitan VLANs.

### Paso 3. Configuración de los routers físicos

Ahora asigne las direcciones a las interfaces de los routers físicos en base a lo que se muestra en el esquema de la topología. Las máscaras de red asociadas pueden encontrarse en la tabla 1. A continuación active el protocolo RIP en los dos routers físicos (en el router simulado ya se encuentra activo).

### Paso 4. Configuración del PC-2

Asigne la dirección 172.17.0.5/16 y configure la puerta de enlace como 172.17.0.1.

### Paso 5. Comprobar la conectividad

Compruebe la conectividad entre ambos PCs, que como puede observar están en redes separadas. En principio, si hacemos un `tracert` desde el PC-2 hacia el PC-1 podremos observar que no llega ni siquiera al router. Si lo hacemos desde PC-2 hasta PC-1 llegará hasta el Mikrotik-2 o el Mikrotik-3 (según haya decidido RIP). Es decir, que no tenemos salida desde el PC-1 hacia el router. Esto se debe a que dicho PC tiene configurada la dirección 172.17.0.1 como puerta de enlace y esta no corresponde con ninguno de los routers que tenemos en nuestra red de área local. Esta será la dirección del router virtual que vamos a crear a continuación.

### Paso 6. Activar VRRP

Para obtener redundancia del primer salto en la red 172.17.0.0/16, debemos activar VRRP en los routers MikroTik-2 y MikroTik-3. En el router MikroTik-2:

```
[admin@MikroTik-2] > interface vrrp add interface=ether1 vrid=51
```

Esto hará que se active el proceso VRRP sobre la interfaz ether1 que es la que está conectada a la LAN. La variable `vrid=51` es el identificador del router virtual.

Repita el proceso en el MikroTik-3.

### Paso 7. Asignar la dirección al router virtual

Muestre las interfaces y observe como se ha creado una interfaz virtual `vrrp1`. Ahora deberá asignar dirección IP a esta interfaz en ambos routers. En este caso le asignaremos la dirección 172.17.0.1/16.

```
admin@MikroTik-2] > interface print
Flags: D - dynamic, X - disabled, R - running, S - slave
#  NAME                TYPE      ACTUAL-MTU  L2MTU
0  R  ether1              ether     1500
1  R  ether2              ether     1500
2  R  ether3              ether     1500
3  R  ether4              ether     1500
4  R  ether5              ether     1500
5  R  ether6              ether     1500
6  R  ether7              ether     1500
7  R  ether8              ether     1500
8  R  vrrp1              vrrp      1500
[admin@R2] >
```

### Paso 8. Comprobar que el sistema de redundancia funciona correctamente

En ambos routers imprima la información sobre las instancias VRRP:

```
admin@MikroTik-2] > interface vrrp print detail
Flags: X - disabled, I - invalid, R - running, M - master, B - backup
0 RM   name="vrrp1" mtu=1500 mac-address=00:00:5E:00:01:33 arp=enabled
      arp-timeout=auto interface=ether2 vrid=51 priority=100 interval=1s
      preemption-mode=yes authentication=none password="" on-backup=""
      on-master="" version=3 v3-protocol=ipv4
```

Fíjese en los flags que aparecen a la izquierda. En uno de los routers deberá aparecer RM y en el otro RB, es decir, deberán estar los dos activos y uno será el maestro y el otro el **backup**.

Ahora haga un ping desde el PC-2 hasta el PC-1. A continuación, desconecte el router que está haciendo de maestro.

¿Se interrumpe la conectividad? La respuesta es que sí ¿Por qué? Utilice el comando traceroute para obtener una respuesta.

Vamos a repetir la prueba haciendo ping a la dirección de la puerta de enlace 172.17.0.1. ¿Se interrumpe ahora la conectividad? No debería interrumpirse. ¿Por qué?

## Paso 8. Manejo de la prioridad

En este punto de la configuración, ambos routers tienen la misma prioridad para ser maestro. Esto no siempre es deseable. Por ello, VRRP permite establecer una prioridad de modo que unos routers sean más prioritarios para convertirse en maestro cuando están disponibles.

Vuelva a conectar el router que había desconectado anteriormente.

En el MikroTik-2 haga lo siguiente:

```
[admin@MikroTik-2] > interface vrrp set vrrp1 priority=150
```

Esto hará que este router sea el maestro siempre que esté activo. Compruebe si el MikroTik-2 es maestro. Desconéctelo y compruebe que el servicio sigue funcionando. Ahora vuelva a conectarlo y compruebe si es maestro o no.

## Referencias

[RFC 3768] R. Hinden. *Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)*. RFC 3768 (Draft Standard). Obsoleted by RFC 5798. Internet Engineering Task Force, abr. de 2004. URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3768.txt>.