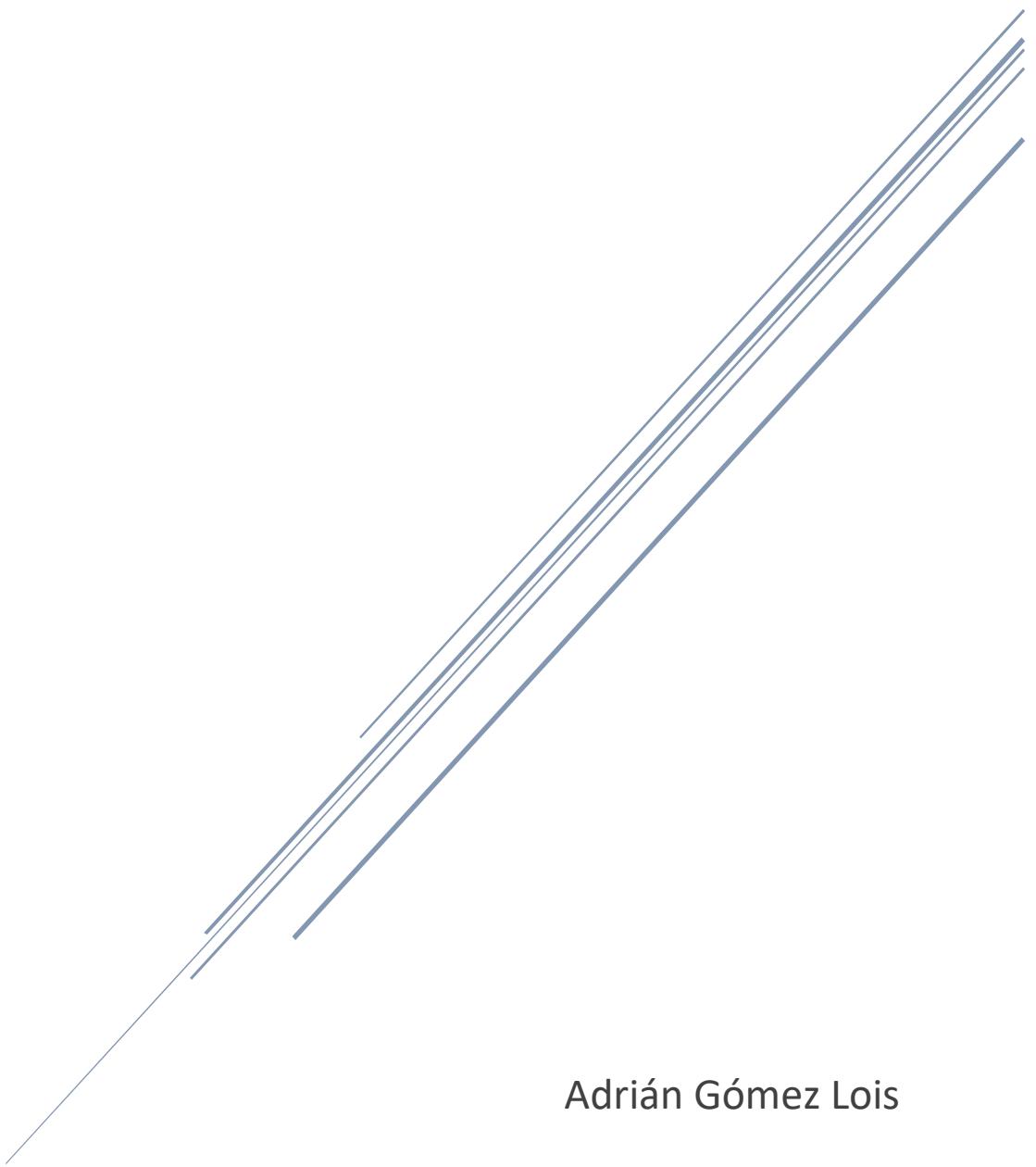


DHCP

(DYNAMIC HOST CONFIGURATION PROTOCOL)



Adrián Gómez Lois

Contenido

1.	Obxectivos	3
2.	Configuración dun servizo DHCP empregando como servidor Windows Server 2012	4
3.	Configuración do servizo DHCP empregando como servidor UbuntuServer 16.04 en modo texto ..	18
4.	Configuración dun servizo DHCP empregando como servidor unha UbuntuServer 16.04 con acceso mediante Webmin.....	26
5.	Configuración dun servizo DHCP empregando como servidor Zentyal Server 4.2	40
6.	Montar un Axente DHCP Relay.....	50
7.	Conclusíons	60

1. Obxectivos

Instalar e configurar un servidor DHCP nun sistema Windows Server, Ubuntu Server, Zentyal Server e instalar e comprobar o cometido dun axente DHCP Relay.

No caso de Windows Server resulta todo moi gráfico, rápido e sinxelo de instalar e configurar.

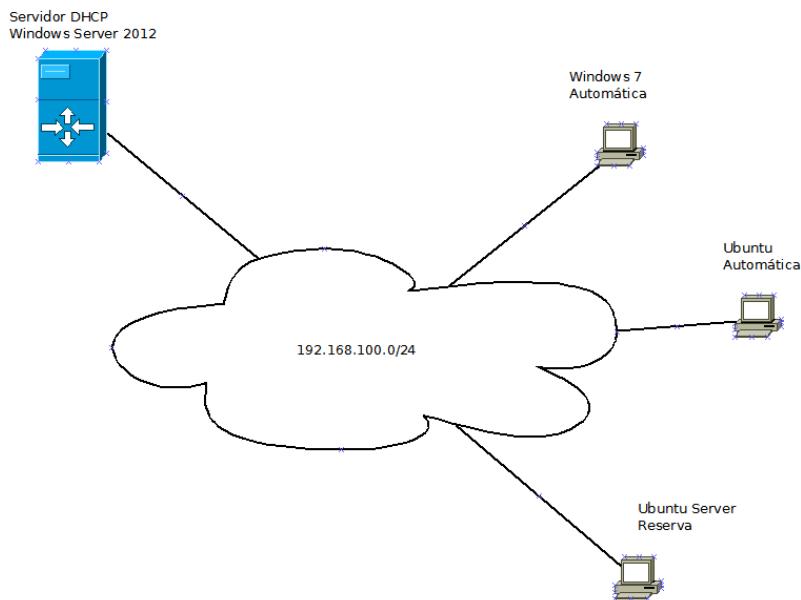
No caso de sistemas Linux como Ubuntu Server faranse diversas probas tanto en contorna de comandos como gráfica usando Webmin.

No caso de Zentyal Server faráse en contorna gráfica e verase algún detalle a ter en conta a hora de reservar direccións IP hacia un cliente en concreto.

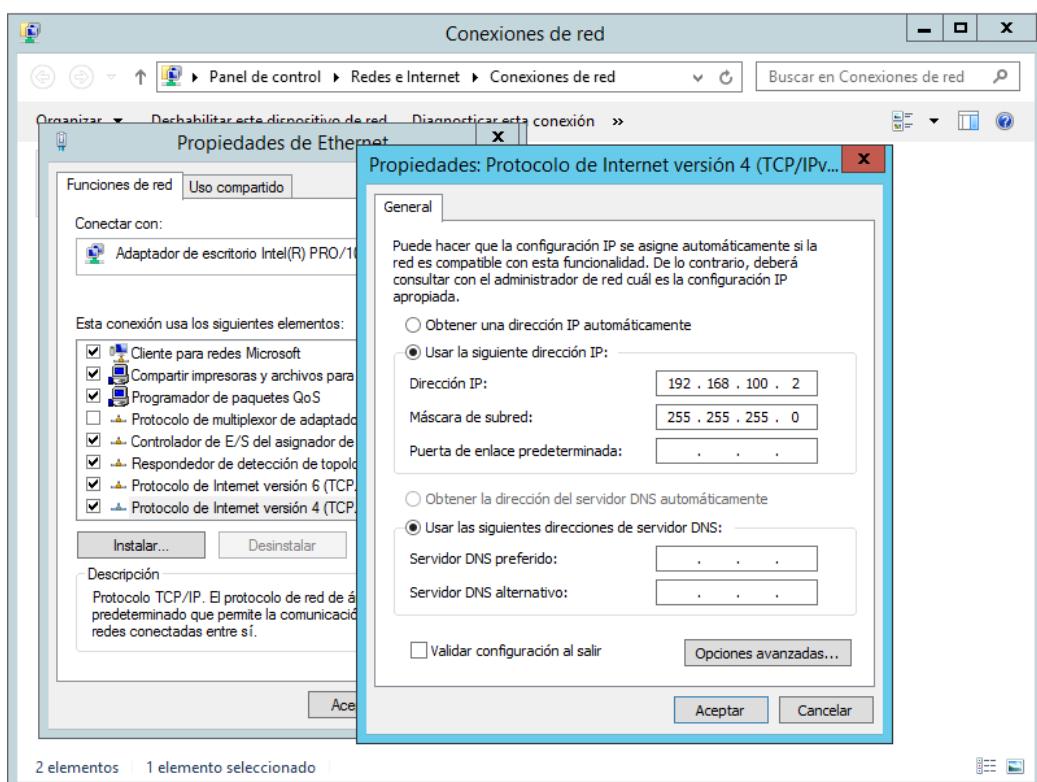
No caso do axente de reenvío de solicitudes DHCP Relay a idea chegar a entender que este pode ser útil para que con un único servidor DHCP podamos conceder direccións a outras subredes distintas a do anfitrión e viceversa, os clientes solicitar direccións IP ao servidor DHCP.

E tódolos casos veremos as principais opcións que nos provee un servidor DHCP, opcións que se establecerán de forma automática no cliente a parte da dirección IP solicitada.

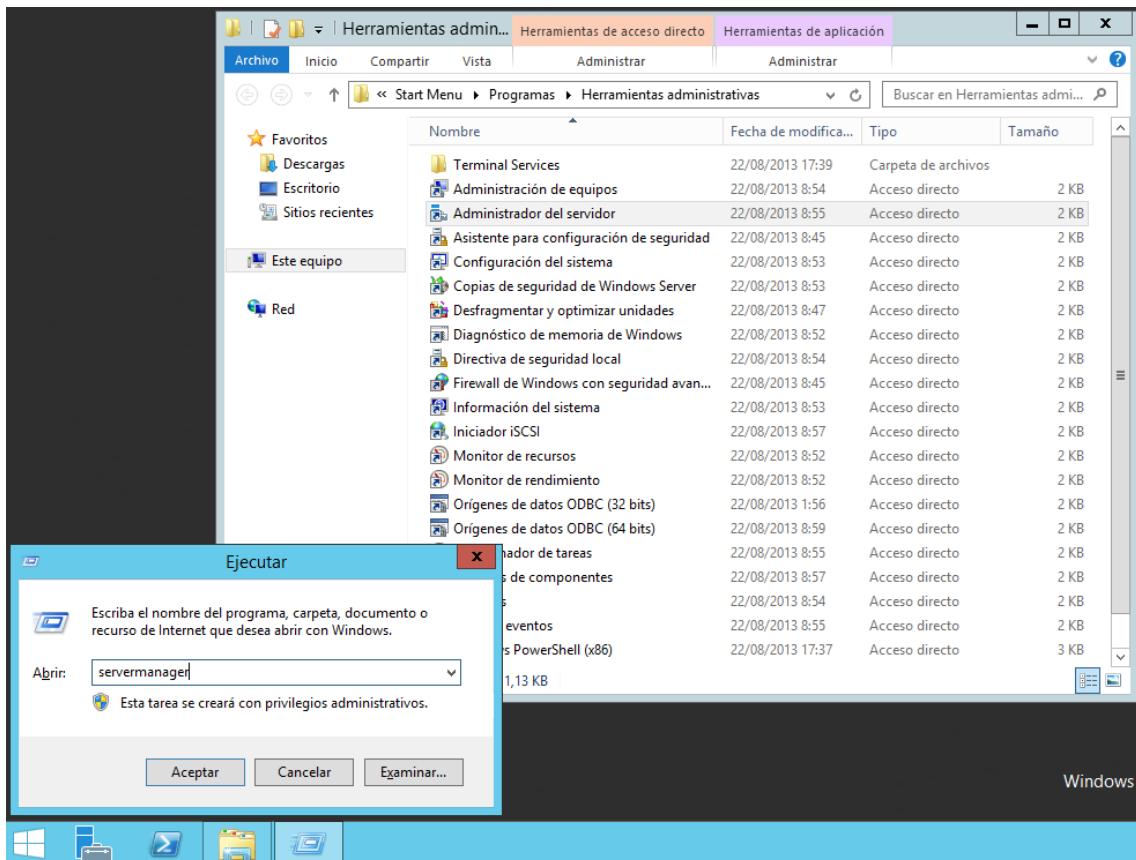
2. Configuración dun servizo DHCP empregando como servidor Windows Server 2012



Segundo o esquema de rede anterior configuraremos unha IP estática no servidor Windows Server 2012 que fará de DHCP.



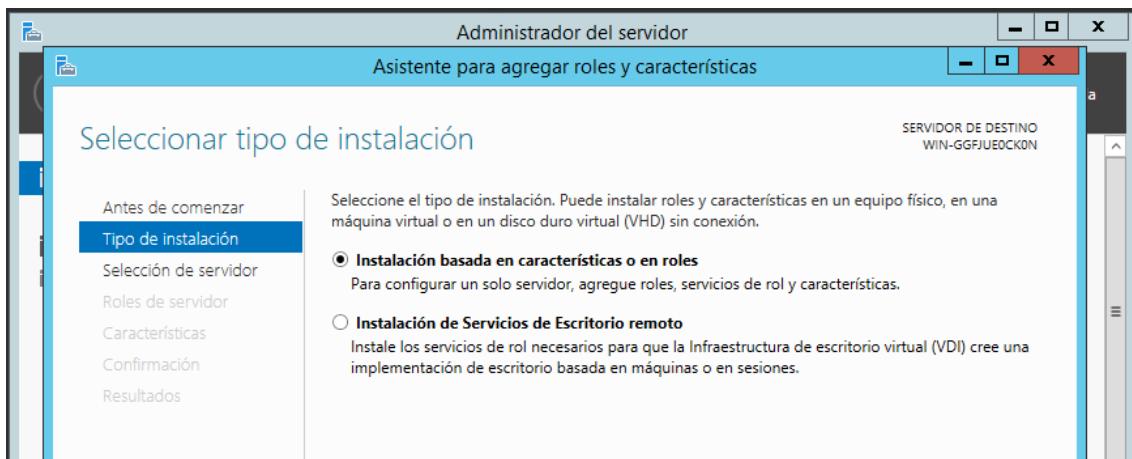
Abrimos o “Administrador do servidor” persoalmente prefiero usar sempre os propios ficheiros executables binarios que abren certas cpl, msc ou exes como este caso, servermanager.



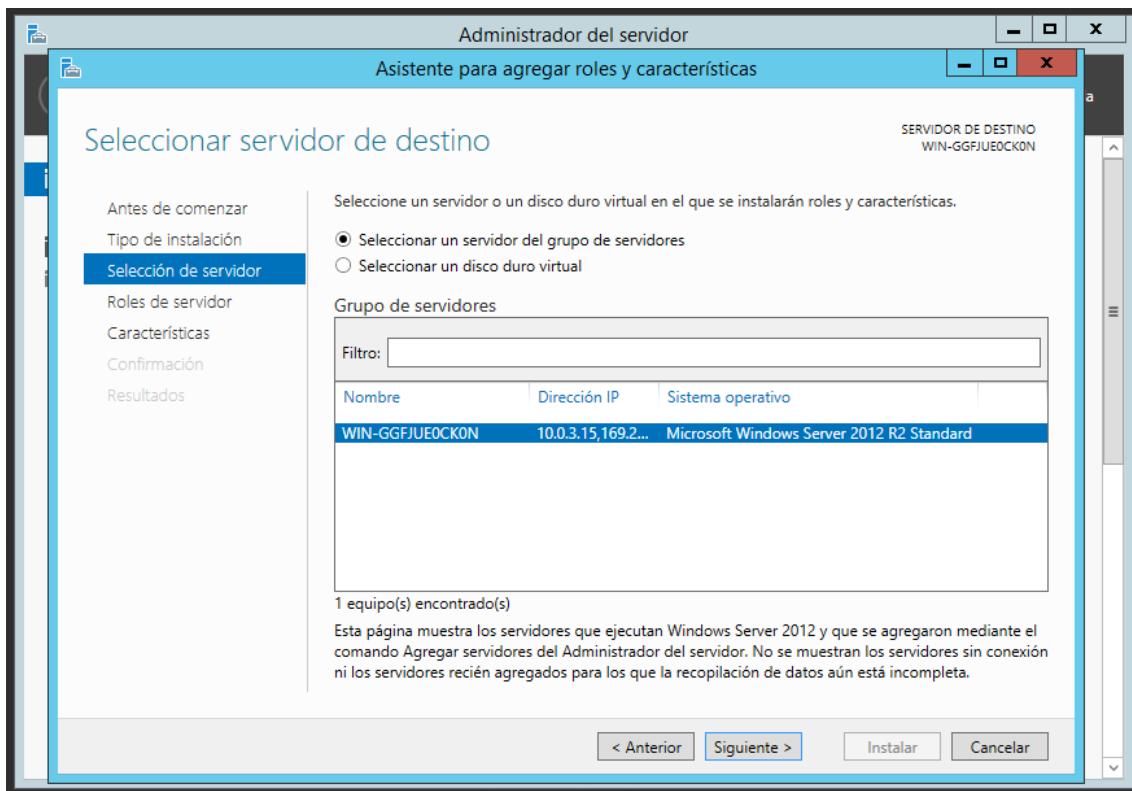
Abrimos o asistente de roles e características.



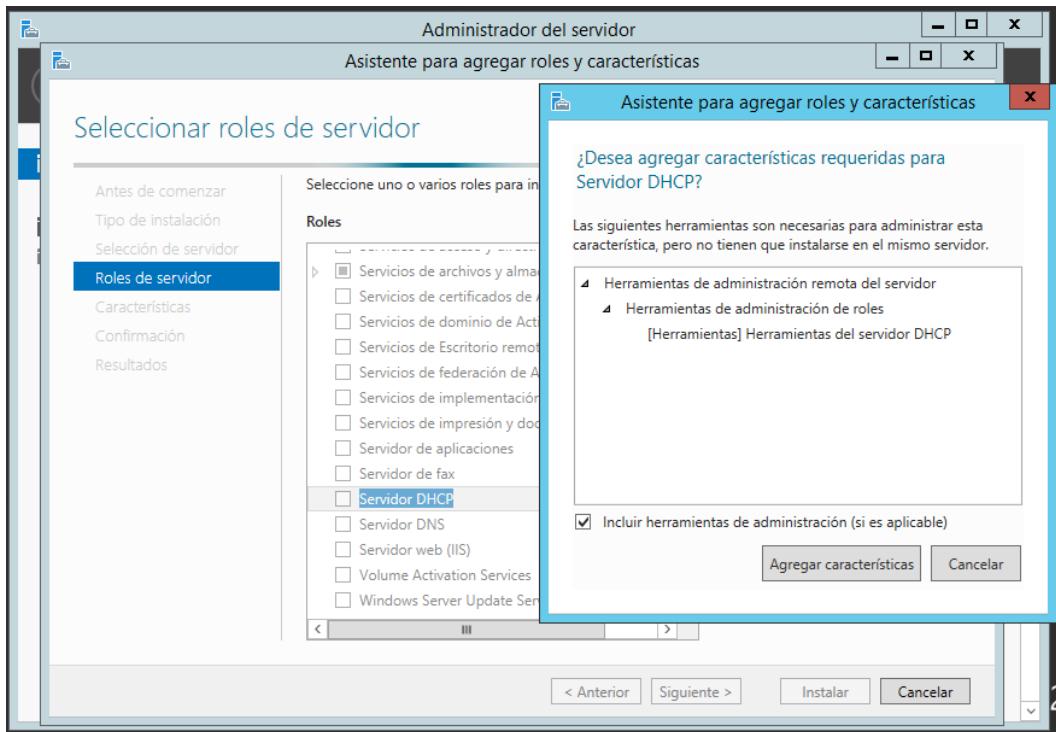
Escollemos unha instalación basa en características e roles.



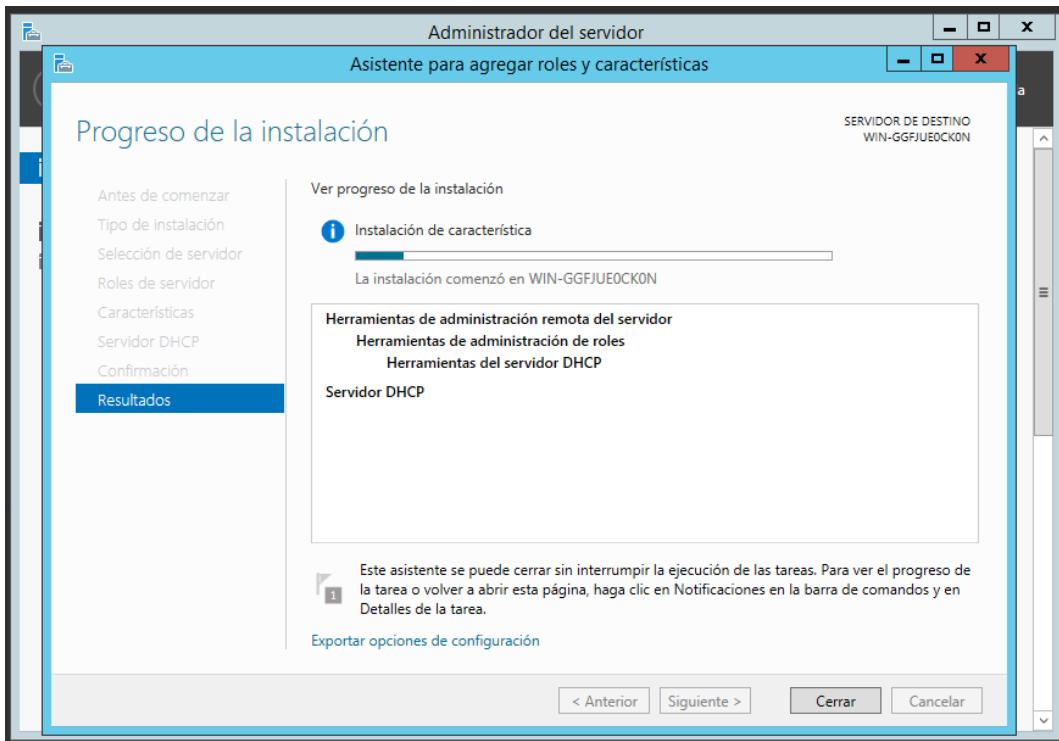
Seleccionamos o servidor local (192.168.100.2).



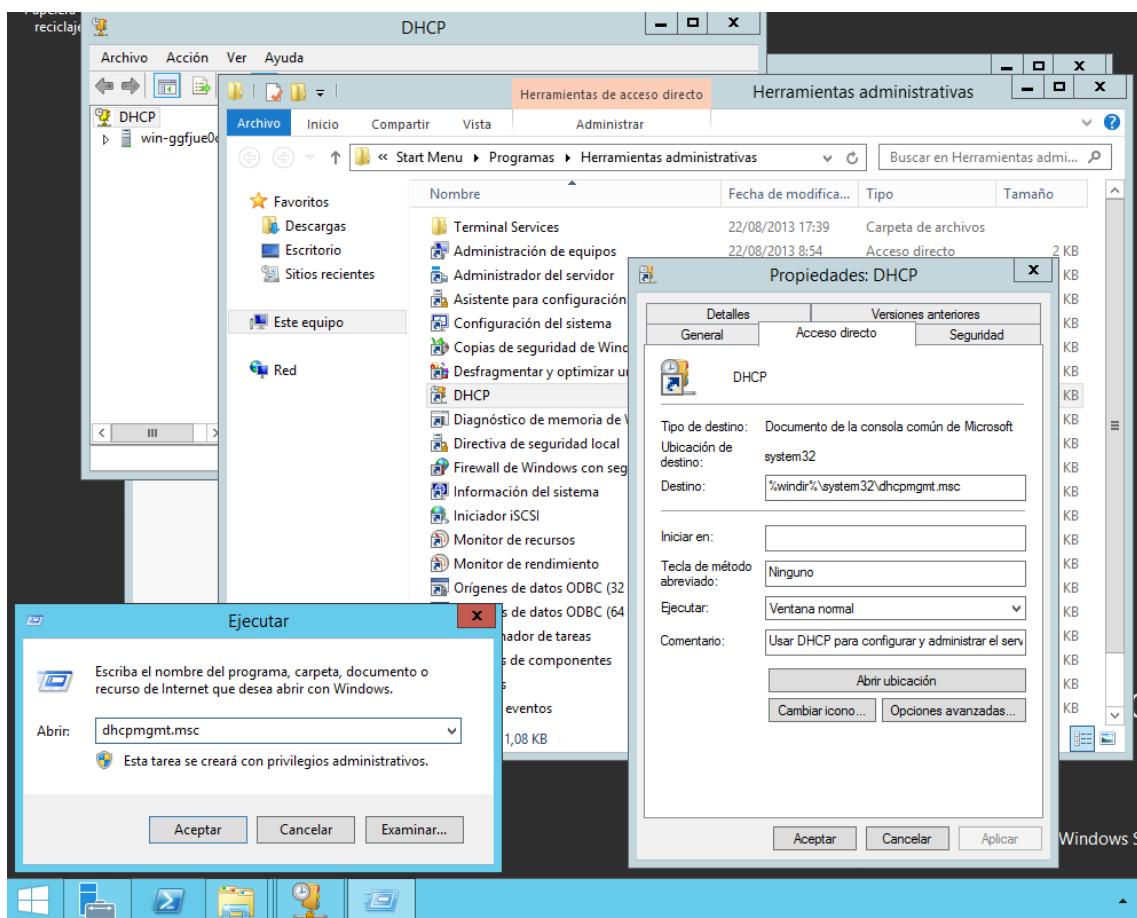
Seleccionamos o rol de servidor DHCP e agregamos as características requeridas para o servidor DHCP que o fará de forma automática.



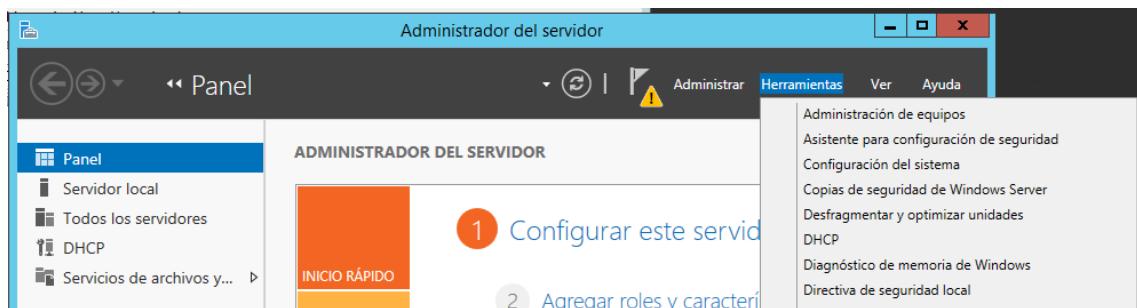
Instalamos o rol do servidor DHCP.



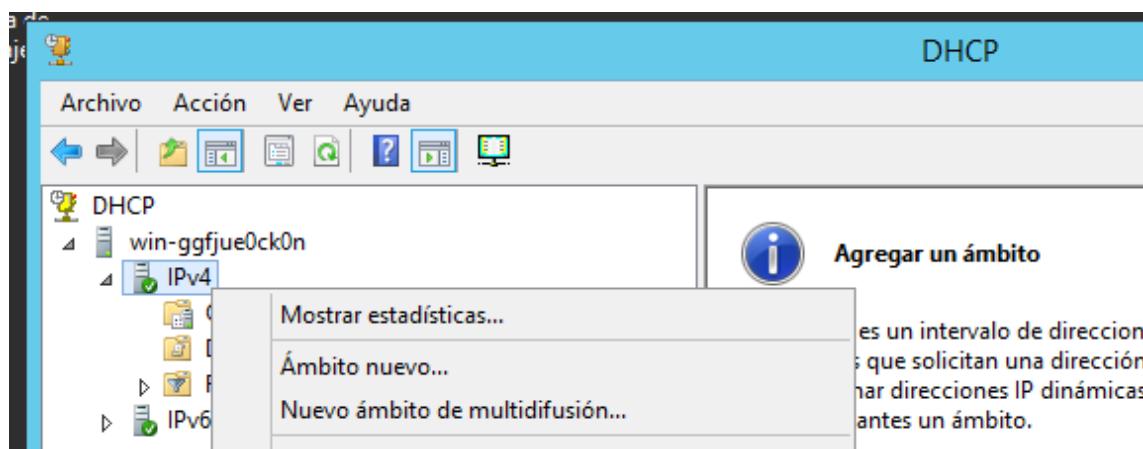
Unha vez instalado abrimos o administrador DHCP dhcpcmgmt.msc.



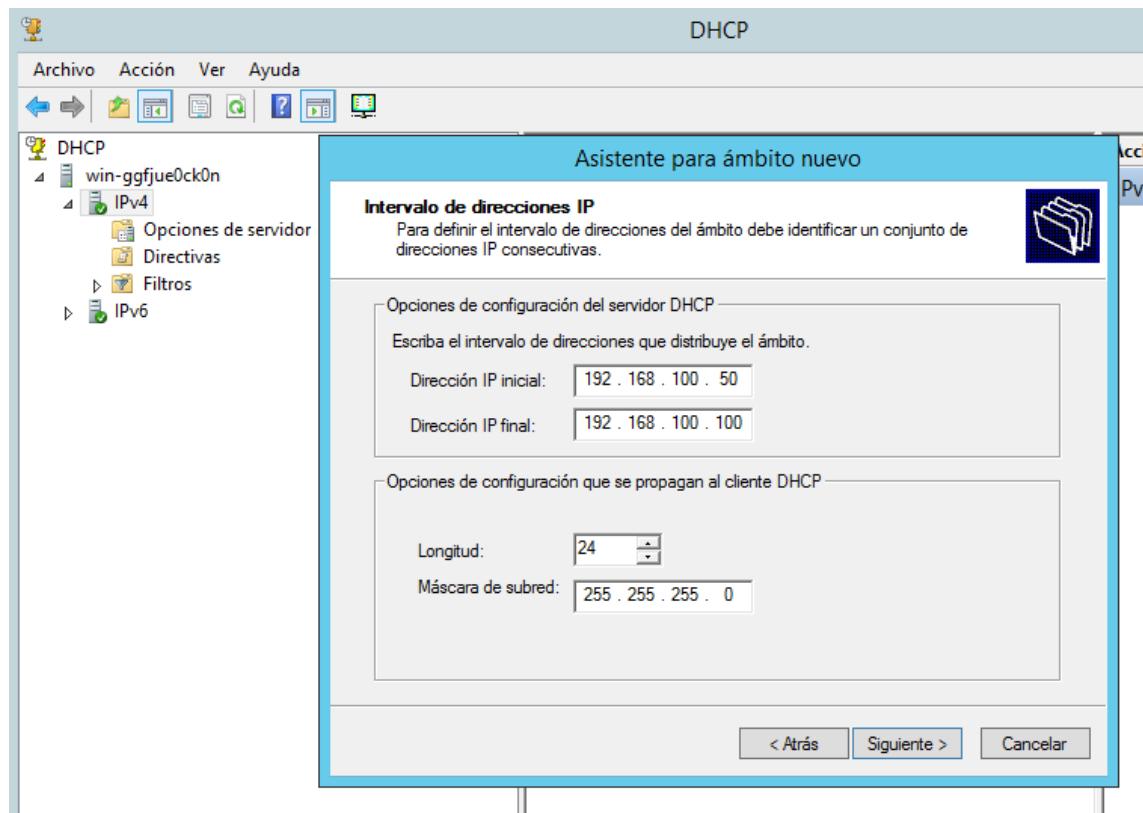
A opción habitual sería abrilo dende as ferramentas do propio panel do Administrador do servidor.



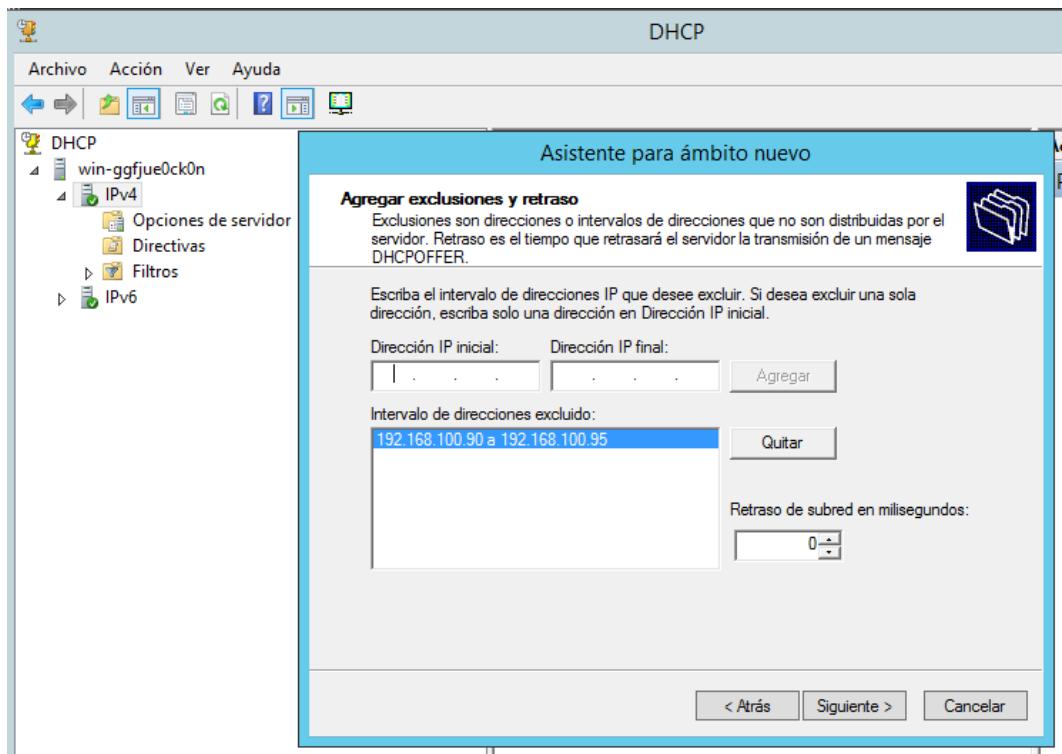
Empezaremos a configurar o servidor DHCP, agregamos un novo ámbito de direccións.



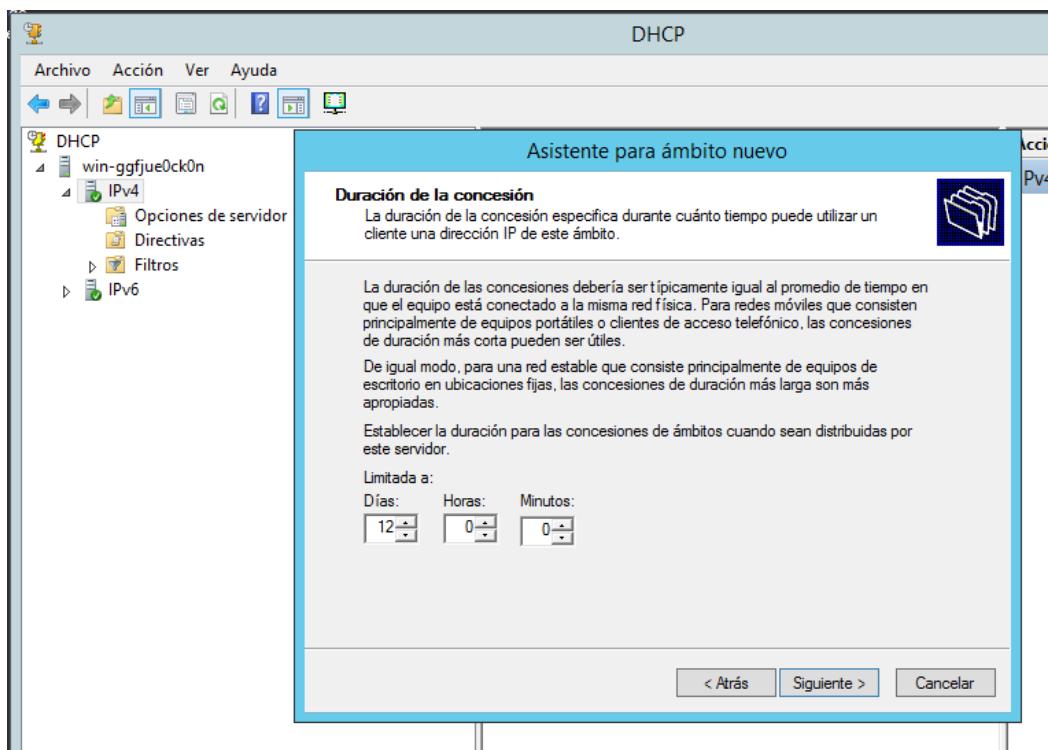
Establecemos un rango de direccionamiento, anotación CIDR correspondiente a máscara de red respectivamente.



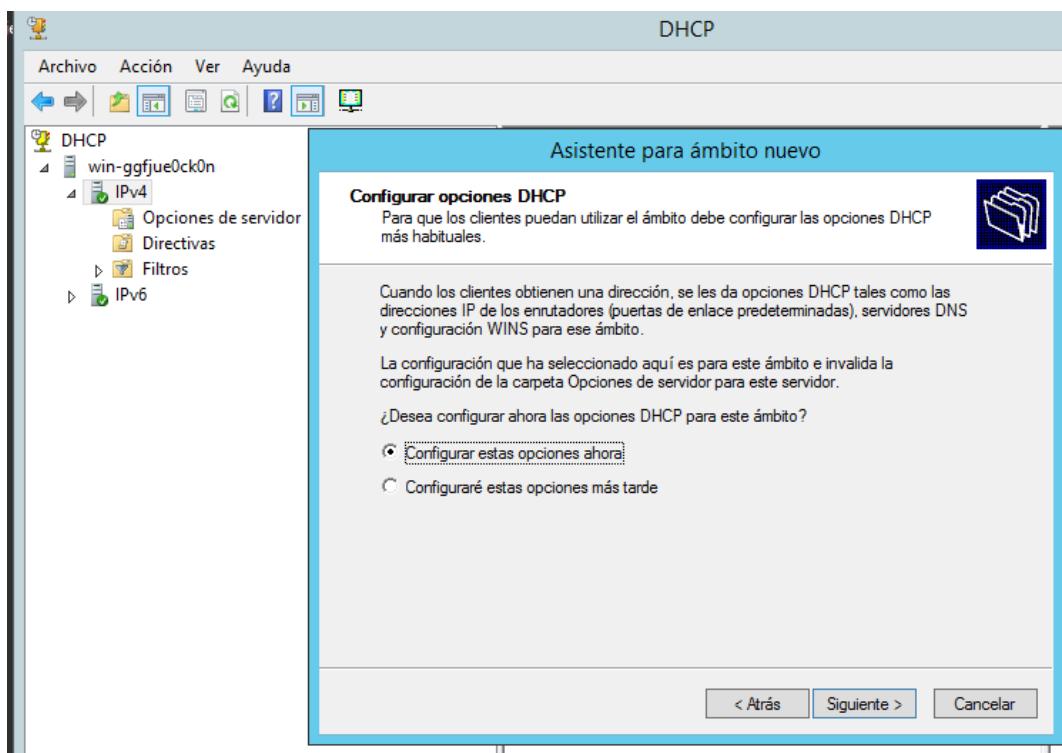
Poderemos incluir un ou varios rangos de direcciones de exclusión, de modo que serán direcciones IP que quedarán sin ofrecer (DHCP Offer) polo servidor DHCP.



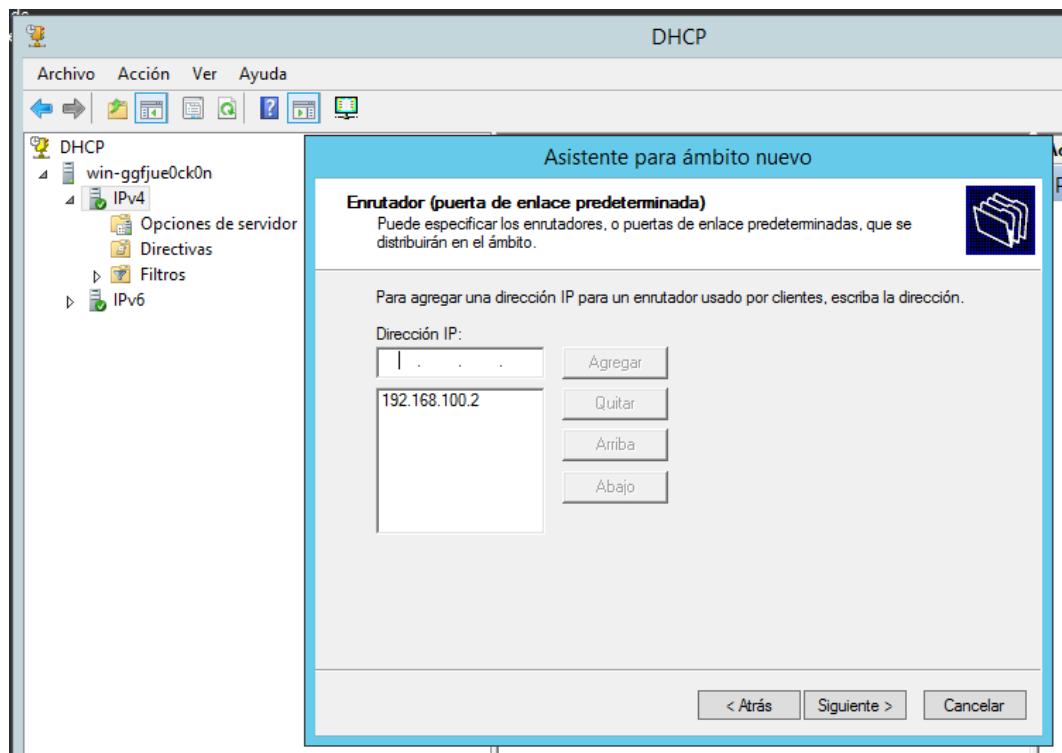
Establecemos a duración de concesión limitada a 12 días.



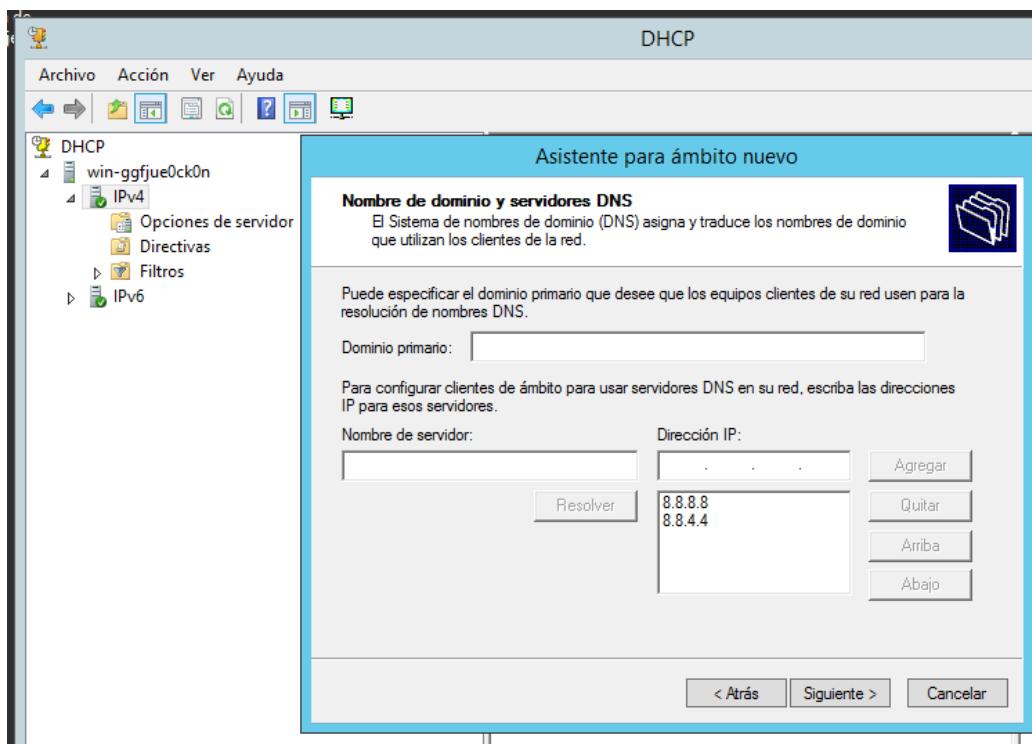
No mesmo asistente aproveitaremos para configurar as restantes opcións que se marcan nesta tarefa.



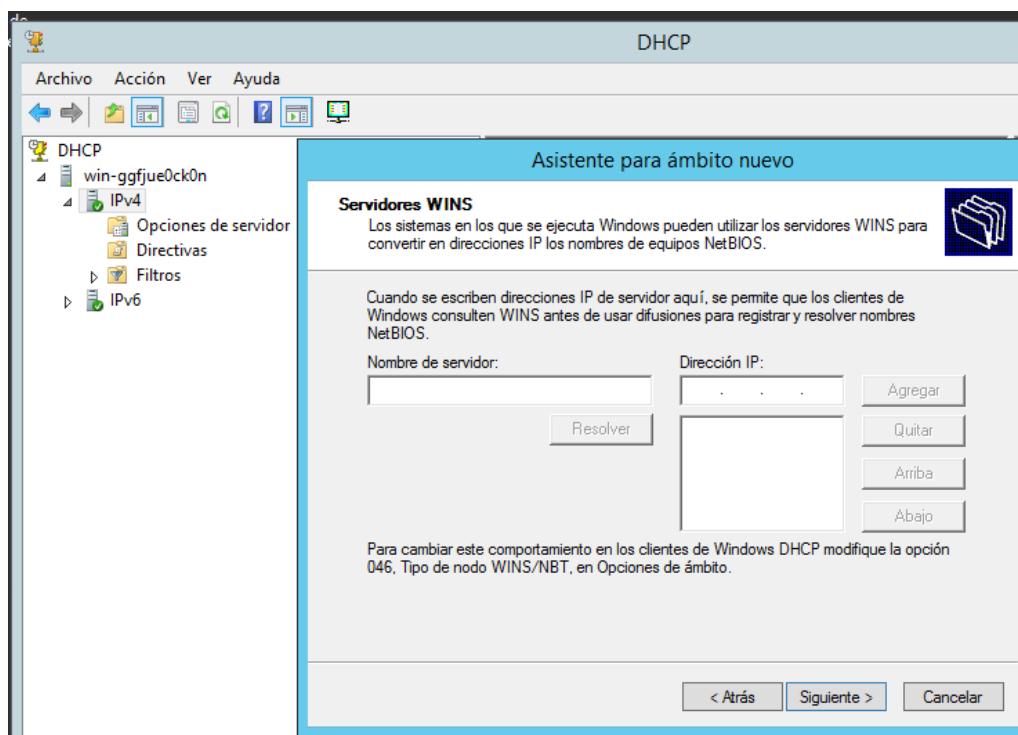
Establecemos a porta de enlace que se establecerá por defecto os clientes.



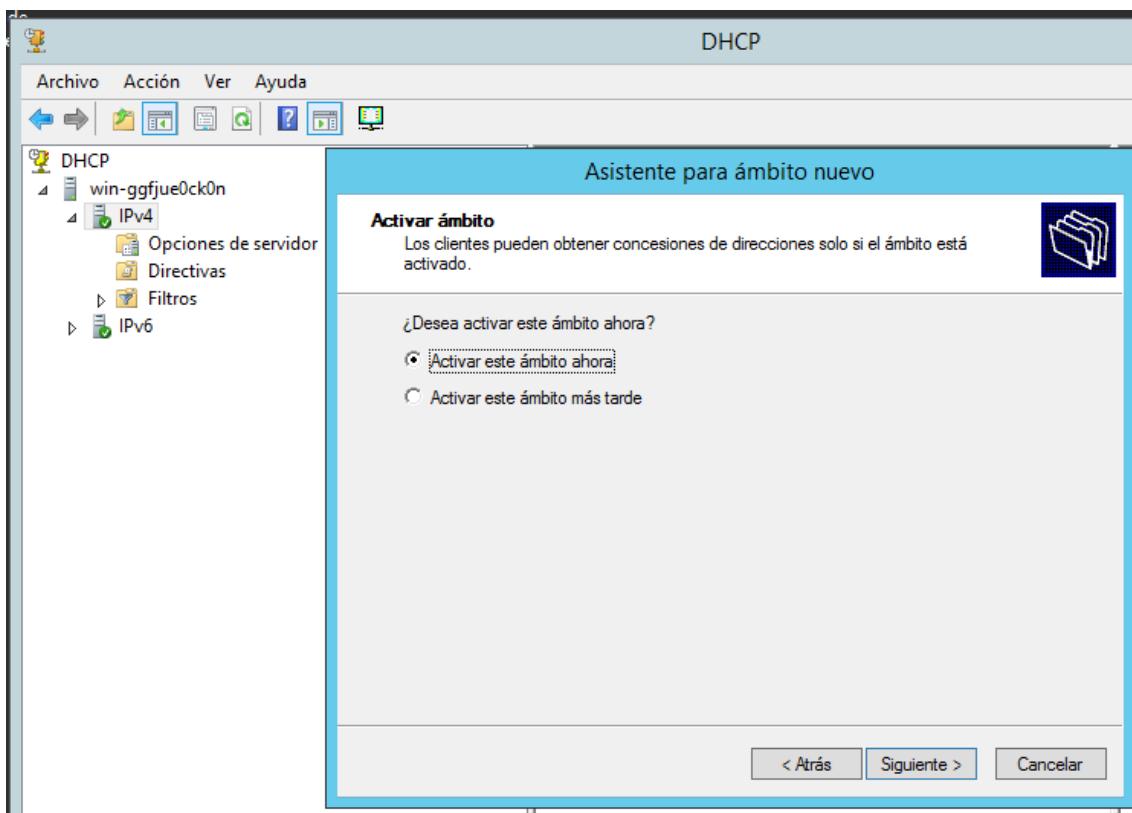
Establecemos as direccións DNS (8.8.8.8 e 8.8.4.4) que se configurarán os clientes.



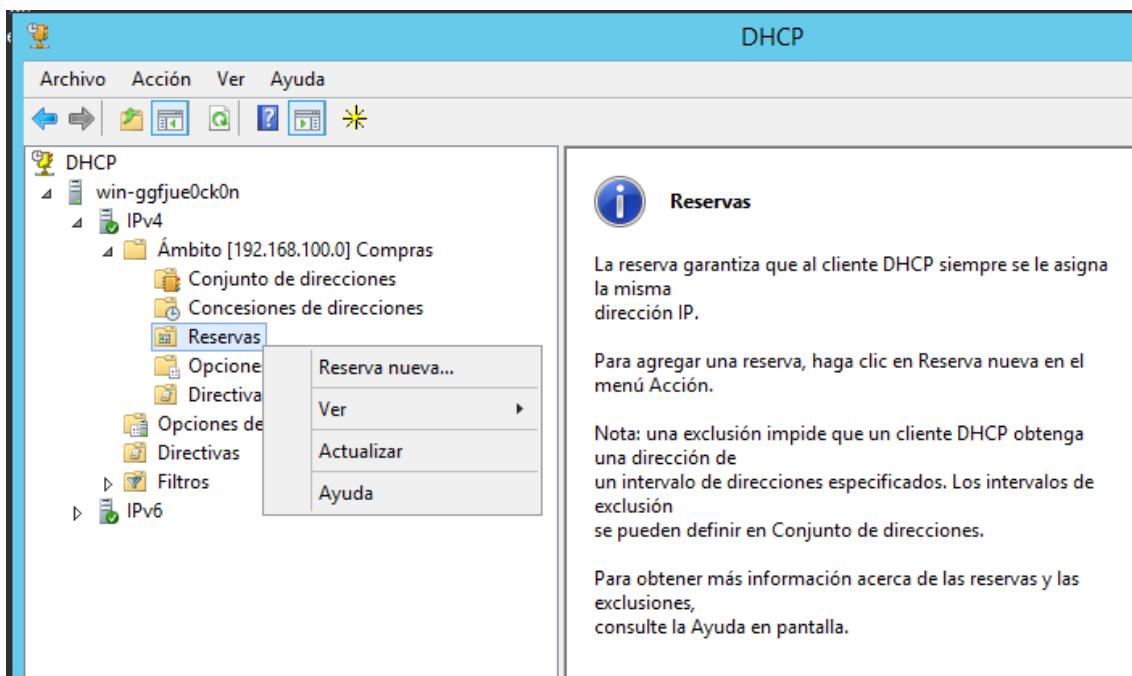
Temos a opción de establecer as direccións do servidor/es WINS (no caso de telos instalados e configurados).



Activamos este ámbito agora.



No esquema anterior solicítase un equipo que teña unha concesión reservada dunha dirección IP concreta. Creamos unha nova reserva.



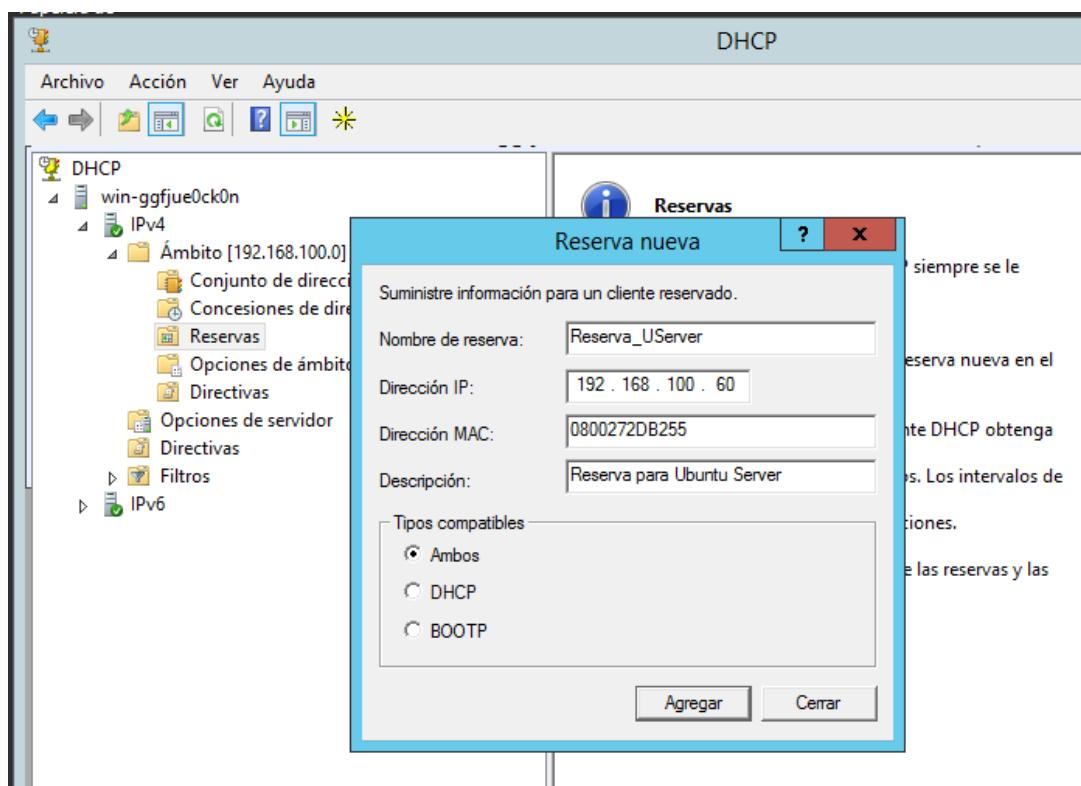
A reserva de IP daráselle a un cliente Ubuntu Server, para que o servidor DHCP poda coñecer un equipo a nivel de rede sin saber a sua dirección IP interna o servidor DHCP o único que sabrá a nivel datagrama e a súa dirección MAC al cal é única.

```
uadmin@userver1604:~$ ifconfig
enp0s3    Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:2d:b2:55
          inet addr:192.168.100.50 Bcast:192.168.100.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe2d:b255/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:344 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:103 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:48873 (48.8 KB) TX bytes:33138 (33.1 KB)

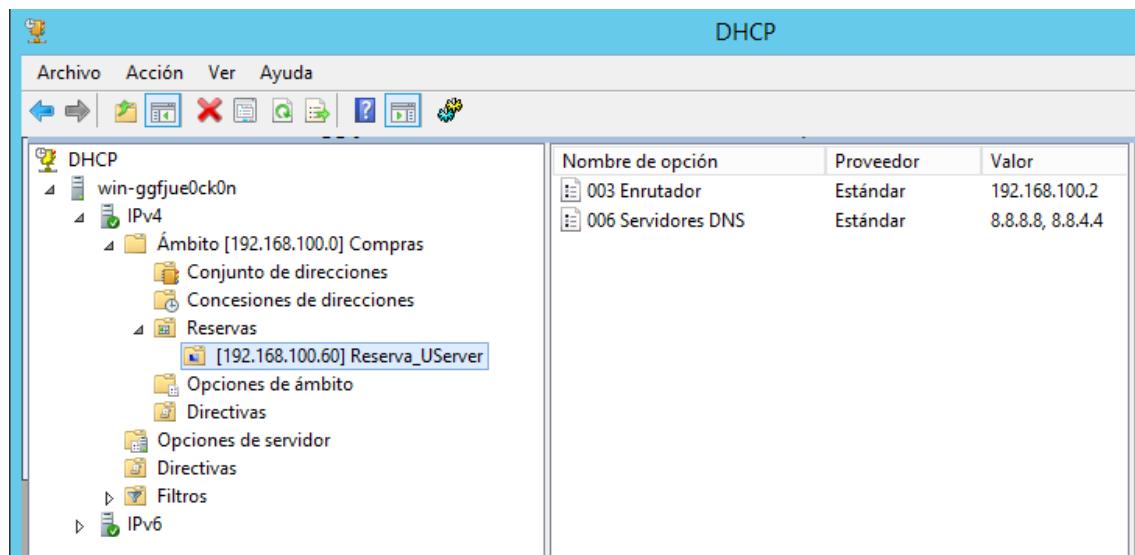
lo      Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
          RX packets:112 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:112 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1
          RX bytes:9376 (9.3 KB) TX bytes:9376 (9.3 KB)

uadmin@userver1604:~$
```

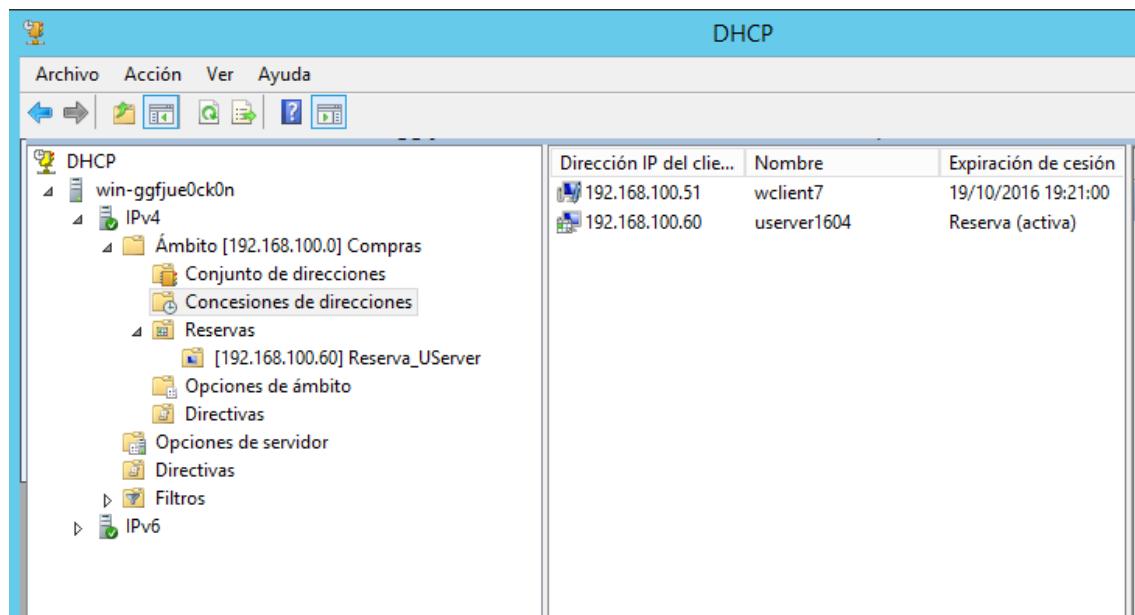
Agregamos a reserva para o Ubuntu Server, engadindo a dirección IP a establecer e a dirección MAC a cal a que o servidor DHCP tomará como referencia para coñecer o equipo da rede relacionado con esa MAC a poder asignarlle a dirección IP establecida.



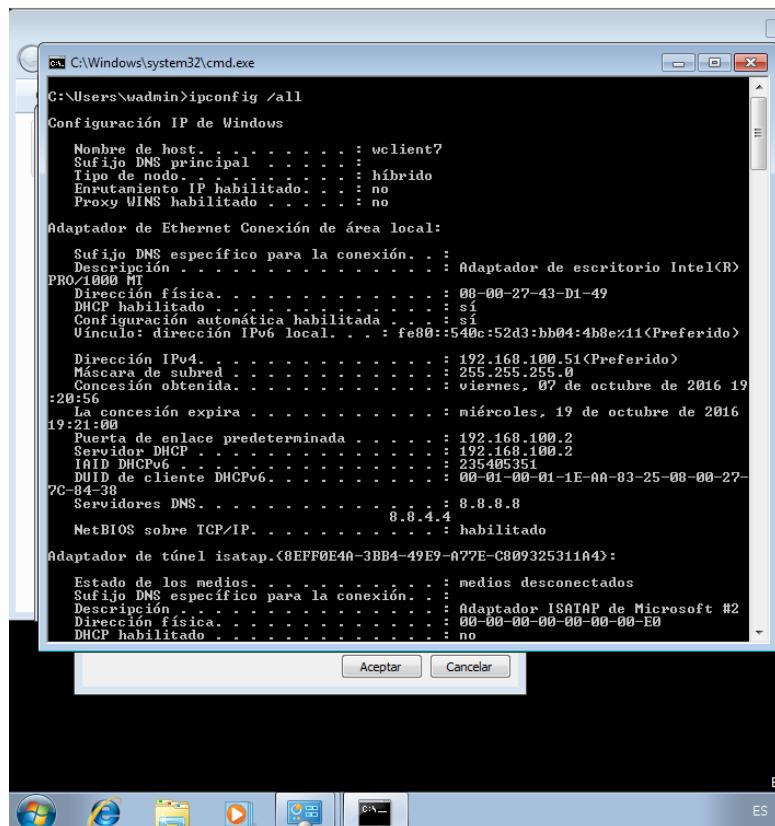
Podemos ver la reserva de dirección IP establecida anteriormente.



Podemos ver las concesiones de direcciones IP asignadas a los clientes (Windows 7 e Ubuntu server > dirección reservada).



Vemos que o cliente Windows 7 configurouse correctamente así como as opcións adicionais establecidas no servidor DHCP, a porta de enlace e os servidores DNS. Podemos usar `ipconfig /renew` para forzar o DHCP Discover do cliente.



Nun sistema Linux con `dhclient` solicitamos a un posible servidor DHCP da rede unha nova concesión de dirección IP, sería o equivalente a un `ipconfig /renew`.

```

Sending on LPF/emp0s3/08:00:27:2d:b2:55
Sending on Socket/fallback
DHCPRELEASE on emp0s3 to 192.168.100.2 port 67 (xid=0x359b50fc)
root@server1604:/home/uadmin# ifup emp0s3
Internet Systems Consortium DHCP Client 4.3.3
Copyright 2004-2015 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/

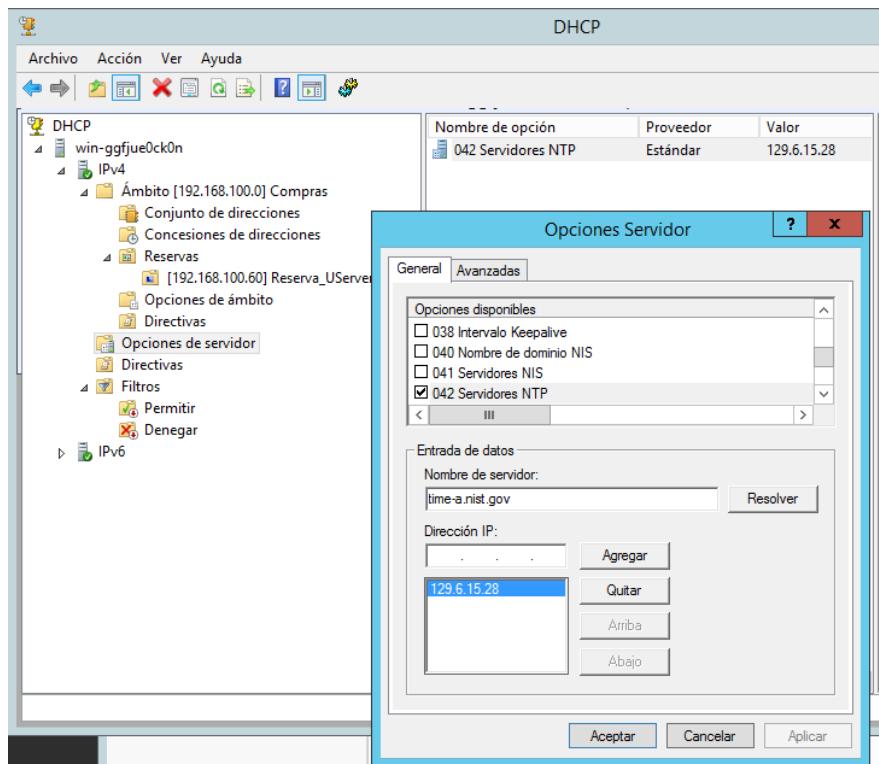
Listening on LPF/emp0s3/08:00:27:2d:b2:55
Sending on LPF/emp0s3/08:00:27:2d:b2:55
Sending on Socket/fallback
DHCPDISCOVER on emp0s3 to 255.255.255.255 port 67 interval 3 (xid=0x79737d18)
DHCPREQUEST of 192.168.100.60 from 192.168.100.2
DHCPoffer of 192.168.100.60 from 192.168.100.2
DHCPACK of 192.168.100.60 from 192.168.100.2
bound to 192.168.100.60 -- renewal in 456757 seconds.
root@server1604:/home/uadmin# ifconfig
emp0s3      Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:2d:b2:55
            inet addr:192.168.100.60 Bcast:192.168.100.255 Mask:255.255.255.0
            inet6 addr: fe00::a00:27ff:fe2d:b255/64 Scope:Link
            UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
            RX packets:394 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:124 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:56159 (56.1 KB) TX bytes:35580 (35.5 KB)

lo          Link encap:Local Loopback
            inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
            inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
            UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
            RX packets:112 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:112 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1
            RX bytes:9376 (9.3 KB) TX bytes:9376 (9.3 KB)

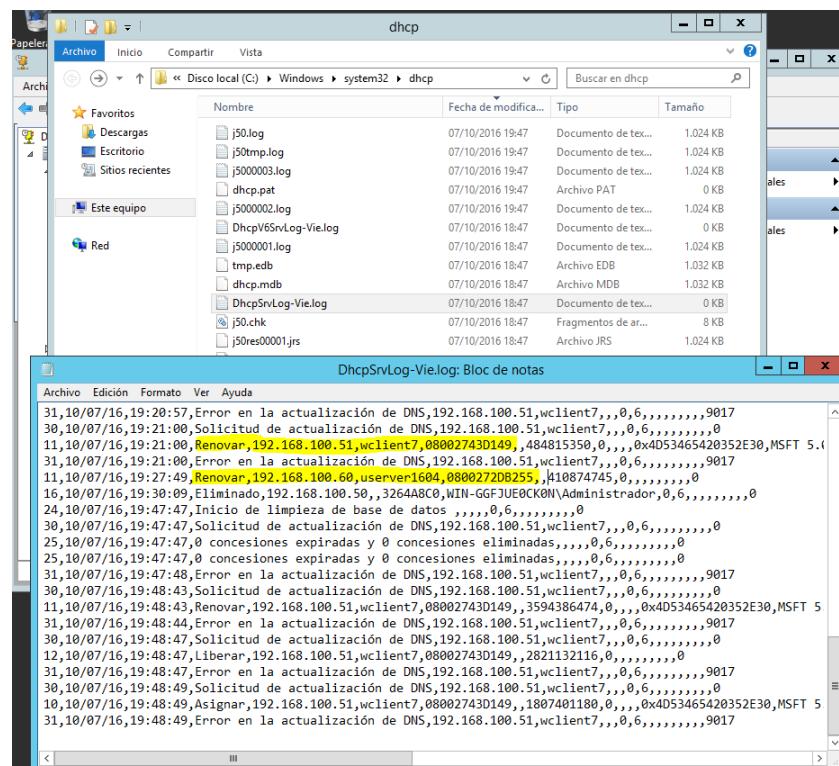
root@server1604:/home/uadmin#

```

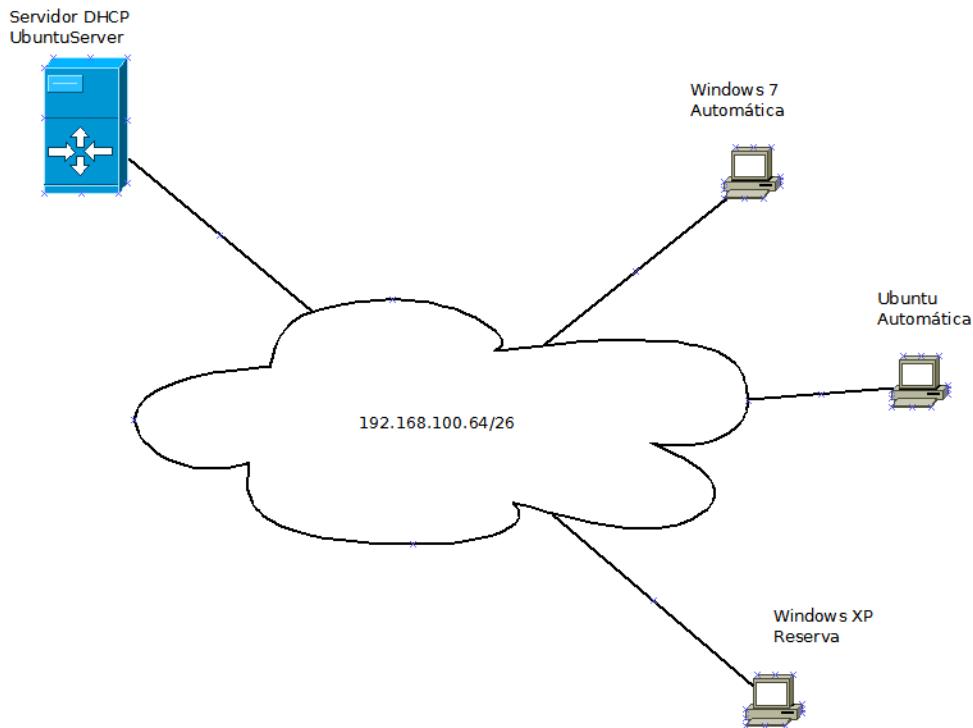
Como opción adicional establecemos un servidor de NTP (*Network Time Protocol*) para poder establecer de forma estándar e síncrona a hora para todos os equipos clientes. Neste caso time-a.nist.gov (129.6.15.28).



Por último podemos ver o log do servidor DHCP en %systemroot%\system32\dhcp. Este ficheiro mostrará todo o rexistrado polo servidor DHCP de Windows Server 2012, concesións de direccións IP, posibles errors, etc.



3. Configuración do servizo DHCP empregando como servidor UbuntuServer 16.04 en modo texto



Configuración das interfaces de rede para o servidor DHCP (Ubuntu Server 16.04).

Neste caso engadimos dúas tarxetas de rede, na configuración de VirtualBox estarían establecidas como `enp0s3` en “Rede interna” e a `enp0s8` en modo “NAT”.

A `enp0s8` en modo NAT configurámola como DHCP. E a `enp0s3` de red interna asignámosselle unha dirección estática nunha rede con máscara `255.255.255.192`.

```
GNU nano 2.5.3          Ficheiro: /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

# The primary network interface
auto enp0s3
iface enp0s3 inet static
address 192.168.100.65
netmask 255.255.255.192

auto enp0s8
iface enp0s8 inet dhcp
```

Para actualizar os cambios, reiniciamos o servizo de rede `/etc/init.d/networking restart` e si fose necesario baixamos e volvemos levantar a tarxetas de rede con `ifdown` e `ifup`.

```
root@userver1604:/home/uadmin# /etc/init.d/networking restart
[ ok ] Restarting networking (via systemctl): networking.service.
root@userver1604:/home/uadmin# ifconfig -a
enp0s3    Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:49:e7:f7
          inet addr:192.168.100.65 Bcast:192.168.100.127 Mask:255.255.255.192
          inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe49:e7f7/64 Scope:Link
            UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
            RX packets:97 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:16 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:5852 (5.8 KB) TX bytes:1296 (1.2 KB)

enp0s8    Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:51:c9:54
          inet addr:10.0.3.15 Bcast:10.0.3.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe51:c954/64 Scope:Link
            UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
            RX packets:5 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:21 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:2420 (2.4 KB) TX bytes:2996 (2.9 KB)

lo       Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
            UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
            RX packets:1 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:1 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1
            RX bytes:49 (49.0 B) TX bytes:49 (49.0 B)

root@userver1604:/home/uadmin# _
```

Unha vez rematada a configuración de rede do servidor, instalamos a servidor ISC-DHCP-SERVER.

`apt-get install isc-dhcp-server`

```
root@userver1604:~# apt-get install isc-dhcp-server
Lendo as listas de paquetes... Feito
Construindo a árbore de dependencias
Lendo a información do estado... Feito
The following additional packages will be installed:
  libirs-export141 libiscfg-export140
Paquetes suxeridos:
  isc-dhcp-server-ldap policycoreutils
Os seguintes paquetes NOVOS hanse instalar:
  isc-dhcp-server libirs-export141 libiscfg-export140
0 anovados, 3 instalados, Vanse retirar 0 e deixar 92 sen anovar.
Ten que recibir 499 kB de arquivos.
Despois desta operación ocuparanse 1783 kB de disco adicionais.
Quere continuar? [S/n] S
Rcb:1 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates/main i386 libiscfg-export140 i386 1:9.10.3
.dfs. P4-8ubuntu1.1 [38,3 kB]
Rcb:2 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates/main i386 libirs-export141 i386 1:9.10.3.dfs.
P4-8ubuntu1.1 [18,7 kB]
Rcb:3 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates/main i386 isc-dhcp-server i386 4.3.3-5ubunt
u12.3 [442 kB]
Obtiveronse 499 kB en 0s (883 kB/s)
Preconfigurando paquetes ...
Seleccionando o paquete libiscfg-export140, que non se seleccionara previamente.
(A ler a base de datos ... 96150 ficheiros ou directorios instalados actualmente.)
Preparando o desempaquetado de .../libiscfg-export140_1:9.10.3.dfs. P4-8ubuntu1.1_i386.deb...
-
```

Por seguridade e ter un backup no caso de posibles errores e ter a posibilidade de retomar o ficheiro inicial, con cp (comando para copiar) faremos una copia do ficheiro [/etc/default/isc-dhcp-server](#).

```
root@userver1604:/# ls /etc/default/
acpid      crda      devpts  irqbalance    lxd-bridge  open-iscsi  ufw
apport     cron      grub    isc-dhcp-server  mdadm     rcS        useradd
bsdmainutils cryptdisks  grub.d  keyboard     networking  rsync
console-setup dbus      halt    locale       nss        rsyslog
root@userver1604:/# cp /etc/default/isc-dhcp-server /etc/default/isc-dhcp-server.bak
root@userver1604:/# nano /etc/default/isc-dhcp-server_
```

isc-dhcp-server: Ficheiro no que especificaremos as tarxetas de rede que escutarán as solicitudes DHCP dos host da rede que soliciten unha configuración IP.

Podemos engadir unha ou máis tarxetas especificando cada unha das tarxetas separadas entre elas por un espazo en branco.

Na última liña: INTERFACES=""". Descomentámola e neste caso solo teremos unha tarxeta a escoita enp0s3.

```
GNU nano 2.5.3          Ficheiro: /etc/default/isc-dhcp-server

# Defaults for isc-dhcp-server initscript
# sourced by /etc/init.d/isc-dhcp-server
# installed at /etc/default/isc-dhcp-server by the maintainer scripts

#
# This is a POSIX shell fragment
#


# Path to dhcpcd's config file (default: /etc/dhcp/dhcpcd.conf).
#DHCPD_CONF=/etc/dhcp/dhcpcd.conf

# Path to dhcpcd's PID file (default: /var/run/dhcpcd.pid).
#DHCPD_PID=/var/run/dhcpcd.pid

# Additional options to start dhcpcd with.
#       Don't use options -cf or -pf here; use DHCPD_CONF/ DHCPD_PID instead
#OPTIONS=""

# On what interfaces should the DHCP server (dhcpcd) serve DHCP requests?
#       Separate multiple interfaces with spaces, e.g. "eth0 eth1".
INTERFACES="enp0s3"
```

Igual que no ficheiro anterior faremos un backup do ficheiro [/etc/dhcp/dhcpcd.conf](#).

```
root@userver1604:/# ls /etc/dhcp/
ddns-keys  debug  dhclient.conf  dhclient-enter-hooks.d  dhclient-exit-hooks.d  dhcpcd.conf
root@userver1604:/# cp /etc/dhcp/dhcpcd.conf /etc/dhcp/dhcpcd.conf.bak
root@userver1604:/# ls /etc/dhcp/
ddns-keys  dhclient.conf      dhclient-exit-hooks.d  dhcpcd.conf.bak
debug      dhclient-enter-hooks.d  dhcpcd.conf
root@userver1604:/# _
```

/etc/dhcp/dhcpd.conf: Ficheiro de configuración do servizo, nel definiremos os parámetros e as declaracóns.

Parámetros: serán o comportamento do servidor dhcp.

Declaracóns: serán donde se establecerán a configuración de rede, rangos, etc.

Segundo o enunciado do exercicio configurarase o servidor.

```
option domain-name-server 8.8.8.8, 8.8.4.4; #Servidores DNS para os clientes.  
default-lease-time 86400; #Tempo en segundos de concesión da dirección IP.  
max-lease-time 691200; #Máximo tempo durará a concesión da dirección IP.  
min-lease-time 3600; #Mínimo tempo que durará a concesión da dirección IP.  
subnet 192.168.100.64 netmask 255.255.255.192 { #Dirección de rede e máscara que se lle  
asignarán os clientes.  
option routers 192.168.100.65; Dirección da porta de enlace se lle asignarán os clientes.  
option domain-name-servers 8.8.8.8, 8.8.4.4; #Servidores DNS que se lle asignarán os clientes,  
separados por comas.  
range 192.168.100 192.168.100.120; #Rango de direccíons que se lle asignarán os clientes,  
ambas incluidas.  
}
```

Reserva concesión IP fixa

```
host nomeClienteParaEstablecer {  
hardware ethernet 08:00:27:BC:B2:35; #Dirección MAC do equipo cliente.  
fixed-address 192.168.100.115; #Dirección IP do equipo cliente.  
}
```

```
GNU nano 2.5.3          Ficheiro: /etc/dhcp/dhcpd.conf  
  
#####  
# CONFIGURACIÓN DHCP  
option domain-name-servers 8.8.8.8, 8.8.4.4;  
default-lease-time 86400;  
max-lease-time 691200;  
min-lease-time 3600;  
  
# Rangos  
subnet 192.168.100.64 netmask 255.255.255.192 {  
    option routers 192.168.100.65;  
    option domain-name-servers 8.8.8.8, 8.8.4.4;  
    range 192.168.100.100 192.168.100.120;  
}  
  
# Reserva concesión IP fixa para WinXP  
host winxp_reserva_ip {  
    hardware ethernet 08:00:27:BC:B2:35;  
    fixed-address 192.168.100.115;  
}  
#####
```

Reiniciamos o servizo isc-dhcp-server para que se actualicen os cambios realizados no ficheiro de configuración anterior.

```
/etc/init.d/isc-dhcp-server restart
```

Comprobamos de novo que o servizo está operativo escutando polo porto 67 UDP.

```
netstat -putan
```

```
/etc/init.d/isc-dhcp-server status
```

```
root@userver1604:/home/uadmin# /etc/init.d/isc-dhcp-server restart
[ ok ] Restarting isc-dhcp-server (via systemctl): isc-dhcp-server.service.
root@userver1604:/home/uadmin# netstat -putan
Active Internet connections (servers and established)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address          Foreign Address        State      PID/Program name
udp     0      0 0.0.0.0:67                0.0.0.0:*              LISTEN    1635/dhcpd
udp     0      0 0.0.0.0:68                0.0.0.0:*              LISTEN    1503/dhcclient
udp     0      0 0.0.0.0:3200              0.0.0.0:*              LISTEN    1635/dhcpd
udp6    0      0 :::42691                 :::*                  LISTEN    1635/dhcpd
root@userver1604:/home/uadmin# /etc/init.d/isc-dhcp-server status
● isc-dhcp-server.service - ISC DHCP IPv4 server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/isc-dhcp-server.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Ven 2016-10-14 12:52:00 CEST; 13s ago
     Docs: man:dhcpd(8)
 Main PID: 1635 (dhcpd)
   Tasks: 1
  Memory: 5.8M
    CPU: 8ms
   CGroup: /system.slice/isc-dhcp-server.service
           └─1635 dhcpd -user dhcpd -group dhcpd -f -4 -pf /run/dhcp-server/dhcpd.pid -cf /etc/dh...
Out 14 12:52:00 userver1604 sh[1635]: Wrote 0 new dynamic host decls to leases file.
Out 14 12:52:00 userver1604 dhcpd[1635]: Wrote 2 leases to leases file.
Out 14 12:52:00 userver1604 sh[1635]: Wrote 2 leases to leases file.
Out 14 12:52:00 userver1604 dhcpd[1635]: Listening on LPF/epn0s3/08:00:27:49:e7:f7/192.168.100.64/26
Out 14 12:52:00 userver1604 sh[1635]: Listening on LPF/epn0s3/08:00:27:49:e7:f7/192.168.100.64/26
Out 14 12:52:00 userver1604 dhcpd[1635]: Sending on  LPF/epn0s3/08:00:27:49:e7:f7/192.168.100.64/26
Out 14 12:52:00 userver1604 sh[1635]: Sending on  LPF/epn0s3/08:00:27:49:e7:f7/192.168.100.64/26
Out 14 12:52:00 userver1604 dhcpd[1635]: Sending on  Socket/fallback/fallback-net
Out 14 12:52:00 userver1604 sh[1635]: Sending on  Socket/fallback/fallback-net
Out 14 12:52:00 userver1604 dhcpd[1635]: Server starting service.
Hint: Some lines were ellipsized, use -l to show in full.
root@userver1604:/home/uadmin# _
```

Podemos comprobamos os procesos actuales correndo no sistema e filtrando os resultados con grep para ser más específicos.

```
ps -ef |grep dhcp
```

```
root@userver1604:/home/uadmin# ps -ef |grep dhcp
root    1503  1  0 12:48 ?        00:00:00 /sbin/dhcclient -1 -v -pf /run/dhcclient.epn0s8.pid -l
f /var/lib/dhcp/dhcclient.epn0s8.leases -I -df /var/lib/dhcp/dhcclient6.epn0s8.leases epn0s8
dhcpd   1680  1  0 12:59 ?        00:00:00 dhcpd -user dhcpd -group dhcpd -f -4 -pf /run/dhcp-s
erver/dhcpd.pid -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf epn0s3
root    1716 1269  0 13:19 pts/1    00:00:00 grep --color=auto dhcp
root@userver1604:/home/uadmin#
```

Nos equipos clientes Windows con `ipconfig /renew` solicitamos unha nova dirección IP (DHCP Discover).

Vemos que se asignaron correctamente tanto a porta de enlace (router) como as DNS establecidas previamente no ficheiro de configuración do servidor DHCP.

Capturando o tráfico nun cliente Windows 7, vemos os paquetes DHCP.

DHCP Discover de difusión broadcast hacia toda a rede dende o cliente Windows 7 (0.0.0.0) tentando buscar unha dirección IP, responde con un **DHCP Offer** o equipo 192.168.100.65 (isc-dhcp-server configurado) ofrecendo unha dirección IP libre e a configuración TCP/IP adicional configurada no servidor DHCP, con **DHCP Request** o cliente envía un broadcast a toda rede decindo que xa encontrou unha IP dun servidor DHCP, con **DHCP ACK** o servidor confirma o DHCP Request do cliente aceptando a oferta da dirección IP.

42	4.910312	0.0.0.0	—	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Discover	- Transaction ID 0x1d3a8b68
47	5.910521	192.168.100.65	—	192.168.100.100	DHCP	342	DHCP Offer	- Transaction ID 0x1d3a8b68
48	5.910827	0.0.0.0	—	255.255.255.255	DHCP	354	DHCP Request	- Transaction ID 0x1d3a8b68
49	5.911194	192.168.100.65	—	192.168.100.100	DHCP	342	DHCP ACK	- Transaction ID 0x1d3a8b68
132	13.844552	192.168.100.100	—	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Inform	- Transaction ID 0x53c76031
145	16.845101	192.168.100.100	—	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Inform	- Transaction ID 0x53c76031
	54.5.923680	192.168.100.65	—	192.168.100.100	TCP	62	Echo (ping) request	id=0xh036.. seq=0/0.. ttl=64 (no response f...

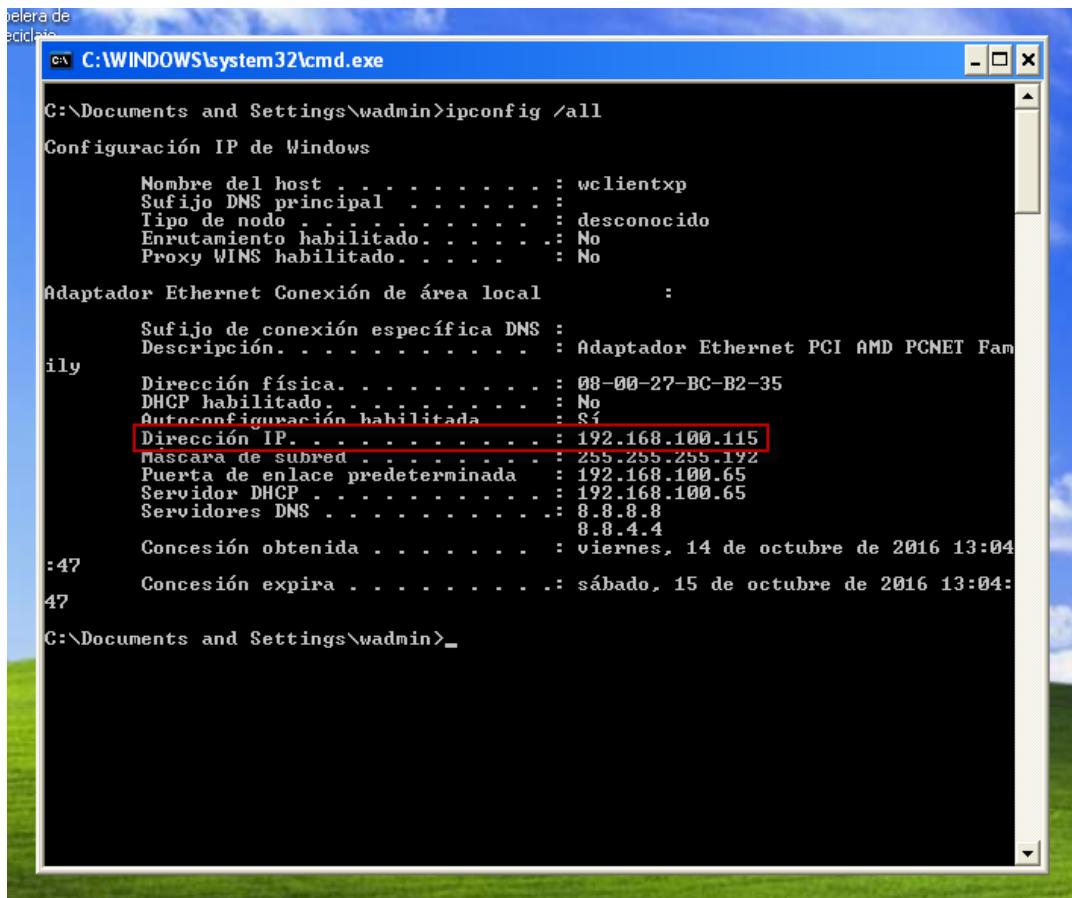
Solicitamos unha dirección IP a un servidor DHCP disponible con `dhclient [interface]` (sería o equivalente a `ipconfig /renew`).

```
● root@uclient1610:/home/uadmin
Ficheiro Editar Ver Buscar Terminal Axuda
root@uclient1610:/home/uadmin# dhclient -r enp0s3
Killed old client process
root@uclient1610:/home/uadmin# dhclient enp0s3
root@uclient1610:/home/uadmin# ifconfig
enp0s3      Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:e5:63:f2
             inet addr:192.168.100.102 Bcast:192.168.100.127 Mask:255.255.255.192
               inet6 addr: fe80::c2d2:c7fe%enp0s3/64 Scope:Link
                     UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
                     RX packets:910 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
                     TX packets:2528 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
                     collisions:0 txqueuelen:1000
                     RX bytes:120334 (120.3 KB)  TX bytes:313406 (313.4 KB)

lo         Link encap:Local Loopback
             inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
               inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
                     UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
                     RX packets:7631 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
                     TX packets:7631 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
                     collisions:0 txqueuelen:1
                     RX bytes:601167 (601.1 KB)  TX bytes:601167 (601.1 KB)

root@uclient1610:/home/uadmin#
```

Por último vemos a concesión da dirección IP reservada (192.168.100.115) para o cliente Windows XP según a dirección MAC establecida no ficheiro de configuración dos servidores DHCP.



Podemos comprobar as últimas 20 liñas do ficheiro `/var/log/syslog` no cal se rexistran os mensaxes do sistema e aplicacións.

Vemos a concesión completa da dirección de reserva para o cliente de Windows XP (192.168.100.115).

```
root@server1604:/home/uadmin# tail -n 20 /var/log/syslog
Oct 14 13:26:48 userver1604 systemd[1]: Started Update UTMP about System Runlevel Changes.
Oct 14 13:26:48 userver1604 systemd[1]: Startup finished in 7.747s (kernel) + 19.365s (userspace) = 27.112s.
Oct 14 13:27:16 userver1604 systemd[1]: Created slice User Slice of uadmin.
Oct 14 13:27:16 userver1604 systemd[1]: Starting User Manager for UID 1000...
Oct 14 13:27:16 userver1604 systemd[1]: Started Session 1 of user uadmin.
Oct 14 13:27:16 userver1604 systemd[1244]: Reached target Timers.
Oct 14 13:27:16 userver1604 systemd[1244]: Reached target Sockets.
Oct 14 13:27:16 userver1604 systemd[1244]: Reached target Paths.
Oct 14 13:27:16 userver1604 systemd[1244]: Reached target Basic System.
Oct 14 13:27:16 userver1604 systemd[1244]: Reached target Default.
Oct 14 13:27:16 userver1604 systemd[1244]: Startup finished in 102ms.
Oct 14 13:27:56 userver1604 systemd[1]: Started User Manager for UID 1000.
Oct 14 13:27:56 userver1604 dhcpcd[10391]: DHCPRELEASE of 192.168.100.115 from 08:00:27:bc:b2:35 via enp0s3 (not found)
Oct 14 13:28:00 userver1604 dhcpcd[10391]: DHCPDISCOVER from 08:00:27:bc:b2:35 via enp0s3
Oct 14 13:28:00 userver1604 dhcpcd[10391]: DHCPOFFER on 192.168.100.115 to 08:00:27:bc:b2:35 via enp0s3
Oct 14 13:28:00 userver1604 dhcpcd[10391]: Dynamic and static leases present for 192.168.100.115.
Oct 14 13:28:00 userver1604 dhcpcd[10391]: Remove host declaration winxp_reserva_ip or remove 192.168.100.115
Oct 14 13:28:00 userver1604 dhcpcd[10391]: from the dynamic address pool for 192.168.100.64/26
Oct 14 13:28:00 userver1604 dhcpcd[10391]: DHCPREQUEST for 192.168.100.115 (192.168.100.65) from 08:00:27:bc:b2:35 via enp0s3
Oct 14 13:28:00 userver1604 dhcpcd[10391]: DHCPACK on 192.168.100.115 to 08:00:27:bc:b2:35 via enp0s3
root@server1604:/home/uadmin# _
```

No servidor DHCP o ficheiro `/var/lib/dhcp/dhcpd.leases` podemos ver as direccións IP concedidas os clientes dentro do rango de rede establecido polo servidor DHCP.

```
GNU nano 2.5.3          Ficheiro: /var/lib/dhcp/dhcpd.leases

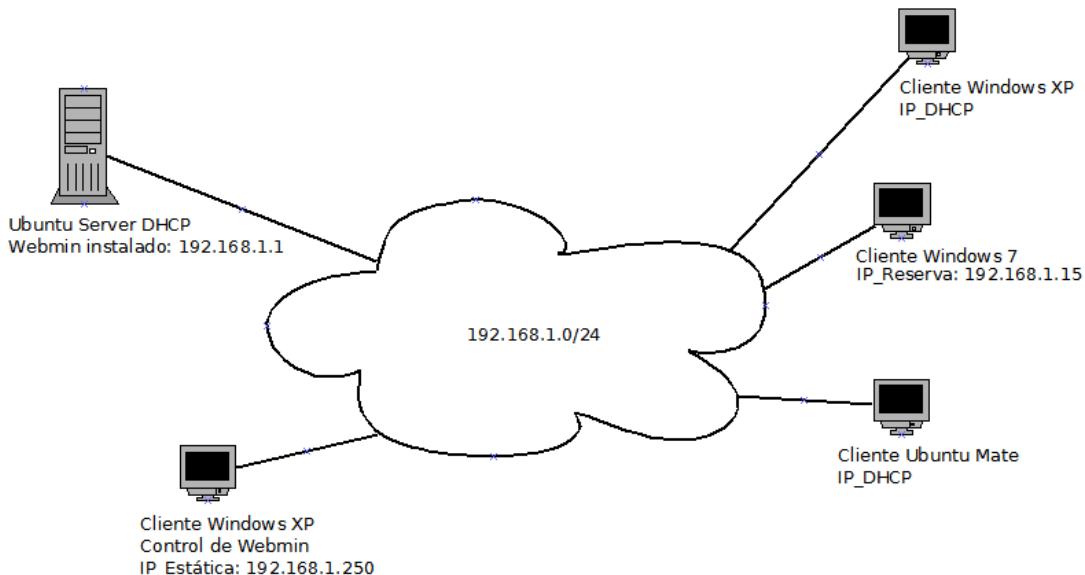
# The format of this file is documented in the dhcpcd.leases(5) manual page.
# This lease file was written by isc-dhcp-4.3.3

lease 192.168.100.100 {
    starts 5 2016/10/14 10:35:52;
    ends 6 2016/10/15 10:35:52;
    tstp 6 2016/10/15 10:35:52;
    cltt 5 2016/10/14 10:35:52;
    binding state active;
    next binding state free;
    rewind binding state free;
    hardware ethernet 08:00:27:43:d1:49;
    uid "\001\010\000'CN321I";
    set vendor-class-identifier = "MSFT 5.0";
    client-hostname "wclient?";
}
lease 192.168.100.102 {
    starts 5 2016/10/14 11:07:40;
    ends 6 2016/10/15 11:07:40;
    tstp 6 2016/10/15 11:07:40;
    cltt 5 2016/10/14 11:07:40;
    binding state active;
    next binding state free;
    rewind binding state free;
    hardware ethernet 08:00:27:e5:63:f2;
    client-hostname "uclient1610";
}
server-duid "\000\001\000\001\037\223q\207\010\000' I\347\367";
```

Como opción adicional configuramos no ficheiro de configuración do servidor DHCP un NTP (*Network Time Protocol*) time-a.nist.gov.

```
#####
# CONFIGURACIÓN DHCP
option ntp-servers time-a.nist.gov;
option domain-name-servers 8.8.8.8, 8.8.4.4;
```

4. Configuración dun servizo DHCP empregando como servidor unha UbuntuServer 16.04 con acceso mediante Webmin



Segundo o anterior esquema de rede instalarase e configurase un servidor DHCP nun entorno gráfico Webmin.

O equipo Ubuntu Server será o que teña instalado o servidor DHCP (módulo isc-dhcp-server) e o Webmin. A configuración de rede será con dúas tarxetas:

enp0s3 en modo rede interna: 192.168.1.1/24

enp0s8 en modo NAT: IP por DHCP para ter acceso a Internet para instalar Webmin.

```
GNU nano 2.5.3      Ficheiro: /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

# The primary network interface
auto enp0s3
iface enp0s3 inet static
address 192.168.1.1
netmask 255.255.255.0

auto enp0s8
iface enp0s8 inet dhcp

[ Escribíronse 17 liñas ]
^G Obtener axuda ^T Gravar      ^W U-lo? ^K Cortar Texto ^J Xustificar ^C PosicAct
^X Sair          ^R Ler Fich     ^\ Substituir ^U Repór Texto ^T Ortografía ^_ Ir á liña
```

Para instalar a última versión oficial de Webmin poderemos instalar directamente o paquete con dpkg ou engadindo a URL na lista de repositorios de Ubuntu Server, neste caso obtarase por esta última opción.

Abrimos o ficheiro de configuración </etc/apt/sources.list> e engadimos a seguintes URLs:

```
deb http://download.webmin.com/download/repository sarge contrib
deb http://webmin.mirror.somersettechsolutions.co.uk/repository sarge contrib
```

```
GNU nano 2.5.3      Ficheiro: /etc/apt/sources.list

## Uncomment the following two lines to add software from Canonical's
## 'partner' repository.
## This software is not part of Ubuntu, but is offered by Canonical and the
## respective vendors as a service to Ubuntu users.
# deb http://archive.canonical.com/ubuntu xenial partner
# deb-src http://archive.canonical.com/ubuntu xenial partner

deb http://security.ubuntu.com/ubuntu xenial-security main restricted
# deb-src http://security.ubuntu.com/ubuntu xenial-security main restricted
deb http://security.ubuntu.com/ubuntu xenial-security universe
# deb-src http://security.ubuntu.com/ubuntu xenial-security universe
deb http://security.ubuntu.com/ubuntu xenial-security multiverse
# deb-src http://security.ubuntu.com/ubuntu xenial-security multiverse

#Webmin
deb http://download.webmin.com/download/repository sarge contrib
deb http://webmin.mirror.somersettechsolutions.co.uk/repository sarge contrib_
```

O facelo deste modo teremos que agregar o certificado de chave pública de Webmin o noso almacén de certificados de confianza. Obtemos o certificado directamente dende a website (con wget) e con apt-key engadimos esta chave pública .asc.

```
wget http://www.webmin.com/jcameron-key.asc
```

```
apt-key add jcameron-key.asc
```

```
root@userver1604:~# wget http://www.webmin.com/jcameron-key.asc
--2016-10-14 20:31:40--  http://www.webmin.com/jcameron-key.asc
Resolvendo www.webmin.com (www.webmin.com)... 216.34.181.97
Conectando con www.webmin.com (www.webmin.com)|216.34.181.97|:80... conectado.
Petición HTTP enviada, aguardando unha resposta... 200 OK
Lonxitude: 1320 (1,3K) [text/plain]
Gardando en: «jcameron-key.asc»

jcameron-key.asc    100%[=====] 1,29K --.-KB/s   in 0s

2016-10-14 20:31:40 (200 MB/s) - gardouse «jcameron-key.asc» [1320/1320]

root@userver1604:~# apt-key add jcameron-key.asc
OK
root@userver1604:~# _
```

Despois actualizamos os repositorios para que se actualicen as dúas URLs engadidas previamente.

```
apt-get update
```

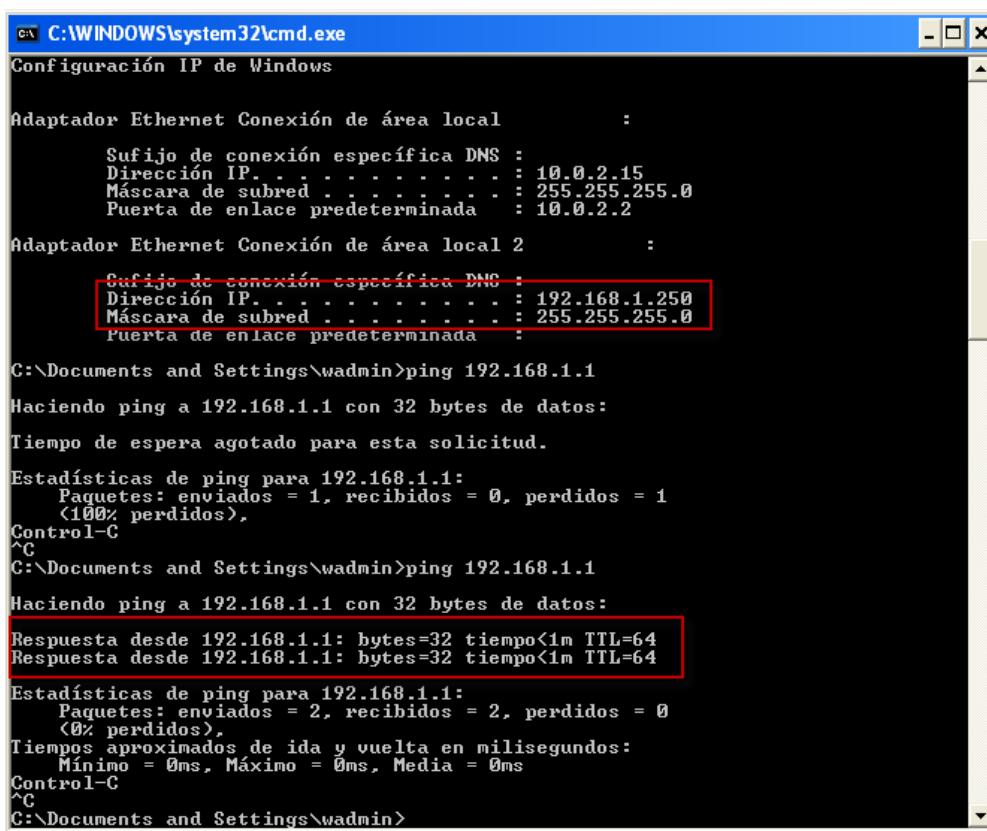
Instalamos agora Webmin, con `-y` confirmamos as mensaxes de forma que o instale sin axuda do usuario e con `-f` (opcional) asegurámonos de que instale as posibles dependencias y posibles fallos de paquetes rotos.

```
apt-get install webmin -y -f
```

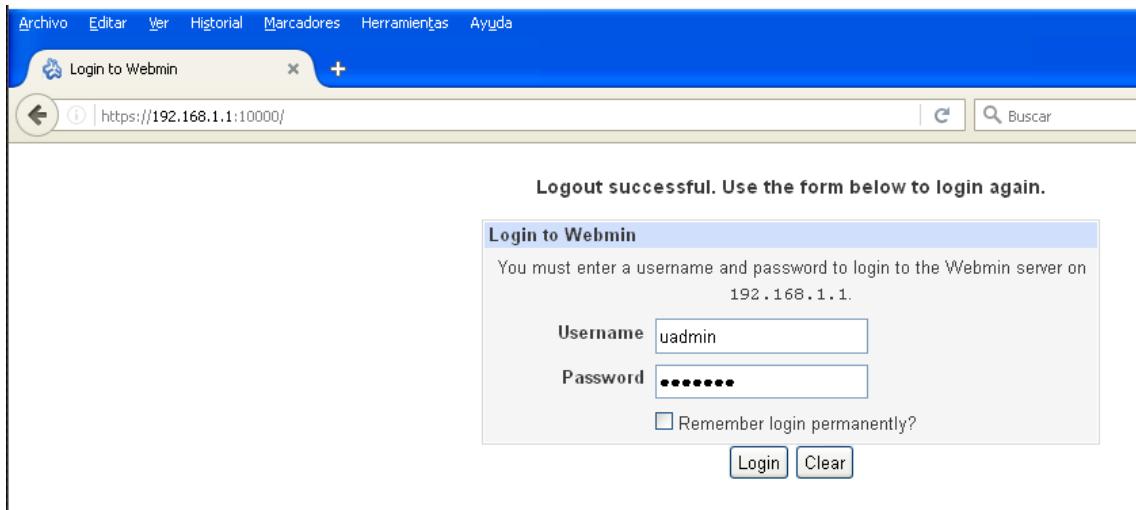
```
root@userver1604:/home/uadmin# apt-get install webmin -y
Lendo as listas de paquetes... Feito
Construindo árbore de dependencias
Lendo a información do estado... Feito
The following additional packages will be installed:
  apt-show-versions libapt-pkg-perl libauthen-pam-perl libio-pty-perl
  libnet-ssleay-perl libpython-stdlib libpython2.7-minimal libpython2.7-stdlib
  python python-minimal python2.7 python2.7-minimal
Paquetes suxeridos:
  python-doc python-tk python2.7-doc binfmt-support
Os seguintes paquetes NOVOS hanse instalar:
  apt-show-versions libapt-pkg-perl libauthen-pam-perl libio-pty-perl
  libnet-ssleay-perl libpython-stdlib libpython2.7-minimal libpython2.7-stdlib
  python python-minimal python2.7 python2.7-minimal webmin
0 novoados, 13 instalados. Vanse retirar 0 e deixar 148 sen anovar.
Ten que recibir 19,6 MB de arquivos.
Despois desta operación ocuparanse 180 MB de disco adicionais.
0% [Conectando a es.archive.ubuntu.com] [Conectando a download.webmin.com]_
```

Unha vez instalado Webmin no Ubuntu Server, configuraremos un cliente tipo Windows XP neste caso para poder ter conexión entre este e o Ubuntu Server e dese modo ter acceso o entorno gráfica de Webmin.

Nun principio configuraremos unha IP fixa dentro da misma red interna para o cliente Windows XP, por exemplo: 192.168.1.250/24.



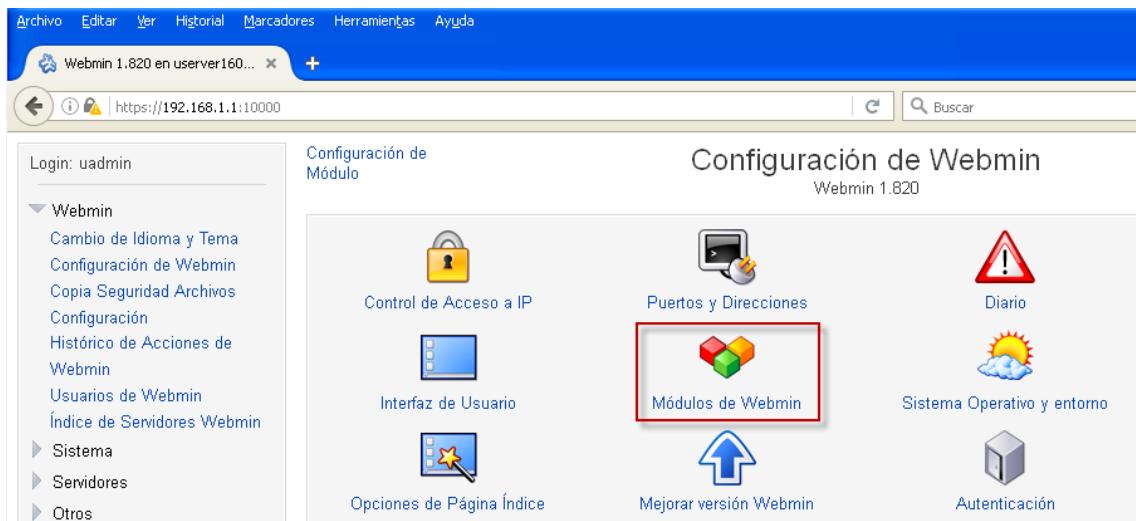
Con Mozilla Firefox instalado e accedo a dirección IP do Ubuntu Server (192.168.1.1) polo porto de escoita 10000 con protocolo https. Accedemos o autenticación de login de usuario o cal será o usuario e contrasinal do sistema do Ubuntu Server.



Unha vez dentro do entorno gráfico de Webmin, opcionalmente podemos cambiar o idioma.



Na sección de “Configuración de Webmin” engadimos un novo módulo de webmin.



O cal previamente descargaremos dende a URL oficial: webmin.com/standard.html > DHCP Server: "dhcpd.wbm.gz"

Module	File	Description	Supported OS
Command Shell	shell.wbm.gz	Execute shell commands and view their output.	All operating systems
Custom Commands	custom.wbm.gz	Create buttons to execute commonly used commands or edit files on your system.	All operating systems
DHCP Server	dhcpd.wbm.gz	Manage shared networks, subnets, hosts and groups for ISC DHCPD.	Most operating systems
Disk Quotas	quota.wbm.gz	Setup and edit user or group disk quotas for local filesystems.	Most operating systems

Dentro dos módulos novamente temos varias opcións para instalalos, neste caso eleximos a opción “Desde archivo a cargar” buscamos o .gz descargado e instalamos o módulo DHCP.

Indice de Módulo

Módulos de Webmin

Instalar Módulo

Install from:

- Desde archivo local
- Desde archivo a cargar (selected)
- Desde dirección URL ftp o http
- Módulo estándar de [www.webmin.com](#)
- Módulo externo desde

Examinar... dhcpd.wbm.gz

Ignorar dependencias de módulo en la instalación: Sí No

Grant access to:

- Permitir acceso sólo a los usuarios y grupos: root
- Permitir acceso a todos los usuarios Webmin

Instalar Módulo

Avísanos de que será necesario instalar ISC DHCPd (isc-dhcp-server) no equipo Ubuntu Server e que usuará APT nese equipo. Decímoslle que si en “Pulse aquí”.

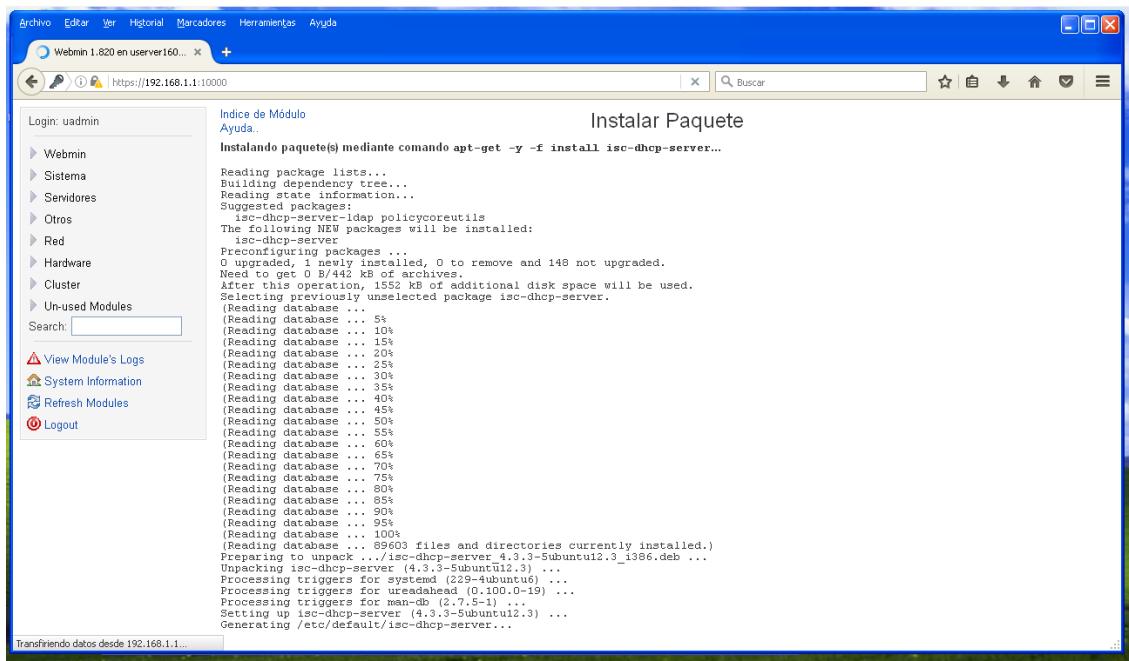
Configuración de Módulo

Servidor DHCP

El servidor de DHCP /usr/sbin/dhcpd no pudo ser encontrado en tu sistema. Quizá no está instalado o tu [módulo de configuración de DHCP](#) es incorrecto.

El paquete ISC DHCPD puede ser instalado automáticamente mediante Webmin. [Pulse aquí](#) para que sea descargado e instalado utilizando APT

Instalarase o paquete `isc-dhcp-server` no Ubuntu Server.



Así como outras dependencias necesarias para o paquete anterior correcpondente o módulo DHCP.

El Paquete `libisccfg-export140` se instaló con éxito

Detalles del Paquete			
Descripción	Desconocido	Clase	K-O
Paquete	<code>libisccfg-export140</code>	Vendedor	LaMont Jones <lamont@debian.org>
Versión	1.9.10.3.dfsg.P4-8	Instalado	Desconocido
Arquitectura	i386		

El Paquete `libirs-export141` se instaló con éxito

Detalles del Paquete			
Descripción	Desconocido	Clase	K-O
Paquete	<code>libirs-export141</code>	Vendedor	LaMont Jones <lamont@debian.org>
Versión	1.9.10.3.dfsg.P4-8	Instalado	Desconocido
Arquitectura	i386		

El Paquete `isc-dhcp-server` se instaló con éxito

Detalles del Paquete			
Descripción	Desconocido	Clase	F-J
Paquete	<code>isc-dhcp-server</code>	Vendedor	Ubuntu Developers <ubuntu-devel-discuss@lists.ubuntu.com>
Versión	4.3.3-5ubuntu12	Instalado	Desconocido
Arquitectura	i386		

[← Regresar a Servidor DHCP](#)

Unha vez todo instalado pasaremos a configúralo a través de Webmin, situámonos na sección: Servidores > Servidor de DHCP. No cal veremos as diferentes opcións de configuración para poder crear rangos de redes, reservas de concesións IP para outra máquinas, zonas DNS definidas, etc. As cales iremos indo detallando posteriormente.

En primer lugar crearemos unha rango de direccións IP asignables para os clientes que busquen unha IP por DHCP. Establecemos unha descripción unha dirección de rede coa súa máscara de rede correspondente, un rango de direccións dentro dessa rede.

Crearemos tamen unha IP de reserva para un dos clientes (neste caso un cliente Windows 7) o cal será necesario especificar a súa dirección MAC e a IP fixa de reserva que se lle asignará.

The screenshot shows the Webmin interface for creating a new machine named "Win7_ReservIP". The "Host description" is set to "WCLIENT7". The "Máquina asignada a" dropdown is set to "Nivel superior". In the terminal window below, the command `getmac` is run, displaying the MAC address of the client as 08:00:27:72:C9:3B.

Nas configuracións xerais dos clientes estableceremos para todos os tempos máximos é mínimos de arredamento dunha dirección IP, a IP do enrutador por defecto, os servidores DNS e opcionalmente un servidor de NTP.

The screenshot shows the "Opciones de Cliente" (Client Options) configuration screen. The "Servidores NTP" section is highlighted, showing the NTP server "time-a.nist.gov" selected. Other options like "Enrutadores por defecto" (Default routers) and "Servidores DNS" (DNS servers) are also visible.

Temos a opción de poder definir a interface de escoita para as peticións DHCP dos clientes o que sería o equivalente de facer de forma manual no ficheiro: [/etc/default/isc-dhcp-server](#), neste caso enp0s3 (interface de escoita DHCP do Ubuntu Server).

The screenshot shows the 'Network Interface' configuration in Webmin. On the left, there's a sidebar with a tree view of modules: Webmin, Sistema, Servidores (with Lectura de Correo de Usuarios and Servidor de DHCP selected), Otros, Red. The main panel has a title 'Indice de Módulo' and a sub-section 'Network Interface'. It contains a form with a dropdown menu 'Listen on interfaces' containing 'enp0s3 (Ethernet)', 'enp0s8 (Ethernet)', and 'lo (Loopback)'. The 'enp0s3 (Ethernet)' option is highlighted. Below the dropdown are 'Salvar' and 'Regresar a lista de subred' buttons.

Outra opción e poder editar ou ver a configuración establecida anteriormente no ficheiro típico de configuración do isc-dhcp-server: [/etc/dhcp/dhcpd.conf](#), vemos como automáticamente se engadiron os rangos de dirección creados por Webmin.

The screenshot shows the 'dhcpd.conf' configuration in Webmin. The sidebar is identical to the previous screenshot. The main panel has a title 'Indice de Módulo' and a sub-section 'dhcpd.conf'. It contains a 'Text editor' window showing the following configuration:

```

# option routers rtr-29.example.org;
# }
# pool {
#   allow members of "foo";
#   range 10.17.224.10 10.17.224.250;
# }
# pool {
#   deny members of "foo";
#   range 10.0.29.10 10.0.29.230;
# }
#
# Red clientes
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.1.50 192.168.1.100;
}
#Win7_ReservalP
host WCLIENT7 {
    hardware ethernet 08:00:27:72:C9:3B;
    fixed-address 192.168.1.15;
}

```

Below the editor are 'Salvar' and 'undo' buttons, and a 'Regresar a main menu' link.

Tamén poderemos ver a lista de arrendamentos activos, información que será extraída do ficheiro `/var/lib/dhcp/dhcp.leases`.

Unha vez rematado toda a configuración so quedará arrancar o servidor. (`/etc/init.d/isc-dhcp-server start`).

Subredes y Redes Compartidas.

Seleccionar todo. | Invertir selección. | Añadir una nueva subred. | Añadir una nueva red compartida

192.168.1.0

Seleccionar todo. | Invertir selección. | Añadir una nueva subred. | Añadir una nueva red compartida

Máquinas y Grupos de Máquinas

Mostrar máquinas y grupos por: Asignación | Estructura de Archivo | Nombre | Dirección de Hardware | Dirección IP

Seleccionar todo. | Invertir selección. | Añadir una nueva máquina | Añadir un nuevo grupo de máquinas

WCLIENT7

Seleccionar todo. | Invertir selección. | Añadir una nueva máquina | Añadir un nuevo grupo de máquinas

DNS Zones

No DNS zones have been defined yet.

Add a new DNS zone.

<input type="button" value="Editar Opciones de Cliente"/>	Editar opciones de cliente DHCP que se aplican a todas las subredes, redes compartidas, máquinas y grupos.
<input type="button" value="Edit TSIG-keys"/>	Edit TSIG-keys (used for authenticating updates to DNS servers)
<input type="button" value="Manually Edit Configuration"/>	Edit configuration file manually text
<input type="button" value="Edit Network Interface"/>	Set the network interfaces that the DHCP server listens on when started.
<input type="button" value="Listar Arrendamientos Activos"/>	Lista arrendamientos ahora suministrados por este servidor DHCP para las direcciones IP asignadas dinámicamente.
<input style="outline: 2px solid red; border: 1px solid red; color: black; background-color: white; font-weight: bold; font-size: inherit; padding: 2px 10px; margin-left: 10px;" type="button" value="Arrancar Servidor"/>	Haz click en este botón para arrancar el servidor DHCP de tu sistema utilizando la configuración en curso.

Na máquina do Ubuntu Server podemos ver o Webmin correndo polo porto 10000 más o isc-dhcp-server escoitando polo porto 67 UDP e transmitindo polo 68 UDP.

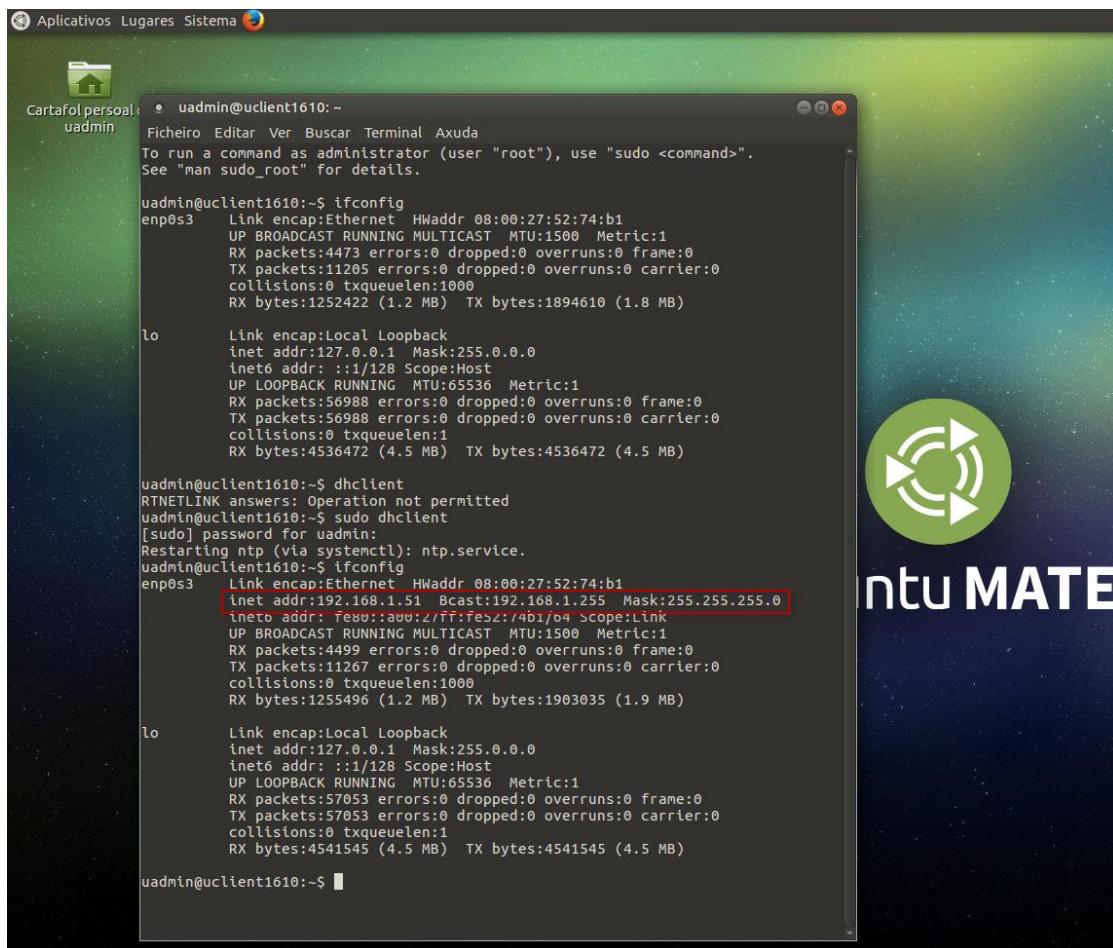
```
root@userver1604:/home/uadmin# netstat -putan
Active Internet connections (servers and established)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address          Foreign Address        State
PID/Program name
tcp      0      0 0.0.0.0:10000            0.0.0.0:*
                                         LISTEN
19672/perl
udp      0      0 0.0.0.0:10000            0.0.0.0:*
19672/perl
udp      0      0 0.0.0.0:56778             0.0.0.0:*
21315/dhcpd
udp      0      0 0.0.0.0:67               0.0.0.0:*
21315/dhcpd
udp      0      0 0.0.0.0:68               0.0.0.0:*
15956/dhclient
udp      0      0 0.0.0.0:68               0.0.0.0:*
1117/dhclient
udp6     0      0 :::46688                :::*
21315/dhcpd
root@userver1604:/home/uadmin# _
```

No cliente Windows 7 si facemos un ipconfig vemos que actualmente ten establecida unha dirección IP APIPA, pero facendo unha renovación de solicitude dunha nova dirección IP a un posible servidor de DHCP da rede ([ipconfig /renew](#)). Vemos que a este xa se lle asigna unha nova dirección a cal era a dirección de reserva establecida no Webmin (192.168.1.15) así como o resto de opcións, porta de enlace, servidores DNS.

Como verificación mostrase que este equipo o que se corresponde coa asignación de IP de reserva coincidindo coa súa dirección MAC.

Outro cliente Windows XP vemos como se lle asigna a configuración IP do rango establecido así como o a porta de enlace e os servidores DNS.

No equipo cliente Ubuntu Mate facemos unha nova renovación de solicitude dunha dirección IP (dhclient) e vemos que se lle asigna unha dirección IP do rango de direccións establecido.



The image shows a terminal window on the Ubuntu MATE desktop. The terminal window title is "Aplicativos Lugares Sistema". Inside the terminal, the user "uadmin" is running several commands related to network configuration:

```

uadmin@uclient1610:~$ ifconfig
enp0s3 Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:52:74:b1
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
      RX packets:4473 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:11205 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:1000
      RX bytes:1252422 (1.2 MB) TX bytes:1894610 (1.8 MB)

lo Link encap:Local Loopback
      inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
      inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
      UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
      RX packets:56988 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:56988 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:1
      RX bytes:4536472 (4.5 MB) TX bytes:4536472 (4.5 MB)

uadmin@uclient1610:~$ dhclient
RTNETLINK answers: Operation not permitted
uadmin@uclient1610:~$ sudo dhclient
[sudo] password for uadmin:
Restarting ntp (via systemctl): ntp.service.
uadmin@uclient1610:~$ ifconfig
enp0s3 Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:52:74:b1
      inet addr:192.168.1.255 Bcast:192.168.1.255 Mask:255.255.255.0
      inet6 addr: fe80::aabb:27ff:fe00:254/64 Scope:Link
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
      RX packets:4499 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:11267 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:1000
      RX bytes:1255496 (1.2 MB) TX bytes:1903035 (1.9 MB)

lo Link encap:Local Loopback
      inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
      inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
      UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
      RX packets:57053 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:57053 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:1
      RX bytes:4541545 (4.5 MB) TX bytes:4541545 (4.5 MB)

uadmin@uclient1610:~$ 

```

Así como a porta de enlace e os servidores DNS.

```

uadmin@uclient1610:~$ ip route show
default via 192.168.1.1 dev enp0s3
169.254.0.0/16 dev enp0s3 scope link metric 1000
192.168.1.0/24 dev enp0s3 proto kernel scope link src 192.168.1.51
uadmin@uclient1610:~$ cat /etc/resolv.conf
# Dynamic resolv.conf(5) file for glibc resolver(3) generated by resolvconf(8)
#      DO NOT EDIT THIS FILE BY HAND -- YOUR CHANGES WILL BE OVERWRITTEN
nameserver 8.8.8.8
nameserver 8.8.4.4
search example.org

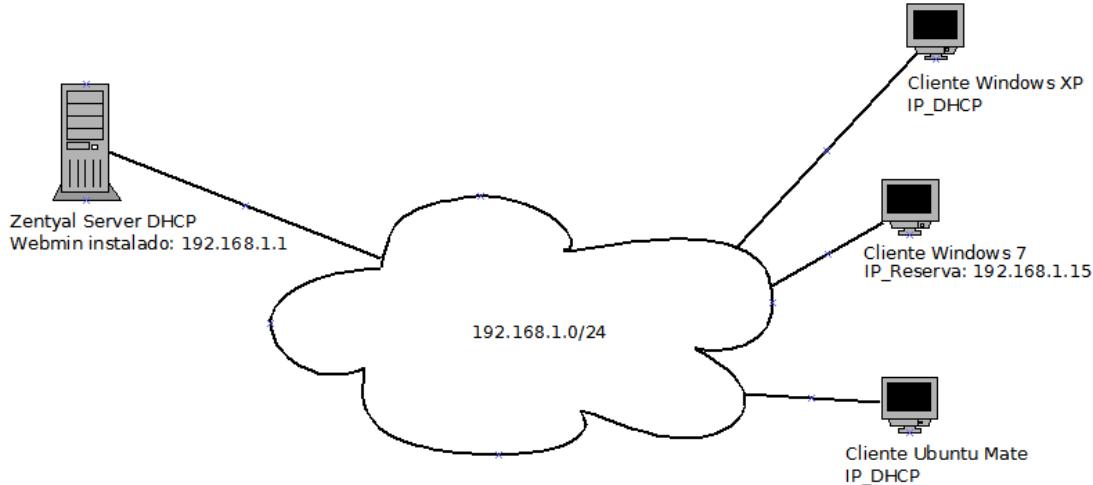
```

Debido a que perdí la captura de pantalla de los arrendamientos activos ([/var/lib/dhcp/dhcp.leases](#)) que muestra Webmin, mostrarei una captura que no se corresponde con este ejercicio, solamente para mostrar como se vería esta zona de la interfaz de Webmin.

The screenshot shows the Webmin interface with the title "Arrendamientos DHCP". The left sidebar has a "Servidores" section expanded, showing options like "Filtro de Correo Procmail", "Lectura de Correo de Usuarios", "Servidor ProFTPD", "Servidor SSH", "Servidor Web Apache", "Servidor de Base de Datos MySQL", "Servidor de DHCP", and "Servidor de DNS BIND". Below this is a "Otros" section with links to "View Module's Logs", "System Information", "Refresh Modules", and "Logout". The main content area displays a table titled "Display mode : DHCP leases | Subnets and usage" with the message "11 IP addresses available, 3 allocated (27 %)". It includes buttons for "Seleccionar todo." and "Invertir selección." and links for "Haz click en una dirección IP de arrendamiento de la lista superior para borrarla." and "Lista todas los arrendamientos activos y expirados.". The table lists three entries:

Dirección IP	Ethernet	Nombre de máquina	Fecha de Inicio	Fecha de Fin
192.168.1.100	a1:b2:c3:d4:e5:f6	servidor	2012/10/16 17:45:20	2012/10/16 17:55:20
192.168.1.103	44:33:22:11:00:aa	estudio	2012/10/16 17:47:36	2012/10/16 17:57:36
192.168.1.104	11:22:33:44:55:66	despacho	2012/10/16 17:47:53	2012/10/16 17:57:53

5. Configuración dun servizo DHCP empregando como servidor Zentyal Server 4.2



Segundo o esquema definido anteriormente, neste exercicio usaremos como servidor DHCP un Zentyal Server.

O Zentyal terá dúas tarxetas de rede:

eth0: Red interna coa rede (192.168.1.0/24)

eth1: NAT para salida a Internet no caso de querer instalar algo para o obxectivo desta tarefa.

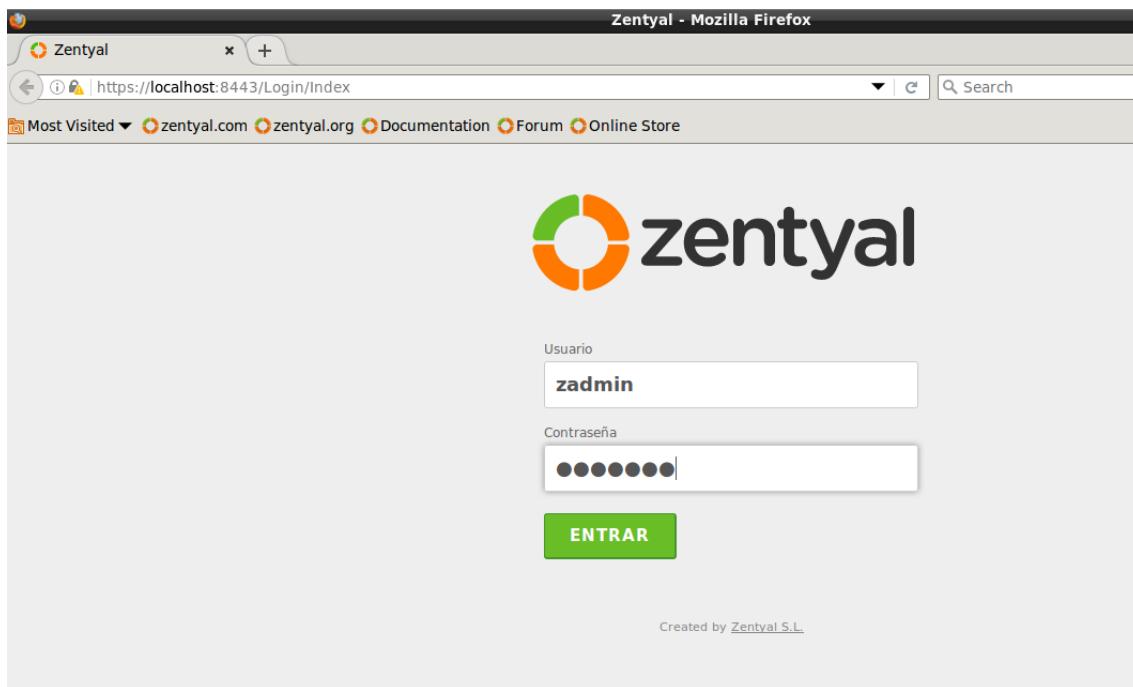
```
zadmin@zentyalagl: ~
Archivo Edición Pestañas Ayuda
zadmin@zentyalagl:~$ ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:00:47:dc
          inet addr:192.168.1.1 Bcast:192.168.1.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe00:47dc/64 Scope:Link
            UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
            RX packets:9 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:3078 (3.0 KB) TX bytes:648 (648.0 B)

eth1      Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:50:a3:c3
          inet addr:10.0.3.15 Bcast:10.0.3.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe50:a3c3/64 Scope:Link
            UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
            RX packets:184 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:251 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:33891 (33.8 KB) TX bytes:23719 (23.7 KB)

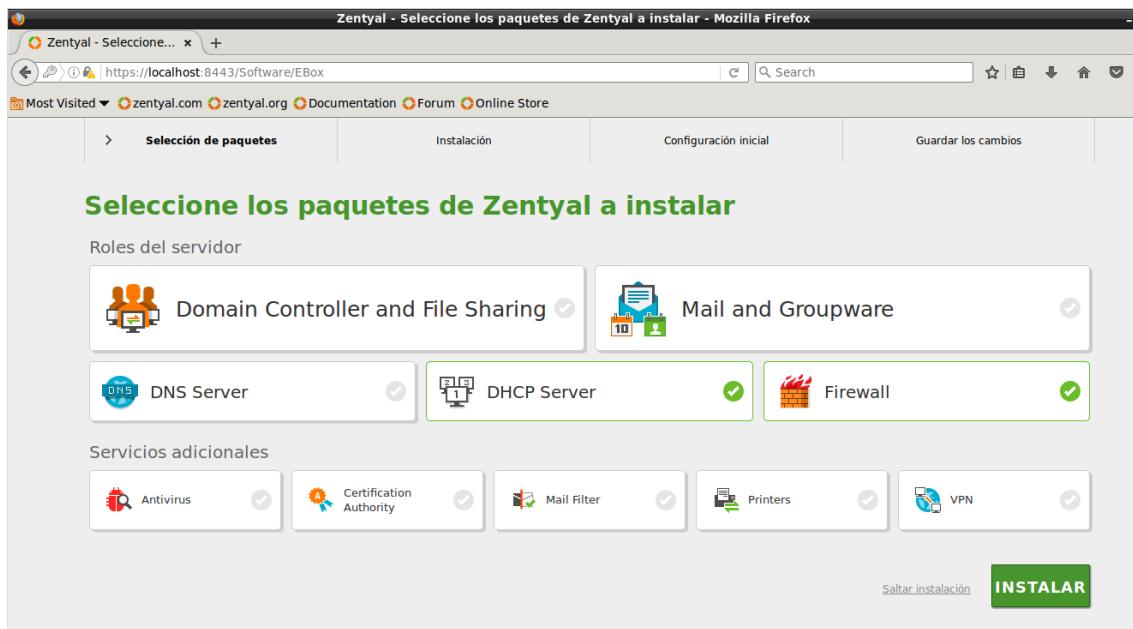
lo       Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
            UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
            RX packets:42 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:42 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:0
            RX bytes:7863 (7.8 KB) TX bytes:7863 (7.8 KB)

zadmin@zentyalagl:~$
```

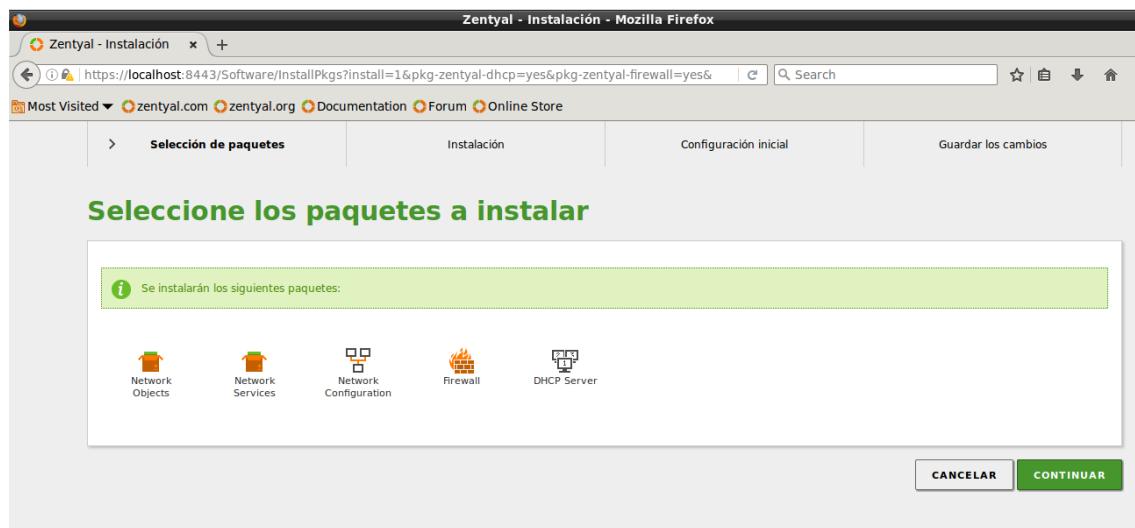
Accedemos o panel de login de Zentyal en “<https://localhost:8443>” o cal será o mesmo usuario e contrasinal do sistema quen se autenticará.



Instalamos os paquetes DHCP Server e Firewall (por seguridade e por dependencia case obligada cando se instala o DHCP en Zentyal).



Instaláronse os paquetes correctamente.



No módulo de DHCP accedemos a súa configuración.

Habilitado	Interfaz	Configuración	Acción
<input checked="" type="checkbox"/>	eth0	*	

Configuramos as opcións xerais do servidor DHCP: porta de enlace (o propio Zentyal Server), servidores DNS, servidor NTP, etc.

The screenshot shows the Zentyal DHCP configuration interface for the interface **eth0**. The left sidebar includes links for Dashboard, Sistema, Red, Registros, Gestión de software, DHCP, and Cortafuegos. The main panel has tabs for **Opciones personalizadas**, **Opciones de DNS dinámico**, and **Opciones avanzadas**. Under **Opciones personalizadas**, there are sections for **Puerta de enlace predeterminada** (set to **Zentyal**), **Dominio de búsqueda** (set to **Ninguno**), **Servidor de nombres primario** (set to **Personalizado** with IP **8.8.8.8**), **Servidor de nombres secundario** (set to **8.8.4.4**), and **Servidor NTP** (set to **Personalizado** with IP **129.6.15.28**).

Configuramos os rangos de direccións para a concesión de solicitudes de direccións IP dos clientes.

The screenshot shows the Zentyal DHCP configuration interface for IP range settings. It displays the current interface configuration: **Dirección IP del interfaz** (192.168.1.1), **Subred** (192.168.1.0/24), and **Rango disponible** (192.168.1.1 - 192.168.1.254). Below this, the **Rangos** section lists a single range named **Red_Clientes** with values **De**: 192.168.1.50 and **Para**: 192.168.1.100. A button labeled **ANADIR NUEVO/A** is available to add new ranges.

Neste punto hai que ter en conta a seguinte cuestión, cando queremos engadir unha dirección IP de reserva (asignación estática) hacia un equipo cliente en concreto, Zentyal trata estas como “Obxetos” os cales nunha primeira instancia temos que crear un novo obxeto cunha descripción opcional no apartado do panel de configuración do servidor DHCP “asignacións estáticas”.

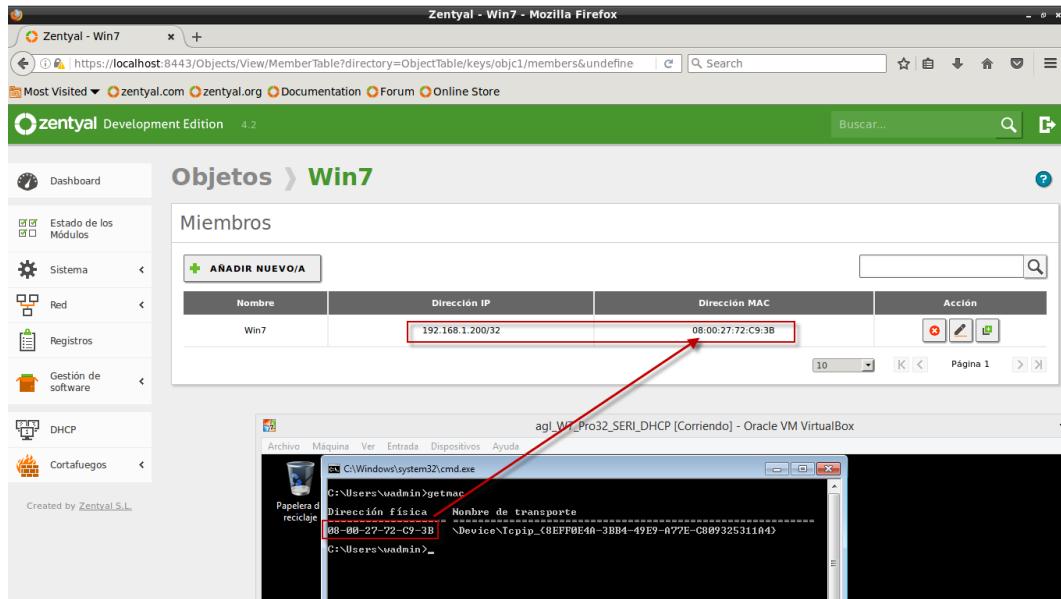
Objeto	Descripción	Acción
Win7	Win7_reserva	

Unha vez creado este obxeto accedemos a el dende o dashboard de Zentyal: “Red > Objetos > [nombre_objeto_creado]”. Para configúralo accedemos a configuración de membros.

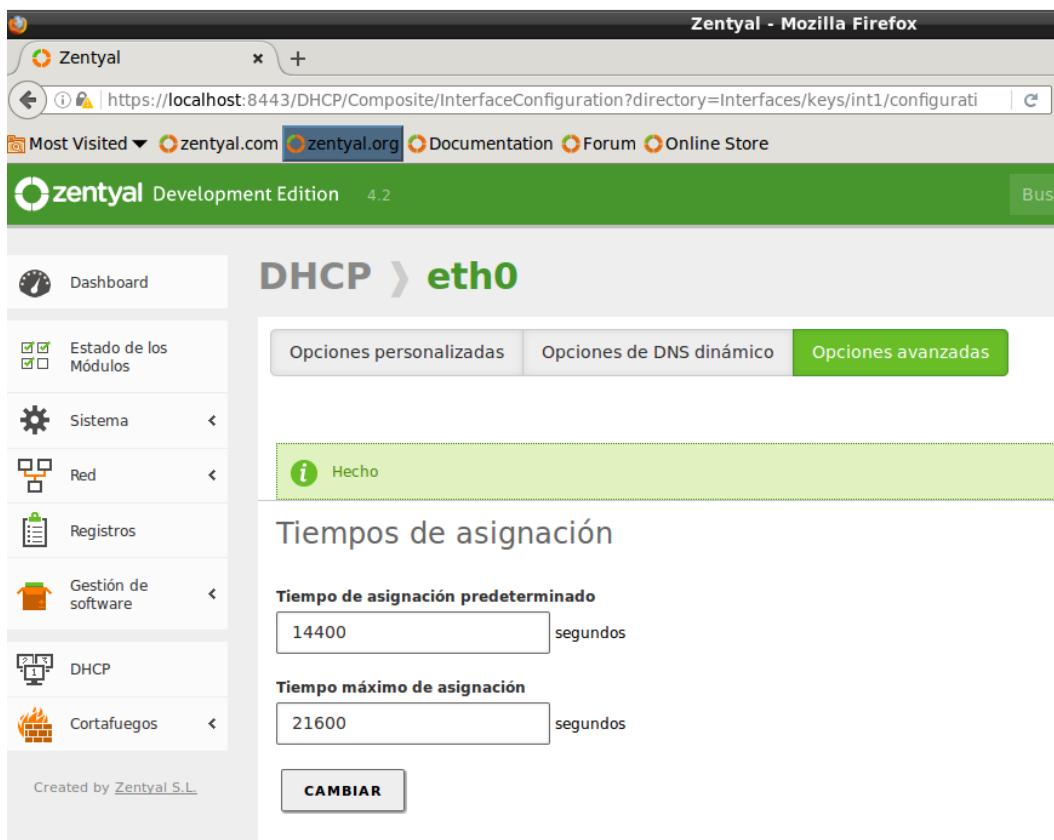
Nombre	Miembros	Acción
Win7		

Engadimos a dirección MAC e a IP que queiramos reservar para ese obxeto (neste caso 192.168.1.200/32 para a máquina cliente Windows 7).

NOTA: Esta dirección IP non pode formar parte dentro do rango de direccións IP de asignacións do servidor DHCP. Esto está detallado por Zentyal nunha das condicións que se mostra en dúas capturas de pantalla anteriores.



Definimos no apartado de “opcións avanzadas” da configuración do servidor DHCP os tempo predeterminado e máximo de asignacións definidos en segundos.



Como paso final na sección de “Estado de los módulos” marcamos con un check o estado activo do servidor DHCP e guardamos os cambios, deste xeito arrancaremos o servizo DHCP para o seu funcionamento.

Modulo	Depende	Estado
Red		<input checked="" type="checkbox"/>
Cortafuegos	Red	<input checked="" type="checkbox"/>
DHCP	Red	<input checked="" type="checkbox"/>
Registros		<input type="checkbox"/>

Comprobamos que as concesións de direccións IP dos clientes.

No caso dun cliente Ubuntu mate solicitamos unha nova dirección con `dhclient` e vemos que tanto a dirección IP da rede como as opcións da porta de enlace e os servidores DNS quedan configurados de forma automática.

```
root@uclient1610:/home/uadmin
Ficheiro Editar Ver Buscar Terminal Axuda
root@uclient1610:/home/uadmin# dhclient
root@uclient1610:/home/uadmin# ifconfig
Non foi posibel encontrar a orde «ifconfig», quizás quixo dicir:
 Orde «ifconfig» do paquete «net-tools» (main)
ifconfig: orde non encontrada
root@uclient1610:/home/uadmin# ifconfig
enp0s3      Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:52:74:b1
             inet addr:192.168.1.51 Bcast:192.168.1.255 Mask:255.255.255.0
                         inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe52:74b1/64 Scope:Link
                         UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
                         RX packets:1768 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
                         TX packets:1129 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
                         collisions:0 txqueuelen:1000
                         RX bytes:176081 (176.0 KB) TX bytes:205413 (205.4 KB)

lo          Link encap:Local Loopback
             inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
             inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
             UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
             RX packets:5257 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
             TX packets:5257 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
             collisions:0 txqueuelen:1
             RX bytes:418165 (418.1 KB) TX bytes:418165 (418.1 KB)

root@uclient1610:/home/uadmin# cat /etc/resolv.conf
# Dynamic resolv.conf(5) file for glibc resolver(3) generated by resolvconf(8)
# DO NOT EDIT THIS FILE BY HAND -- YOUR CHANGES WILL BE OVERWRITTEN
nameserver 8.8.8.8
nameserver 8.8.4.4
root@uclient1610:/home/uadmin# ip route show
default via 192.168.1.1 dev enp0s3
169.254.0.0/16 dev enp0s3 scope link metric 1000
192.168.1.0/24 dev enp0s3 proto kernel scope link src 192.168.1.51
root@uclient1610:/home/uadmin#
```

No cliente Windows XP renovamos a solicitud de dirección IP con `ipconfig /renew` e vemos que todo se configurada automáticamente de forma correcta.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\wadmin>ipconfig /renew

Configuración IP de Windows

Adaptador Ethernet Conexión de área local      :
   Sufijo de conexión específica DNS : 
   Dirección IP . . . . . : 192.168.1.53
   Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
   Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.1.1

C:\Documents and Settings\wadmin>ipconfig /all

Configuración IP de Windows

   Nombre del host . . . . . : wclientxp
   Sufijo DNS principal . . . . . : desconocido
   Tipo de nodo . . . . . : desconocido
   Enrutamiento habilitado . . . . . : No
   Proxy WINS habilitado . . . . . : No

Adaptador Ethernet Conexión de área local      :
   Sufijo de conexión específica DNS : 
   Descripción. . . . . : Adaptador Ethernet PCI AMD PCNET Fam
   Dirección física. . . . . : 08-00-27-E9-1A-24
   DHCP habilitado. . . . . : No
   Autoconfiguración habilitada. . . . . : Sí
   Dirección IP. . . . . : 192.168.1.53
   Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
   Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.1.1
   Servidor DHCP . . . . . : 192.168.1.1
   Servidores DNS . . . . . : 8.8.8.8
                                8.8.4.4
   Concesión obtenida . . . . . : domingo, 16 de octubre de 2016 22:42
   Concesión expira . . . . . : lunes, 17 de octubre de 2016 2:42:51

C:\Documents and Settings\wadmin>
```

Por último na máquina cliente Windows 7 a cal asignaremos unha dirección IP de reserva fora do rango establecido, configúrase correctamente así como as opcións de porta de enlace e servidores DNS.

Podemos ver un rexistro das concesións de direccións IP asignadas a tódolos clientes no panel de “Registros” no dashboard de Zentyal, podemos establecer o servizo (DHCP) e unha fecha a partir da cal mostrar estes rexistros.

Zentyal - Consulta registros > Informes completos

Dominio de registro

Seleccione los informes completos disponibles

DHCP

VISTA

Consulta personalizada

Desde la fecha:

19 / Octubre / 2016 - 16 : 08

Refresh logs

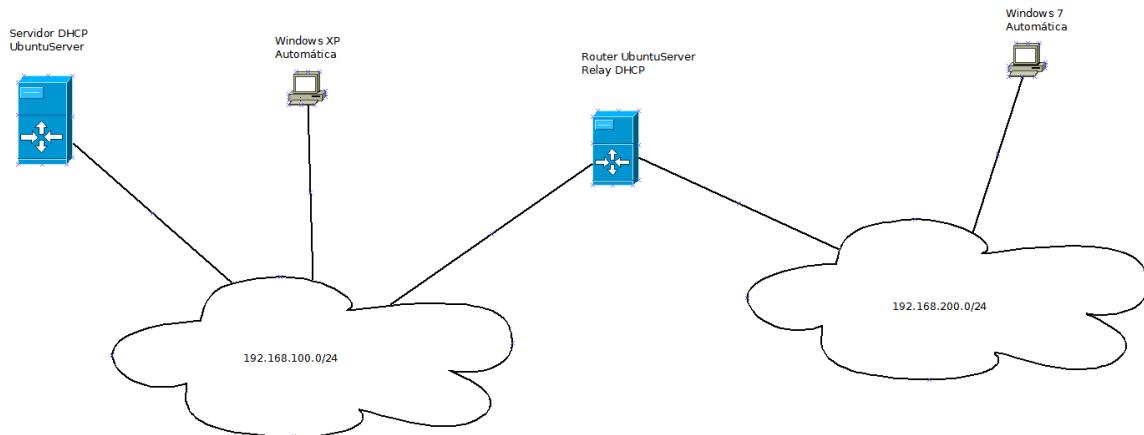
To date:

19 / Octubre / 2016 - 16 : 08

No momento de buscar vemos que se mostran a fecha/hora, dirección IP, MAC, interfaz é o estado da concesión.

Fecha	IP	Dirección MAC	Interfaz	Evento
2016-10-18 16:06:24	192.168.1.51	08:00:27:52:74:B1	eth0	Cedida
2016-10-18 16:05:51	192.168.1.53	08:00:27:E9:1A:24	eth0	Cedida
2016-10-16 22:48:21	192.168.1.200	08:00:27:72:C9:3B	eth0	Cedida
2016-10-16 22:48:07	192.168.1.50	08:00:27:72:C9:3B	eth0	Liberada
2016-10-16 22:44:56	192.168.1.50	08:00:27:72:C9:3B	eth0	Cedida
2016-10-16 22:42:52	192.168.1.53	08:00:27:E9:1A:24	eth0	Cedida
2016-10-16 22:42:29	192.168.1.51	08:00:27:52:74:B1	eth0	Cedida

6. Montar un Axente DHCP Relay

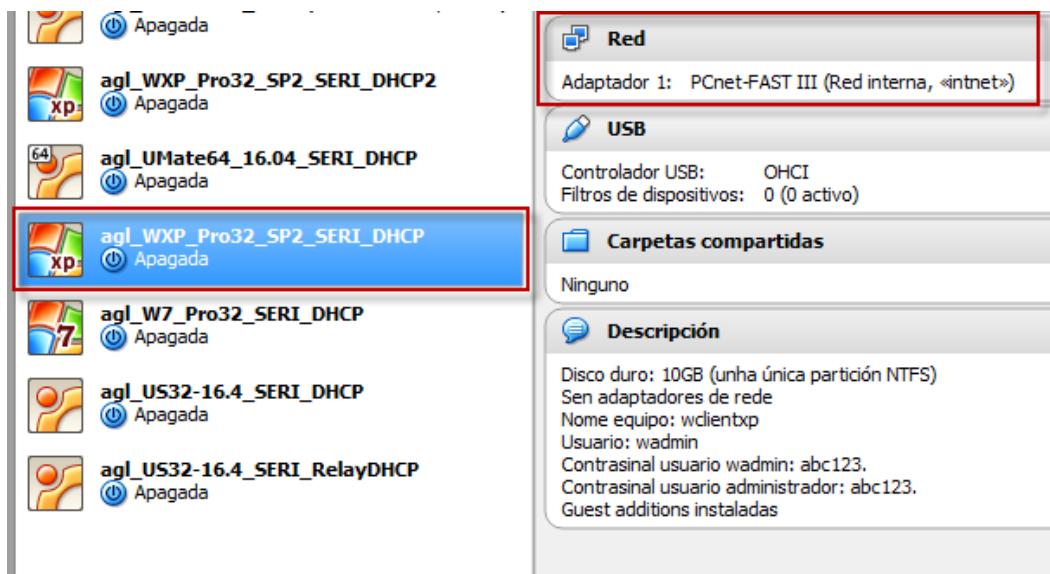


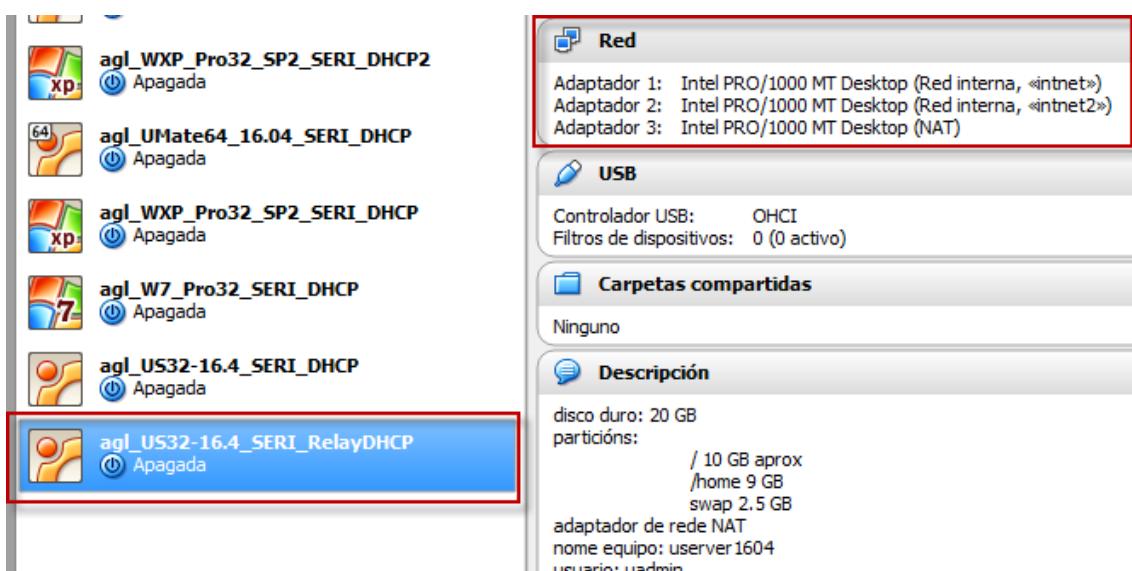
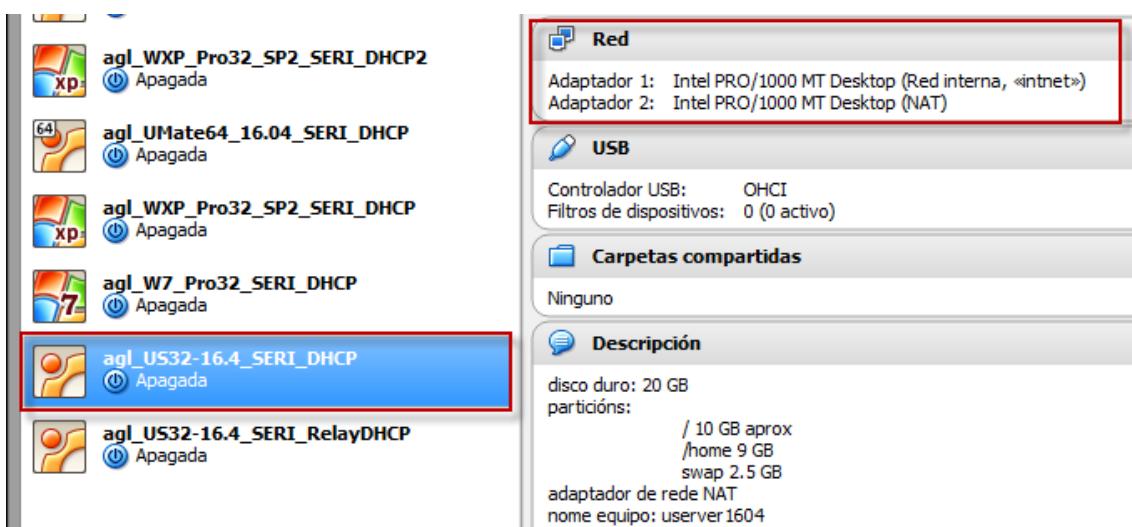
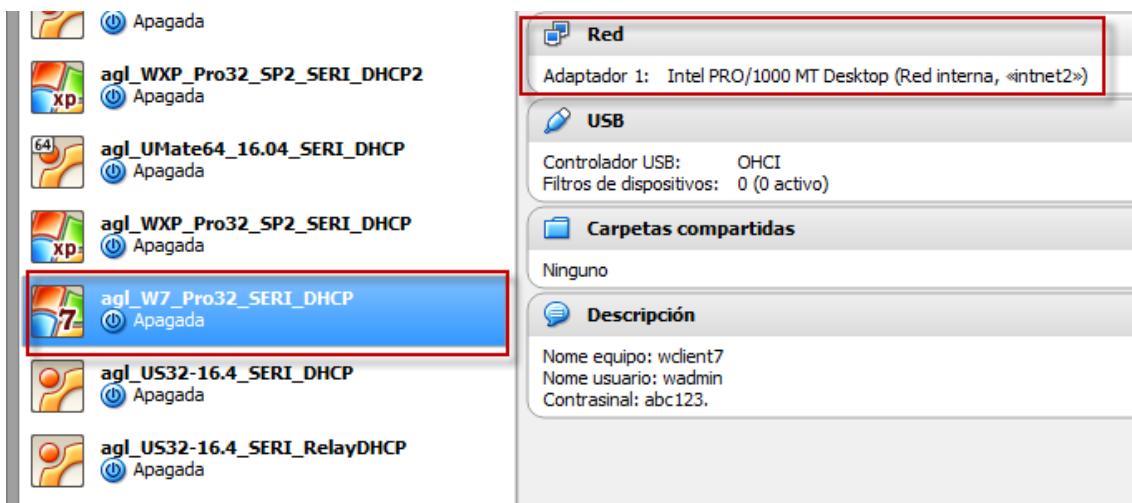
Segundo o esquema de rede anterior configuraremos as redes en VirtualBox.

Existirán dúas redes:

inet: Ubuntu Server DHCP, cliente Windows XP e Ubuntu Server Router e DHCP Relay (interface enp0s3).

inet2: Ubuntu Server Router e DHCP Relay (interface enp0s8), cliente Windows 7.





A configuración das interfaces de rede do servidor DHCP.

enp0s3: En modo rede interna coa dirección IP 192.168.100.1

enp0s8: En modo NAT para o acceso a Internet, neste caso para poder instalar o isc-dhcp-server.

```

agl_US32-16.4_SERI_DHCP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
root@user:~/user1604DHCP:/home/uadmin# ifconfig
enp0s3    Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:3d:b6:d6
          inet addr:192.168.100.1 Bcast:192.168.100.255 Mask:255.255.255.0
                     inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe3d:b6d6/64 Scope:Link
                         UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
                         RX packets:4 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
                         TX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
                         collisions:0 txqueuelen:1000
                         RX bytes:804 (804.0 B) TX bytes:648 (648.0 B)

enp0s8    Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:c3:b4:d2
          inet addr:10.0.3.15 Bcast:10.0.3.255 Mask:255.255.255.0
                     inet6 addr: fe80::a00:27ff:fec3:b4d2/64 Scope:Link
                         UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
                         RX packets:16 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
                         TX packets:31 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
                         collisions:0 txqueuelen:1000
                         RX bytes:2678 (2.6 KB) TX bytes:3062 (3.0 KB)

lo      Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
                     inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
                         UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
                         RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
                         TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
                         collisions:0 txqueuelen:1
                         RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)

root@user:~/user1604DHCP:/home/uadmin# -

```

A configuración de rede do axente DHCP Relay. Terá que ter acceso as dúas subredes e tamén fará de Router polo que se engade unha tarxeta a maiores con acceso a Internet.

enp0s3 (inet): rede interna 192.168.100.2/24

enp0s8 (inet2): rede interna 192.168.200.2/24

enp0s9: modo NAT.

```

agl_US32-16.4_SERI_RelayDHCP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
root@user:~/user1604RelayDHCP:/home/uadmin# ifconfig
enp0s3    Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:b5:14:73
          inet addr:192.168.100.2 Bcast:192.168.100.255 Mask:255.255.255.0
                     inet6 addr: fe80::a00:27ff:feb5:1473/64 Scope:Link
                         UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
                         RX packets:2 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
                         TX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
                         collisions:0 txqueuelen:1000
                         RX bytes:684 (684.0 B) TX bytes:648 (648.0 B)

enp0s8    Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:5f:6c:17
          inet addr:192.168.200.2 Bcast:192.168.200.255 Mask:255.255.255.0
                     inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe5f:6c17/64 Scope:Link
                         UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
                         RX packets:4 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
                         TX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
                         collisions:0 txqueuelen:1000
                         RX bytes:1368 (1.3 KB) TX bytes:648 (648.0 B)

enp0s9    Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:9e:0c:75
          inet addr:10.0.4.15 Bcast:10.0.4.255 Mask:255.255.255.0
                     inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe9e:c75/64 Scope:Link
                         UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
                         RX packets:3 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
                         TX packets:12 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
                         collisions:0 txqueuelen:1000
                         RX bytes:805 (805.0 B) TX bytes:1210 (1.2 KB)

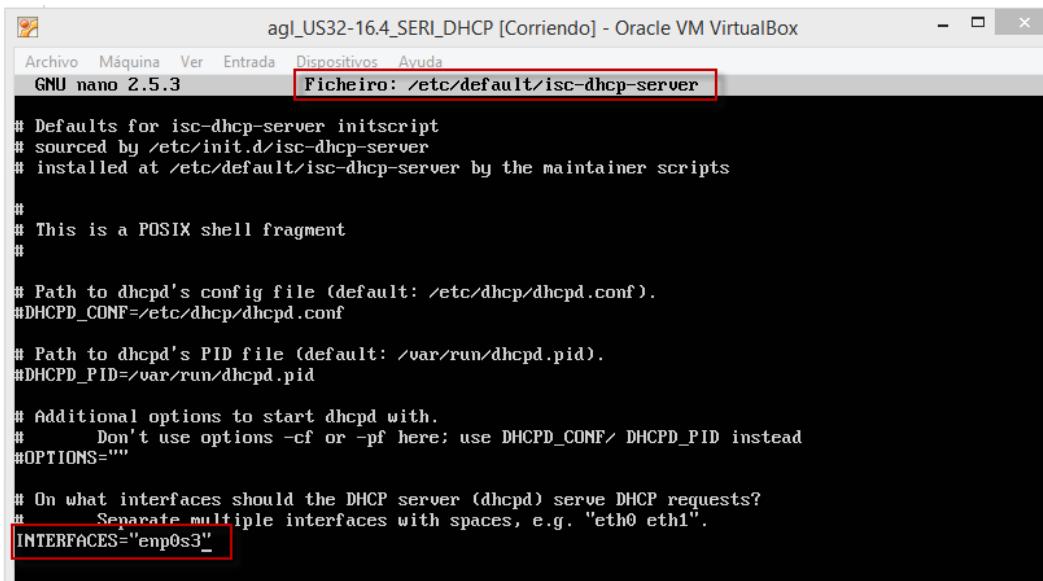
lo      Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
                     inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
                         UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
                         RX packets:1 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
                         TX packets:1 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
                         collisions:0 txqueuelen:1
                         RX bytes:49 (49.0 B) TX bytes:49 (49.0 B)

root@user:~/user1604RelayDHCP:/home/uadmin# -

```

A instalación é configuración do servidor DHCP está explicada no segundo exercicio deste traballo, simplemente amosarei a configuración do estado final no que se desenvolverán as probas realizadas.

No ficheiro `/etc/default/isc-dhcp-server` configúrase a tarxeta que escoitará as peticións DHCP dos clientes, neste caso enp0s3.



```
# Defaults for isc-dhcp-server initscript
# sourced by /etc/init.d/isc-dhcp-server
# installed at /etc/default/isc-dhcp-server by the maintainer scripts

#
# This is a POSIX shell fragment
#

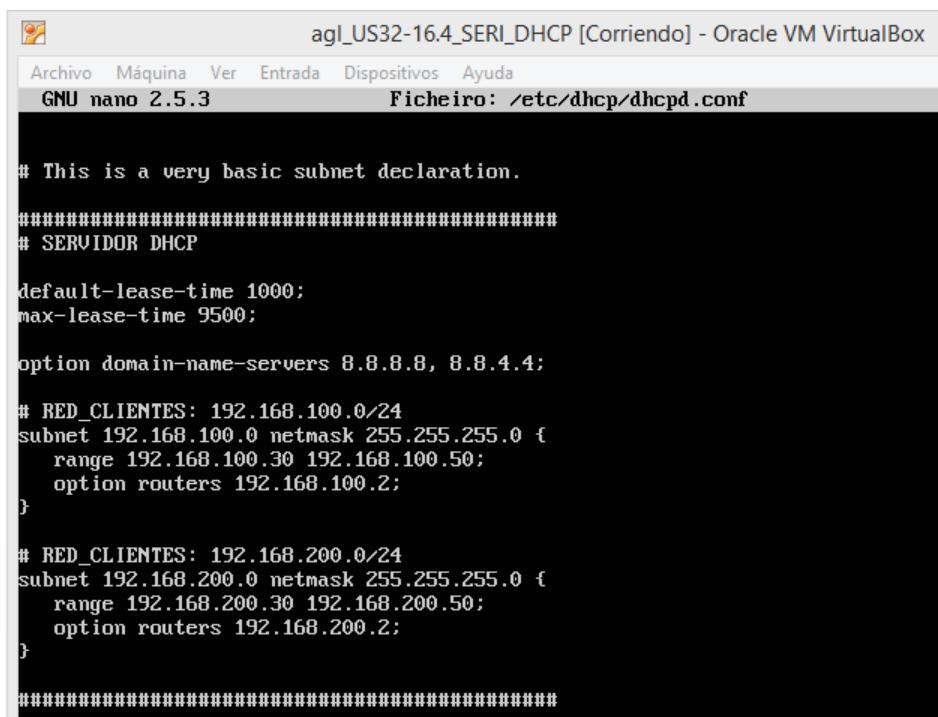
# Path to dhcpcd's config file (default: /etc/dhcp/dhcpcd.conf).
#DHCPD_CONF=/etc/dhcp/dhcpcd.conf

# Path to dhcpcd's PID file (default: /var/run/dhcpcd.pid).
#DHCPD_PID=/var/run/dhcpcd.pid

# Additional options to start dhcpcd with.
#       Don't use options -cf or -pf here; use DHCPD_CONF/ DHCPD_PID instead
#OPTIONS=""

# On what interfaces should the DHCP server (dhcpcd) serve DHCP requests?
#       Separate multiple interfaces with spaces, e.g. "eth0 eth1".
INTERFACES="enp0s3"
```

A configuración do ficheiro `/etc/dhcp/dhcpcd.conf` terá configurada as dúas subredes tanto a 192.168.100.0/24 como a 192.168.200.0/24. A parte das opcións engadidas como os tempos de arrendamento, porta de enlace que será o axente DHCP Relay (192.168.100.2 e 192.168.200.2 dependendo da subrede do cliente que solicite unha concesión IP) e servidores DNS por defecto para unha configuración automática para os clientes.



```
# This is a very basic subnet declaration.

#####
# SERVIDOR DHCP

default-lease-time 1000;
max-lease-time 9500;

option domain-name-servers 8.8.8.8, 8.8.4.4;

# RED_CLIENTES: 192.168.100.0/24
subnet 192.168.100.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.100.30 192.168.100.50;
    option routers 192.168.100.2;
}

# RED_CLIENTES: 192.168.200.0/24
subnet 192.168.200.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.200.30 192.168.200.50;
    option routers 192.168.200.2;
}

#####"
```

Despois de rematar de configurar o servidor DHCP quedaría un paso importante no que respeita a conectividade entre subredes, para que o server poda encamiñar paquetes a outro equipo en concreto de outra rede este terá que ter este camiño engadido na súa tabla de rutas interna.

Engadimos entón a dirección da outra subrede 192.168.200.0/24 establecemos como pasarela hacía esta o equipo axente DHCP Relay coa IP da interface de rede conectada a rede onde se atopa o servidor DHCP 192.168.100.2.

```
ip route add 192.168.200.0/24 via 192.168.100.2
```

Esta liña podémola engadir nun script .sh e cargar este no ficheiro de arranque do sistema /etc/rc.local. De modo que esta ruta prevalezca no caso dun reinicio do sistema da máquina servidor DHCP.

NOTA: Este paso poderíase omitir si como porta de enlace (gateway) estuvese configurado como dirección IP a do axente DHCP Relay, de modo que todo o que non pertenezca a subrede 192.168.100.0/24 sexa enviado a porta de enlace por defecto. Aínda que si establecemos a ruta anterior estamos sendo más específicos decindo que todo envío que sexa da subrede 192.168.200.0/24 sexa únicamente encamiñado hacia esa rede polo máquinas axente DHCP Relay (192.168.100.2 encamiñará o paquete para outra subrede pola interface correspondente a 192.168.200.2).

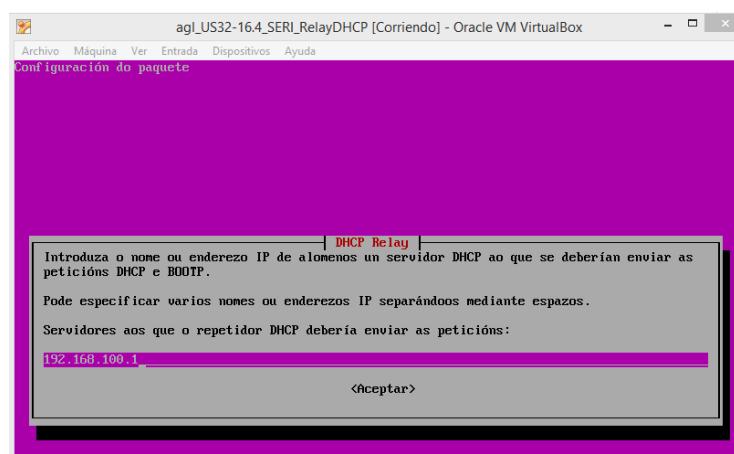
```
agl_US32-16.4_SERI_DHCP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
root@userver1604DHCP:~# route
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask        Flags Metric Ref    Use Iface
default         10.0.3.2        0.0.0.0       UG    0      0        0 enp0s8
10.0.3.0        *              255.255.255.0 U        0      0        0 enp0s8
192.168.100.0   *              255.255.255.0 U        0      0        0 enp0s3
root@userver1604DHCP:~# ip route add 192.168.200.0/24 via 192.168.100.2
root@userver1604DHCP:~# route
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask        Flags Metric Ref    Use Iface
default         10.0.3.2        0.0.0.0       UG    0      0        0 enp0s8
10.0.3.0        *              255.255.255.0 U        0      0        0 enp0s8
192.168.100.0   *              255.255.255.0 U        0      0        0 enp0s3
192.168.200.0   192.168.100.2 255.255.255.0 UG    0      0        0 enp0s3
```

Agora tocará instalar e configurar o axente DHCP Relay.

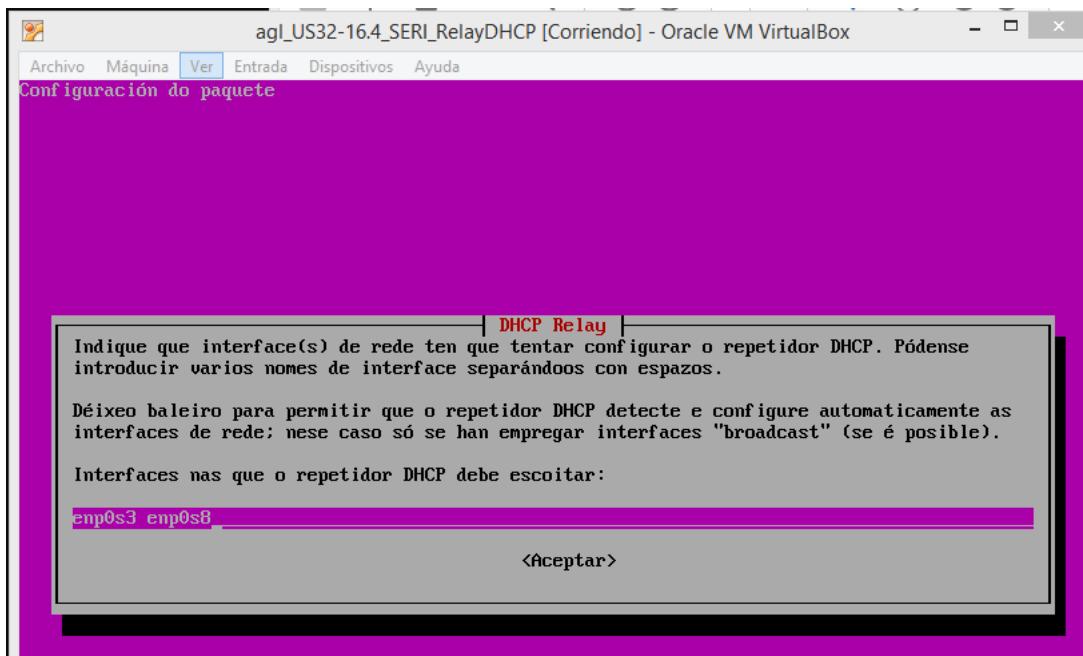
```
apt-get install isc-dhcp-relay
```

Seguimos o asistente de instalación e aproveitamos para configurar o DHCP Relay.

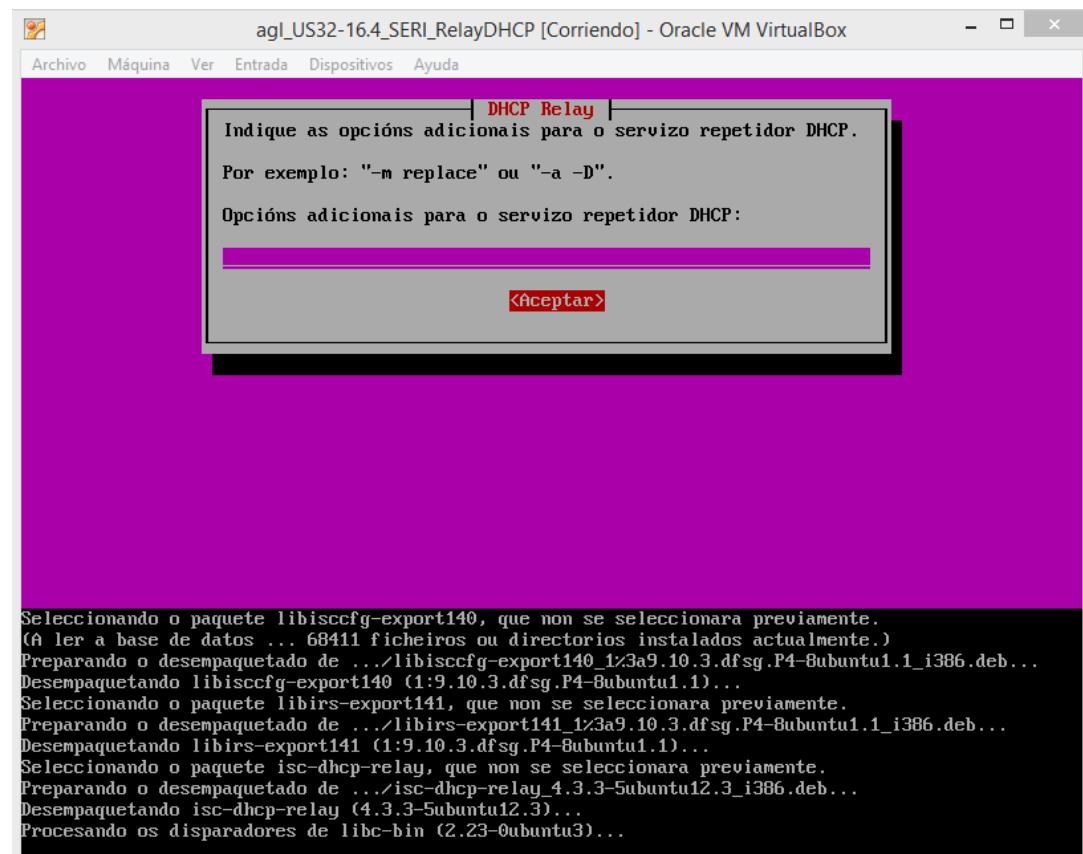
Establecemos a dirección IP do equipo servidor DHCP no que o axente DHCP Relay enviará as solicitudes dos clientes para unha concesión dunha dirección IP.



Configuramos as interfaces na que o axente DHCP Relay escutará tanto as peticións dos clientes como as respostas do servidor DHCP, e decir as interfaces das dúas subredes. enp0s3 (192.168.100.2) e enp0s8 (192.168.200.2)



Podemos establecer opcións adicionais, neste caso omiteremos este paso e continuaremos a instalación isc-dhcp-relay.



Automáticamente o cubrir os campos no asistente de instalación este xa establece estos campos no ficheiro de configuración `/etc/default/isc-dhcp-relay` está configurado tanto o servidor do cal recibiremos as peticións de asignación IP solicitadas polos clientes (192.168.100.1) e as interfaces de escucha para as solicitudes DHCP tanto dos clientes como as respuestas do servidor DHCP hacia o DHCP Relay. `enp0s3` (192.168.100.2) e `enp0s8` (192.168.200.2) comentadas anteriormente.

```

agl_US32-16.4_SERI_RelayDHCP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
GNU nano 2.5.3 Ficheiro: /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="192.168.100.1"

## On what interfaces should the DHCP relay (dhcrelay) serve DHCP requests?
INTERFACES="enp0s3 enp0s8"

## Additional options that are passed to the DHCP relay daemon?
OPTIONS=""

```

Por último quedará iniciar ou reiniciar o servicio `isc-dhcp-relay`.

`/etc/init.d/isc-dhcp-relay restart`

Comprobar o seu estado para revisar si está todo correcto.

`/etc/init.d/isc-dhcp-relay status`

E revisar as conexións locais donde veremos o dhcrelay a escuta de peticións.

`netstat -putan`

```

agl_US32-16.4_SERI_RelayDHCP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
root@userver1604RelayDHCP:/home/uadmin# /etc/init.d/isc-dhcp-relay restart
[ ok ] Restarting isc-dhcp-relay (via systemctl): isc-dhcp-relay.service.
root@userver1604RelayDHCP:/home/uadmin# /etc/init.d/isc-dhcp-relay status
● isc-dhcp-relay.service - ISC DHCP IPv4 relay
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/isc-dhcp-relay.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Lun 2016-10-17 13:45:19 CEST; 5s ago
     Docs: man:dhcrelay(8)
 Main PID: 1399 (dhcrelay)
    Tasks: 1
   Memory: 4.1M
      CPU: 5ms
     CGroup: /system.slice/isc-dhcp-relay.service
             └─1399 /usr/sbin/dhcrelay -d -4 -i enp0s3 192.168.100.1

Out 17 13:45:19 userver1604RelayDHCP sh[1399]: For info, please visit https://www.isc.org/soft...cp/
Out 17 13:45:19 userver1604RelayDHCP dhcrelay[1399]: Listening on LPF/enp0s3/08:00:27:b5:14:73
Out 17 13:45:19 userver1604RelayDHCP sh[1399]: Listening on LPF/enp0s3/08:00:27:b5:14:73
Out 17 13:45:19 userver1604RelayDHCP dhcrelay[1399]: Sending on  LPF/enp0s3/08:00:27:b5:14:73
Out 17 13:45:19 userver1604RelayDHCP sh[1399]: Sending on  LPF/enp0s3/08:00:27:b5:14:73
Out 17 13:45:19 userver1604RelayDHCP dhcrelay[1399]: Sending on  Socket fallback
Out 17 13:45:19 userver1604RelayDHCP sh[1399]: Sending on  Socket fallback
Out 17 13:45:20 userver1604RelayDHCP sh[1399]: Forwarded BOOTREQUEST for 08:00:27:e9:1a:24 to ...0.1
Out 17 13:45:21 userver1604RelayDHCP sh[1399]: Forwarded BOOTREQUEST for 08:00:27:e9:1a:24 to ...0.1
Out 17 13:45:21 userver1604RelayDHCP sh[1399]: Forwarded BOOTREPLY for 08:00:27:e9:1a:24 to 25...255
Hint: Some lines were ellipsized, use -l to show in full.
root@userver1604RelayDHCP:/home/uadmin# netstat -putan
Active Internet connections (servers and established)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address          Foreign Address        State      PID/Program name
udp     0      0 0.0.0.0:13345            0.0.0.0:*
udp     0      0 0.0.0.0:67              0.0.0.0:*
udp     0      0 0.0.0.0:68              0.0.0.0:*
udp6    0      0 ::1:29147               :::*
root@userver1604RelayDHCP:/home/uadmin# hostname
userver1604RelayDHCP
root@userver1604RelayDHCP:/home/uadmin#

```

O cliente Windows XP (dentro da subrede 192.168.100.0/24) non tuvo ningún problema en solicitar unha nova dirección IP e que o servidor DHCP (dentro da misma subrede) concedelle sen problemas cas súas respectivas opcións de configuración establecidas como a porta de enlace e os servidores DNS.

```
agl_WXP_Pro32_SP2_SERI_DHCP [Corriendo] - 

Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda

B C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\Documents and Settings\admin>ipconfig /all
Configuración IP de Windows

Nombre del host . . . . . : wclientxp
Sufijo DNS principal . . . . . : desconocido
Tipo de nodo . . . . . : desconocido
Enrutamiento habilitado . . . . . : No
Proxy WINS habilitado . . . . . : No

Adaptador Ethernet Conexión de área local . . . . . :
   Sufijo de conexión específico DNS . . . . . : Adaptador Ethernet PCI AMD PCNET Fam
   Descripción . . . . . : Adaptador Ethernet PCI AMD PCNET Fam
   Dirección física . . . . . : 00-00-27-E9-1A-24
   DHCP habilitado . . . . . : No
   Autoconfiguración habilitada . . . . . : Sí
   Dirección IP . . . . . : 192.168.1.100.30
   Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
   Puerto de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.1.100.2
   Servidor DHCP . . . . . : 192.168.1.100.1
   Servidores DNS . . . . . : 8.8.8.8
                                         8.8.4.4
   Concesión obtenida . . . . . : lunes, 17 de octubre de 2016 14:25:22
   Concesión expira . . . . . : lunes, 17 de octubre de 2016 14:42:00

C:\Documents and Settings\admin>getmac
Dirección física    Nombre de transporte
=====
00-00-27-E9-1A-24  \Device\Tcpip_{6EC9BD0F-1D62-4FC8-04CA-AD5AD65F7F2B}
C:\Documents and Settings\admin>
```

O equipo cliente Windows 7 (dentro da subrede 192.168.200.0/24) tampoco tuvo ningún problema para conseguir unha dirección IP concedida polo servidor DHCP dentro da súa subrede e a súa vez esta propagala a través do axente DHCP Relay. A parte das opcións de configuración adicionais como a porta de enlace e os servidores DNS.

Na seguinte captura mostrase a IP concedida o cliente Windows 7 (192.168.200.30 IP de outra subrede), no que se pode ver a escoita interactiva de reenvíos de paquetes dende: “*Cliente* > *axente DHCP Relay* > *Servidor DHCP* > *axente DHCP Relay* > *Cliente*”.

```
dhcrelay -d 192.168.100.1
```

The screenshot displays two windows from Oracle VM VirtualBox. The left window shows a terminal session for the host operating system (Windows 7) with the command `arp -a` running, listing several entries including the gateway and the target IP 192.168.100.1. The right window shows a terminal session for a guest operating system (Ubuntu 12.04 LTS) with the command `arp -a` running, listing the gateway and the target IP 192.168.100.1. A red arrow points from the host's arp output to the guest's arp output, highlighting the successful relay of the ARP request.

Analizando o tráfico no equipo cliente Windows 7 podemos observar o seguinte.

O equipo cliente Windows 7 envía un paquete broadcast DHCP Discover buscando un servidor DHCP disponible que lle conceda unha dirección IP, vemos que o DHCP Relay (192.168.200.2) desa subrede ofrécelle unha dirección IP a cal o DHCP Relay reenviou do servidor DHCP da outra subrede (192.168.100.1) o cliente finalmente anuncia a outros servidores que xa ten unha dirección IP DHCP Request, o axente DHCP Relay confirma DHCP ACK o arrendamento desta dirección para ese cliente. Ainda que realmente non o confirma o axente DHCP Relay (192.168.200.2) si non que é o servidor DHCP da outra subrede quen confirma o arrendamento, simplemente que a función do o axente DHCP Relay e a de reenviar os paquetes transmitidos dunha subrede a outra.

Esto ten un engadido de seguridade, xa que alguien que poda estar capturando o tráfico e queira atacar o servidor DHCP este atacará o axente DHCP Relay e non o servidor DHCP, xa que o que se ve no sniffer e a dirección do axente DHCP Relay como si fose o propio servidor DHCP.

O ideal sería colocar un sniffer, por exemplo **tcpdump** na máquina donde está o axente DHCP Relay e ahí poder analizar o tráfico do reenvío de paquetes. (Neste caso **tcpdump -i enp0s3 -i enp0s8** para analizar todo o tráfico de reenvíos entre as dúas subredes).

Ainda que con **dhcrelay -d <>IP_SERVIDOR_DHCP>** podemos ver as peticións de reenvío como se mostra na captura de pantalla anterior.

9 12.866614	192.168.200.30	192.168.100.1	DHCP	342 DHCP Release - Transaction ID 0x3dc6a3a7
39 16.866179	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Discover - Transaction ID 0x2ce7db9a
40 16.867149	192.168.200.2	192.168.200.30	DHCP	342 DHCP Offer - Transaction ID 0x2ce7db9a
41 16.867400	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	354 DHCP Request - Transaction ID 0x2ce7db9a
42 16.879571	192.168.200.2	192.168.200.30	DHCP	342 DHCP ACK - Transaction ID 0x2ce7db9a
135 21.067828	192.168.200.30	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Inform - Transaction ID 0xb4d84e9f
162 24.067319	192.168.200.30	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Inform - Transaction ID 0xb4d84e9f
7 11.439505	fe80::117a:555b:dba..ff02::1:2		DHCPv6	158 Solicit XID: 0x6ddaea CID: 000100011ea8a83250800277c8438
1 0.000000	192.168.200.30	8.8.4.4	DNS	77 Standard query 0xb6ba A www.wireshark.org
2 1.993381	192.168.200.30	8.8.8.8	DNS	77 Standard query 0xb6ba A www.wireshark.org
3 1.993418	192.168.200.30	8.8.4.4	DNS	77 Standard query 0xb6ba A www.wireshark.org
4 6.010412	192.168.200.30	8.8.8.8	DNS	77 Standard query 0xb6ba A www.wireshark.org
5 6.010511	192.168.200.30	8.8.4.4	DNS	77 Standard query 0xb6ba A www.wireshark.org

↳ User Datagram Protocol, Src Port: 68, Dst Port: 67
↳ Bootstrap Protocol (Release)
Message type: Boot Request (1)
Hardware type: Ethernet (0x01)
Hardware address length: 6
Hops: 0
Transaction ID: 0x3dc6a3a7
Seconds elapsed: 11
Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
Client IP address: 192.168.200.30

Podemos ver no ficheiro `/var/lib/dhcp/dhcpd.leases` as concesións de direccións IP de diferentes subredes no servidor DHCP Ubuntu Server.

```

agl_US32-16.4_SERI_DHCP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
GNU nano 2.5.3 Ficheiro: /var/lib/dhcp/dhcpd.leases

hardware ethernet 08:00:27:e9:1a:24;
uid "\001\010\000"\351\032$";
set vendor-class-identifier = "MSFT 5.0";
client-hostname "wclientxp";
}
lease 192.168.200.30 {
    starts 1 2016/10/17 12:31:07;
    ends 1 2016/10/17 12:47:47;
    cltt 1 2016/10/17 12:31:07;
    binding state active;
    next binding state free;
    rewind binding state free;
    hardware ethernet 08:00:27:72:c9:3b;
    uid "\001\010\000"\r\311";
    set vendor-class-identifier = "MSFT 5.0";
    client-hostname "wclient?"; ←
}
lease 192.168.100.30 {
    starts 1 2016/10/17 12:33:45;
    ends 1 2016/10/17 12:50:25;
    cltt 1 2016/10/17 12:33:45;
    binding state active;
    next binding state free;
    rewind binding state free;
    hardware ethernet 08:00:27:e9:1a:24; ←
    uid "\001\010\000"\351\032$";
    set vendor-class-identifier = "MSFT 5.0";
    client-hostname "wclientxp"; ←
}

```

Por último, a modo opcional o exercicio, pero de modo que sexa más realista.

No equipo Ubuntu Server DHCP Relay que enruta o tráfico entre as dúas subredes e que os clientes teñen configurado a porta de enlace de cada una das súas interfaces respectivamente, engadiremos unhas regras IPTABLES para poder facer NAT.

Habilitamos o erutamento IP Forwarding.

```
echo "1" > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

Engadir unhas regras IPTABLES para aceptar o reenvío de tráfico e facer NAT hacia o exterior (postrouting) para reenviar as peticións de cada unha das subredes.

```
iptables -A FORWARD -j ACCEPT
```

```
iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.100.0/24 -o enp0s9 -j MASQUERADE
```

```
iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.200.0/24 -o enp0s9 -j MASQUERADE
```

(enp0s9 é a interface en modo NAT)

Tanto o IP Forwarding como estas últimas liñas de regras de IPTABLES pódense establecer nun script .sh o cal podemos engadir o ficheiro /etc/rc.local e facer que se cargue automáticamente en cada inicio do sistema.

```

agl_US32-16.4_SERI_RelayDHCP [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
root@userver1604RelayDHCP:~# echo "1" > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
root@userver1604RelayDHCP:~# cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
1
root@userver1604RelayDHCP:~# iptables -A FORWARD -j ACCEPT
root@userver1604RelayDHCP:~# iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.100.0/24 -o enp0s9 -j MASQUERADE
root@userver1604RelayDHCP:~# iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.200.0/24 -o enp0s9 -j MASQUERADE

```

7. Conclusóns

Podemos chegar as conclusóns de todo o visto neste conxunto de exercicios que ainda que un servidor DHCP se instale e configure manualmente ou de forma gráfica, sexa máis ou menos sinxelo nunhas contornas que outras e independentemente do sistema operativo, a finalidade e que este funciona por igual, prácticamente coas mesmas opcións adicionais de configuracións automáticas a establecer nos clientes xa que se trata dun estándar descrito na RFC 2131.

Agora sabemos que os clientes establecidos con configuracións IP automáticas solicitan unha dirección IP a un posible servidor DHCP da rede da que forman parte é este contéstalle cunha dirección IP libre no seu rango de direccións IP definido, concendendo así por un tempo establecido polo servidor DHCP esta dirección IP o cliente a parte de outras opcións adicionais como a porta de enlace, servidores DNS, servidor NTP, etc.

Podemos establecer reservas de direccións IP fixas previamente configuradas e con concesión a un equipo cunha dirección MAC específica.

No caso de tratarse de dúas subredes e que o servidor DHCP forme parte soamente dunha de esas subredes, existen mecanismos de reenvíos de peticións DHCP como son os axentes DHCP Relay. Estos fan de pasarela entre distintas subredes para así poder establecer unha comunicación fiable entre as solicitudes de direccións IP dos clientes hacia o seu axente DHCP Relay desa subrede e que este a súa vez encamiñe esta petición a outro axente DHCP Relay ou directamente ata chegar o servidor DHCP o cal concederolle unha dirección IP libre correspondente o rango de direccións da subrede solicitada.