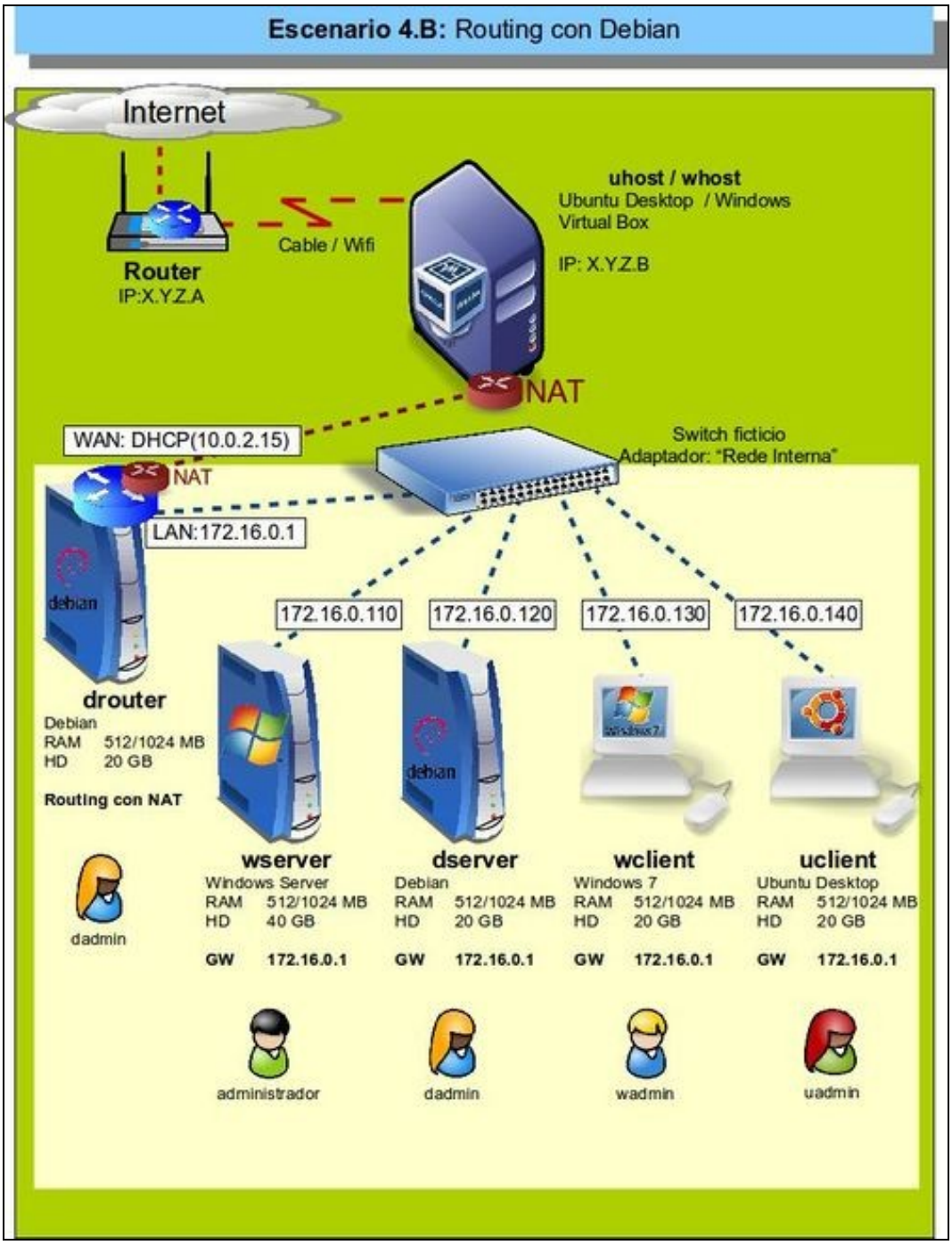
Enrotamento básico con Linux

Sumario

Introdución

- Imos crear un escenario que faga uso dun router, implantado cunha MV, que permite dar saída a internet ás demais MVs e ademais así cada MV só precisa ter un adaptador, conectado a unha rede interna.

- Preténdese instalar e configurar un router en Debian, de xeito que este faga de pasarela para os equipos da rede interna (*wserver*, *dserver*, *wclient*, *uclient*, etc).


Escenario 4.B: Routing con Debian
Internet
Router
IP:X.Y.Z.A
Cable / Wifi
uhost / whost
Ubuntu Desktop / Windows
Virtual Box
IP: X.Y.Z.B
NAT
WAN: DHCP(10.0.2.15)
Switch ficticio
Adaptador: "Rede Interna"
NAT
LAN:172.16.0.1
debian
drouter
Debian
RAM 512/1024 MB
HD 20 GB
Routing con NAT
dadmin
172.16.0.110
172.16.0.120
172.16.0.130
172.16.0.140
wserver
Windows Server
RAM 512/1024 MB
HD 40 GB
GW 172.16.0.1
administrador
dserver
Debian
RAM 512/1024 MB
HD 20 GB
GW 172.16.0.1
dadmin
wclient
Windows 7
RAM 512/1024 MB
HD 20 GB
GW 172.16.0.1
wadmin
uclient
Ubuntu Desktop
RAM 512/1024 MB
HD 20 GB
GW 172.16.0.1
uadmin

- Este equipo, como router, terá 2 interfaces:
    - **Interface LAN**: para poder comunicarse cos equipos da LAN e viceversa. A IP desta interface será a porta de enlace que deberá configurar todo cliente da LAN.
    - **Interface WAN**: co que este equipo se vai comunicar co exterior. Ademais cando se configure o servizo de routing vaise configurar NAT nesta interface, para que calquera solicitude de conexión co exterior que parta dos equipos da LAN sexa transformada cara o exterior como se fora este equipo (drouter) que a fixera. Ao recibir a resposta do exterior vaise encargar de enviarlla ao equipo da LAN que iniciou a conexión.

PODES CONSULTAR...

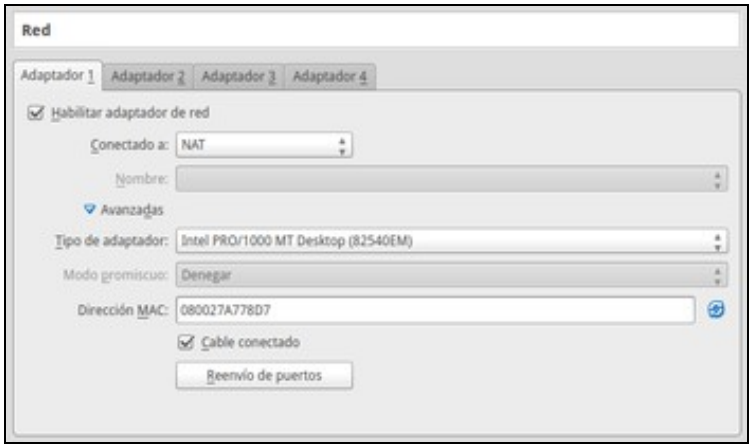
Para revisar e afondar no coñecemento sobre NAT pódese consultar:

- NAT da parte III do presente curso.

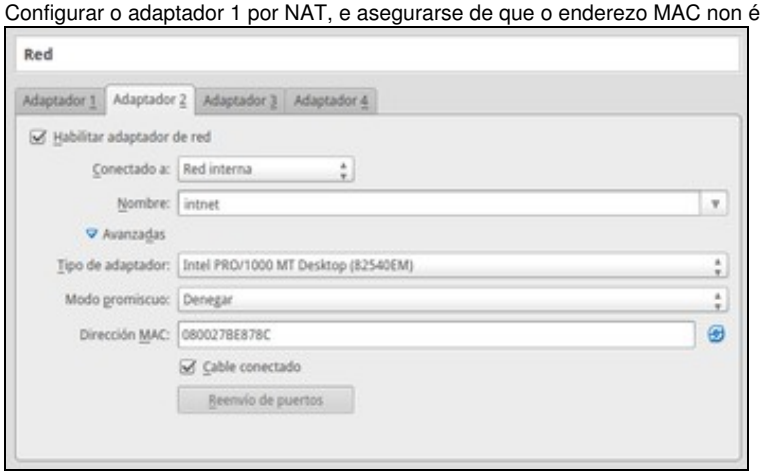
- Antes de comezar a implantar o escenario, obsérvese que só se vai configurar **drouter** e **uclient**, os demais equipos enténdese que o usuario sería quen de configuralos, pero irase facendo pouco a pouco cando se precisen.

Preparativos da MV drouter

- Antes de configurar o servizo de routing vaise configurar a MV que o implantará:
    - Clonar a MV Debian, que teña xa o servizo de ssh e o Webmin instalado.
        - Nome MV: **drouter**.
    - Facer unha instantánea.

- 

Configurar o adaptador 1 por NAT, e asegurarse de que o enderezo MAC non é o mesmo que o da MV da que se clonou.

- 

Configurar o adaptador 2 por **Rede Interna**, e asegurarse de que o enderezo MAC non é o mesmo que o da MV da que se clonou.

Preparativos S.O. drouter

- Antes de instalar o servizo de routing, configuraranse as interfaces de rede.

- Preparación de máquina drouter
-
```
root@dserver:/home/dadmin# ifconfig -a
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:a7:78:d7
          inet addr:192.168.1.120  Bcast:192.255.255.255  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: fe80::a00:27ff:fea7:78d7/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:12 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:190 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:1100 (1.0 KiB)  TX bytes:53309 (52.0 KiB)

eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:be:87:8c
          BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  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:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

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:211 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:211 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:31696 (30.9 KiB)  TX bytes:31696 (30.9 KiB)
```

Agora no sistema aparecerán dúas interfaces de rede, co nome *eth0* e *eth1*. Podemos velas co comando **ifconfig -a**, e nos fixaremos nas súas direccións MAC para saber cal é a interface conectada en modo interna e cal é a NAT. Neste caso, *eth0* é a interface en modo NAT e *eth1* está en rede interna.

-
```
  GNU nano 2.2.6        Ficheiro: /etc/network/interfaces          Modificado

# 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

auto eth0
iface eth0 inet dhcp

auto eth1
iface eth1 inet static
        address 172.16.0.1
        netmask 255.255.0.0
```

Debemos configurar a interface NAT de forma automática por DHCP e a que está en rede interna coa dirección 172.16.0.1. Podemos facelo de calquera das formas xa vistas no curso, na imaxe móstrase como facelo utilizando o ficheiro de configuración das interfaces en Debian.

- ```
  root@dserver:/home/dadmin# service networking restart
  root@dserver:/home/dadmin# ifconfig
  eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:a7:78:d7
            inet addr:10.0.2.15  Bcast:10.0.2.255  Mask:255.255.255.0
            inet6 addr: fe80::a00:27ff:fea7:78d7/64 Scope:Link
            UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
            RX packets:17 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:325 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:2488 (2.4 KiB)  TX bytes:93243 (91.0 KiB)

  eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:be:87:8c
            inet addr:172.16.0.1  Bcast:172.16.255.255  Mask:255.255.0.0
            inet6 addr: fe80::a00:27ff:febe:878c/64 Scope:Link
            UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
            RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:53 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:24449 (23.8 KiB)
  ```

Tras gardar os cambios no ficheiro, reiniciamos o servizo de rede para aplicar a nova configuración. Comprobamos co comando **ifconfig** que as interfaces están configuradas cos novos datos.

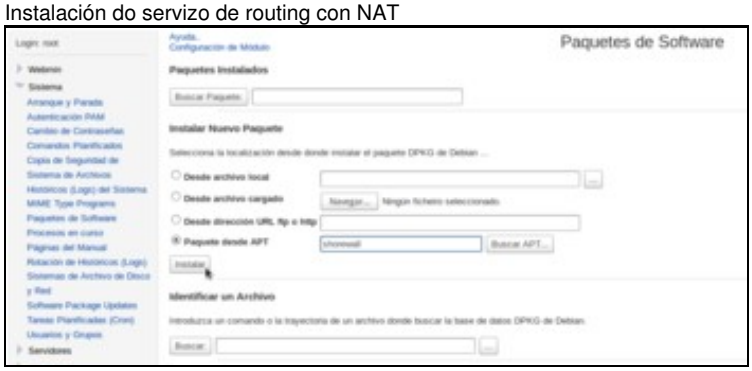
- ```
  root@dserver:/home/dadmin# ping -c 2 www.google.es
  PING www.google.es (64.233.166.94) 56(84) bytes of data.
  64 bytes from wm-in-f94.1e100.net (64.233.166.94): icmp_seq=1 ttl=63 time=47.9 ms
  64 bytes from wm-in-f94.1e100.net (64.233.166.94): icmp_seq=2 ttl=63 time=39.3 ms

  --- www.google.es ping statistics ---
  2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1001ms
  rtt min/avg/max/mdev = 39.361/43.647/47.933/4.286 ms
  root@dserver:/home/dadmin#
  ```

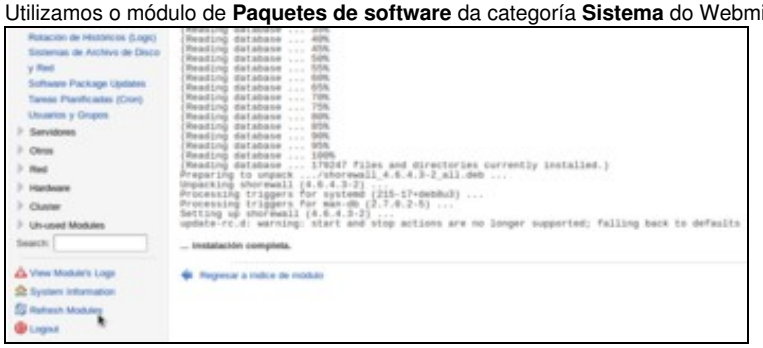
Comprobamos con *ping* que a máquina ten conexión con *www.google.es*.

Configuración do servizo de routing sobre NAT

- En Linux, o protocolo NAT configúrase como unha regra dentro do servizo do Firewall. Para poder configurar este servizo de forma sinxela, instalaremos a aplicación **shorewall**. Webmin inclúe un módulo que nos permitirá configurar de forma gráfica todo o comportamento do Firewall e do procolo NAT.

- Instalación do servizo de routing con NAT
- 

Utilizamos o módulo de **Paquetes de software** da categoría **Sistema** do Webmin para instalar o paquete **shorewall**.

- 

Unha vez instalado o paquete, utilizamos a opción de **Refrescar módulos** para que se mova o módulo de xestión de shorewall á categoría que lle corresponde.

- 

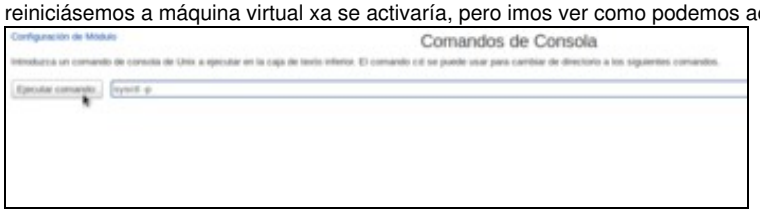
En primeiro lugar imos activar o servizo de enrutamento. Dentro da categoría de **Rede** imos ao apartado de **Configuración de rede** e picamos sobre **Enrutamento e portas de enlace**.

- 

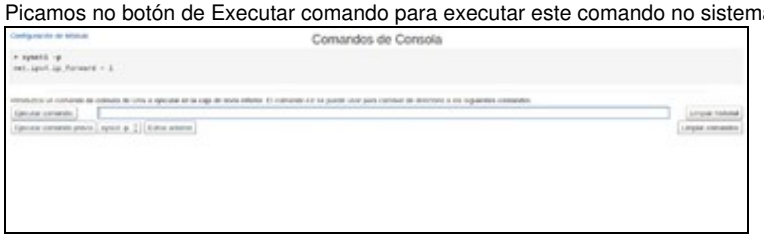
Activamos a opción de **Actuar como router** e gardamos os cambios.

- 

Na páxina principal do módulo de configuración da rede, picamos no botón de **Aplicar configuración** para activar os cambios realizados. Pero neste caso (debido a un *bug* do webmin) con isto non conseguimos realmente activar xa o servizo de routeo na máquina. Se reiniciásemos a máquina virtual xa se activaría, pero imos ver como podemos activar o cambio sen ter que reiniciar.

- 

No propio webmin, imos á ferramenta de **Comandos de consola** (dentro do apartado de **Outros**) e introducimos o comando: **sysctl -p**. Picamos no botón de Executar comando para executar este comando no sistema.

- 

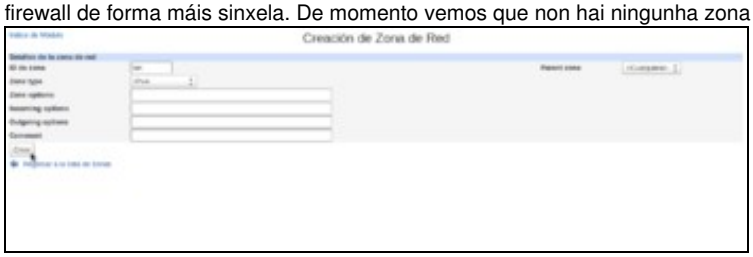
Vemos o resultado do comando, que xa activa o enrutamento.

- 

Imos agora activar o protocolo NAT, para o que faremos uso da ferramenta **Cortafogos shoreline** que atopamos na categoría de **Rede** do Webmin. Na páxina principal, veremos que aparece o botón de **Iniciar o cortafogos** porque neste momento o servizo está parado. Antes de poder inicialo, temos que establecer unha configuración básica para que funcione correctamente. Picamos en primeiro lugar na opción de **Zonas de rede**.

- 

O obxectivo das zonas de rede é proporcionar un nomo lóxico ás distintas redes ás que está conectado este sistema, para así xestionar o firewall de forma máis sinxela. De momento vemos que non hai ningunha zona creada, así que imos crear unha nova.

- 

Se nos fixamos no escenario, podemos ver a *drouter* está conectado a dúas redes, unha rede interna (lan) e outra externa (wan). Así que imos crear dúas zonas de rede para representar estas dúas redes. Para crear unha zona basta con poñerlle un nome, neste caso *lan*. Como tipo de zona seleccionamos *IPv4*.

- 

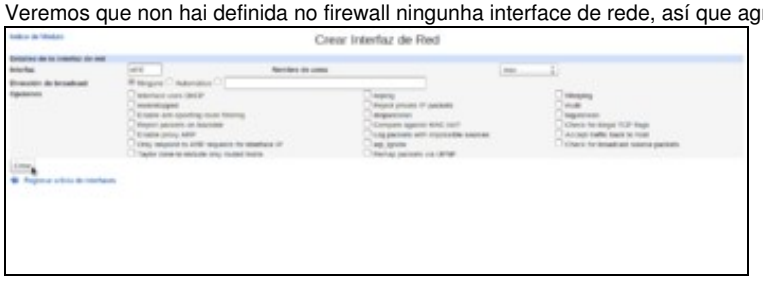
Da mesa maneira creamos a zona *wan*. É obrigatorio tamén crear unha zona que represente ao propio equipo, para logo poder definir regras no firewall para conexións que saian ou cheguen a esta propia máquina. Neste caso, a esta zona chamámoslle *sist*, e debe ser de tipo *Firewall system*. Regresamos á lista de táboas para seguir coa configuración do firewall.

- 

Imos entrar na opción de **Interfaces de rede** para indicar cales son as interfaces de rede sobre as que acutará o firewall, e a que zona de rede está conectada cada unha delas.

- 

Veremos que non hai definida no firewall ningunha interface de rede, así que agregamos unha.

- 

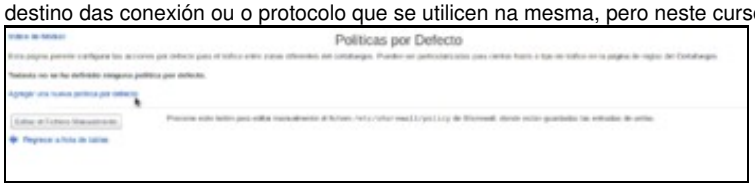
Para crear unha interface de rede no firewall, debemos introducir o nome dunha das interfaces de rede do equipo (que será do tipo *eth0*, *eth1*, *wlan0*, etc.) e seleccionar á zona de rede coa que está conectada esta interface. Por exemplo, no noso caso a interface *eth0* está conectada á zona *wan*. Creamos a interface...

- 

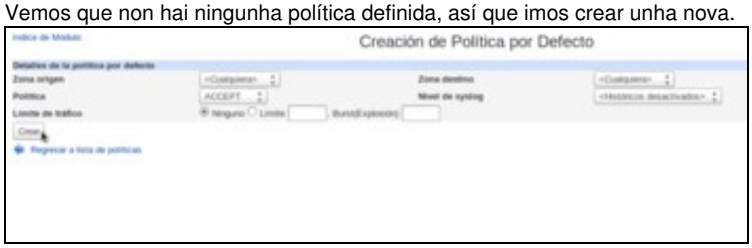
e da mesma maneira engadiríamos a interface *eth1*, neste caso conectada á zona *lan*. Como *drouter* só ten dúas interfaces de rede, xa están todas definidas e regresamos á lista de táboas.

- 

Para rematar, temos que definir as políticas por defecto do firewall, que son os criterios básicos que o firewall utiliza para decidir se acepta ou rexeita as conexións. Estas políticas poden ser refinadas de forma máis específica mediante *regras*, en función das máquinas de orixe ou de destino das conexión ou o protocolo que se utilicen na mesma, pero neste curso non imos afondar máis na xestión do firewall.

- 

Vemos que non hai ningunha política definida, así que imos crear unha nova.

- 

Basicamente, para definir unha política deberemos indicar a zona de orixe e de destino dos paquetes aos que se aplicará a política, e a decisión a aplicar que fundamentalmente pode ser **Aceptar** (*ACCEPT*) ou **Borrar** (*DROP*). Para simplificar todo o posible a configuración do firewall, imos crear unha política que acepte todas as conexións, veñan da zona que veñan e vaian á zona que vaian. Isto non sería unha configuración desexable nun caso real, xa que facilitaría ataques externos á nosa rede, pero como se dixo non se pretende afondar na xestión do firewall.

- 

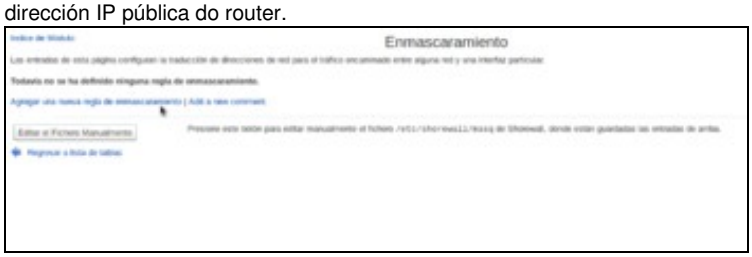
Vemos na imaxe a política creada. Regresamos a lista de táboas, para iniciar xa o servizo do firewall.

- 

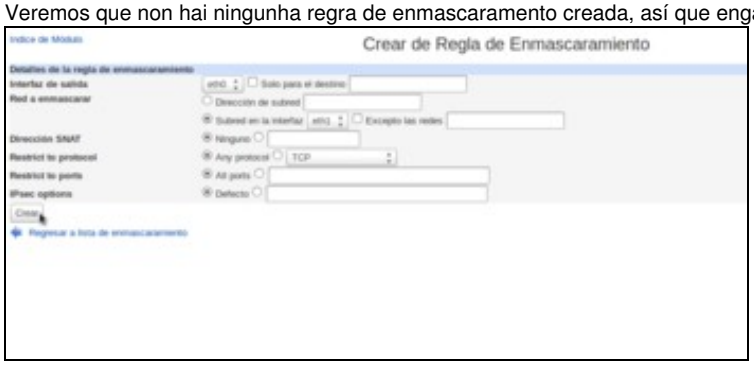
Coa configuración establecida xa podemos inciar o cortafogos, picando sobre o botón.

- 

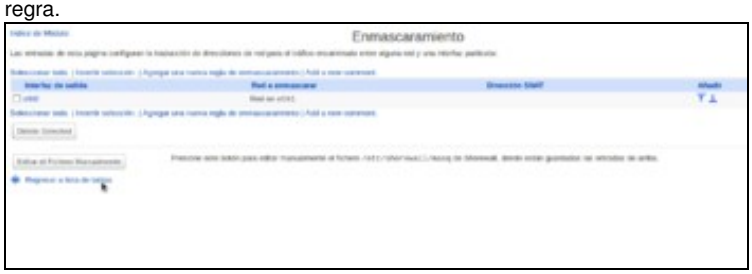
Saberemos que o servizo está iniciado porque os botóns da parte inferior da páxina cambian, para mostrar opcións que só están dispoñibles cando o firewall está en execución. Quédanos por ver como utilizar este módulo para configurar o protocolo NAT. Picaremos na opción de **Enmascaramento**. Dáselle este nome ao protocolo NAT porque o que fai é *enmascarar* as direccións dunha rede privada a través da dirección IP pública do router.

- 

Veremos que non hai ningunha regra de enmascaramento creada, así que engadimos unha nova.

- 

O importante é seleccionar a interface de saída, que é a que ten a dirección IP pública es está conectada á rede WAN (que neste caso é **eth0**) e marcar como rede a enmascaras a que está conectada á interface que ten a dirección IP privada (neste caso **eth1**). Creamos a regra.

- 

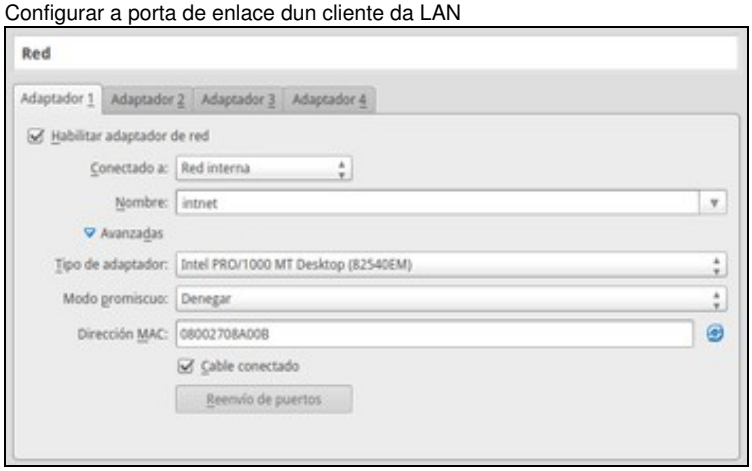
Podemos ver a regra creada, que enmascara a rede conectada a *eth1* sobre a interface *eth0*. Con isto xa estamos proporcionando a información necesaria para facer NAT. Regresamos á lista de táboas...

- 

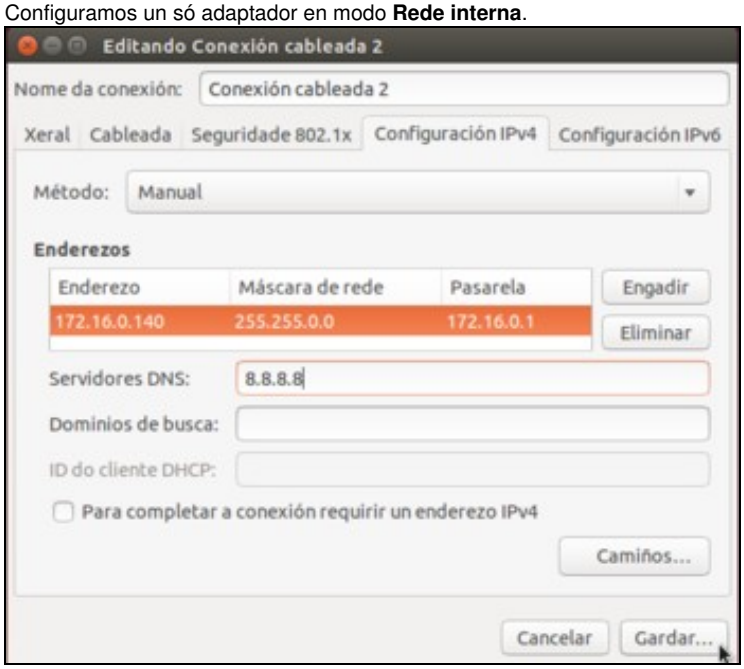
e tan só temos que aplicar a configuración.

Configurar a porta de enlace dun cliente da LAN

- Para mostar a configuración da porta de enlace nun cliente da LAN vaise escoller a MV **uclient**; nos demais equipos a filosofía sería a mesma.

- Configurar a porta de enlace dun cliente da LAN
- 

Configuramos un só adaptador en modo **Rede interna**.

- 

Configuramos a IP segundo o escenario: 172.16.0.140/16, porta de enlace 172.16.0.1 (*drouter*, pola interface LAN).

- ```
  uadmin@uclient:~$ ifconfig
  eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:08:a0:0b
            inet addr:172.16.0.140  Bcast:172.16.255.255  Mask:255.255.0.0
            inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe08:a00b/64 Scope:Link
            UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
            RX packets:1095 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:616 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:1012586 (1.0 MB)  TX bytes:67813 (67.8 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:474 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:474 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:0
            RX bytes:55040 (55.0 KB)  TX bytes:55040 (55.0 KB)
  ```

Con **ifconfig** comprobamos que a configuración establecida está activada. De non estalo, desconectamos a tarxeta de rede e conectámola de novo.

Probas de conectividade

- Para comprobar que todo está correcto pódense facer pings entre os distintos equipos do escenario.

- Neste caso vanse amosar exemplos de conectividade realizados dende **uclient** e que en moitos casos teñen que atravesar **drouter**.

- Probas de conectividade
- ```
  uadmin@uclient:~$ ping -c 1 172.16.0.1
  PING 172.16.0.1 (172.16.0.1) 56(84) bytes of data.
  64 bytes from 172.16.0.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.703 ms

  --- 172.16.0.1 ping statistics ---
  1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
  rtt min/avg/max/mdev = 0.703/0.703/0.703/0.000 ms
  uadmin@uclient:~$ ping -c 1 10.0.0.2
  PING 10.0.0.2 (10.0.0.2) 56(84) bytes of data.
  64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=1 ttl=61 time=1.42 ms

  --- 10.0.0.2 ping statistics ---
  1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
  rtt min/avg/max/mdev = 1.424/1.424/1.424/0.000 ms
  uadmin@uclient:~$ ping -c 1 10.0.0.1
  PING 10.0.0.1 (10.0.0.1) 56(84) bytes of data.
  64 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=61 time=2.91 ms

  --- 10.0.0.1 ping statistics ---
  1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
  rtt min/avg/max/mdev = 2.912/2.912/2.912/0.000 ms
  uadmin@uclient:~$ ping -c 1 8.8.8.8
  PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
  64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=61 time=17.1 ms

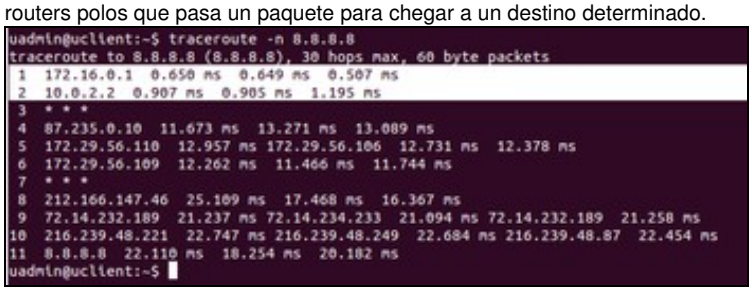
  --- 8.8.8.8 ping statistics ---
  1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
  rtt min/avg/max/mdev = 17.190/17.190/17.190/0.000 ms
  uadmin@uclient:~$ ping -c 1 www.google.es
  PING www.google.es (64.233.167.94) 56(84) bytes of data.
  64 bytes from wl-in-f94.1e100.net (64.233.167.94): icmp_seq=1 ttl=61 time=49.5 ms

  --- www.google.es ping statistics ---
  1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
  rtt min/avg/max/mdev = 49.577/49.577/49.577/0.000 ms
  ```

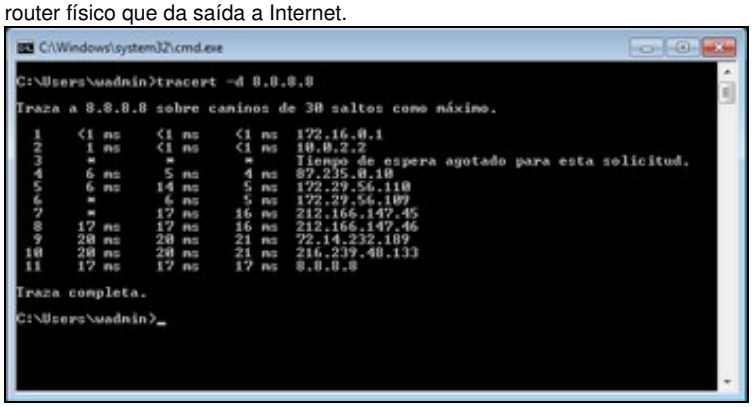
A imaxe amos o resultado de facer ping a *drouter*, á dirección IP do host, á dirección IP do router físico que da a saída a Internet, a unha dirección IP en Internet (8.8.8.8) e a un servidor de Internet polo seu nome (*www.google.es*), obtendo resposta en todos os casos. A opción **-c 1** indica que faga un só faga unha solicitude de eco.

- ```
  uadmin@uclient:~$ sudo apt-get install traceroute
  [sudo] password for uadmin:
  Lendo as listas de paquetes... Feito
  Construindo a árbore de dependencias
  Lendo a información do estado... Feito
  Os seguintes paquetes NOVOS hanse instalar:
    traceroute
  0 anovados, 1 instalados, Vanse retirar 0 e deixar 73 sen anovar.
  Ten que recibir 45,0 kB de arquivos.
  Despois desta operación ocuparanse 176 kB de disco adicionais.
  AVISO: Non se poden autenticar os seguintes paquetes!
    traceroute
  Instalar estes paquetes sen verificación? [s/N] s
  ```
  ```

Se queremos comprobar que os paquetes están pasando realmente por *drouter* podemos instalar o paquete **traceroute**, que mostra os routers polos que pasa un paquete para chegar a un destino determinado.

- 
```
uadmin@uclient:~$ traceroute -n 8.8.8.8
traceroute to 8.8.8.8 (8.8.8.8), 30 hops max, 60 byte packets
 1  172.16.0.1  0.650 ms  0.649 ms  0.507 ms
 2  10.0.2.2  0.907 ms  0.905 ms  1.195 ms
 3  * * *
 4  87.235.0.10  11.673 ms  13.271 ms  13.089 ms
 5  172.29.56.110  12.957 ms 172.29.56.106  12.731 ms  12.378 ms
 6  172.29.56.109  12.262 ms  11.466 ms  11.744 ms
 7  * * *
 8  212.166.147.46  25.109 ms  17.468 ms  16.367 ms
 9  72.14.232.189  21.237 ms 72.14.234.233  21.094 ms 72.14.232.189  21.258 ms
10  216.239.48.221  22.747 ms 216.239.48.249  22.684 ms 216.239.48.87  22.454 ms
11  8.8.8.8  22.110 ms  18.254 ms  20.102 ms
uadmin@uclient:~$
```

Na imaxe vemos o resultado de executar **traceroute -n 8.8.8.8**, que mostra os routers intermedios (a opción -n é para que só mostre as direccións IP deses routers) ata chegar ao equipo coa dirección 8.8.8.8. Vemos marcado como pasa por *drouter* en primeiro lugar e logo polo router físico que da saída a Internet.

- 
```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\uadmin>tracert -d 8.8.8.8

Traza a 8.8.8.8 sobre caminos de 30 saltos como máximo.

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  172.16.0.1
  2     1 ms    <1 ms    <1 ms  10.0.2.2
  3     *        *        *     Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
  4     6 ms     5 ms     4 ms  87.235.0.10
  5     6 ms    14 ms     5 ms  172.29.56.110
  6     *        6 ms     5 ms  172.29.56.107
  7     *       17 ms    16 ms  212.166.147.45
  8    17 ms    17 ms    16 ms  212.166.147.46
  9    20 ms    20 ms    21 ms  72.14.232.189
 10    20 ms    20 ms    21 ms  216.239.48.133
 11    17 ms    17 ms    17 ms  8.8.8.8

Traza completa.

C:\Users\uadmin>_
```

Esta imaxe mostra o comando equivalente en *wclient*, que sería **tracert -d 8.8.8.8**. Como vemos, tamén se mostra como os paquetes pasan por *drouter* e polo router de saída a Internet.

-- Antonio de Andrés Lema e Carlos Carrión Álvarez --