



---

## Administración De Sistemas y Redes

### Práctica N°5

Enol Monte Soto – UO287616 – Curso 2023/2024

---

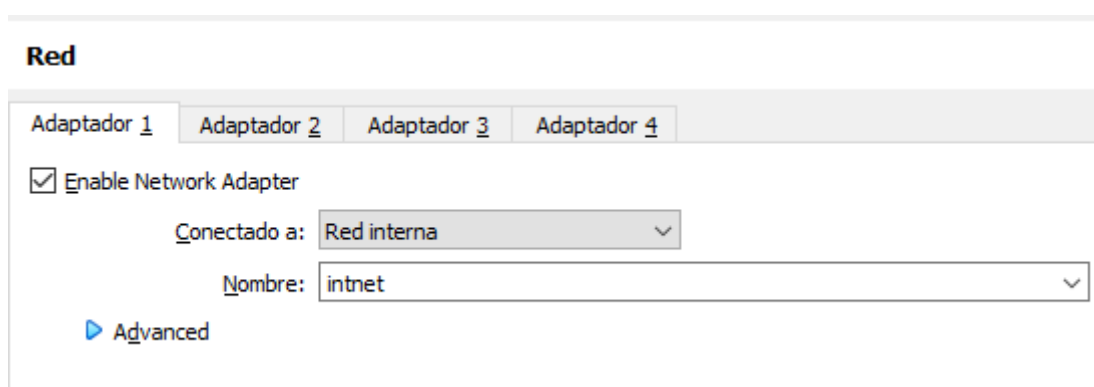
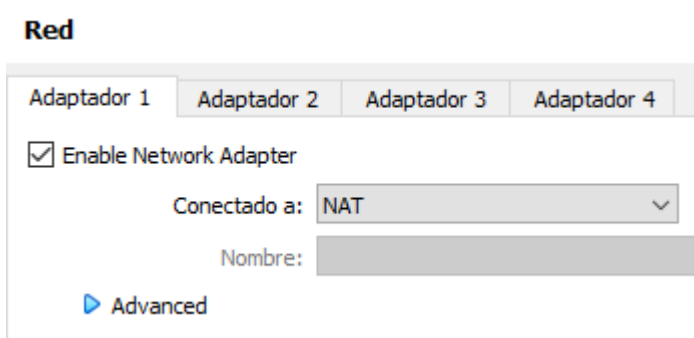


## **Conectividad**

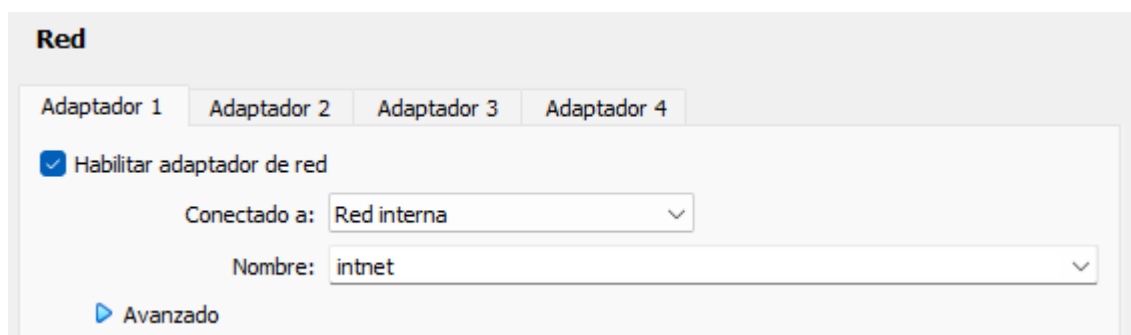
Se ha configurado en interfaz de red de las máquinas virtuales Windows Server 2022, Windows 10 y AlmaLinux de la siguiente manera.

- Windows Server / 10: Se ha establecido la red del adaptador 1 como “red interna”.
- AlmaLinux: Tiene dos adaptadores de red, siendo el primer interfaz de tipo NAT y el segundo de tipo “red interna”.

Configuración de los dos adaptadores de red para AlmaLinux:



Configuración de los adaptadores de red de Windows Server 2022 y Windows 10 Profesional. Se muestra una única captura porque la configuración es idéntica para ambos.



1: Con el comando “ipconfig” podemos conocer la dirección IO de la interfaz de red de la máquina Windows Server 2022. (169.254.106.186). No tiene asociado sufijo DNS. Tampoco puerta de enlace ni ruta por defecto. A las máquinas virtuales de Windows 10 y Linux no se puede conectar, (no se ha configurado). Tampoco a las de la universidad porque con red interna no hay conectividad con el anfitrión.

```
C:\Users\Administrador>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::f101:c026:63f3:6aba%6
    Dirección IPv4 de configuración automática: 169.254.106.186
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.0.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . :

C:\Users\Administrador>Autoría: Enol Monte Soto - U0287616_
```

2: En la máquina Linux, con los comandos “nmcli” e “ip addr” se puede conocer el estado de cada uno de los adaptadores de red asignados a la máquina virtual. El adaptador “enp0s3” es el que está conectado (el primer adaptador NAT por defecto). El segundo, “enp0s8” no lo está (se puede observar con el comando “nmcli”).

```
root@localhost:~ — nmcli

enp0s3: conectado to enp0s3
    "Intel 82540EM"
    ethernet (e1000), 08:00:27:F2:52:DF, hw, mtu 1500
    ip4 predeterminado
    inet4 10.0.2.15/24
    route4 10.0.2.0/24 metric 100
    route4 default via 10.0.2.2 metric 100
    inet6 fe80::a00:27ff:fef2:52df/64
    route6 fe80::/64 metric 1024

lo: connected (externally) to lo
    "lo"
    loopback (unknown), 00:00:00:00:00:00, sw, mtu 65536
    inet4 127.0.0.1/8
    inet6 ::1/128
    route6 ::1/128 metric 256

enp0s8: desconectado
    "Intel 82540EM"
    ethernet (e1000), 08:00:27:31:39:6B, hw, mtu 1500

DNS configuration:
    servers: 192.168.50.10 192.168.50.11
    domains: aulasuo.uniovi.es
    interface: enp0s3

lines 1-25
```

La dirección IP que se ha obtenido viene del adaptador 1 (NAT). El segundo no tiene dirección asignada aún.

- enp0s3: 10.0.2.15/24

```
DNS configuration:
  servers: 192.168.50.10 192.168.50.11
  domains: aulasuo.uniovi.es
  interface: enp0s3
[root@localhost ~]# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:f2:52:df brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 86202sec preferred_lft 86202sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fef2:52df/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:31:39:6b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
[root@localhost ~]#
```

**3:** Tras instalar los paquetes necesarios para resolver nombres (DNS), se comprobó que puede resolver el siguiente: “horru.lsi.uniovi.es” Se muestra la dirección IP asociada (156.35.119.120), así como el servidor DNS usado para resolverlo (192.168.50.10).

```
[root@localhost ~]# dnf -y install bind-utils

Error al cargar el complemento "config_manager": '*prog'
AlmaLinux 9 - AppStream
AlmaLinux 9 - BaseOS
AlmaLinux 9 - Extras
El paquete bind-utils-32:9.16.23-14.el9_3.x86_64 ya está instalado.
Dependencias resueltas.
Nada por hacer.
¡Listo!
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]# nslookup horru.lsi.uniovi.es
Server:          192.168.50.10
Address:         192.168.50.10#53

Non-authoritative answer:
Name:   horru.lsi.uniovi.es
Address: 156.35.119.120

[root@localhost ~]#
```

Al fichero “/etc/resolv.conf” se ha añadido la siguiente línea para añadir un nuevo servidor secundario:

```

GNU nano 5.6.1
# Generated by NetworkManager
search aulasuo.uniovi.es
nameserver 192.168.50.10
nameserver 192.168.50.11
nameserver 156.35.14.2

```

## Servidor DHCP

En la máquina Linux se le asoció a el interfaz enp0s8 la dirección IP estática 192.168.56.100, con máscara 255.255.255.0. Para ello se añadió una conexión de tipo ethernet, de nombre enp0s8, que usa el adaptador enp0s8, que tiene una dirección IP asignada manualmente y que ésta es IP versión 4 con la dirección 192.168.56.100 y máscara 255.255.255.0.

```

[root@localhost ~]# nmcli connection add type ethernet con-name enp0s8 ifname enp0s8 ipv4.method manual ip
v4.address 192.168.56.100/24
Conexión «enp0s8» (08df386c-7d76-428e-815e-2af25b92f52b) añadida con éxito.
[root@localhost ~]# nmcli connection
NAME      UUID                                  TYPE      DEVICE
enp0s3    f15cc436-f292-39b8-8fc2-eae1b4014c68 ethernet  enp0s3
enp0s8    08df386c-7d76-428e-815e-2af25b92f52b ethernet  enp0s8
lo        f4296011-98e4-4464-bf2e-ed216ab650f9 loopback   lo
[root@localhost ~]#

```

Con la orden “nmcli connection” comprobamos que se ha añadido correctamente. A continuación, se ha eliminado la conexión autoconfigurada.

```

enp0s3: conectado to enp0s3
    "Intel 82540EM"
    ethernet (e1000), 08:00:27:F2:52:DF, hw, mtu 1500
    ip4 predeterminado
    inet4 10.0.2.15/24
    route4 10.0.2.0/24 metric 100
    route4 default via 10.0.2.2 metric 100
    inet6 fe80::a00:27ff:fe2:52df/64
    route6 fe80::/64 metric 1024

enp0s8: conectado to enp0s8
    "Intel 82540EM"
    ethernet (e1000), 08:00:27:31:39:6B, hw, mtu 1500
    inet4 192.168.56.100/24
    route4 192.168.56.0/24 metric 101
    inet6 fe80::3998:ec61:d:1141/64
    route6 fe80::/64 metric 1024

lo: connected (externally) to lo
    "lo"
    loopback (unknown), 00:00:00:00:00:00, sw, mtu 65536
    inet4 127.0.0.1/8
    inet6 ::1/128
    route6 ::1/128 metric 256

DNS configuration:
    servers: 192.168.50.10 192.168.50.11
    domains: aulasuo.uniovi.es
lines 1-28

```

```
[root@localhost ~]# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:f2:52:df brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 85259sec preferred_lft 85259sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe2:52df/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:31:39:6b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.56.100/24 brd 192.168.56.255 scope global noprefixroute enp0s8
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::3998:ec61:d:1141/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
[root@localhost ~]#
```

Instalación un servidor DHCP que proporcione direcciones IP a las dos máquinas virtuales Windows. Para ello es necesario instalar en primer lugar el paquete correspondiente (“dhcp-server”). Al archivo “/etc/dhcp/dhcpd.conf” se le añadió el contenido siguiente:

```
GNU nano 5.6.1 /etc/dhcp/dhcpd.conf
#
# DHCP Server Configuration file.
#   see /usr/share/doc/dhcp-server/dhcpd.conf.example
#   see dhcpd.conf(5) man page
#
# servidor oficial
authoritative;
# subred en la que actúa
subnet 192.168.56.0 netmask 255.255.255.0 {
    # router por defecto
    option routers 192.168.56.100;
    # máscara por defecto
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    # rango de direcciones a servir
    range 192.168.56.110 192.168.56.120;
}
```

A continuación, hacemos que se arranque por defecto al iniciar el sistema con la siguiente orden:

```
[root@localhost ~]# systemctl enable --now dhcpd.service
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/dhcpd.service → /usr/lib/systemd/system/dhcpd.service.
[root@localhost ~]#
```

Después, se ha comprobado que ha arrancado correctamente examinando de forma continuada el fichero de log del sistema con la orden. También se reiniciaron las otras 2 máquinas para que tomen sus nuevas direcciones IP.

```
[root@localhost ~]# tail -f /var/log/messages
Mar 6 11:38:43 localhost dhcpd[3789]:
Mar 6 11:38:43 localhost dhcpd[3789]: No subnet declaration for enp0s3 (10.0.2.15).
Mar 6 11:38:43 localhost dhcpd[3789]: ** Ignoring requests on enp0s3. If this is not what
Mar 6 11:38:43 localhost dhcpd[3789]: you want, please write a subnet declaration
Mar 6 11:38:43 localhost dhcpd[3789]: in your dhcpd.conf file for the network segment
Mar 6 11:38:43 localhost dhcpd[3789]: to which interface enp0s3 is attached. **
Mar 6 11:38:43 localhost dhcpd[3789]:
Mar 6 11:38:43 localhost dhcpd[3789]: Sending on Socket/fallback/fallback-net
Mar 6 11:38:43 localhost dhcpd[3789]: Server starting service.
Mar 6 11:38:43 localhost systemd[1]: Started DHCPv4 Server Daemon.
Mar 6 11:42:55 localhost systemd[1]: Starting Cleanup of Temporary Directories...
Mar 6 11:42:55 localhost systemd[1]: systemd-tmpfiles-clean.service: Deactivated successfully
.
Mar 6 11:42:55 localhost systemd[1]: Finished Cleanup of Temporary Directories.
Mar 6 11:42:55 localhost systemd[1]: run-credentials-systemd\x2dtmpfiles\x2dclean.service.mou
nt: Deactivated successfully.
```

Al iniciar la máquina Windows Server, al ejecutar “ipconfig” podemos observar que obtiene una dirección IP dentro del rango, con su puerta de enlace y máscara de subred.

```
Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::f101:c026:63f3:6aba%6
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.56.110
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.56.100

C:\Users\Administrador>
```

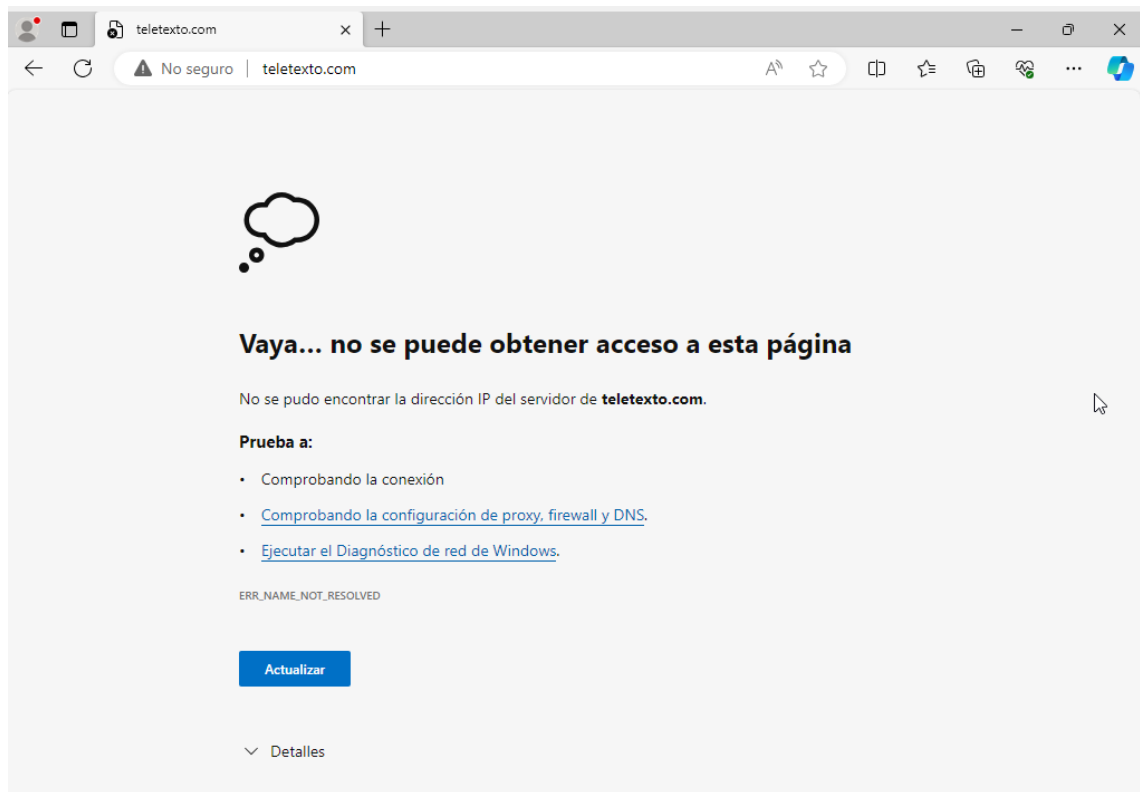
Lo mismo ocurre con la máquina Windows 10. Se le ha asignado la siguiente dirección IP (también dentro del rango).

```
Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::9a2:3d2c:e1b0:2e0b%6
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.56.111
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.56.100

C:\Users\U0287616>
```

Las máquinas Windows no tienen conexión con el exterior porque no pueden resolver nombres de dominio (DNS). Además, la máquina Linux es la única que tiene conectividad con el exterior al disponer de un adaptador de red con NAT.



4: Con la orden “nslookup” se ha comprobado la capacidad de resolver nombres de la máquina Windows 10. No puede resolver el nombre “horru.lsi.uniovi.es”.

```
C:\Users\U0287616>nslookup horru.lsi.uniovi.es
Servidor: UnKnown
Address: fec0:0:0:ffff::1

*** UnKnown no encuentra horru.lsi.uniovi.es: No response from server
C:\Users\U0287616>
```

¿Podrías hacer una modificación en algún archivo de forma que la máquina Windows 10 conozca que la dirección de horru.lsi.uniovi.es es 156?35.119.120 sin usar un servidor de nombres?

- Si, modificando el fichero “hosts” del directorio “system32”. Se añade al final del fichero la dirección IP y el nombre deparado por un tabulador.

La única forma de que el sistema permita guardar el fichero será editándolo como administrador.



hosts

C:\Windows\System32\drivers\etc

Fecha de modificación: 07/12/2019 10:  
Tamaño: 824 bytes

\*hosts: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

# Copyright (c) 1993-2009 Microsoft Corp.  
#  
# This is a sample HOSTS file used by Microsoft TCP/IP for Windows.  
#  
# This file contains the mappings of IP addresses to host names. Each  
# entry should be kept on an individual line. The IP address should  
# be placed in the first column followed by the corresponding host name.  
# The IP address and the host name should be separated by at least one  
# space.  
#  
# Additionally, comments (such as these) may be inserted on individual  
# lines or following the machine name denoted by a '#' symbol.  
#  
# For example:  
#  
# 102.54.94.97 rhino.acme.com # source server  
# 38.25.63.10 x.acme.com # x client host  
  
# localhost name resolution is handled within DNS itself.  
# 127.0.0.1 localhost  
# ::1 localhost  
# 156.35.119.120 horru.uniovi.es

**Inciso:** Mensajes de tipo “DISCOVER” / “OFFER...” de “/var/log/messages”.

```
Mar 6 11:42:55 localhost systemd[1]: Finished Cleanup of Temporary Directories.
Mar 6 11:42:55 localhost systemd[1]: run-credentials-systemd\x2dtmpfiles\x2dclean.service.mou
nt: Deactivated successfully.
Mar 6 11:45:28 localhost dhcpcd[3789]: DHCPDISCOVER from 08:00:27:95:f9:bd via enp0s8
Mar 6 11:45:29 localhost dhcpcd[3789]: DHCPOFFER on 192.168.56.110 to 08:00:27:95:f9:bd (WS202
2) via enp0s8
Mar 6 11:45:29 localhost dhcpcd[3789]: DHCPREQUEST for 192.168.56.110 (192.168.56.100) from 08
:00:27:95:f9:bd (WS2022) via enp0s8
Mar 6 11:45:29 localhost dhcpcd[3789]: DHCPACK on 192.168.56.110 to 08:00:27:95:f9:bd (WS2022)
via enp0s8
Mar 6 11:50:28 localhost dhcpcd[3789]: DHCPREQUEST for 10.0.2.15 from 08:00:27:4d:18:c5 via en
p0s8: wrong network.
Mar 6 11:50:28 localhost dhcpcd[3789]: DHCPNAK on 10.0.2.15 to 08:00:27:4d:18:c5 via enp0s8
Mar 6 11:50:28 localhost dhcpcd[3789]: DHCPDISCOVER from 08:00:27:4d:18:c5 via enp0s8
Mar 6 11:50:29 localhost dhcpcd[3789]: DHCPOFFER on 192.168.56.111 to 08:00:27:4d:18:c5 (DESKT
OP-SHTL57B) via enp0s8
Mar 6 11:50:29 localhost dhcpcd[3789]: DHCPREQUEST for 192.168.56.111 (192.168.56.100) from 08
:00:27:4d:18:c5 (DESKTOP-SHTL57B) via enp0s8
Mar 6 11:50:29 localhost dhcpcd[3789]: DHCPACK on 192.168.56.111 to 08:00:27:4d:18:c5 (DESKTOP
```

**5:** “Indícale al servidor DHCP que le debe proporcionar a las máquinas cliente la dirección del servidor de nombres 156.35.14.2. Para ello edita el archivo /etc/dhcp/dhcpd.conf y añade la línea “option domain-name-servers 156.35.14.2;” debajo de “option subnet-mask 255.255.255.0;” (usa el 8.8.8.8 si estás desde

*casa). Reinicia el servicio dhcpd (# systemctl restart dhcpd.service) y repara las conexiones de red en las dos máquinas Windows para que tomen la nueva configuración (utiliza la orden de consola ipconfig /renew)”*

```
# servidor oficial
authoritative;
# subred en la que actúa
subnet 192.168.56.0 netmask 255.255.255.0 {
    # router por defecto
    option routers 192.168.56.100;
    # máscara por defecto
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    # nombres
    option domain-name-servers 8.8.8.8;
    # rango de direcciones a servir
    range 192.168.56.110 192.168.56.120;
}
```

```
C:\Users\Administrador>ipconfig /renew

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . . . : fe80::f101:c026:63f3:6aba%6
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.56.110
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.56.100

C:\Users\Administrador>
```

```
C:\Users\U0287616>ipconfig /renew

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . . . : fe80::9a2:3d2c:e1b0:2e0b%6
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.56.111
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.56.100

C:\Users\U0287616>
```

6: Aún no se puede resolver el nombre [www.google.es](http://www.google.es) porque sigue sin estar conectado con el exterior.

## Uso De Linux Como Enrutador

7: Se ha comprobado que no estaba habilitado el reenvío de paquetes entre interfaces (enrutamiento). A continuación, se muestra el proceso para activarlo, creando un nuevo fichero de configuración añadiéndole una nueva línea que lo activa. Después se reiniciaron los parámetros del núcleo.

```
[root@localhost ~]# sysctl net.ipv4.ip_forward
net.ipv4.ip_forward = 0
[root@localhost ~]# echo net.ipv4.ip_forward=1 > /etc/sysctl.d/50-router.conf
[root@localhost ~]# sysctl --system
* Applying /usr/lib/sysctl.d/10-default-yama-scope.conf ...
* Applying /usr/lib/sysctl.d/50-coredump.conf ...
```

Ahora el parámetro está a 1 por lo que se permite el enrutamiento.

```
[root@localhost ~]# sysctl net.ipv4.ip_forward
net.ipv4.ip_forward = 1
[root@localhost ~]#
```

8: Pasar el segundo adaptador a la zona de confianza del cortafuegos. Activación del enmascaramiento IP en la zona pública.

```
[root@localhost ~]# firewall-cmd --zone=trusted --change-interface=enp0s8
success
[root@localhost ~]# firewall-cmd --zone=trusted --change-interface=enp0s8 --permanent
The interface is under control of NetworkManager, setting zone to 'trusted'.
success
[root@localhost ~]# firewall-cmd --zone=public --add-masquerade
success
[root@localhost ~]# firewall-cmd --zone=public --add-masquerade --permanent
success
[root@localhost ~]#
```

9: Se ha comprobado el acceso al exterior con la orden “ping” desde cada una de las tres máquinas.

```
[root@localhost ~]# ping www.google.es
PING www.google.es (172.217.168.163) 56(84) bytes of data.
64 bytes from mad07s10-in-f3.1e100.net (172.217.168.163): icmp_seq=1 ttl=115 time=17.0 ms
64 bytes from mad07s10-in-f3.1e100.net (172.217.168.163): icmp_seq=2 ttl=115 time=17.2 ms
64 bytes from mad07s10-in-f3.1e100.net (172.217.168.163): icmp_seq=3 ttl=115 time=19.6 ms
64 bytes from mad07s10-in-f3.1e100.net (172.217.168.163): icmp_seq=4 ttl=115 time=17.1 ms
64 bytes from mad07s10-in-f3.1e100.net (172.217.168.163): icmp_seq=5 ttl=115 time=18.6 ms
64 bytes from mad07s10-in-f3.1e100.net (172.217.168.163): icmp_seq=6 ttl=115 time=18.5 ms
64 bytes from mad07s10-in-f3.1e100.net (172.217.168.163): icmp_seq=7 ttl=115 time=24.8 ms
```

```

C:\Users\Administrador>ping www.aol.com

Haciendo ping a media-router-aol1.prod.g03.yahoodns.net [212.82.100.163] con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 212.82.100.163: bytes=32 tiempo=56ms TTL=49
Respuesta desde 212.82.100.163: bytes=32 tiempo=58ms TTL=48
Respuesta desde 212.82.100.163: bytes=32 tiempo=58ms TTL=48
Respuesta desde 212.82.100.163: bytes=32 tiempo=57ms TTL=48

Estadísticas de ping para 212.82.100.163:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
        (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 56ms, Máximo = 58ms, Media = 57ms

```

```

C:\Users\U0287616>ping www.google.es

Haciendo ping a www.google.es [142.250.185.3] con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 142.250.185.3: bytes=32 tiempo=35ms TTL=114
Respuesta desde 142.250.185.3: bytes=32 tiempo=22ms TTL=114
Respuesta desde 142.250.185.3: bytes=32 tiempo=15ms TTL=114
Respuesta desde 142.250.185.3: bytes=32 tiempo=25ms TTL=114

Estadísticas de ping para 142.250.185.3:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
        (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 15ms, Máximo = 35ms, Media = 24ms

C:\Users\U0287616>

```

Las dos máquinas pueden conectarse a internet. Al apagar la máquina Linux estamos apagando el enrutador, lo que causa que ya no se pueda navegar con las máquinas de Windows Server y Windows 10.

## 10: Dibujo De La Estructura De La Red

