

Internet Protocol

Revisión: 2025-05-21

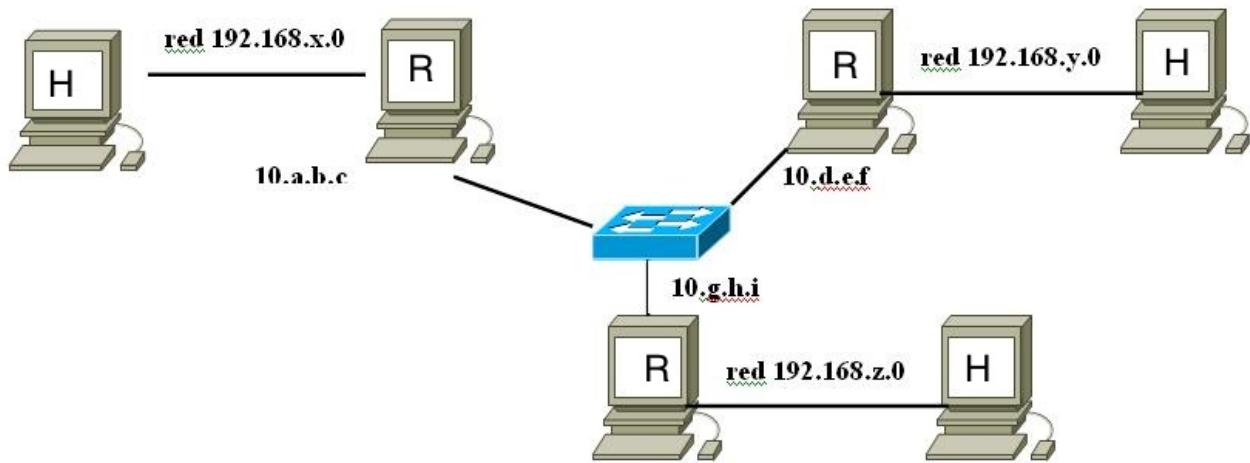


Figura 1. Red a configurar

- E79.** {W} Ejecutar el comando `traceroute www.google.com`. Analizando el tráfico generado por la herramienta y la información obtenida, explicar cómo determina la información que muestra.
- E80.** {W} Repetir el ejercicio anterior pero con las opciones `-M icmp` y `-M tcp`. Analizar si se producen cambios en la forma de determinar la ruta y conjeturar sobre las razones de existencia de estas estas opciones.
- E81.** {W} Ejecutar el comando `traceroute www.google.com 4000`. Analizando el tráfico generado por la herramienta y la información obtenida responder los siguientes:
- ¿Se fragmentaron los datagramas IPs?
 - De generarse fragmentos ¿Cuántos fragmentos por datagrama? ¿Por qué se produjo la fragmentación?
 - ¿Qué información en el header IP indica que se produjo fragmentación?
- E82.** {W} Se desea configurar los diferentes hosts R y H descriptos en la Figura 1, “Red a configurar”, para que tengan conectividad entre ellos.



Sugerencia

Un *setup* posible es utilizar una máquina virtual como host R y su máquina real como host H. En ése caso asegúrese que la configuración de red en el gestor de máquinas virtuales sea de tipo *host only*.

Antes de comenzar verifique identifique cada interface de red en cada host, verifique su correcta configuración, y compruebe conectividad con la red a la cual está conectado.

- a. El archivo `/proc/sys/net/ipv4/ip_forward` controla el funcionamiento de R como router. Si contiene un `0`, el host no funcionará como router, si contiene un `1` sí tratará de forwardear los paquetes IP que lleguen a él.
 - i. Asegurarse que está deshabilitado el forwarding de paquetes IP en R.



Sugerencia

Para mas detalle consulte `[ip-sysctl]`. Con el comando `cat` puede observar su contenido.

Si se encuentra prendido puede apagarlo ejecutando con el usuario `root` el comando:

```
echo 0 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

- ii. Iniciar la captura de paquetes en ambos hosts. Para R capturar el tráfico de la interfaz que se conecta con los demás routers.
 - iii. Para cada uno de los siguientes incisos responder las siguientes preguntas:
 - ¿Se genera tráfico en la red al enviar el paquete pedido? ¿En qué segmentos y por qué?
 - ¿Se produce algún tipo de respuesta? ¿Por qué?
 - Analizar los paquetes generados en ambos segmentos.
 - iv. Enviar un paquete ICMP Echo Request desde H a R utilizando como destino la dirección IP de la interfaz de red que se conecta con su host H.
 - v. Enviar un paquete ICMP Echo Request desde H a R utilizando como destino la dirección IP de la interfaz de red de la interfaz conectada a la red de laboratorio.
 - vi. Enviar un paquete ICMP Echo Request desde H a otro host R.
 - vii. Enviar un paquete ICMP Echo Request desde H a otro host H.
 - viii. Habilitar el forwarding de paquetes IP y R, y repetir desde el inciso iv.
- E83.** Sin utilizar protocolos de routing realizar los cambios que sean necesarios para poder enviar un paquete ICMP Echo Request desde H a un host H de otro grupo y recibir la respuesta.
- E84.** Realizar los cambios necesarios para que tanto H y R puedan enviar paquetes y obtener respuesta de todos los otros hosts H y R.
- E85.** Suponga que existe una red `192.168.14.0/24` que está dividida en 8 subredes con máscara de 27 bits. Por un requerimiento específico, se necesita que ningún host de su red pueda comunicarse con una de estas subredes (`192.168.14.0/27`, siguiendo con el ejemplo).

Se pide realizar los cambios necesarios para cumplir con este requerimiento. Hacerlo de dos maneras distintas.



Sugerencia

Investigar la opción `reject` del comando **route**.

- E86.** Asigne múltiples direcciones IP a la única interfaz de su host H. ¿Cambia su tabla de ruteo? ¿Cambia su tabla de ruteo en los otros hosts?



Sugerencia

Revise la documentación de ifconfig(1) sobre *alias*.

- E87.** Existen los hosts A y B de los cuales se sabe que la dirección IP de A es 192.168.0.18 y la dirección IP de B es 192.168.0.13. Ambos están conectados al mismo hub/switch pero no se pueden comunicar: al hacer enviar un ICMP Request desde A hacia B y viceversa no se obtiene respuesta. Las placas de red funcionan correctamente.
- De ser posible, reproducir el problema
 - Si se pudo reproducir el problema, hallar dos soluciones distintas para que estos hosts se puedan comunicar conservando sus direcciones IP (una sin utilizar ifconfig).

Bibliografía

[ifconfig(8)] **ifconfig** - configure a network interface.

ifconfig is used to configure the kernel-resident network interfaces. It is used at boot time to set up interfaces as necessary. After that, it is usually only needed when debugging or when system tuning is needed.

[route(8)] **route** - show / manipulate the IP routing table.

route manipulates the kernel's IP routing tables. Its primary use is to set up static routes to specific hosts or networks via an interface after it has been configured with the **ifconfig(8)** program.

[ip(8)] **ip** - show / manipulate routing, devices, policy routing and tunnels.

[ip-sysctl] **ip-sysctl.txt** [<https://www.kernel.org/doc/Documentation/networking/ip-sysctl.txt>].

Describe las variables `/proc/sys/net/ipv4/*`

[RFC1812] *Requirements for IP Version 4 Routers*, [<https://tools.ietf.org/html/rfc1812>] . The Internet Engineering Task Force. June 1995.

This memo defines and discusses requirements for devices that perform the network layer forwarding function of the Internet protocol suite.