

# *Administración de Sistemas y Redes*

## *Sesión 5*

Omar Teixeira González,  
UO281847

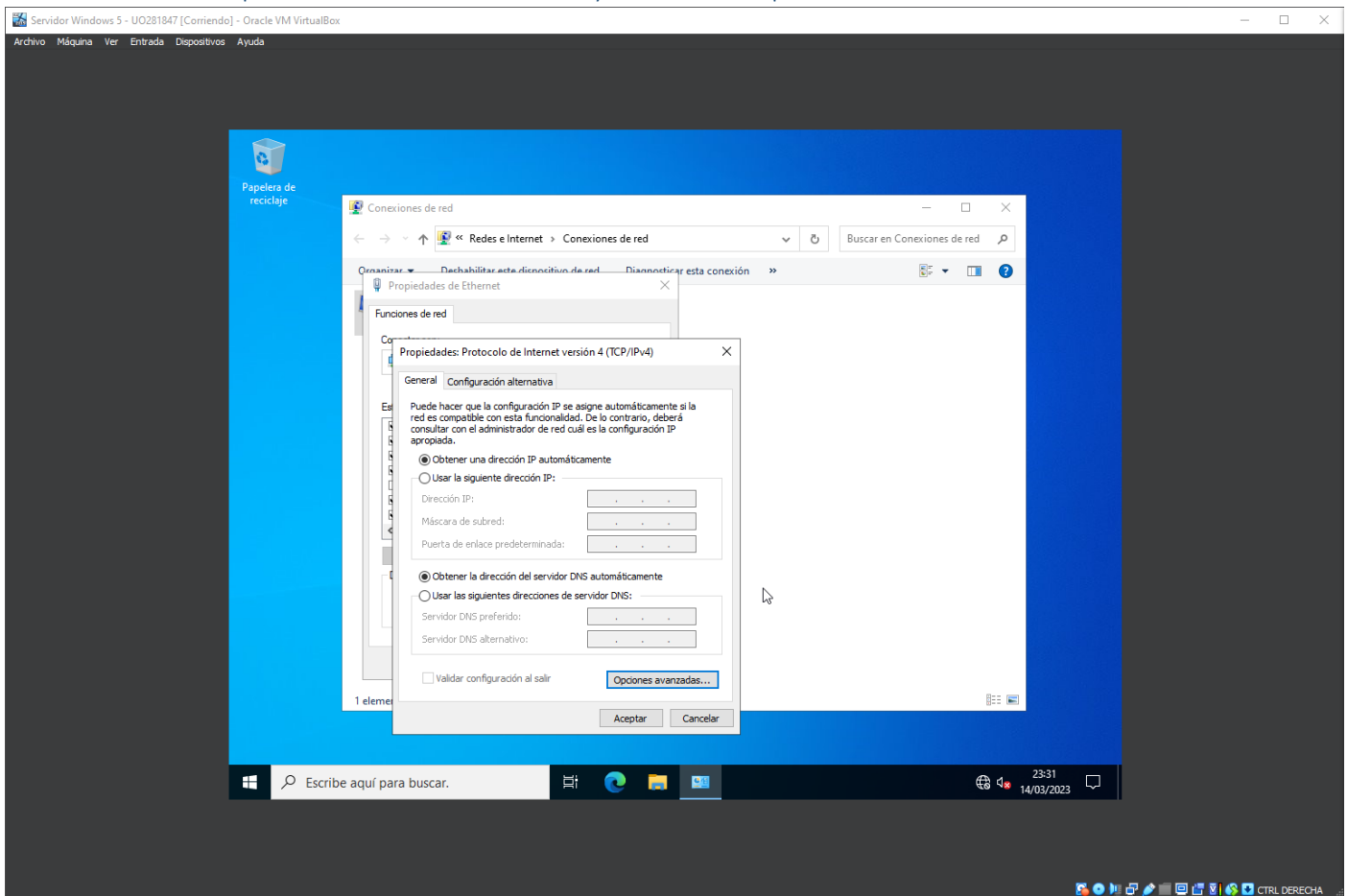
## Tabla de contenidos.

Tabla de contenidos.....	2
Configuración de una intranet con servidor Linux.....	3
Primera parte: conectividad.....	3
1. Anota la dirección IP de la interfaz de red de la máquina WS2022. ¿Tiene asociadas DNS, puerta de enlace y ruta por defecto? ¿Puedes acceder desde ella a máquinas de la red local de la universidad? ¿Y a las máquinas virtuales Windows 10 y Linux? ¿Por qué? .....	3
2. En la máquina Linux utiliza las órdenes " <i>nmcli</i> " y " <i>ip addr</i> " para ver el estado de estos adaptadores de red. Anota la dirección IP de cada uno ¿cuál es la conectividad actual? ¿Por qué? .....	5
3. Instala las utilidades para resolver nombres ( <i>dnf -y install bind-utils</i> ) y comprueba si la máquina Linux puede resolver uno escribiendo <i>nslookup horru.lsi.uniovi.es</i> ¿cuál es la dirección IP asociada a ese nombre? ¿Qué servidor DNS está utilizando para resolverlo? Editando el archivo <i>/etc/resolv.conf</i> añade otro servidor secundario poniendo la línea " <i>nameserver 156.35.14.2</i> ". Si lo haces desde casa, en vez de 156.35.14.2 emplea 8.8.8.8 (es un servidor de nombres público de Google).....	6
Segunda parte: servidor DHCP.....	8
4. Comprueba con la orden <i>nslookup</i> la capacidad de resolver nombres de la máquina Windows 10. ¿Puedes resolver el nombre horru.lsi.uniovi.es? ¿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? .....	12
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 <i>/etc/dhcp/dhcpd.conf</i> y añade la línea " <i>option domain-name-servers 156.35.14.2;</i> " debajo de " <i>option subnet-mask 255.255.255.0;</i> " (usa el 8.8.8.8 si estás desde casa). Reinicia el servicio <i>dhcpd</i> ( <i>systemctl restart dhcpd.service</i> ) y repara las conexiones de red en las dos máquinas Windows para que tomen la nueva configuración (utiliza la orden de consola <i>ipconfig /renew</i> ). .....	14
6. Si las máquinas WS2022 y Windows 10 tienen correctamente asignada la dirección de un servidor DNS, ¿por qué siguen sin poder resolver el nombre <i>www.google.es</i> ? .....	16
Tercera parte: Uso de Linux como enrutador.....	17
7. Habilita el reenvío de paquetes (enrutamiento) entre interfaces en la máquina Linux. Para ver si ya está habilitado ejecuta <i>sysctl net.ipv4.ip_forward</i> , si la salida es 1 es que ya está habilitado. Si la salida es 0 crea el archivo <i>/etc/sysctl.d/50-router.conf</i> , con la línea " <i>net.ipv4.ip_forward=1</i> ". Reinicia los parámetros del kernel ( <i>sysctl --system</i> ). .....	17
8. Pasa el segundo adaptador a la zona de confianza del cortafuegos puesto que no está conectado al exterior y activa el enmascaramiento IP en la zona pública. ....	18
9. Comprueba con la orden <i>ping</i> que tienes acceso al exterior (por ejemplo, haz <i>ping 156.35.119.120</i> ) desde las tres máquinas. ¿Las máquinas Windows pueden resolver el nombre <i>www.google.es</i> ? Intenta navegar en las máquinas Windows. Si apagamos la máquina con Linux ¿podemos seguir navegando en las otras? ¿Por qué?..	19
10. Dibuja la topología de la red de la práctica. Indica las direcciones IP de los interfaces de todas las máquinas, y cuáles corren los servicios DNS, DHCP, enrutador y NAT. ....	21

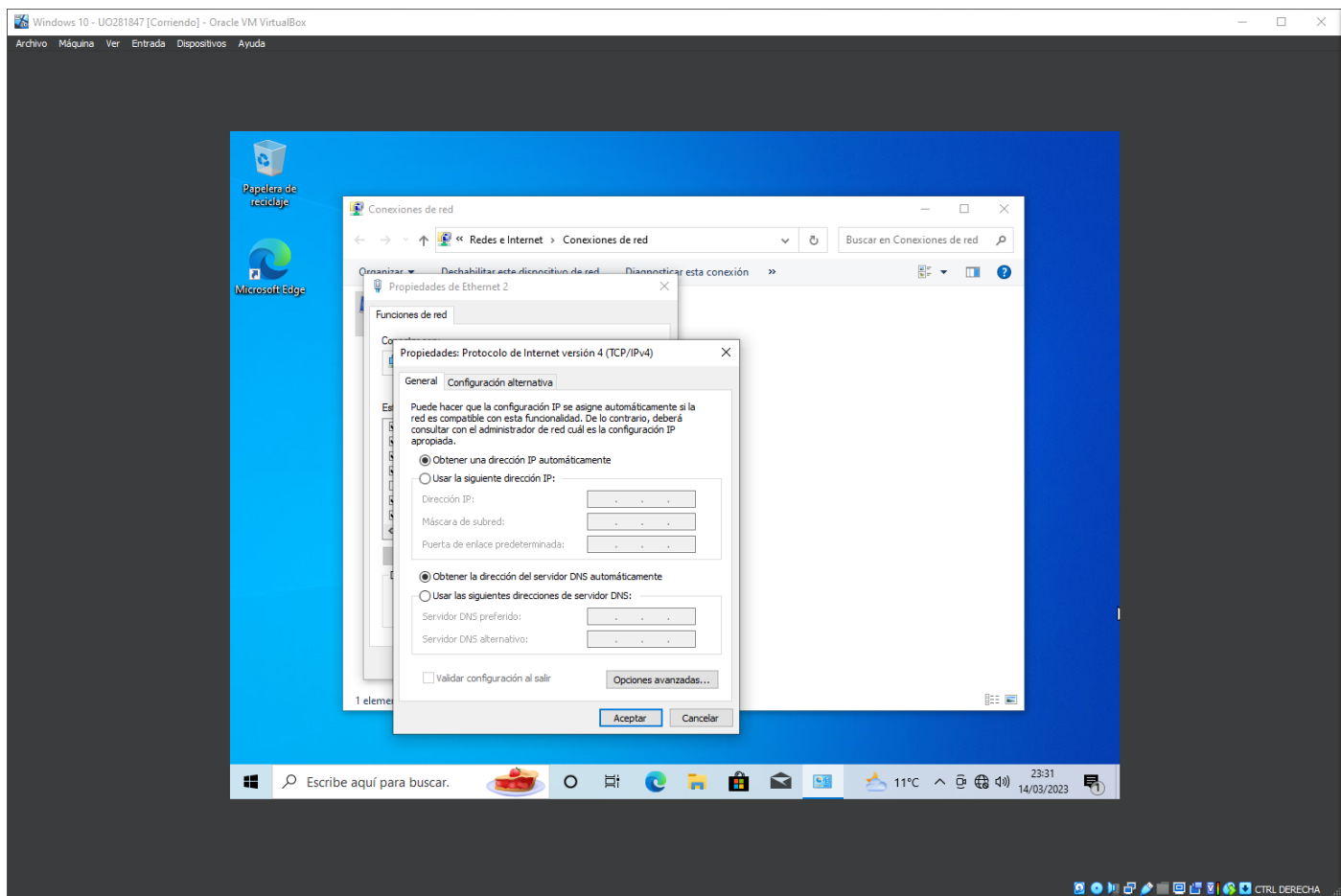
# Configuración de una intranet con servidor Linux.

## Primera parte: conectividad.

1. Anota la dirección IP de la interfaz de red de la máquina WS2022. ¿Tiene asociadas DNS, puerta de enlace y ruta por defecto? ¿Puedes acceder desde ella a máquinas de la red local de la universidad? ¿Y a las máquinas virtuales Windows 10 y Linux? ¿Por qué?



La IP es 169.254.154.252.



*No tiene asociada ningún DNS.*

2. En la máquina Linux utiliza las órdenes "nmcli" y "ip addr" para ver el estado de estos adaptadores de red. Anota la dirección IP de cada uno ¿cuál es la conectividad actual? ¿Por qué?

```

Servidor Linux 5 - UO281847 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda

root@localhost ~# nmcli
emp0s3: conectado to emp0s3
"Intel 82540EM"
ethernet (e1000), 08:00:27:4f:98:6f, 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:fe4f:986f/64
route6 fe80::/64 metric 1024

emp0s8: conectando (obteniendo configuración IP) to emp0s8
"Intel 82540EM"
ethernet (e1000), 08:00:27:63:d1:d3, hw, mtu 1500

lo: sin gestión
"lo"
loopback (unknown), 00:00:00:00:00:00, sw, mtu 65536

DNS configuration:
servers: 192.168.5.1
domains: tendawifi.com
interface: emp0s3

Use «nmcli device show» para obtener información completa sobre dispositivos conocidos y
«nmcli connection show» para obtener un resumen de los perfiles de las conexiones activas.

Consulte las páginas del manual nmcli(1) y nmcli-examples(7) para detalles de uso completos.
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: emp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:4f:98:6f brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute emp0s3
        valid_lft 86365sec preferred_lft 86365sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe4f:986f/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: emp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:63:d1:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fe63:d1d3/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@localhost ~# ^C
root@localhost ~#
```

Las direcciones IP son: 127.0.0.1 y 10.0.2.15.

La conectividad actual es emp0s3, porque al ejecutar el comando nmcli connection es la resultante.

```

2: emp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:a1:06:e5 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute emp0s3
        valid_lft 86343sec preferred_lft 86343sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe4f:986f/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: emp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:9f:be:3e brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fe9f:be3e/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@localhost ~# nmcli connection
NAME                                UUID                                  TYPE      DEVICE
emp0s3  5a1c1a1-e280-3867-a122-75cfb3427b7d  ethernet  emp0s3
emp0s8  51551f59-357a-394c-8647-d63e969e9d3b  ethernet  --
root@localhost ~# ^C
root@localhost ~#
```

3. Instala las utilidades para resolver nombres (*dnf -y install bind-utils*) y comprueba si la máquina Linux puede resolver uno escribiendo *nslookup horru.lsi.uniovi.es* ¿cuál es la dirección IP asociada a ese nombre? ¿Qué servidor DNS está utilizando para resolverlo? Editando el archivo */etc/resolv.conf* añade otro servidor secundario poniendo la línea "*nameserver 156.35.14.2*". Si lo haces desde casa, en vez de 156.35.14.2 emplea 8.8.8.8 (es un servidor de nombres público de Google).

```
Servidor Linux 5 - UO281847 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda

(5/7): libuv-1.42.0-1.el9.x86_64.rpm                2.1 MB/s | 149 kB | 00:00
(6/7): bind-libs-9.16.23-5.el9_1.x86_64.rpm         3.4 MB/s | 1.2 MB | 00:00
(7/7): protobuf-c-1.3.3-12.el9.x86_64.rpm          225 kB/s | 35 kB | 00:00
-----
Total                                              1.1 MB/s | 1.7 MB | 00:01
AlmaLinux 9 - AppStream
Importando llave GPG 0xB86B3716:
ID usuario: "AlmaLinux OS 9 <packager@almalinux.org>"
Huella : BF18 AC28 7617 898B D6E7 1267 D36C B86C B86B 3716
Desde : /etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-AlmaLinux-9
La llave ha sido importada exitosamente
Ejecutando verificación de operación
Verificación de operación exitosa.
Ejecutando prueba de operaciones
Prueba de operación exitosa.
Ejecutando operación
Preparando : 1/1
Instalando : protobuf-c-1.3.3-12.el9.x86_64 1/7
Instalando : libuv-1:1.42.0-1.el9.x86_64 2/7
Instalando : libmaxminddb-1.5.2-3.el9.x86_64 3/7
Instalando : fstrm-0.6.1-3.el9.x86_64 4/7
Instalando : bind-license-32:9.16.23-5.el9_1.noarch 5/7
Instalando : bind-libs-32:9.16.23-5.el9_1.x86_64 6/7
Instalando : bind-utils-32:9.16.23-5.el9_1.x86_64 7/7
Ejecutando scriptlet: bind-utils-32:9.16.23-5.el9_1.x86_64 7/7
Verificando : bind-libs-32:9.16.23-5.el9_1.x86_64 1/7
Verificando : bind-license-32:9.16.23-5.el9_1.noarch 2/7
Verificando : bind-utils-32:9.16.23-5.el9_1.x86_64 3/7
Verificando : fstrm-0.6.1-3.el9.x86_64 4/7
Verificando : libmaxminddb-1.5.2-3.el9.x86_64 5/7
Verificando : libuv-1:1.42.0-1.el9.x86_64 6/7
Verificando : protobuf-c-1.3.3-12.el9.x86_64 7/7

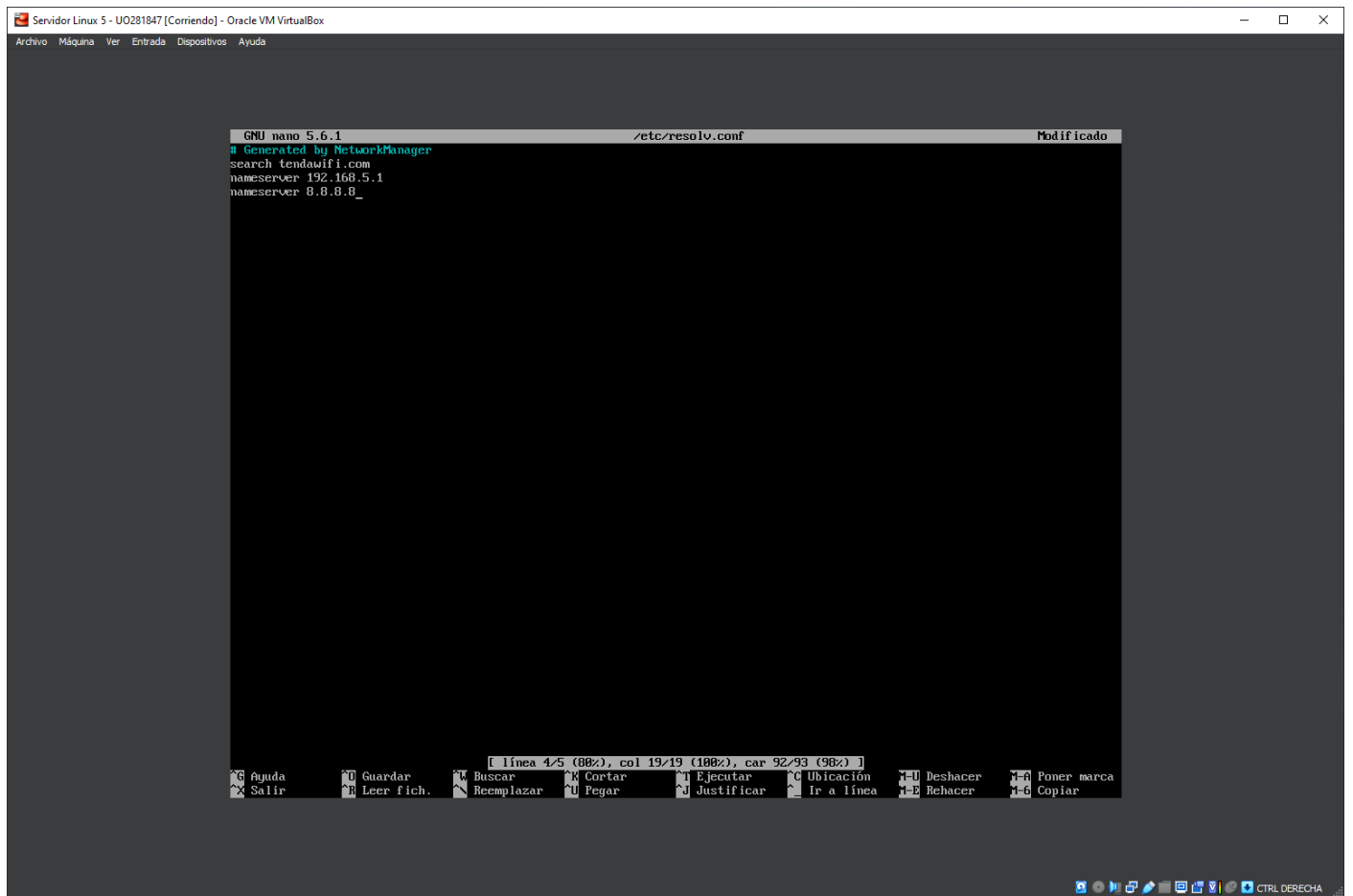
Instalado:
bind-libs-32:9.16.23-5.el9_1.x86_64 bind-license-32:9.16.23-5.el9_1.noarch bind-utils-32:9.16.23-5.el9_1.x86_64
fstrm-0.6.1-3.el9.x86_64 libmaxminddb-1.5.2-3.el9.x86_64 libuv-1:1.42.0-1.el9.x86_64
protobuf-c-1.3.3-12.el9.x86_64

¡Listo!
[root@localhost ~]# nslookup horru.lsi.uniovi.es
Server: 192.168.5.1
Address: 192.168.5.1#53

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

[root@localhost ~]#
```

Su dirección IP es: 156.35.119.120, y se resuelve con el DNS: 192.168.5.1



## Segunda parte: servidor DHCP.

```

Servidor Linux 5 - UO281847 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda

Conexión «emp0s8» (843c8a61-9a33-4c63-be22-cf5a1bf98598) añadida con éxito.
[root@localhost ~]# nmcli connection delete "Conexión cableada 1"
Error: conexión «Conexión cableada 1» desconocida.
Error: no se pueden borrar conexiones desconocidas: 'Conexión cableada 1'.
[root@localhost ~]# nmcli connection
NAME      UUID                                  TYPE      DEVICE
emp0s3    e63982e5-23a6-3f12-ba03-1a5871c5f012  ethernet  emp0s3
emp0s8    843c8a61-9a33-4c63-be22-cf5a1bf98598  ethernet  emp0s8
emp0s9    45428bbc-5f15-3fb7-bcfe-b7561a35765d  ethernet  --
[root@localhost ~]# nmcli connection reload
[root@localhost ~]# nmcli connection
NAME      UUID                                  TYPE      DEVICE
emp0s3    e63982e5-23a6-3f12-ba03-1a5871c5f012  ethernet  emp0s3
emp0s8    843c8a61-9a33-4c63-be22-cf5a1bf98598  ethernet  emp0s8
emp0s9    45428bbc-5f15-3fb7-bcfe-b7561a35765d  ethernet  --
[root@localhost ~]# nmcli
emp0s3: conectado to emp0s3
"Intel 82540EM"
ethernet (e1000), 08:00:27:4f:98:6f, 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:fe4f:986f/64
route6 fe80::/64 metric 1024

emp0s8: conectado to emp0s8
"Intel 82540EM"
ethernet (e1000), 08:00:27:63:d1:d3, hw, mtu 1500
inet4 192.168.56.100/24
route4 192.168.56.0/24 metric 101
inet6 fe80::4b45:5ee4:ab47:6f7/64
route6 fe80::/64 metric 1024

lo: sin gestión
"lo"
loopback (unknown), 00:00:00:00:00:00, sw, mtu 65536

DNS configuration:
servers: 192.168.5.1
domains: tendawifi.com
interface: emp0s3

Use «nmcli device show» para obtener información completa sobre dispositivos conocidos y
«nmcli connection show» para obtener un resumen de los perfiles de las conexiones activas.

Consulte las páginas del manual nmcli(1) y nmcli-examples(7) para detalles de uso completos.
[root@localhost ~]# _
```

```

Servidor Linux 5 - UO281847 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda

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:fe4f:986f/64
route6 fe80::/64 metric 1024

emp0s8: conectado to emp0s8
"Intel 82540EM"
ethernet (e1000), 08:00:27:63:d1:d3, hw, mtu 1500
inet4 192.168.56.100/24
route4 192.168.56.0/24 metric 101
inet6 fe80::4b45:5ee4:ab47:6f7/64
route6 fe80::/64 metric 1024

lo: sin gestión
"lo"
loopback (unknown), 00:00:00:00:00:00, sw, mtu 65536

DNS configuration:
servers: 192.168.5.1
domains: tendawifi.com
interface: emp0s3

Use «nmcli device show» para obtener información completa sobre dispositivos conocidos y
«nmcli connection show» para obtener un resumen de los perfiles de las conexiones activas.

Consulte las páginas del manual nmcli(1) y nmcli-examples(7) para detalles de uso completos.
[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: emp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:4f:98:6f brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute emp0s3
        valid_lft 84051sec preferred_lft 84051sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe4f:986f/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: emp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:63:d1:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.56.100/24 brd 192.168.56.255 scope global noprefixroute emp0s8
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::4b45:5ee4:ab47:6f7/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
[root@localhost ~]#
```

Ahora está conectado a ambos.



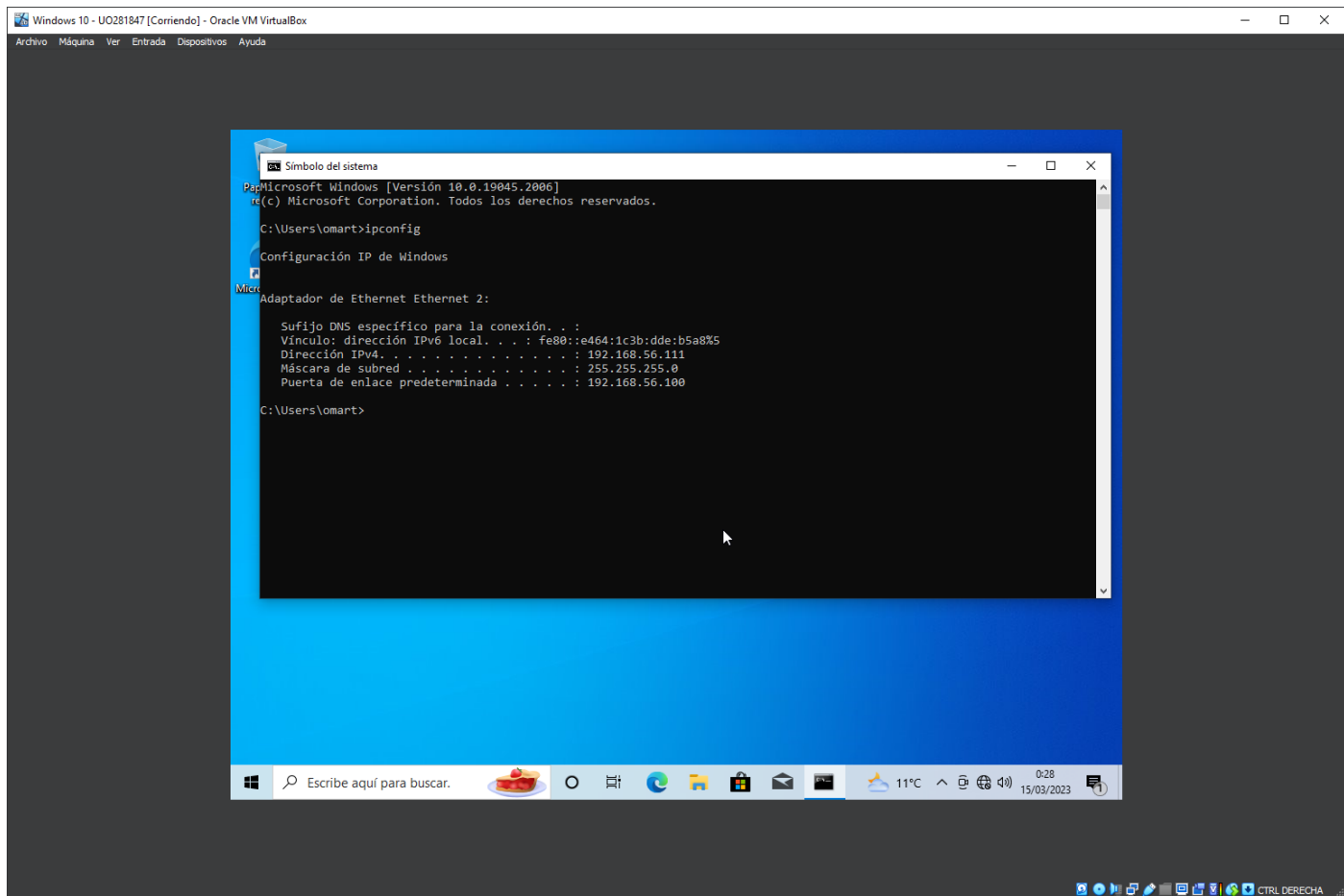
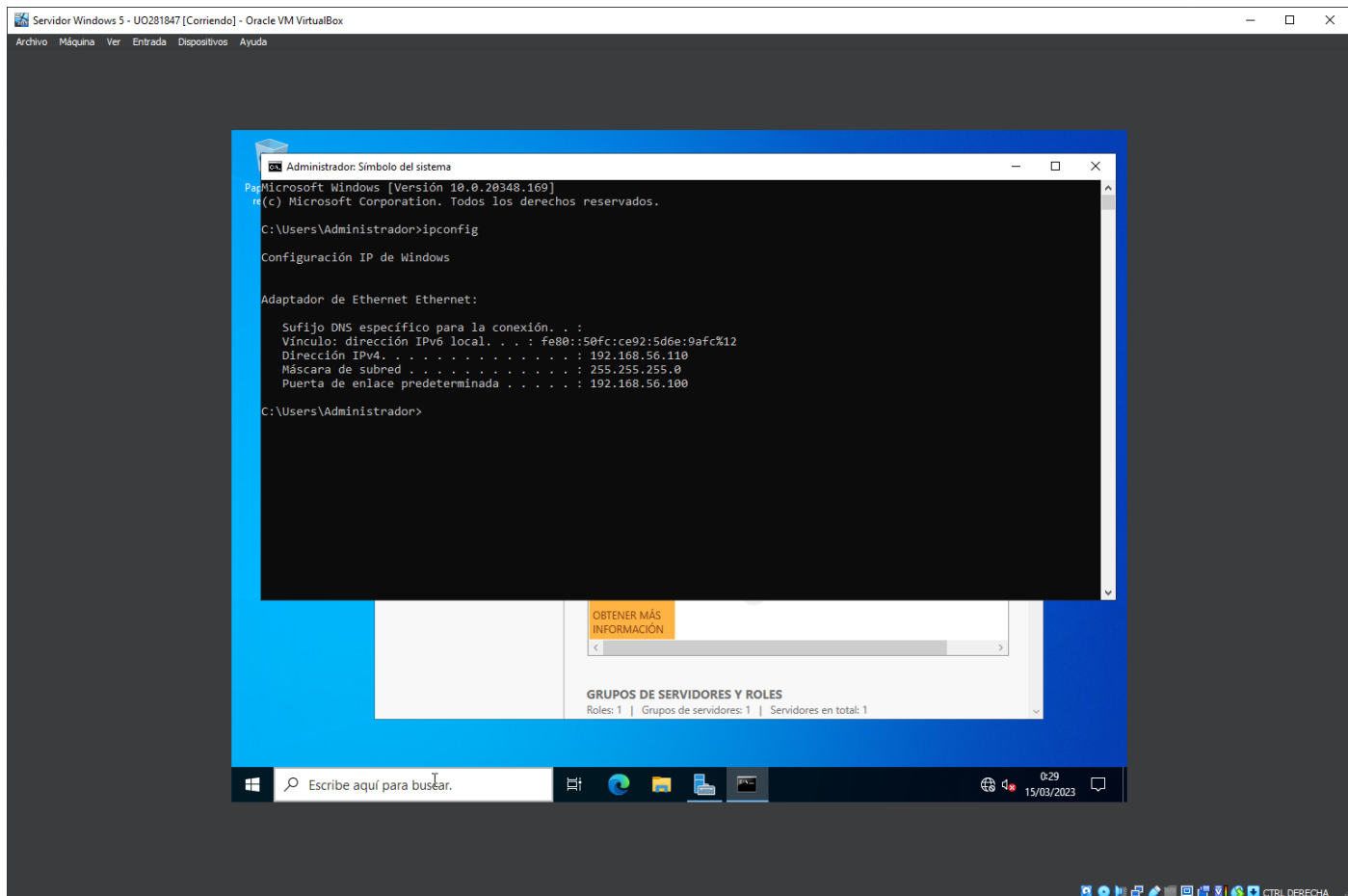
```
Servidor Linux 5 - UO281847 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda

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;
}

[root@localhost ~]#
```

```
Servidor Linux 5 - UO281847 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda

[root@localhost ~]# systemctl enable --now dhcpd.service
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/dhcpd.service → /usr/lib/systemd/system/dhcpd.service.
[ 2600.298367] systemd-rc-local-generator[144231]: /etc/rc.d/rc.local is not marked executable, skipping.
[root@localhost ~]# tail -f /var/lo
lib/ local/ lock/ log/
[root@localhost ~]# tail -f /var/lo
local/ lock/ log/
[root@localhost ~]# tail -f /var/log/messages
Mar 15 00:26:40 localhost dhcpd[144341]:
Mar 15 00:26:40 localhost dhcpd[144341]: No subnet declaration for enp0s3 (10.0.2.15).
Mar 15 00:26:40 localhost dhcpd[144341]: ** Ignoring requests on enp0s3. If this is not what
Mar 15 00:26:40 localhost dhcpd[144341]: you want, please write a subnet declaration
Mar 15 00:26:40 localhost dhcpd[144341]: in your dhcpd.conf file for the network segment
Mar 15 00:26:40 localhost dhcpd[144341]: to which interface enp0s3 is attached. **
Mar 15 00:26:40 localhost dhcpd[144341]:
Mar 15 00:26:40 localhost dhcpd[144341]: Sending on Socket/fallback/fallback-net
Mar 15 00:26:40 localhost dhcpd[144341]: Server starting service.
Mar 15 00:26:40 localhost systemd[1]: Started DHCPv4 Server Daemon.
Mar 15 00:27:34 localhost dhcpd[144341]: DHCPDISCOVER from 08:00:27:5a:3c:de (WS2022) via enp0s8
Mar 15 00:27:35 localhost dhcpd[144341]: DHCPOFFER on 192.168.56.110 to 08:00:27:5a:3c:de (WS2022) via enp0s8
Mar 15 00:27:35 localhost dhcpd[144341]: DHCPREQUEST for 192.168.56.110 (192.168.56.100) from 08:00:27:5a:3c:de (WS2022) via enp0
s8
Mar 15 00:27:35 localhost dhcpd[144341]: DHCPACK on 192.168.56.110 to 08:00:27:5a:3c:de (WS2022) via enp0s8
Mar 15 00:27:40 localhost dhcpd[144341]: DHCPDISCOVER from 08:00:27:f4:fe:66 via enp0s8
Mar 15 00:27:41 localhost dhcpd[144341]: DHCPOFFER on 192.168.56.111 to 08:00:27:f4:fe:66 (DESKTOP-ISSP869) via enp0s8
Mar 15 00:27:41 localhost dhcpd[144341]: DHCPREQUEST for 192.168.56.111 (192.168.56.100) from 08:00:27:f4:fe:66 (DESKTOP-ISSP869)
via enp0s8
Mar 15 00:27:41 localhost dhcpd[144341]: DHCPACK on 192.168.56.111 to 08:00:27:f4:fe:66 (DESKTOP-ISSP869) via enp0s8
^C
[root@localhost ~]#
```



```
Símbolo del sistema
Configuración IP de Windows
Adaptador de Ethernet Ethernet 2:
  Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
  Vínculo dirección IPv6 local. . . . : fe80::e464:1c3b:dda:b5a8%5
  Dirección IPv4. . . . . : 192.168.56.111
  Máscara de subred. . . . . : 255.255.255.0
  Puerta de enlace predeterminada. . . . . : 192.168.56.100

C:\Users\omart>ping www.uniovi.es
La solicitud de ping no pudo encontrar el host www.uniovi.es. Compruebe el nombre y
vuelva a intentarlo.

C:\Users\omart>ping 192.168.56.100

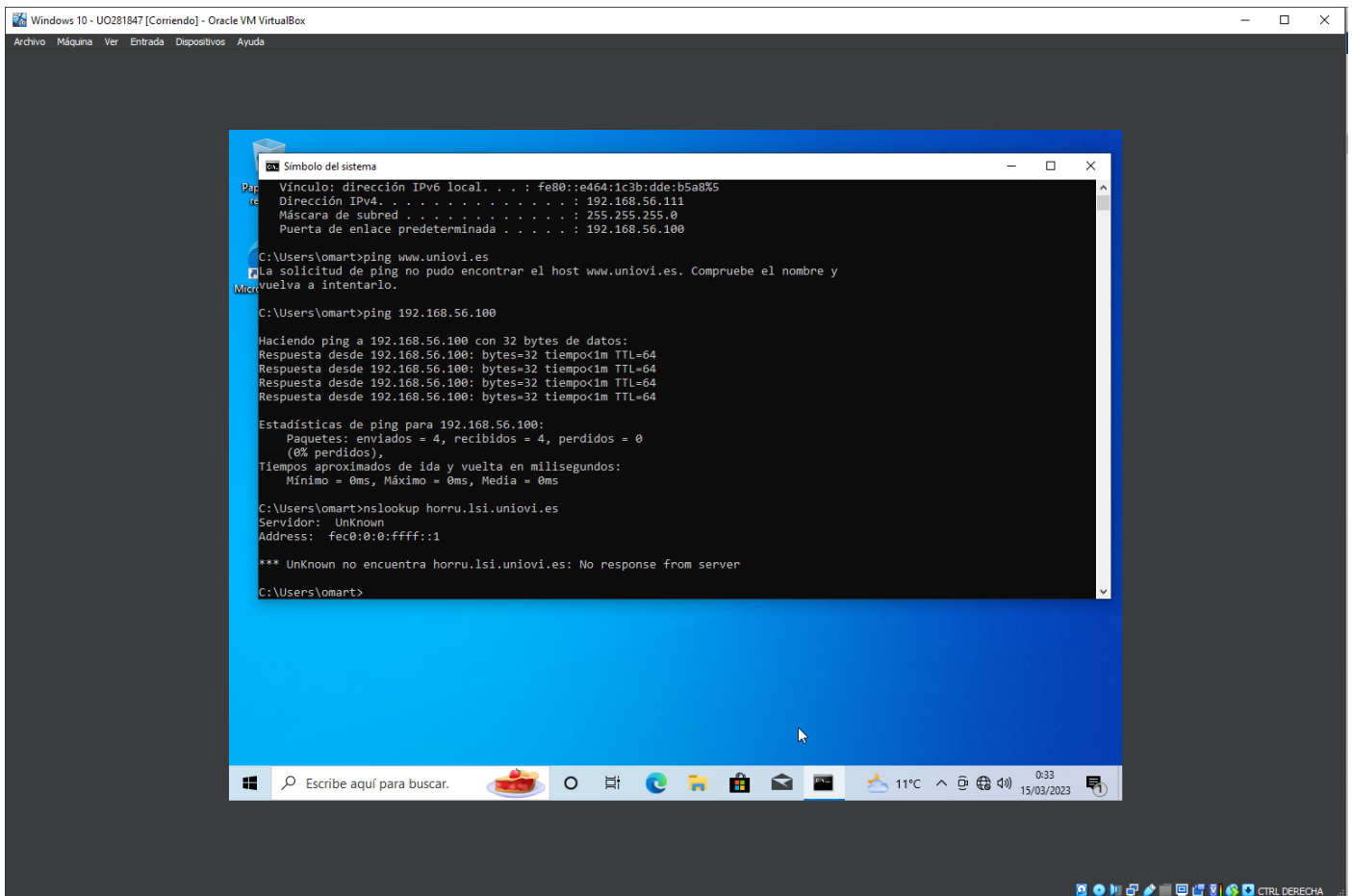
Haciendo ping a 192.168.56.100 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.56.100:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\omart>
```

*No tienen conectividad con el exterior, ya que aún no está configurado el DNS, pero sí que tienen conexión entre ellas y con la máquina Linux.*

4. Comprueba con la orden *nslookup* la capacidad de resolver nombres de la máquina Windows 10. ¿Puedes resolver el nombre horru.lsi.uniovi.es? ¿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?



```
Windows 10 - UO281847 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda

Símbolo del sistema
C:\Users\omart>ipconfig /all
Vínculo de dirección IPv6 local. . . : fe80::e464:1c3b:dde:b5a8%5
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.56.111
Máscara de subred. . . . . : 255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada. . . . : 192.168.56.100

C:\Users\omart>ping www.uniovi.es
La solicitud de ping no pudo encontrar el host www.uniovi.es. Compruebe el nombre y vuelva a intentarlo.

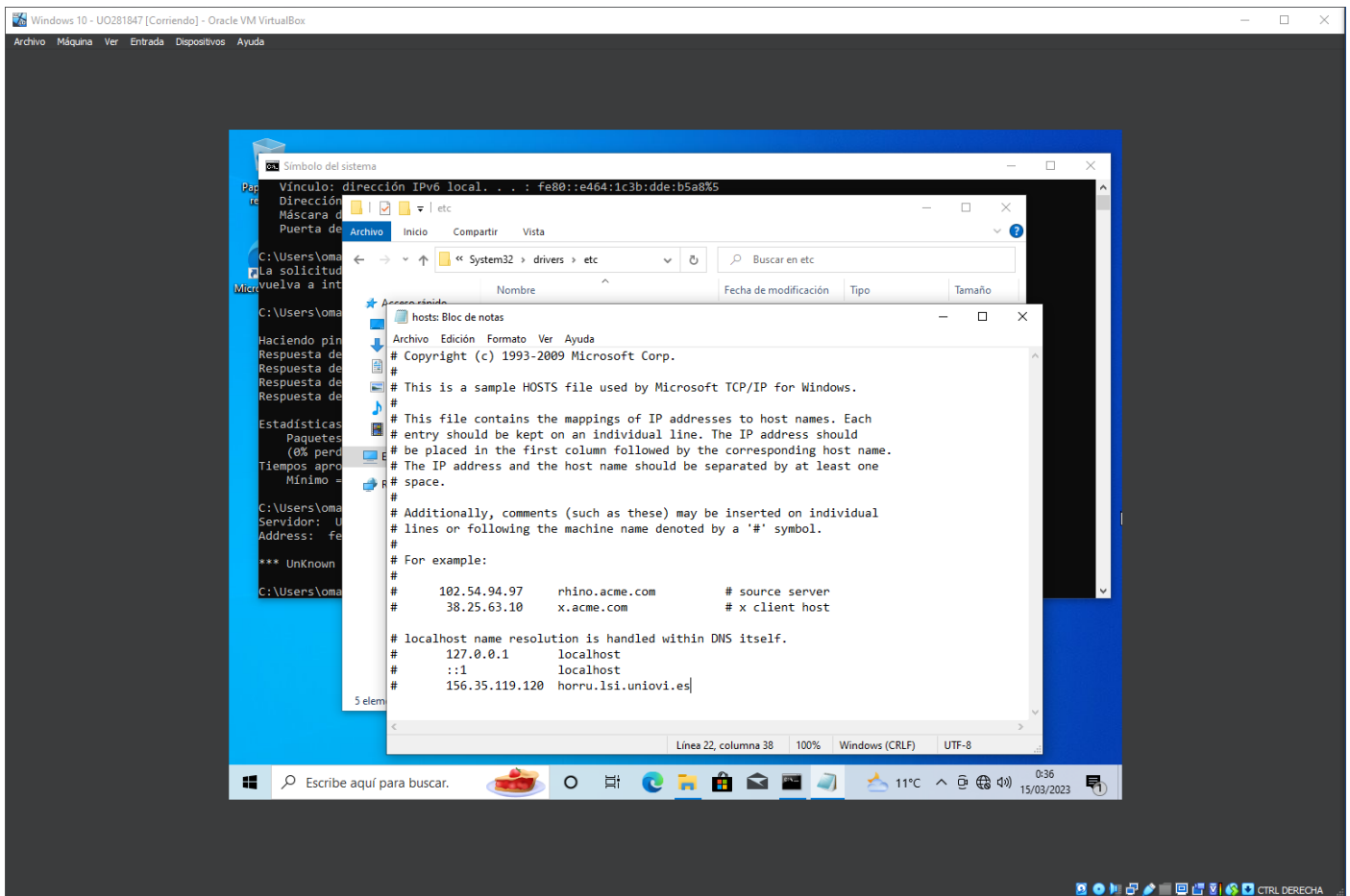
C:\Users\omart>ping 192.168.56.100
Haciendo ping a 192.168.56.100 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.56.100: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.56.100:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

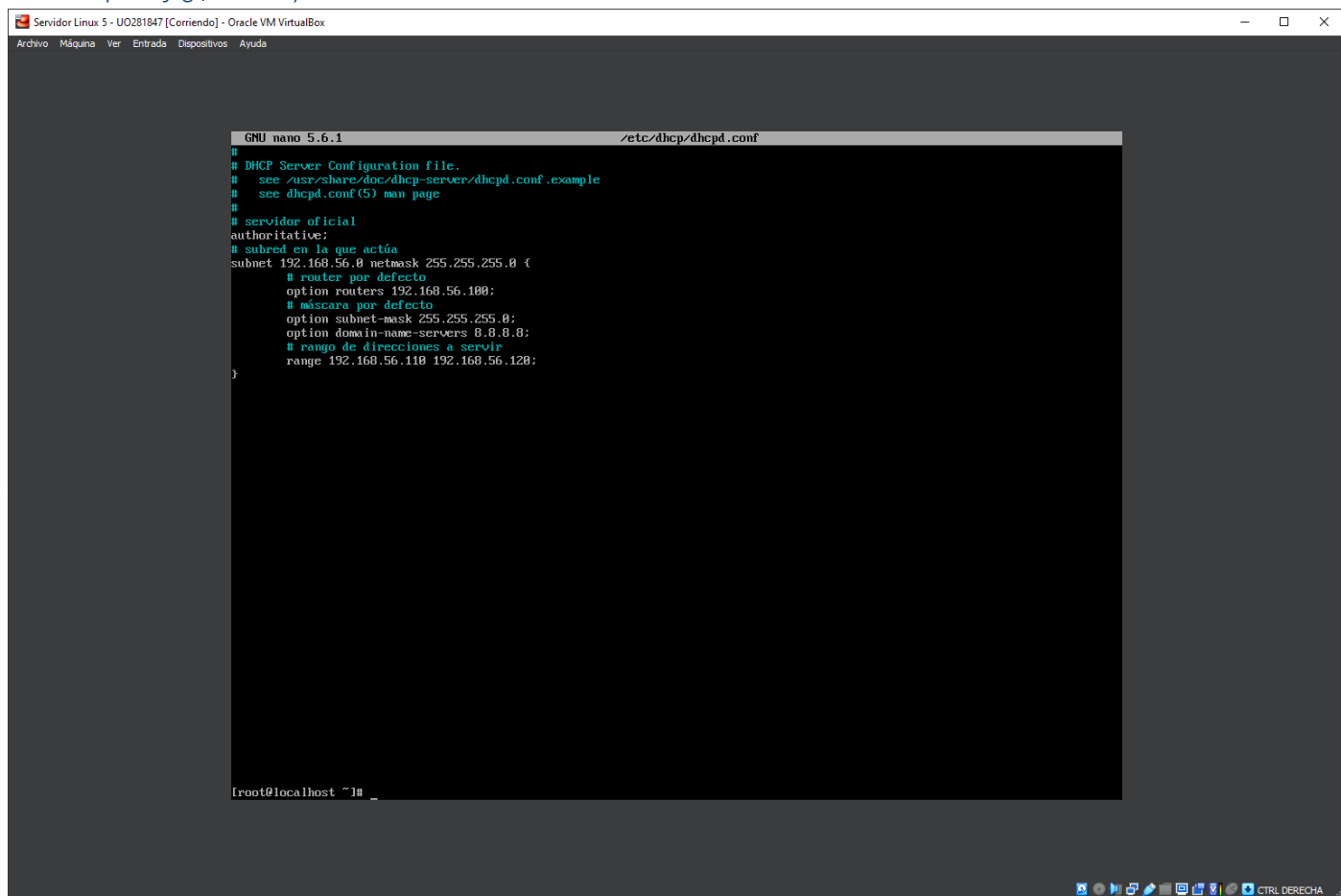
C:\Users\omart>nslookup horru.lsi.uniovi.es
Servidor: UnKnown
Address: fec0:0:0:ffff::1

*** UnKnown no encuentra horru.lsi.uniovi.es: No response from server

C:\Users\omart>
```

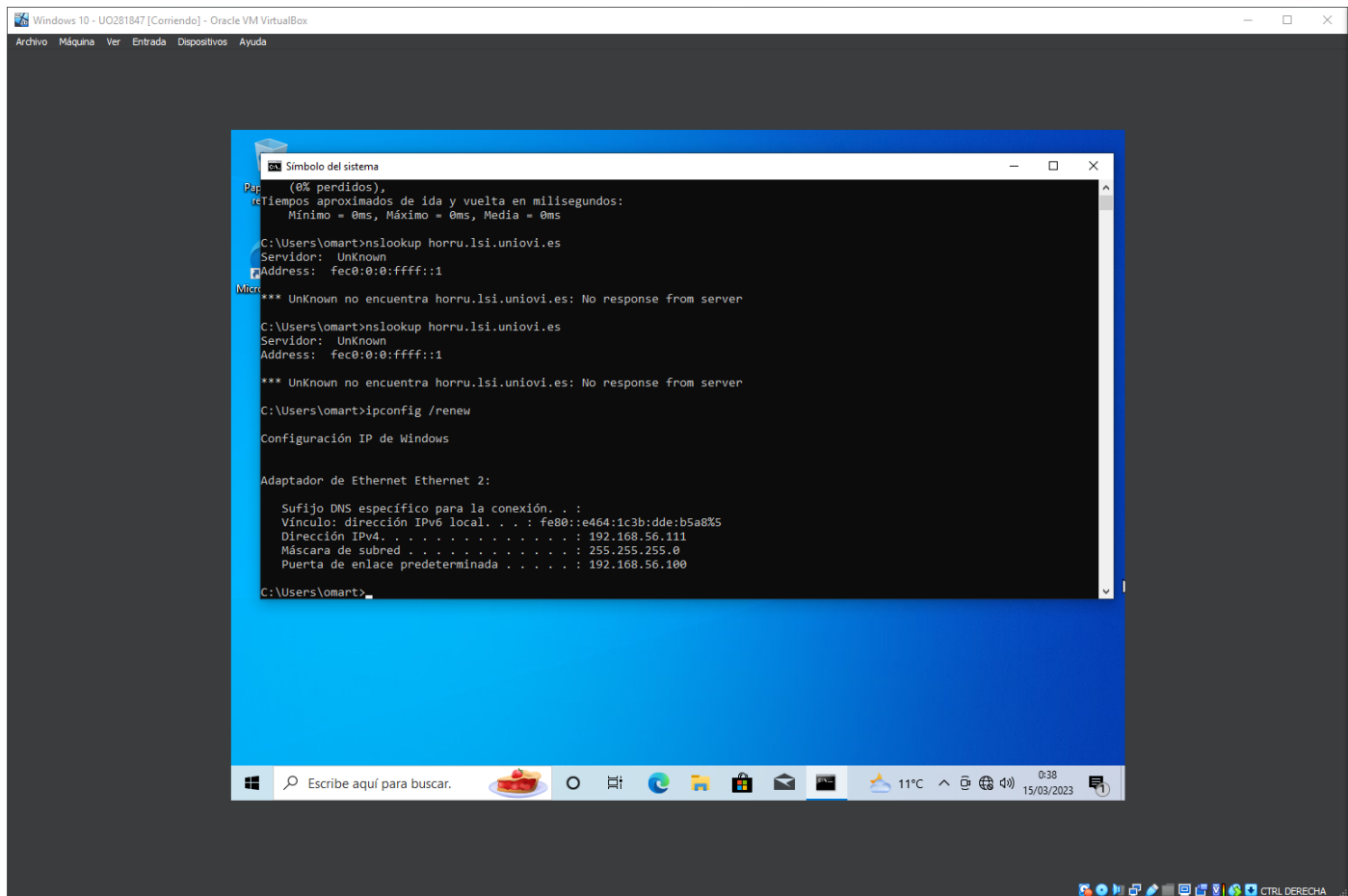


5. Indícale al servidor DHCP que le debe proporcionar a las máquinas cliente la dirección del servidor de nombres 156.35.14.2. Para ello edita el archivo `/etc/dhcp/dhcpd.conf` y añade la línea `"option domain-name-servers 156.35.14.2;"` debajo de `"option subnet-mask 255.255.255.0;"` (usa el 8.8.8.8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

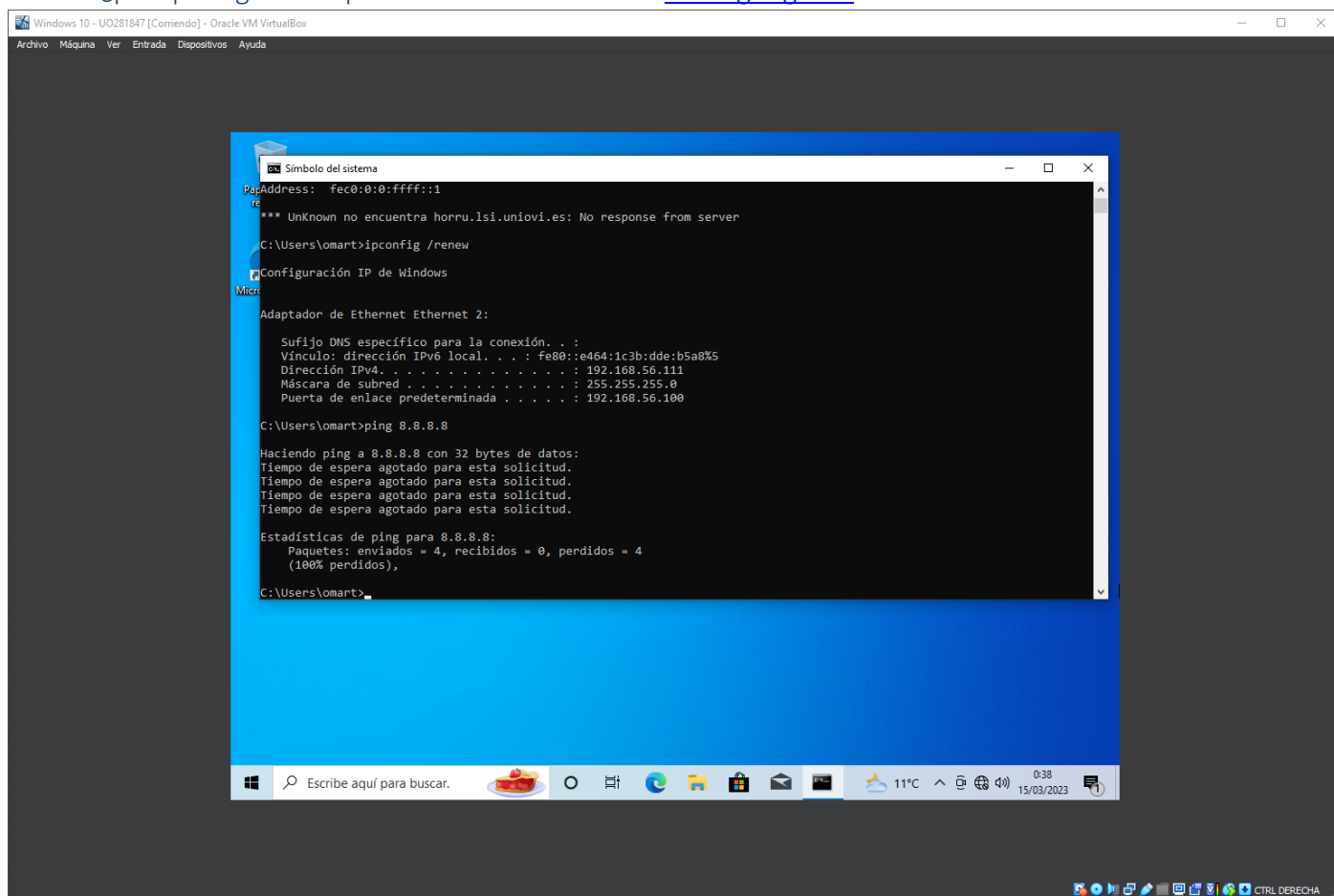


```
GNU nano 5.6.1 /etc/dhcp/dhcpd.conf
#
# DHCP Server Configuration file.
# see /usr/share/doc/dhcp-server/dhcpd.conf.example
# see dhcpd.conf(5) man page
#
# servidor oficial
authoritative;
# subred en la que actúa
subnet 192.168.56.0 netmask 255.255.255.0 {
    # router por defecto
    option routers 192.168.56.100;
    # máscara por defecto
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option domain-name-servers 8.8.8.8;
    # rango de direcciones a servir
    range 192.168.56.110 192.168.56.120;
}

[root@localhost ~]#
```



6. Si las máquinas WS2022 y Windows 10 tienen correctamente asignada la dirección de un servidor DNS, ¿por qué siguen sin poder resolver el nombre [www.google.es](http://www.google.es)?



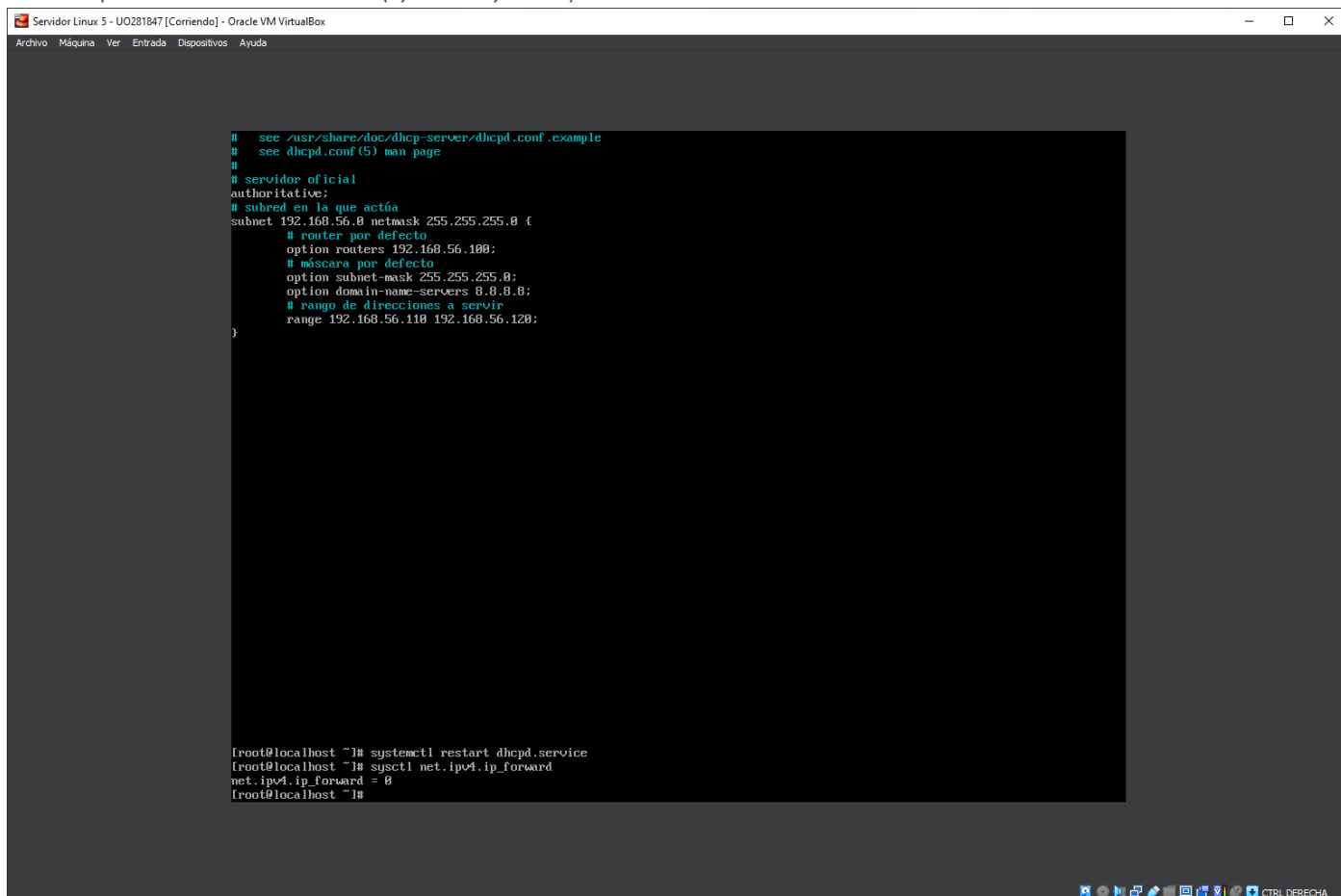
```
Símbolo del sistema
PaAddress: fec0:0:0:ffff::1
re
*** UnKnown no encuentra horru.lsi.uniovi.es: No response from server
C:\Users\omart>ipconfig /renew
Configuración IP de Windows
Adaptador de Ethernet Ethernet 2:
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::e464:1c3b:dde:b5a8%5
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.56.111
    Máscara de subred. . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada. . . . . : 192.168.56.100
C:\Users\omart>ping 8.8.8.8
Haciendo ping a 8.8.8.8 con 32 bytes de datos:
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Estadísticas de ping para 8.8.8.8:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 0, perdidos = 4
    (100% perdidos),
C:\Users\omart>
```

*Porque la red 192.168.56.0 no tiene conexión a Internet.*



## Tercera parte: Uso de Linux como enrutador.

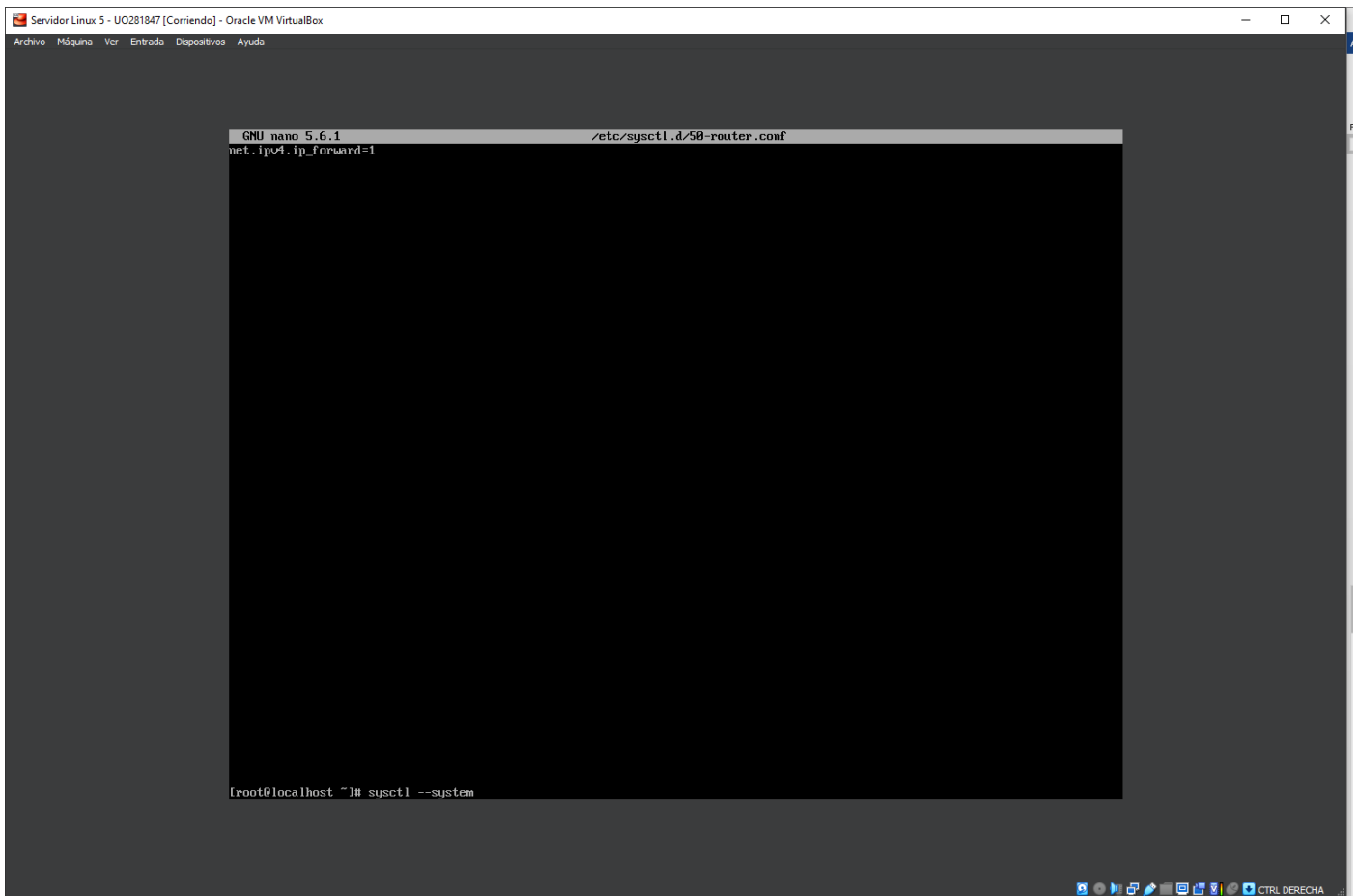
7. Habilita el reenvío de paquetes (enrutamiento) entre interfaces en la máquina Linux. Para ver si ya está habilitado ejecuta `sysctl net.ipv4.ip_forward`, si la salida es 1 es que ya está habilitado. Si la salida es 0 crea el archivo `/etc/sysctl.d/50-router.conf`, con la línea `"net.ipv4.ip_forward=1"`. Reinicia los parámetros del kernel (`sysctl --system`).



The screenshot shows a terminal window titled "Servidor Linux 5 - U0281847 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox". The terminal content is as follows:

```
# 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;
    option domain-name-servers 8.8.8.8;
    # rango de direcciones a servir
    range 192.168.56.110 192.168.56.120;
}

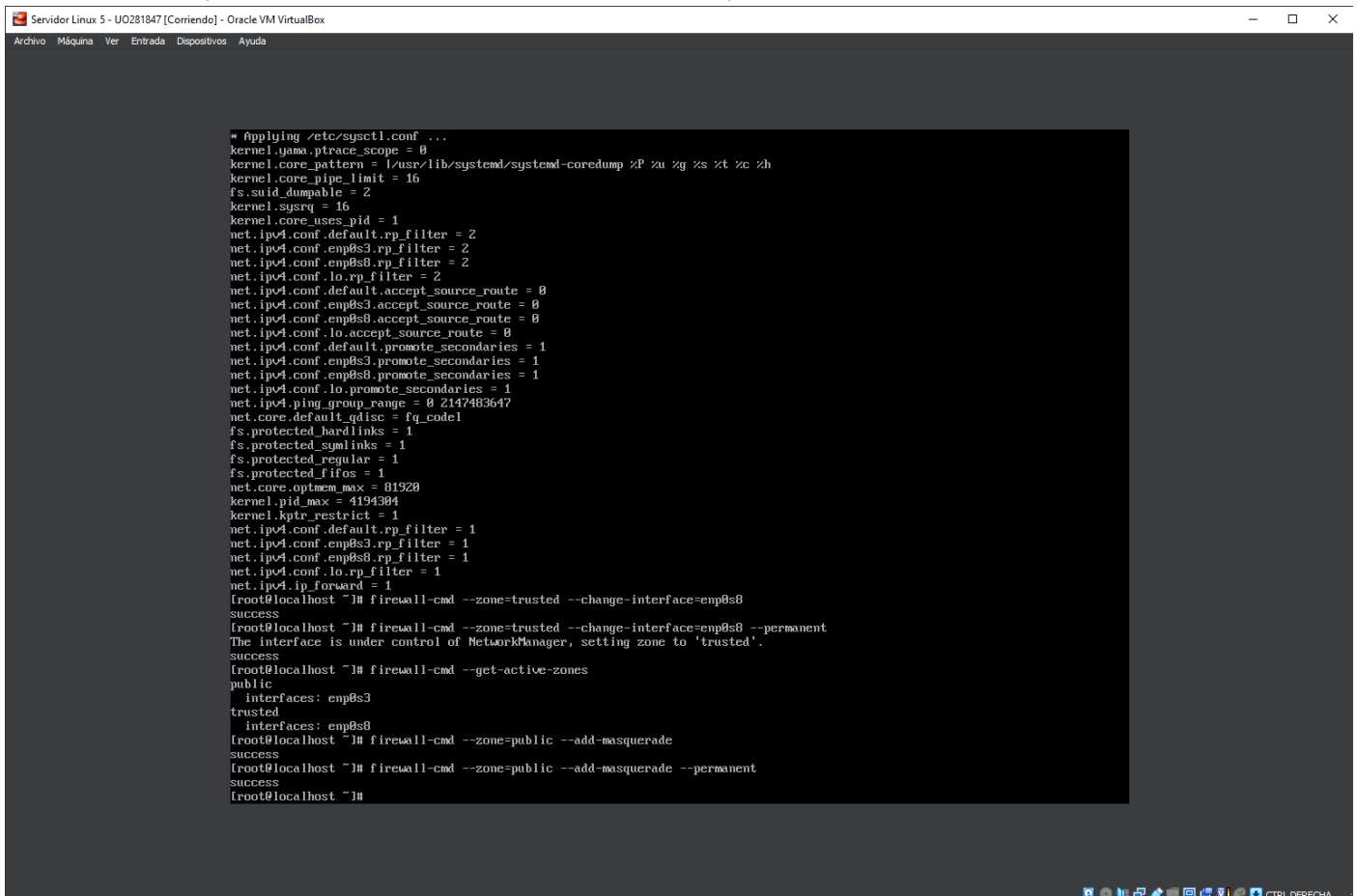
[root@localhost ~]# systemctl restart dhcpd.service
[root@localhost ~]# sysctl net.ipv4.ip_forward
net.ipv4.ip_forward = 0
[root@localhost ~]#
```



```
GNU nano 5.6.1 /etc/sysctl.d/50-router.conf
net.ipv4.ip_forward=1

[root@localhost ~]# sysctl --system
```

8. Pasa el segundo adaptador a la zona de confianza del cortafuegos puesto que no está conectado al exterior y activa el enmascaramiento IP en la zona pública.

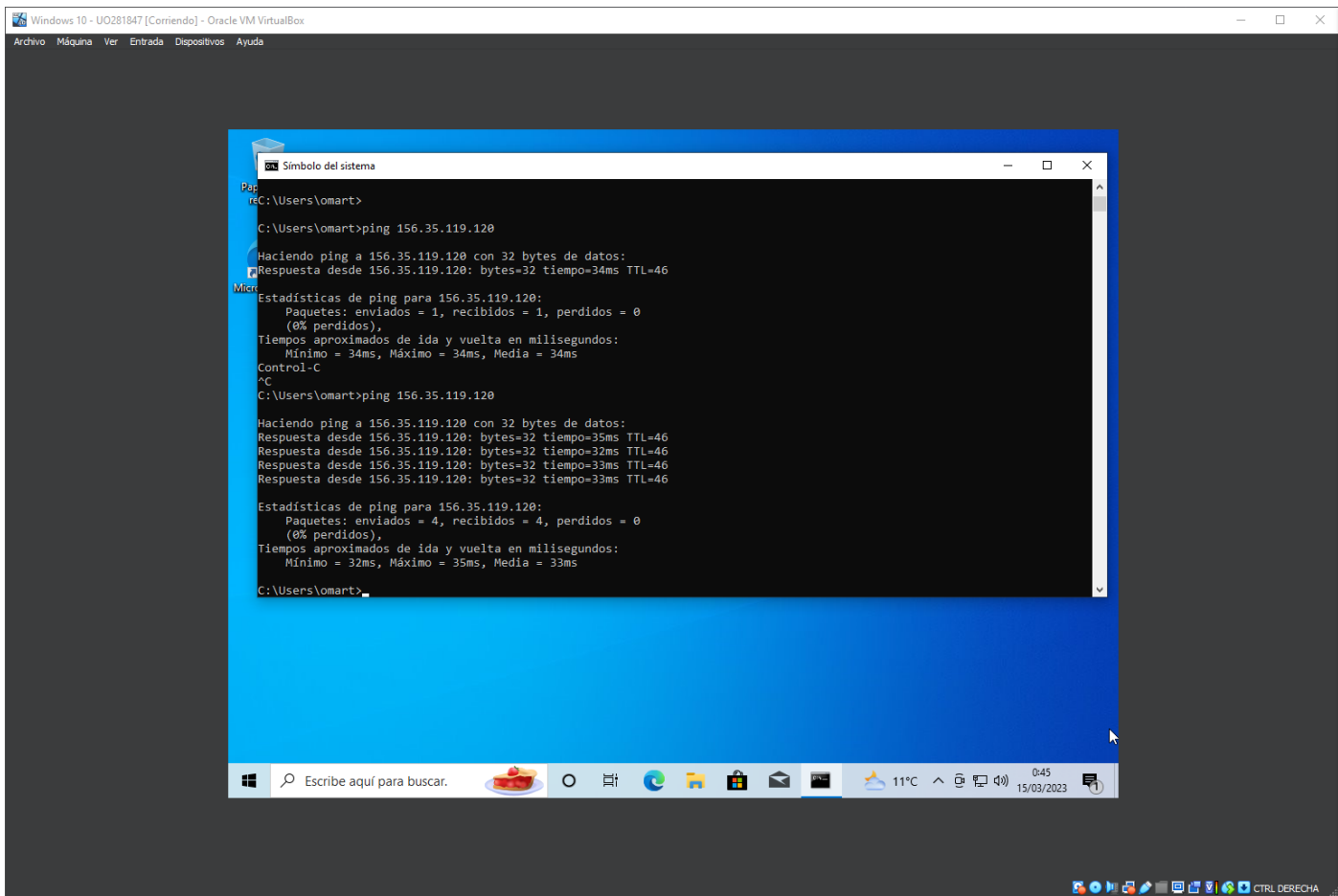
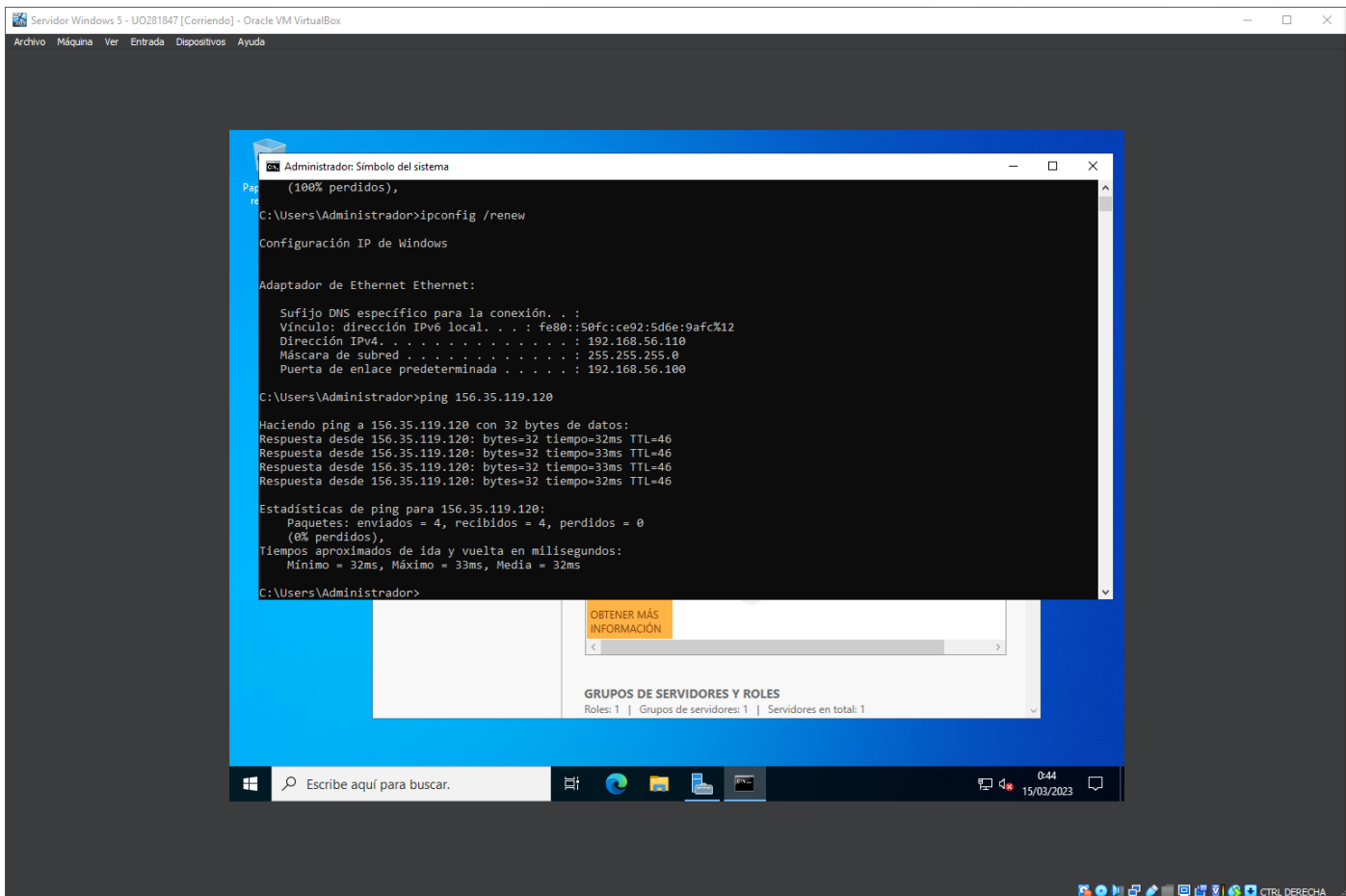


```
* Applying /etc/sysctl.conf ...
kernel.yama.pttrace_scope = 0
kernel.core_pattern = /usr/lib/systemd/systemd-coredump %P %u %g %s %t %c %h
kernel.core_pipe_limit = 16
fs.suid_dumpable = 2
kernel.sysrq = 16
kernel.core_uses_pid = 1
net.ipv4.conf.default.rp_filter = 2
net.ipv4.conf.enp0s3.rp_filter = 2
net.ipv4.conf.enp0s8.rp_filter = 2
net.ipv4.conf.lo.rp_filter = 2
net.ipv4.conf.default.accept_source_route = 0
net.ipv4.conf.enp0s3.accept_source_route = 0
net.ipv4.conf.enp0s8.accept_source_route = 0
net.ipv4.conf.lo.accept_source_route = 0
net.ipv4.conf.default.promote_secondaries = 1
net.ipv4.conf.enp0s3.promote_secondaries = 1
net.ipv4.conf.enp0s8.promote_secondaries = 1
net.ipv4.conf.lo.promote_secondaries = 1
net.ipv4.ping_group_range = 0 2147483647
net.core.default_qdisc = fq_codel
fs.protected_hardlinks = 1
fs.protected_symlinks = 1
fs.protected_regular = 1
fs.protected_fifos = 1
net.core.optmem_max = 81920
kernel.pid_max = 4194304
kernel.kptr_restrict = 1
net.ipv4.conf.default.rp_filter = 1
net.ipv4.conf.enp0s3.rp_filter = 1
net.ipv4.conf.enp0s8.rp_filter = 1
net.ipv4.conf.lo.rp_filter = 1
net.ipv4.ip_forward = 1
[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 --get-active-zones
public
  interfaces: enp0s3
trusted
  interfaces: enp0s8
[root@localhost ~]# firewall-cmd --zone=public --add-masquerade
success
[root@localhost ~]# firewall-cmd --zone=public --add-masquerade --permanent
success
[root@localhost ~]#
```

9. Comprueba con la orden ping que tienes acceso al exterior (por ejemplo, haz *ping 156.35.119.120*) desde las tres máquinas. ¿Las máquinas Windows pueden resolver el nombre *www.google.es*? Intenta navegar en las máquinas Windows. Si apagamos la máquina con Linux ¿podemos seguir navegando en las otras? ¿Por qué?

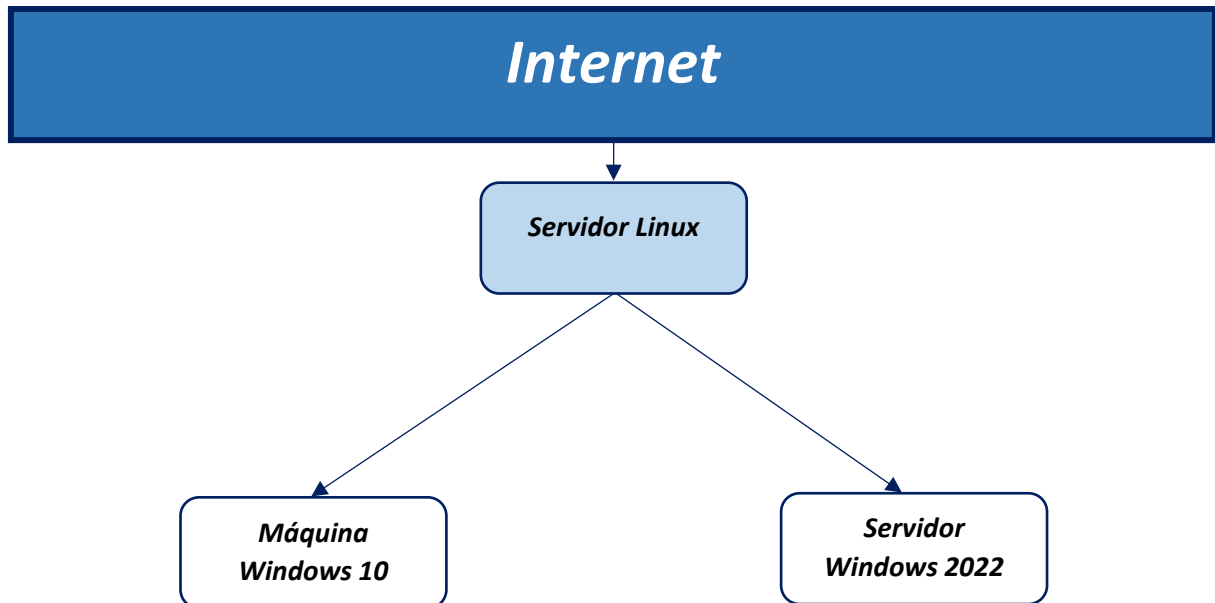
```
Servidor Linux 5 - UO281847 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda

net.ipv4.ip_forward = 1
[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 --get-active-zones
public
  interfaces: enp0s3
trusted
  interfaces: enp0s8
[root@localhost ~]# firewall-cmd --zone=public --add-masquerade
success
[root@localhost ~]# firewall-cmd --zone=public --add-masquerade --permanent
success
[root@localhost ~]# ping 156.35.119.120
PING 156.35.119.120 (156.35.119.120) 56(84) bytes of data.
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=1 ttl=47 time=33.6 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=2 ttl=47 time=33.6 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=3 ttl=47 time=36.9 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=4 ttl=47 time=36.2 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=5 ttl=47 time=46.0 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=6 ttl=47 time=34.6 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=7 ttl=47 time=33.4 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=8 ttl=47 time=33.2 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=9 ttl=47 time=33.7 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=10 ttl=47 time=33.6 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=11 ttl=47 time=34.6 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=12 ttl=47 time=33.2 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=13 ttl=47 time=33.3 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=14 ttl=47 time=35.1 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=15 ttl=47 time=56.2 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=16 ttl=47 time=33.2 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=17 ttl=47 time=60.9 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=18 ttl=47 time=33.0 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=19 ttl=47 time=66.1 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=20 ttl=47 time=36.1 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=21 ttl=47 time=34.1 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=22 ttl=47 time=33.1 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=23 ttl=47 time=36.4 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=24 ttl=47 time=33.3 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=25 ttl=47 time=32.9 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=26 ttl=47 time=35.6 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=27 ttl=47 time=32.8 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=28 ttl=47 time=34.4 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=29 ttl=47 time=33.2 ms
 64 bytes from 156.35.119.120: icmp_seq=30 ttl=47 time=32.8 ms
```



Las 3 máquinas envían los paquetes correctamente. Además, pueden resolver el nombre [www.google.es](http://www.google.es), y se puede navegar por internet, todo ello debido a estar la máquina Linux encendida, por lo que, si esta se apaga, se perderá la conexión en las máquinas Windows, ya que pierden la ruta al exterior.

10. Dibuja la topología de la red de la práctica. Indica las direcciones IP de los interfaces de todas las máquinas, y cuáles corren los servicios DNS, DHCP, enrutador y NAT.



- Interfaz `enp0s3`: 10.0.2.15.
- Interfaz `enp0s8`: 192.168.56.100.
  - Servidor Windows 2022: 192.168.56.110.
  - Máquina Windows 10: 192.168.56.111.

Todas las máquinas corren tanto el DNS como el DHCP, y el servidor Linux corre el servicio de enrutamiento y NAT.