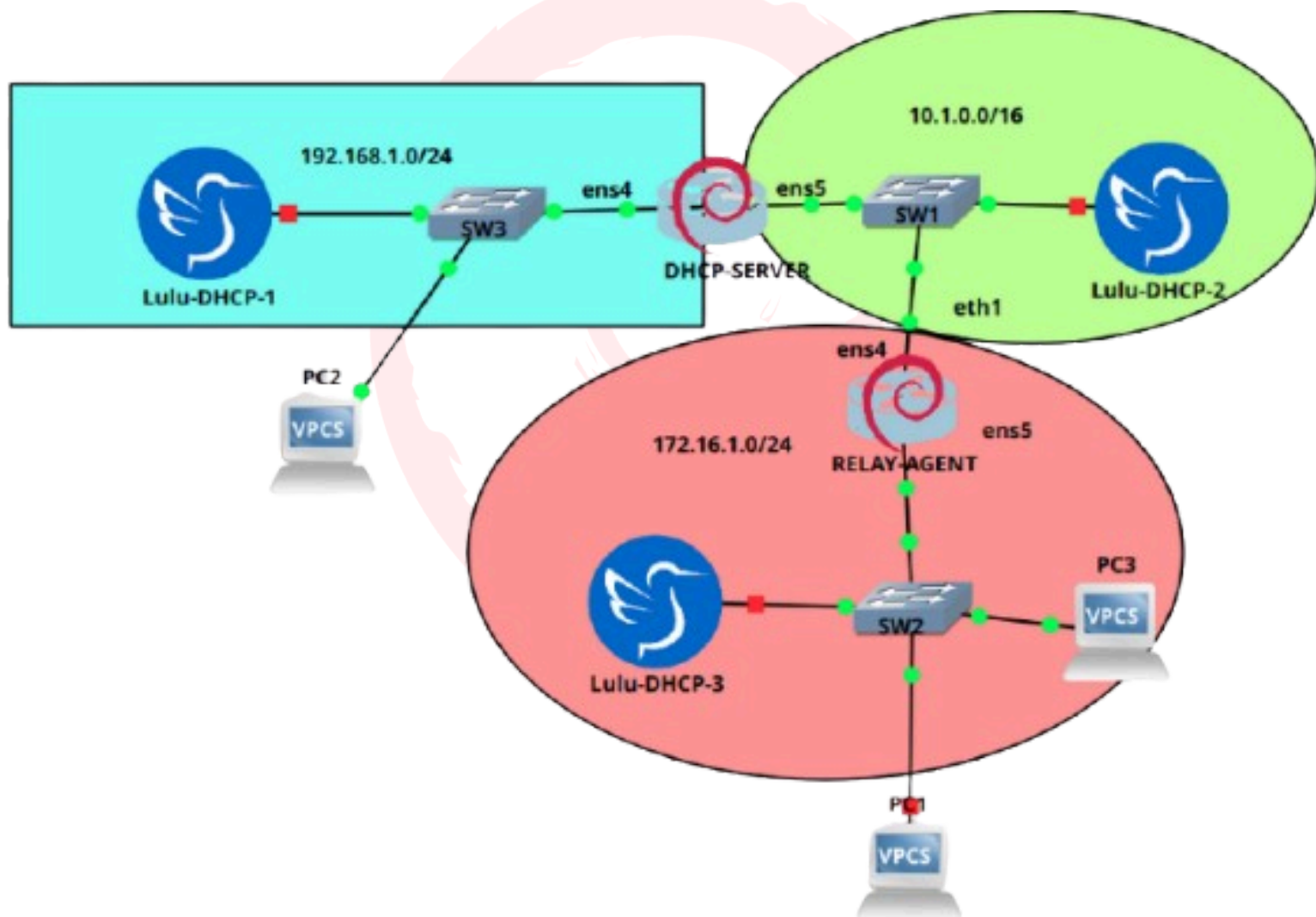




Configuración del servidor ISC-DHCP-SERVER. Agente de retransmisión



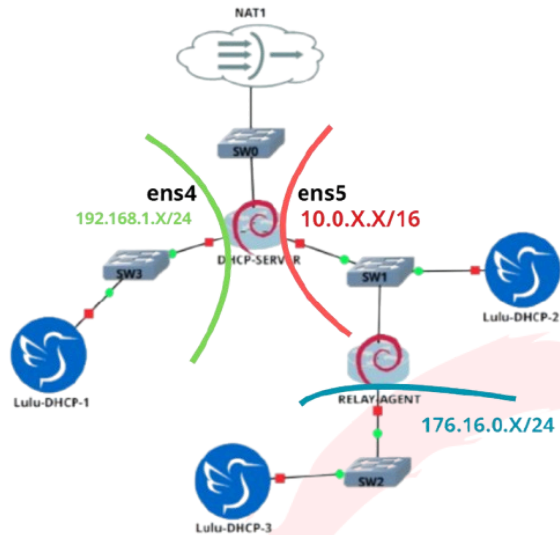


ÍNDICE:

Configuración del servidor ISC-DHCP-SERVER. Agente de retransmisión.....	1
Observaciones.....	4
¿Qué gestor de servicios utilizan actualmente las distribuciones Debian, Ubuntu y las basadas en dichas distribuciones?.....	4
Realiza pruebas de arranque y parada del servidor de DHCP con la orden systemctl.	5
Muestra qué servicios están activos.....	6
Deshabilita y habilita con systemctl el inicio automático del isc-dhcp-server.....	6
Configura una segunda subnet en el servidor de DHCP para dar servicio a la red (10.0.X.X/16).....	8
Fuerza un error en el fichero dhcpd.conf y muestra con la orden journalctl -ex el mensaje que ha dado el servidor de DHCP.....	11
Realiza una captura en la que muestres que un cliente (Cliente DHCP 2 en el esquema general) obtiene correctamente la configuración.....	11
Investiga en qué fichero almacena isc-dhcp-server las concesiones que ha realizado. Haz una captura.....	12
Fíjate en la hora de dichas concesiones: ¿coincide con la hora de tus equipos? ¿por qué?.....	13
Crea una nueva máquina (Linux Router) en la que, además de configurar las interfaces correspondientes, actives el enrutamiento en dicha máquina. Muestra capturas con la configuración de red (fichero interfaces y resultado de ejecutar la orden ip address).....	18
Realiza un ping al servidor de DHCP y comprueba que funciona.....	22
Realiza un ping al Cliente DHCP 1. ¿Funciona? ¿Por qué?.....	22
Documenta el proceso de instalación del agente en esta máquina (anota antes de la instalación en qué interfaz va a escuchar peticiones el agente).....	23
Accede al fichero de configuración del agente y realiza una captura.....	25
Comprueba (muestra captura) que el agente se está ejecutando.....	26
Documenta cómo parar y arrancar el agente de retransmisión.....	26
Dar servicio a una red remota.....	27
En este apartado debes documentar qué acciones debes llevar a cabo para poder configurar equipos de la red 172.16.X0/24.....	27
Documenta las pruebas realizadas para verificar que el equipo Cliente DHCP 3 obtiene correctamente la configuración de red.....	28
Monitorizar paquetes de datos en modo texto.....	30
En este apartado debes utilizar la utilidad dhcpcdump (está basada en tcpdump, que es un analizador de tráfico en modo texto) para mostrar los mensajes intercambiados entre clientes y servidor.	
Documenta al menos los mensajes de una concesión normal.....	30
Como opción avanzada, investiga los mensajes que envía el agente de retransmisión y muestra el campo en el que se especifica la red en la que está el agente de retransmisión.....	30
Comentarios.....	32
Por favor, comenta en este apartado problemas que has tenido, qué partes no has podido realizar/probar, aspectos que te han llamado la atención y cualquier otro aspecto que consideres interesante.....	32



Observaciones



Es importante apuntarnos los
adaptadores de red

¿Qué gestor de servicios utilizan actualmente las distribuciones Debian, Ubuntu y las basadas en dichas distribuciones?

El gestor de servicios es **systemd**, que se ejecuta en segundo plano, arranca el sistema y supervisa servicios como **isc-dhcp-server**...

El **systemctl**, es la interfaz de **línea de comandos**, se usa en la **terminal** para darle órdenes a **systemd**



Realiza pruebas de arranque y parada del servidor de DHCP con la orden `systemctl`.

Mediante el uso de **comandos simples**

```
sudo systemctl status isc-dhcp-server
```

Muestra el **estado actual** del **servicio**

```
sudo systemctl stop isc-dhcp-server
```

Para el **servicio dhcp**

```
sudo systemctl status isc-dhcp-server
```

```
sudo systemctl start isc-dhcp-server
```

Inicia el servicio

```
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp# sudo systemctl status isc-dhcp-server
* isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server
   Loaded: loaded (/etc/init.d/isc-dhcp-server; generated)
   Active: failed (Result: exit-code) since Thu 2025-10-09 09:34:09 CEST; 7min ago
  Invocation: 5c4d2b8c057a464c8716ea2dd8ec97a7
     Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
   Process: 991 ExecStart=/etc/init.d/isc-dhcp-server start (code=exited, status=1/FAILURE)
  Mem peak: 2.3M
    CPU: 37ms

oct 09 09:34:07 dhcp-serverPC dhcpd[1004]: bugs on either our web page at www.isc.org or in the README file
oct 09 09:34:07 dhcp-serverPC dhcpd[1004]: before submitting a bug. These pages explain the proper
oct 09 09:34:07 dhcp-serverPC dhcpd[1004]: process and the information we find helpful for debugging.
oct 09 09:34:07 dhcp-serverPC dhcpd[1004]:
oct 09 09:34:07 dhcp-serverPC dhcpd[1004]: exiting.
oct 09 09:34:09 dhcp-serverPC isc-dhcp-server[991]: Starting ISC DHCPv4 server: dhcpdcheck syslog for diagnostics. ... failed!
oct 09 09:34:09 dhcp-serverPC isc-dhcp-server[991]: failed!
oct 09 09:34:09 dhcp-serverPC systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Control process exited, code=exited, status=1/FAILURE
oct 09 09:34:09 dhcp-serverPC systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Failed with result 'exit-code'.
oct 09 09:34:09 dhcp-serverPC systemd[1]: Failed to start isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server.
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp# sudo systemctl stop isc-dhcp-server
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp# sudo systemctl status isc-dhcp-server
* isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server
   Loaded: loaded (/etc/init.d/isc-dhcp-server; generated)
   Active: failed (Result: exit-code) since Thu 2025-10-09 09:34:09 CEST; 8min ago
  Invocation: 5c4d2b8c057a464c8716ea2dd8ec97a7
     Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
   Process: 991 ExecStart=/etc/init.d/isc-dhcp-server start (code=exited, status=1/FAILURE)
  Mem peak: 2.3M
    CPU: 37ms

oct 09 09:34:07 dhcp-serverPC dhcpd[1004]: bugs on either our web page at www.isc.org or in the README file
oct 09 09:34:07 dhcp-serverPC dhcpd[1004]: before submitting a bug. These pages explain the proper
oct 09 09:34:07 dhcp-serverPC dhcpd[1004]: process and the information we find helpful for debugging.
oct 09 09:34:07 dhcp-serverPC dhcpd[1004]:
oct 09 09:34:07 dhcp-serverPC dhcpd[1004]: exiting.
oct 09 09:34:09 dhcp-serverPC isc-dhcp-server[991]: Starting ISC DHCPv4 server: dhcpdcheck syslog for diagnostics. ... failed!
oct 09 09:34:09 dhcp-serverPC isc-dhcp-server[991]: failed!
oct 09 09:34:09 dhcp-serverPC systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Control process exited, code=exited, status=1/FAILURE
oct 09 09:34:09 dhcp-serverPC systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Failed with result 'exit-code'.
oct 09 09:34:09 dhcp-serverPC systemd[1]: Failed to start isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server.
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp# sudo systemctl start isc-dhcp-server
Job for isc-dhcp-server.service failed because the control process exited with error code.
See "systemctl status isc-dhcp-server.service" and "journalctl -xeu isc-dhcp-server.service" for details.
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp#
```

Nos aparece como **failed**, pues no está configurado, por eso aparece como **failed**



Muestra qué servicios están activos.

Para listar los **servicios** que están activos, ejecutaremos el comando `systemctl list-units --type service`.

Nos aparecerán muchos servicios pero nosotros nos fijamos en el **servicio isc-dhcp-server** pues vemos otra vez qué está fallando.

```
systemctl list-units --type service
```

```
cups.browsed.service loaded active running cups-browsed cups printers available locally
cups.service loaded active running CUPS Scheduler
dbus.service loaded active running D-Bus System Message Bus
getty@tty1.service loaded active running Getty on tty1
ifupdown-pre.service loaded active exited Helper to sync network boot up for ifupdown
isc-dhcp-server.service loaded failed failed LSB: DHCP server
keyboard-setup.service loaded active exited Set the console keyboard layout
kmod-static-nodes.service loaded active exited List of Static Device Nodes
low-memory-monitor.service loaded active running Low Memory Monitor
ModemManager.service loaded active running Modem Manager
networking.service loaded active exited Raise network interfaces
NetworkManager-wait-online.service loaded active exited Network Manager Wait Online
NetworkManager.service loaded active running Network Manager
```

Deshabilita y habilita con `systemctl` el inicio automático del `isc-dhcp-server`.

Con el comando `sudo systemctl disable isc-dhcp-server`, este comando ejecuta que **systemd** eliminará los enlaces simbólicos, para que desactive el inicio de este **servicio** cuando se encienda el sistema

```
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp# sudo systemctl disable isc-dhcp-server
isc-dhcp-server.service is not a native service, redirecting to systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install disable isc-dhcp-server
```

Para confirmar hemos desactivado el inicio automático de este **servicio (isc-dhcp-server)**, con el comando `systemctl is-enabled isc-dhcp-server`

Nos responderá con un **disabled** lo que nos confirma que se ha **desactivado** este inicio automático

```
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp# systemctl is-enabled isc-dhcp-server
isc-dhcp-server.service is not a native service, redirecting to systemd-sysv-install
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install is-enabled isc-dhcp-server
disabled
```



Para cambiar los cambios que hemos hecho y ponerlo en automático usaremos el comando `sudo systemctl enable isc-dhcp-server` este comando crea los **enlaces simbólicos** necesarios para que **systemd** sepa que tiene que arrancar **isc-dhcp-server** cuando el **sistema arranque**

```
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp# sudo systemctl enable isc-dhcp-server
isc-dhcp-server.service is not a native service, redirecting to systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable isc-dhcp-server
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp#
```

Para confirmar hemos activado el inicio automático de este servicio (**isc-dhcp-server**), con el comando `systemctl is-enabled isc-dhcp-server` y si nos responde con un **enabled** confirmaremos que hemos activado el inicio automático

```
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp# systemctl is-enabled isc-dhcp-server
isc-dhcp-server.service is not a native service, redirecting to systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install is-enabled isc-dhcp-server
enabled
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp#
```

Antes de continuar con la práctica, con los conocimientos de la práctica anterior, configure el **servicio DHCP** para la red 192.168.1.0/24, que como tal es la más simple.

```
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp# sudo systemctl status isc-dhcp-server
• isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server
   Loaded: loaded (/etc/init.d/isc-dhcp-server; generated)
   Active: active (running) since Thu 2025-10-09 10:05:49 CEST; 15s ago
  Invocation: 2adfd8d702249aeb7f3ce12b912c1df
     Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
  Process: 3282 ExecStart=/etc/init.d/isc-dhcp-server start (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Tasks: 1 (limit: 2283)
   Memory: 4.5M (peak: 6.3M)
      CPU: 34ms
   CGroup: /system.slice/isc-dhcp-server.service
           └─3295 /usr/sbin/dhcpd -4 -q -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf ens4

oct 09 10:05:46 dhcp-serverPC systemd[1]: Starting isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server...
oct 09 10:05:46 dhcp-serverPC isc-dhcp-server[3282]: Launching IPv4 server only.
oct 09 10:05:46 dhcp-serverPC dhcpd[3295]: Wrote 0 leases to leases file.
oct 09 10:05:46 dhcp-serverPC dhcpd[3295]: Server starting service.
oct 09 10:05:49 dhcp-serverPC isc-dhcp-server[3282]: Starting ISC DHCPv4 server: dhcpd.
oct 09 10:05:49 dhcp-serverPC systemd[1]: Started isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server.
```



Configura una segunda subnet en el servidor de DHCP para dar servicio a la red (10.0.X.X/16).

Para empezar, sabemos que el adaptador de red es ens5 que da a la red 10.1.0.0/16.

Yo le asignare la primera ip disponible de esta red

sudo nano /etc/network/interfaces

```
GNU nano 8.4 /etc/network/interfaces *
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# Para el adaptador ens4
allow-hotplug ens4
iface ens4 inet static
    address 192.168.1.1
    netmask 255.255.255.0

# Para el adaptador ens5
allow-hotplug ens5
iface ens5 inet static
    address 10.1.0.1
    netmask 255.255.0.0_
```

(el ens4 es la configuración simple que hice para la red 192.168.1.0/24)

Para aplicar la **ip**, y así no tener que reiniciar el servidor ejecutaremos el comando **sudo ifup ens5** para aplicar los cambios en las interfaces

```
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp# sudo ifup ens5
```

Revisamos nuestra **IPv4** con el comando **ip a** donde confirmamos el paso anterior

```
4: ens5: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:ca:06:c5:00:02 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp0s5
    altname enx0cca06c50002
    inet 10.1.0.1/16 brd 10.1.255.255 scope global ens5
        valid lft forever preferred lft forever
```



Ahora en el archivo **dhcpd.conf** configuraremos el **servidor DHCP**, rúbricas importantes como:

- Rango de direcciones que se repartirán en la **red**
- La puerta de enlace y **servidores DNS** que se repartirán
- **Broadcast** y la **subred**.

```
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp# sudo nano /etc/dhcp/dhcpd.conf
```

```
#shared-network 224-29 {
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.1.2 192.168.1.254;
    option routers 192.168.1.1;
    option broadcast-address 192.168.1.255;
    option subnet-mask 255.255.255.0;
}

subnet 10.1.0.0 netmask 255.255.0.0 {
    range 10.1.0.2 10.1.1.254;
    option routers 10.1.0.1;
    option broadcast-address 10.1.255.255;
    option subnet-mask 255.255.0.0;
}
```




Ahora bien, en el archivo `/etc/default/isc-dhcp-server` especificaremos qué interfaces de red debe poner en modo escucha el **servidor DHCP** para atender las peticiones de clientes.

```
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp# sudo nano /etc/default/isc-dhcp-server
```

```
#       Separate multiple interfaces with spaces, e.g. "eth0 eth1".
INTERFACESv4="ens4 ens5"
INTERFACESv6=""
```

Una vez configurado esto, confirmamos que no haya errores, reiniciamos con `sudo systemctl restart isc-dhcp-server` y analizamos el **servicio** con `sudo systemctl status isc-dhcp-server`

```
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp# sudo systemctl status isc-dhcp-server
• isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server
   Loaded: loaded (/etc/init.d/isc-dhcp-server; generated)
   Active: active (running) since Thu 2025-10-09 10:41:49 CEST; 4s ago
  Invocation: 7d4b48a7772f4d50ac36e697ba980803
     Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
  Process: 3639 ExecStart=/etc/init.d/isc-dhcp-server start (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Tasks: 1 (limit: 2283)
   Memory: 4M (peak: 6M)
      CPU: 19ms
   CGroup: /system.slice/isc-dhcp-server.service
           └─3652 /usr/sbin/dhcpd -4 -q -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf ens4 ens5

oct 09 10:41:47 dhcp-serverPC systemd[1]: Starting isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server...
oct 09 10:41:47 dhcp-serverPC isc-dhcp-server[3639]: Launching IPv4 server only.
oct 09 10:41:47 dhcp-serverPC dhcpd[3652]: Wrote 0 leases to leases file.
oct 09 10:41:47 dhcp-serverPC dhcpd[3652]: Server starting service.
oct 09 10:41:49 dhcp-serverPC isc-dhcp-server[3639]: Starting ISC DHCPv4 server: dhcpd.
oct 09 10:41:49 dhcp-serverPC systemd[1]: Started isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server.
```



Fuerza un error en el fichero dhcpd.conf y muestra con la orden `journalctl -ex` el mensaje que ha dado el servidor de DHCP.

Para forzar este error simplemente escribiremos una letra mala para que se analice como sintaxis fallida. Específicamente lo forzó en **dhcpd.conf**

```
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp# sudo systemctl restart isc-dhcp-server
Job for isc-dhcp-server.service failed because the control process exited with error code.
See "systemctl status isc-dhcp-server.service" and "journalctl -xeu isc-dhcp-server.service" for details.
```

Realiza una captura en la que muestres que un cliente (Cliente DHCP 2 en el esquema general) obtiene correctamente la configuración.

```
PC1> show ip

NAME           : PC1[1]
IP/MASK        : 10.1.0.3/16
GATEWAY        : 10.1.0.1
DNS            :
DHCP SERVER    : 10.1.0.1
DHCP LEASE     : 545, 600/300/525
DOMAIN NAME    : example.org
MAC            : 00:50:79:66:68:00
LPORT          : 10024
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:10025
MTU            : 1500
```

Usando un **Linux** muy ligero como **Anti-X** puedo comprobar la **ip** asignada



Investiga en qué fichero almacena isc-dhcp-server las concesiones que ha realizado. Haz una captura.

Los leases se encuentran dentro de:

- Dentro de **/var** están los datos variables, los archivos que crezcan o cambien contenido mientras el sistema está funcionando.
- Dentro de **/var/lib/** se almacena la información del estado de las aplicaciones, osea la memoria persistente del servidor DHCP.
- **/var/lib/dhcp**, este directorio específico guarda archivos de estado, gracias a este directorio todo está más organizado
- En dhcpd.leases entonces estarán las concesiones

Entraremos entonces a `sudo nano /var/lib/dhcp/dhcpd.leases`

```
GNU nano 8.4 dhcpd.leases
# The format of this file is documented in the dhcpd.leases(5) manual page.
# This lease file was written by isc-dhcp-4.4.3-P1

# authoring-byte-order entry is generated, DO NOT DELETE
authoring-byte-order little-endian;

server-duid "\000\001\000\0010z)2\014\312\006\305\000\001";

lease 10.1.0.3 {
  starts 4 2025/10/09 08:46:27;
  ends 4 2025/10/09 08:56:27;
  cltt 4 2025/10/09 08:46:27;
  binding state active;
  next binding state free;
  rewind binding state free;
  hardware ethernet 00:50:79:66:68:00;
  uid "\001\000Pyfh\000";
  client-hostname "PC1";
}
lease 10.1.0.3 {
  starts 4 2025/10/09 08:51:32;
  ends 4 2025/10/09 09:01:32;
  cltt 4 2025/10/09 08:51:32;
  binding state active;
  next binding state free;
  rewind binding state free;
  hardware ethernet 00:50:79:66:68:00;
  uid "\001\000Pyfh\000";
  client-hostname "PC1";
}
lease 10.1.0.3 {
  starts 4 2025/10/09 08:56:34;
  ends 4 2025/10/09 09:06:34;
  cltt 4 2025/10/09 08:56:34;
  binding state active;
  next binding state free;
  rewind binding state free;
  hardware ethernet 00:50:79:66:68:00;
  uid "\001\000Pyfh\000";
```



Fíjate en la hora de dichas concesiones: ¿coincide con la hora de tus equipos? ¿por qué?

!Antes que nada hay algunos minutos de diferencia porque las máquinas tardaban en responder!

Ahora bien, en los leases de nuestro **servidor** encontramos nuestro **lubuntu**, que sigue la hora correctamente

```
lease 10.1.0.4 {  
starts 4 2025/10/09 09:01:54;  
ends 4 2025/10/09 09:11:54;  
cltt 4 2025/10/09 09:01:54;  
binding state active;  
next binding state free;  
rewind binding state free;  
hardware ethernet 0c:41:46:e9:00:00;  
uid "\001\014AF\351\000\000";  
set vendor-class-identifier = "PXEClient:Arch:00000:UNDI:002001";  
client-hostname "lubuntu";
```

Si revisamos la hora de nuestra **máquina local** como tal vemos que está con la **hora correcta**, en **UTC europeo**.

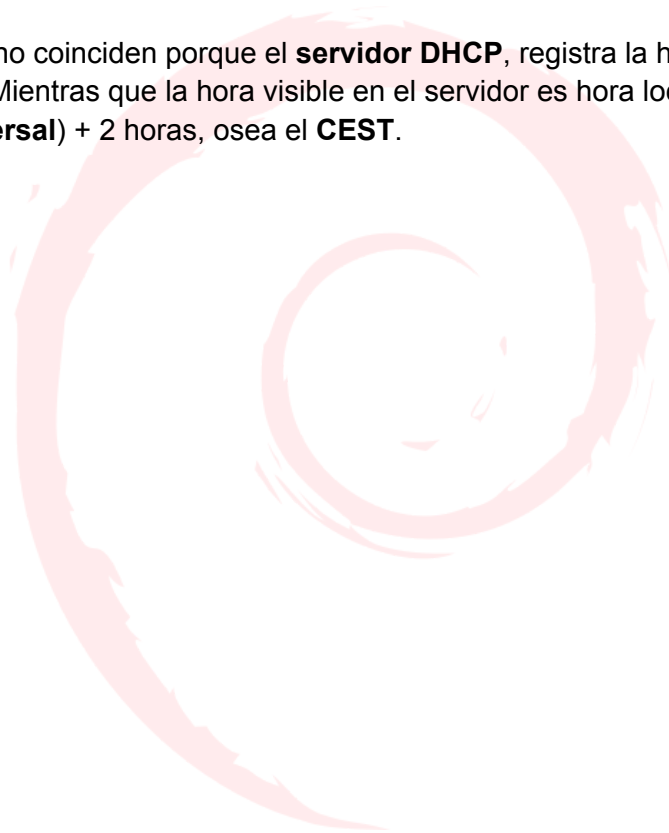
```
lubuntu@lubuntu:~$ timedatectl  
Local time: Thu 2025-10-09 09:02:42 UTC  
Universal time: Thu 2025-10-09 09:02:42 UTC  
RTC time: Thu 2025-10-09 09:02:42  
Time zone: Etc/UTC (UTC, +0000)  
System clock synchronized: no  
NTP service: active  
RTC in local TZ: no
```



Si miramos la **hora local** de nuestro **servidor** podemos ver que tenemos 11:00

```
root@dhcp-serverPC:/var/lib/dhcp# timedatectl
      Local time: jue 2025-10-09 11:04:44 CEST
    Universal time: jue 2025-10-09 09:04:44 UTC
          RTC time: jue 2025-10-09 09:04:44
        Time zone: Europe/Madrid (CEST, +0200)
System clock synchronized: yes
          NTP service: active
      RTC in local TZ: no
```

Como tal las horas no coinciden porque el **servidor DHCP**, registra la hora **Universal Coordinada UTC**. Mientras que la hora visible en el servidor es hora local, la de Madrid que es **UTC(Hora Universal) + 2 horas**, osea el **CEST**.





Antes de continuar es importante tener en cuenta que en mi caso configure las interfaces...

Porque escribí que el gateway es la del **DHCP**, la **.1**. En este caso como quiero agregar el **Agent Relay** para dar el servicio, tuve que cambiar la ip del **interfaz** del **DHCP** que da a la red 10.1.0.0 pues la **.1** la tiene que tener el **Relay Agent** porque es único que conecta dos subredes

Esto se debe a que el **Relay Agent...**, cambios en el **servidor**

Entonces en el DHCP cambie la configuración

```
GNU nano 8.4 /etc/network/interfaces
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# Para el adaptador ens4
allow-hotplug ens4
iface ens4 inet static
    address 192.168.1.1
    netmask 255.255.255.0
# Para el adaptador ens5
allow-hotplug ens5
iface ens5 inet static
    address 10.1.0.2
    netmask 255.255.0.0
```



En la configuración dhcpd.conf dentro de la máquina DHCP, configuraremos **!que el routers a asignar sea el Relay Agent !**

```
GNU nano 8.4 /etc/dhcp/dhcpd.conf
# dhcpd.conf
#
# Sample configuration file for ISC dhcpd
#
# option definitions common to all supported networks...
option domain-name "example.org";
option domain-name-servers ns1.example.org, ns2.example.org;

default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;

# The ddns-updates-style parameter controls whether or not the server will
# attempt to do a DNS update when a lease is confirmed. We default to the
# behavior of the version 2 packages ('none', since DHCP v2 didn't
# have support for DDNS.)
ddns-update-style none;

subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.1.2 192.168.1.254;
    option routers 192.168.1.1;
    option broadcast-address 192.168.1.255;
    option subnet-mask 255.255.255.0;
}

subnet 10.1.0.0 netmask 255.255.0.0 {
    range 10.1.0.3 10.1.1.254;
    option routers 10.1.0.1;
    option broadcast-address 10.1.255.255;
    option subnet-mask 255.255.0.0;
}
```



Antes de empezar con el siguiente punto es importante limpiar las ip's prestadas, para que así no existan errores o confusiones en la repartición de ip's

```
sudo systemctl stop isc-dhcp-server  
sudo mv /var/lib/dhcp/dhcpd.leases /var/lib/dhcp/dhcpd.lease.old  
sudo touch /var/lib/dhcp/dhcpd.lease
```

Tenemos que comprobar que todo marche bien, osea que el status sea correcto

```
sudo systemctl start isc-dhcp-server  
sudo systemctl status isc-dhcp-server
```

```
root@dhcp-serverPC:/home/ferxo-usuariodhcp# systemctl status isc-dhcp-server
• isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server
   Loaded: loaded (/etc/init.d/isc-dhcp-server; generated)
   Active: active (running) since Thu 2025-10-09 22:49:18 CEST; 9s ago
 Invocation: af7abc3e000b4b44a91127ee95b400b9
   Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
  Process: 968 ExecStart=/etc/init.d/isc-dhcp-server start (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Tasks: 1 (limit: 2283)
   Memory: 4M (peak: 5.5M)
      CPU: 18ms
   CGroup: /system.slice/isc-dhcp-server.service
           └─981 /usr/sbin/dhcpd -4 -q -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf ens4 ens5
```




Crea una nueva máquina (Linux Router) en la que, además de configurar las interfaces correspondientes, actives el enrutamiento en dicha máquina.

Muestra capturas con la configuración de red (fichero interfaces y resultado de ejecutar la orden ip address).

Es importante aclarar que tengo el segun debian o linux, le llamare:

- El linux router, le puse el nombre Relay Agent para evitar confusiones.
- Debian II
- Linux Server

En este trabajo al **Relay Agent**, le he asignado dos adaptadores de internet:

- La **ens4** ira para la red 10.1.0.0
- La otra para la red 172.16.1.0

Es importante tener en cuenta que el **gateway** de ambas **redes** será este **Relay-Agent**

Ahora, dentro del **Relay Agent**, vamos a asignarle una **dirección IP fija** a cada una de esas **interfaces**.

```
GNU nano 8.4 /etc/network/interfaces
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# Interfaz para la red 10.1.0.0/16
# Es importante tener en cuenta que pondremos la ip del servidor, !NO CREAREMOS OTRO SERVIDOR DHCP!
allow-hotplug ens4
iface ens4 inet static
    address 10.1.0.1
    netmask 255.255.0.0
```



Ahora empezaremos con el enrutamiento, crearemos un **fichero de configuración** sudo
nano /etc/sysctl.d/99-forwarding.conf

```
root@Relay-AgentPC:~# sudo nano /etc/sysctl.d/99-forwarding.conf_
```

Dentro del **99-forwarding.conf** escribiremos **net.ipv4.ip_forward=1**

Aplicaremos la configuración

sudo sysctl -p

```
GNU nano 8.4 /etc/sysctl.d/99-forwarding.conf *  
net.ipv4.ip_forward=1
```

Para aplicar los **cambios** ejecutaremos **sudo sysctl -system.**

```
root@Relay-AgentPC:~# sudo sysctl --system  
* Aplicando /usr/lib/sysctl.d/10-coredump-debian.conf...  
* Aplicando /usr/lib/sysctl.d/30-localesearch.conf...  
* Aplicando /usr/lib/sysctl.d/50-bubblewrap.conf...  
* Aplicando /usr/lib/sysctl.d/50-default.conf...  
* Aplicando /usr/lib/sysctl.d/50-pid-max.conf...  
* Aplicando /etc/sysctl.d/99-forwarding.conf...  
kernel.core_pattern = core  
fs.inotify.max_user_watches = 65536  
kernel.unprivileged_userns_clone = 1  
kernel.sysrq = 0x01b6  
kernel.core_uses_pid = 1  
net.ipv4.conf.default.rp_filter = 2  
net.ipv4.conf.ens3.rp_filter = 2  
net.ipv4.conf.ens4.rp_filter = 2  
net.ipv4.conf.ens5.rp_filter = 2  
net.ipv4.conf.lo.rp_filter = 2  
net.ipv4.conf.default.accept_source_route = 0  
net.ipv4.conf.ens3.accept_source_route = 0  
net.ipv4.conf.ens4.accept_source_route = 0  
net.ipv4.conf.ens5.accept_source_route = 0  
net.ipv4.conf.lo.accept_source_route = 0  
net.ipv4.conf.default.promote_secondaries = 1  
net.ipv4.conf.ens3.promote_secondaries = 1  
net.ipv4.conf.ens4.promote_secondaries = 1  
net.ipv4.conf.ens5.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 = 2  
fs.protected_fifos = 1  
vm.max_map_count = 1048576  
kernel.pid_max = 4194304  
net.ipv4.ip_forward = 1
```



Posteriormente para comprobar que el **enrutamiento** está activo si ejecutamos el siguiente comando, el resultado debe ser 1

```
cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

```
root@Relay-AgentPC:~# cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
1
```

Lo que hemos hecho sirve para que el Relay Agent mire la tabla de enrutamiento(**siguiente paso**) en caso que no conozca el destino del paquete.

Entonces si una máquina mira una tabla de enrutamiento para saber a qué dispositivo enviar que paquete, eso convierte automáticamente al Relay Agent en un router. **Pues enruta paquetes, conecta dos redes distintas y reenvía paquetes entre ellas**

Ahora ejecutaremos el comando para añadir una nueva regla a la **tabla de enrutamiento**, donde la red 192.168.1.0 es la red conectada **directamente** al DHCP y el 10.1.0.2 es la dirección de la interfaz por la que pasan los paquetes con destino 192.168.1.0

```
ip route add 192.168.1.0/24 via 10.1.0.2
```

```
root@Relay-AgentPC:/home/ferxo-usuario# ip route add 192.168.1.0/24 via 10.1.0.2
```

Si comprobamos la tabla de enrutamiento con **ip route show**, veremos que nuestra regla está activa y aplicada

```
root@Relay-AgentPC:/home/ferxo-usuario# ip route show
10.1.0.0/16 dev ens4 proto kernel scope link src 10.1.0.1
172.16.1.0/24 dev ens5 proto kernel scope link src 172.16.1.1
192.168.1.0/24 via 10.1.0.2 dev ens4
```

Hemos enrutado el router(**Relay-Agent**) y activado el **ip_forward=1** para que se pueda coger la petición DHCP del cliente de la red 172... y enviarla al **servidor DHCP** en la red 10...



Ahora bien, nuestro **servidor DHCP** no necesita convertirse en router en esta práctica, porque el objetivo es que asigne IPs a su red. Solo necesitará un **gateway** que es el **Relay Agent** para saber donde enviar su **DHCPOFFER** de vuelta a la red remota 172...

Para asignar la **gateway** simplemente agregaremos esta linea

```
GNU nano 8.4 /etc/network/interfaces
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# Para el adaptador ens4
allow-hotplug ens4
iface ens4 inet static
    address 192.168.1.1
    netmask 255.255.255.0
# Para el adaptador ens5
allow-hotplug ens5
iface ens5 inet static
    address 10.1.0.2
    netmask 255.255.0.0
    gateway 10.1.0.1
```

Ahora bien, no hemos activamos el **ip_forward** para que no se convierta en router porque ese no es el objetivo de la práctica, pues el objetivo en esta práctica es que solo pueda:

- Enviar y recibir sus propios paquetes
- Si necesita enviar un paquete a una red desconocida como la 172... que en esta práctica siempre será el DHCPOFFER de respuesta porque será un paquete que el servidor genera.
 - En caso de un ping, que es un paquete no generado por el servidor intenta ser enviado, el servidor lo descarta porque no tiene el **ip_forwarding** activado



Realiza un ping al servidor de DHCP y comprueba que funciona.

```
ferxo-usuario@Relay-AgentPC:~$ ping 10.1.0.2
PING 10.1.0.2 (10.1.0.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.1.0.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.902 ms
64 bytes from 10.1.0.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.386 ms
64 bytes from 10.1.0.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.709 ms
64 bytes from 10.1.0.2: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.669 ms
^C
--- 10.1.0.2 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3045ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.386/0.666/0.902/0.184 ms
```

Realiza un ping al Cliente DHCP 1. ¿Funciona? ¿Por qué?

```
root@Relay-AgentPC:/home/ferxo-usuario# ping 192.168.1.3
PING 192.168.1.3 (192.168.1.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=1 ttl=63 time=1.93 ms
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=2 ttl=63 time=2.26 ms
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=3 ttl=63 time=1.03 ms
^C
--- 192.168.1.3 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2003ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.027/1.739/2.260/0.521 ms
```

Si, funciona porque para ir a la red 192.168.1.0/24 tiene que enviar el paquete a 10.1.0.2 entonces le reenviara el paquete al Servidor DHCP 10.1.0.2.

El servidor DHCP recibe el paquete y este conoce su red 192.168.1.0 por lo que le entregará el ping al cliente.



Documenta el proceso de instalación del agente en esta máquina (anota antes de la instalación en qué interfaz va a escuchar peticiones el agente).

Para realizar esta instalación es necesario mover el dispositivo a la red wan para que pueda tener acceso a internet e instalar las configuraciones y servicios

```
root@Relay-AgentPC:/home/ferxo-usuario# apt update
Des:1 http://security.debian.org/debian-security trixie-security InRelease [43,4 kB]
Obj:2 http://deb.debian.org/debian trixie InRelease
Des:3 http://deb.debian.org/debian trixie-updates InRelease [47,3 kB]
Des:4 http://security.debian.org/debian-security trixie-security/main Sources [56,7 kB]
Des:5 http://security.debian.org/debian-security trixie-security/main amd64 Packages [52,2 kB]
Des:6 http://security.debian.org/debian-security trixie-security/main Translation-en [35,0 kB]
Descargados 235 kB en 0s (963 kB/s)
Todos los paquetes están actualizados.
```

Ahora instalaremos lo instalaremos con el comando `apt install isc-dhcp-relay`

```
root@Relay-AgentPC:/home/ferxo-usuario# apt install isc-dhcp-relay
Installing:
  isc-dhcp-relay

Installing dependencies:
  isc-dhcp-common

Summary:
  Upgrading: 0, Installing: 2, Removing: 0, Not Upgrading: 0
  Download size: 1.209 kB
  Space needed: 3.086 kB / 4.063 MB available

Continue? [S/n] s
```



Ahora bien, se abrirá este panel y mas:

Introduzca los nombres de la/s interface/s de red en el que el repetidor de DHCP debería intentar configurar. Puede indicar más de un nombre de interfaz con en una lista separada por espacios.

Si quiere que el repetidor de DHCP realice una detección y configuración automática de las interfaces de red, deje este campo en blanco. En este caso sólo se utilizarán interfaces de difusión (si es posible).

Interfaces de red en las que debe escuchar el servidor de DHCP:

<Aceptar>

1. En el primero, pondremos la red que comparten ambos, la **10.1.0.2** (la interfaz del Agent-Relay que da a la red 10.1.0.0/16)
2. Pondremos la interfaz de red, osea **ens5**(interfaz que da a los clientes remotos osea la que da a 172....)
3. El tercero lo dejaremos en blanco pues son configuraciones avanzadas

Con esto se cargara correctamente

```
Seleccionando el paquete isc-dhcp-relay previamente no seleccionado.  
(Leyendo la base de datos ... 138928 ficheros o directorios instalados actualmente.)  
Preparando para desempaquetar .../isc-dhcp-relay_4.4.3-P1-8_amd64.deb ...  
Desempaquetando isc-dhcp-relay (4.4.3-P1-8) ...  
Configurando isc-dhcp-relay (4.4.3-P1-8) ...  
Generating /etc/default/isc-dhcp-relay...  
Procesando disparadores para man-db (2.13.1-1) ...
```

Con esto instalado. Devolveremos el **Relay** a nuestra tipología...



Accede al fichero de configuración del agente y realiza una captura.

Accederemos al **archivo**, para comprobar que todo está correcto **nano**
/etc/default/isc-dhcp-relay

```
root@Relay-AgentPC:/home/ferxo-usuario# nano /etc/default/isc-dhcp-relay_

GNU nano 8.4 /etc/default/isc-dhcp-relay
# Defaults for isc-dhcp-relay initscript
# sourced by /etc/init.d/isc-dhcp-relay
# installed at /etc/default/isc-dhcp-relay by the maintainer scripts
#
# This is a POSIX shell fragment
#
# What servers should the DHCP relay forward requests to?
SERVERS="10.1.0.2"
# On what interfaces should the DHCP relay (dhrelay) serve DHCP requests?
INTERFACES="ens5"
# Additional options that are passed to the DHCP relay daemon?
OPTIONS=""
```




Comprueba (muestra captura) que el agente se está ejecutando.

Ahora bien, tenemos que comprobar el **servicio dhcp**, con los comandos que ya conocemos del **systemctl**

```
root@Relay-AgentPC:/home/ferxo-usuario# sudo systemctl start isc-dhcp-relay
root@Relay-AgentPC:/home/ferxo-usuario# sudo systemctl stop isc-dhcp-relay
root@Relay-AgentPC:/home/ferxo-usuario# sudo systemctl restart isc-dhcp-relay
root@Relay-AgentPC:/home/ferxo-usuario# sudo systemctl status isc-dhcp-relay
• isc-dhcp-relay.service - LSB: DHCP relay
   Loaded: loaded (/etc/init.d/isc-dhcp-relay; generated)
   Active: active (running) since Thu 2025-10-09 23:25:23 CEST; 14s ago
  Invocation: 11ff7034dd3b474198defb2f2067ddd4
     Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
  Process: 858 ExecStart=/etc/init.d/isc-dhcp-relay start (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Tasks: 1 (limit: 2283)
   Memory: 928K (peak: 1.7M)
      CPU: 7ms
   CGroup: /system.slice/isc-dhcp-relay.service
           └─863 /usr/sbin/dhcrelay -q -i ens5 10.1.0.2

oct 09 23:25:23 Relay-AgentPC systemd[1]: Starting isc-dhcp-relay.service - LSB: DHCP relay...
oct 09 23:25:23 Relay-AgentPC isc-dhcp-relay[863]: Requesting: ens5 as upstream: Y downstream: Y
oct 09 23:25:23 Relay-AgentPC systemd[1]: Started isc-dhcp-relay.service - LSB: DHCP relay.
root@Relay-AgentPC:/home/ferxo-usuario#
```

Documenta cómo parar y arrancar el agente de retransmisión.

Con los comandos que ya conocemos del **systemctl**

```
root@Relay-AgentPC:/home/ferxo-usuario# sudo systemctl start isc-dhcp-relay
root@Relay-AgentPC:/home/ferxo-usuario# sudo systemctl stop isc-dhcp-relay
root@Relay-AgentPC:/home/ferxo-usuario# sudo systemctl restart isc-dhcp-relay
```



Dar servicio a una red remota

En este apartado debes documentar qué acciones debes llevar a cabo para poder configurar equipos de la red 172.16.X0/24.

Ahora tenemos que enseñarle al **servidor DHCP** quien es el responsable de la red remota
`sudo nano /etc/dhcp/dhcpd.conf`

```
GNU nano 8.4 /etc/dhcp/dhcpd.conf *
#
# Sample configuration file for ISC dhcpd
#
# option definitions common to all supported networks...
option domain-name "example.org";
option domain-name-servers ns1.example.org, ns2.example.org;

default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;

# The ddns-updates-style parameter controls whether or not the server will
# attempt to do a DNS update when a lease is confirmed. We default to the
# behavior of the version 2 packages ('none', since DHCP v2 didn't
# have support for DDNS.)
ddns-update-style none;

subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.1.2 192.168.1.254;
    option routers 192.168.1.1;
    option broadcast-address 192.168.1.255;
    option subnet-mask 255.255.255.0;
}

subnet 10.1.0.0 netmask 255.255.0.0 {
    range 10.1.0.3 10.1.1.254;
    option routers 10.1.0.1;
    option broadcast-address 10.1.255.255;
    option subnet-mask 255.255.0.0;
}

#Para la red a larga distancia
subnet 172.16.1.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 172.16.1.100 172.16.1.200;
    option routers 172.16.1.1;
    option domain-name-servers 8.8.8.8, 8.8.4.4;
}
```

Ahora **guardamos el fichero** y reiniciamos el **servicio dhcp** para que se aplique esta nueva configuración



Documenta las pruebas realizadas para verificar que el equipo Cliente DHCP 3 obtiene correctamente la configuración de red.

Pues dentro del **Agent-Relay** tenemos que tener estas configuraciones para que el cliente pueda recibir su **IP correctamente**

```
GNU nano 8.4 /etc/network/interfaces
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# Para el adaptador ens4
allow-hotplug ens4
iface ens4 inet static
    address 192.168.1.1
    netmask 255.255.255.0
# Para el adaptador ens5
allow-hotplug ens5
iface ens5 inet static
    address 10.1.0.2
    netmask 255.255.0.0
    gateway 10.1.0.1
```

(el gateway es importante porque sin este se descartaran los paquetes que pasen por servidor dhcp como el dhcpoffer o pings)

```
4: ens5: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:fd:05:41:00:02 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp0s5
    altname enx0cfd05410002
    inet 172.16.1.1/24 brd 172.16.1.255 scope global ens5
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::efd:5ff:fe41:2/64 scope link proto kernel_l1
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

```
root@Relay-AgentPC:/etc/network# cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
1
```



Por último es importante que nuestro **isc-dhcp-relay** tenga **dos interfaces** de red en modo escucha, las de las **redes** que ya conocemos **172 y 10**

```
GNU nano 8.4 /etc/default/isc-dhcp-relay
# Defaults for isc-dhcp-relay initscript
# sourced by /etc/init.d/isc-dhcp-relay
# installed at /etc/default/isc-dhcp-relay by the maintainer scripts
#
# This is a POSIX shell fragment
#
# What servers should the DHCP relay forward requests to?
SERVERS="10.1.0.2"
# On what interfaces should the DHCP relay (dhrelay) serve DHCP requests?
INTERFACES="ens4 ens5"
# Additional options that are passed to the DHCP relay daemon?
OPTIONS=""
```

Ahora simplemente le daremos a reiniciar el **servicio** para aplicar los cambios que hemos hecho

```
root@dhcp-serverPC:/etc/network# systemctl restart isc-dhcp-server
^[[Aroot@dhcp-serverPC:/etc/network# systemctl status isc-dhcp-server
● isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server
   Loaded: loaded (/etc/init.d/isc-dhcp-server; generated)
   Active: active (running) since Thu 2025-10-09 23:47:10 CEST; 3s ago
     Invocation: b028facbd54445fc919d64b0b16a3e49
       Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
    Process: 1514 ExecStart=/etc/init.d/isc-dhcp-server start (code=exited, status=0/SUCCESS)
      Tasks: 1 (limit: 2283)
     Memory: 4.1M (peak: 6.1M)
        CPU: 23ms
    CGroup: /system.slice/isc-dhcp-server.service
            └─1527 /usr/sbin/dhcpd -4 -q -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf ens4 ens5

oct 09 23:47:08 dhcp-serverPC systemd[1]: Starting isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server...
oct 09 23:47:08 dhcp-serverPC isc-dhcp-server[1514]: Launching IPv4 server only.
oct 09 23:47:08 dhcp-serverPC dhcpd[1527]: Wrote 1 leases to leases file.
oct 09 23:47:08 dhcp-serverPC dhcpd[1527]: Server starting service.
oct 09 23:47:10 dhcp-serverPC isc-dhcp-server[1514]: Starting ISC DHCPv4 server: dhcpd.
oct 09 23:47:10 dhcp-serverPC systemd[1]: Started isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server.
root@dhcp-serverPC:/etc/network#
```



Monitorizar paquetes de datos en modo texto

En este apartado debes utilizar la utilidad dhcpdump (está basada en tcpdump, que es un analizador de tráfico en modo texto) para mostrar los mensajes intercambiados entre clientes y servidor.

Documenta al menos los mensajes de una concesión normal.

Como opción avanzada, investiga los mensajes que envía el agente de retransmisión y muestra el campo en el que se especifica la red en la que está el agente de retransmisión.

```
TIME: 2025-10-10 00:23:13.110
IP: 0.0.0.0 (00:50:79:66:68:02) > 0.0.0.0 (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
OP: 1 (BOOTPREQUEST)
HTYPE: 1 (Ethernet)
HLEN: 6
HOPS: 0
XID: d58c1c40
SECS: 0
FLAGS: 0
CIADDR: 0.0.0.0
YIADDR: 0.0.0.0
SIADDR: 0.0.0.0
GIADDR: 0.0.0.0
CHADDR: 00:50:79:66:68:02:00:00:00:00:00:00:00:00:00:00
SNAME: .
FNAME: .
OPTION: 53 ( 1) DHCP message type 1 (DHCPDISCOVER)
OPTION: 12 ( 3) Hostname PC3
OPTION: 61 ( 7) Client-identifier 01005079666802 ..Pyfh.
-----
TIME: 2025-10-10 00:23:13.110
IP: 172.16.1.1 (0c:fd:05:41:00:02) > 172.16.1.1 (00:50:79:66:68:02)
OP: 2 (BOOTPREPLY)
HTYPE: 1 (Ethernet)
HLEN: 6
HOPS: 1
XID: d58c1c40
SECS: 0
FLAGS: 0
CIADDR: 0.0.0.0
YIADDR: 172.16.1.100
SIADDR: 0.0.0.0
GIADDR: 172.16.1.1
CHADDR: 00:50:79:66:68:02:00:00:00:00:00:00:00:00:00:00
SNAME: .
FNAME: .
OPTION: 53 ( 1) DHCP message type 2 (DHCPOFFER)
OPTION: 54 ( 4) DHCP Server identifier 10.1.0.2
OPTION: 51 ( 4) IP address lease time 525 (8m45s)
OPTION: 1 ( 4) Subnet mask 255.255.255.0
OPTION: 3 ( 4) Router 172.16.1.1
OPTION: 6 ( 8) DNS server 8.8.8.8,8.8.4.4
OPTION: 15 ( 11) Domain name example.org
-----
```

Cliente no tiene IP y envía un paquete broadcast a todos

Cliente aun no sabe lo que es un Relay Agent

Mensaje de descubrimiento

Relay Agent envia la oferta

Ofrecen la ip...

Quien es el servidor real que hizo la oferta

PUerta de enlace que usara el RELAY AGENT



HTYPE: 1 (Ethernet)
HLEN: 6
HOPS: 0
XID: bb35dc21
SECS: 0
FLAGS: 0
CIADDR: 172.16.1.100
YIADDR: 0.0.0.0
SIADDR: 0.0.0.0
GIADDR: 0.0.0.0
CHADDR: 00:50:79:66:68:02:00:00:00:00:00:00:00:00:00:00
SNAME: .
FNAME: .
OPTION: 53 (1) DHCP message type 3 (DHCPREQUEST)
OPTION: 54 (4) DHCP Server identifier 10.1.0.2
OPTION: 50 (4) Requested IP address 172.16.1.100
OPTION: 61 (7) Client-identifier 01005079666802 ..Pgfh.
OPTION: 12 (3) Hostname PC3
OPTION: 55 (4) Parameter Request List 1 (Subnet mask)
3 (Router)
6 (DNS server)
15 (Domain name)

TIME: 2025-10-10 00:21:58.232
IP: 172.16.1.1 (0c:fd:05:41:00:02) > 172.16.1.1 (00:50:79:66:68:02)
OP: 2 (BOOTPREPLY)
HTYPE: 1 (Ethernet)
HLEN: 6
HOPS: 1
XID: bb35dc21
SECS: 0
FLAGS: 0
CIADDR: 172.16.1.100
YIADDR: 172.16.1.100
SIADDR: 0.0.0.0
GIADDR: 172.16.1.1
CHADDR: 00:50:79:66:68:02:00:00:00:00:00:00:00:00:00:00
SNAME: .
FNAME: .
OPTION: 53 (1) DHCP message type 5 (DHCPACK)
OPTION: 54 (4) DHCP Server identifier 10.1.0.2
OPTION: 51 (4) IP address leasetime 600 (10m)
OPTION: 1 (4) Subnet mask 255.255.255.0
OPTION: 3 (4) Router 172.16.1.1
OPTION: 6 (8) DNS server 8.8.8.8,8.8.4.4
OPTION: 15 (11) Domain name example.org

Ya contiene la ip que esta solicitando

Mensaje de solicitud

Confirma la ip que quiere

Envia la solicitud al servidor que hizo la oferta

Confirma la ip asignada al cliente

Mensaje de confirmación

La ip sera suya durante...

Reconfirma cual es su puerta de enlace

Por último para entender cómo el **servidor DHCP** supo que tenía que dar la una IP a la red 172... y no a una de sus redes

Cuando el **cliente** (PC3) grita pidiendo una IP, el **Relay** coge ese paquete. Antes de reenviarlo al servidor, el **Relay** escribe su propia IP (172.16.1.1) en el campo **GIADDR**. Es como si le pusiera una nota al paquete que dice: "¡Oye servidor! Este paquete viene de un cliente que está en mi red **172.16.1.0**".

De esta forma, cuando el servidor DHCP recibe el paquete, lee esa "nota" (**GIADDR**) y piensa: "Vale, tengo que buscar una IP libre que pertenezca al rango 172.16.1.0/24".

Por eso en tus capturas del **DHCPOFFER** y **DHCPACK** (las respuestas) ya esta el campo relleno. Es la prueba de que el servidor ha usado esa pista.



Comentarios

Por favor, comenta en este apartado problemas que has tenido, qué partes no has podido realizar/probar, aspectos que te han llamado la atención y cualquier otro aspecto que consideres interesante.

- Personalmente no sabia que existia el RelayAgent
- Me rayaba porque pensaba que el Servidor DHCP tenía que funcionar como router, después entendí que no.