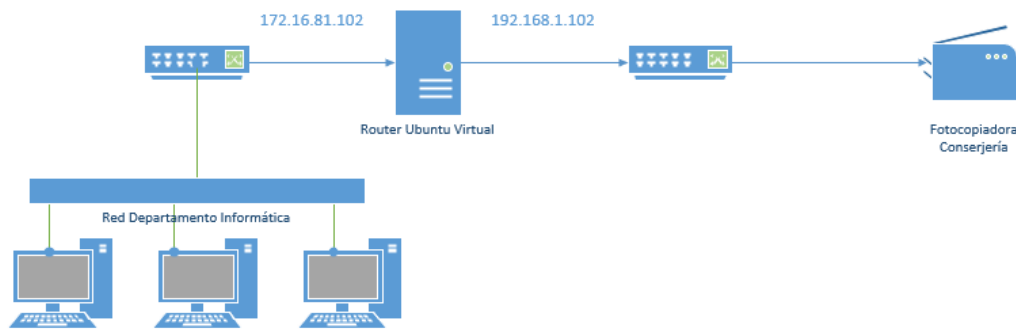


Servicios en Red y Virtualización

Ana Gloria Palacios
Abraham Pérez Barrera

El mapa de red sobre el que trabajaremos será el siguiente:



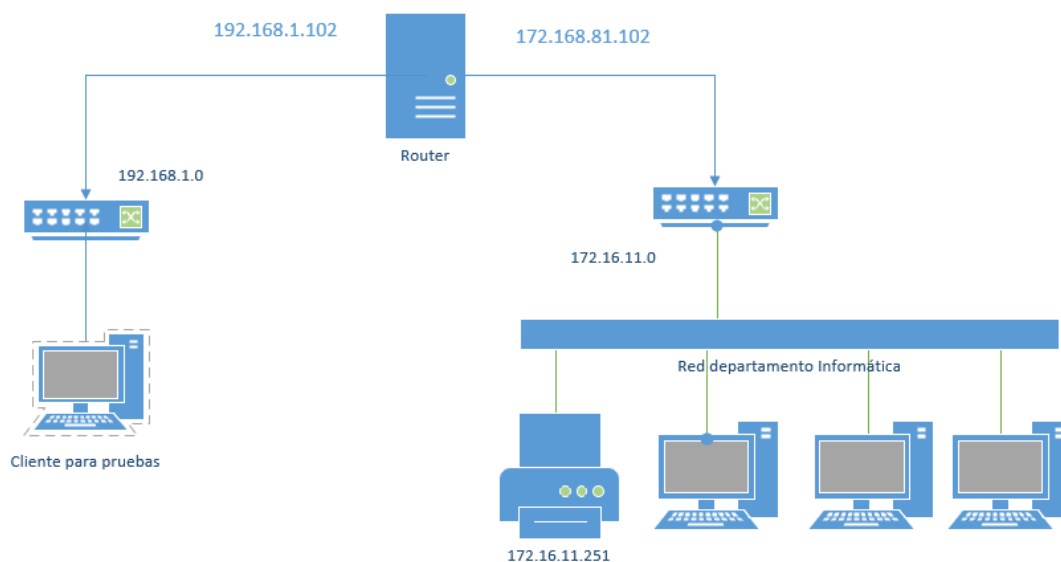
Pretendiendo interconectar dos redes diferentes, para en un futuro si todo va bien montar este router y conseguir imprimir desde el departamento de informática en la fotocopiadora de Conserjería.

Pretendemos también restringir el rango de direcciones para que únicamente pueden enviar documentos a la fotocopiadora los ordenadores dentro del rango de direcciones del departamento de informática, evitando así que se puedan enviar desde cualquier ordenador de la familia de informática.

Como solución hemos decidido elegir una dirección IP dentro del rango asignado al departamento de informática 172.16.11.XXX como dirección local de la impresora y redirigir a la fotocopiadora las conexiones a esa dirección.

Como entorno de pruebas disponemos de un ordenador en el que tenemos instalado XenServer (Servidor de Virtualización en adelante garnacha) que dispone de dos tarjetas de red y en el que se ejecutará entre otros un UbuntuServer que funcionará como router.

Como entorno para las pruebas por el momento y para evitar problemas sustituiremos la fotocopiadora por una impresora conectada a la red, utilizaremos la impresora del departamento de informática, con lo que la red para pruebas queda como se muestra en la figura:



Configuración Previa

Configuración de los NIC del Router

En la siguiente figura mostramos la configuración de las tarjetas de red del router, para las pruebas configuramos una tarjeta en la red 192.168.1.0/24 y la otra tarjeta en la red 172.16.0.0/16.

```
santacatalina@router1:~$ sudo ifconfig -a
[sudo] password for santacatalina:
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.1.102 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
    inet6 fe80::302e:e6ff:fece:c8a0 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 32:2e:e6:ce:c8:a0 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 3009 bytes 412528 (412.5 KB)
    RX errors 0 dropped 544 overruns 0 frame 0
    TX packets 12 bytes 936 (936.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 172.16.81.102 netmask 255.255.0.0 broadcast 172.16.255.255
    inet6 fe80::c0d8:6aff:fe5e:8c49 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether c2:d8:6a:5e:8c:49 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 36490 bytes 103889741 (103.8 MB)
    RX errors 0 dropped 544 overruns 0 frame 0
    TX packets 25114 bytes 1787676 (1.7 MB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Hacemos la Configuración cambiando el fichero /etc/netplan

```
network:
  ethernets:
    eth0:
      addresses:
        - 192.168.1.102/24
      nameservers: {}
    eth1:
      addresses:
        - 172.16.81.102/16
      gateway4: 172.16.0.254
      nameservers:
        addresses:
          - 8.8.8.8
          - 8.8.4.4
  version: 2
```

Reiniciamos los interfaces de red:

```
santacatalina@router1:~$ sudo ip addr flush dev eth0
santacatalina@router1:~$ sudo ip addr flush dev eth1
```

Configuración de la máquina desde la que vamos a imprimir

Esta máquina estará configurada en la red 192.168.1.0/24 y tendrá como puerta de enlace la dirección del router que pertenece a su red.

Propiedades: Protocolo de Internet versión 4 (TCP/IPv4) ✕

General

Puede hacer que la configuración IP se asigne automáticamente si la red es compatible con esta funcionalidad. De lo contrario, deberá consultar con el administrador de red cuál es la configuración IP apropiada.

Obtener una dirección IP automáticamente

Usar la siguiente dirección IP:

Dirección IP:	192 . 168 . 1 . 11
Máscara de subred:	255 . 255 . 255 . 0
Puerta de enlace predeterminada:	192 . 168 . 1 . 102

Obtener la dirección del servidor DNS automáticamente

Usar las siguientes direcciones de servidor DNS:

Servidor DNS preferido:	8 . 8 . 8 . 8
Servidor DNS alternativo:	8 . 8 . 4 . 4

Validar configuración al salir Opciones avanzadas...

Aceptar Cancelar

Comenzamos la configuración del router

Antes de poder dirigir tráfico, habilitamos el packet forwarding para IPv4 descomentando una línea en el fichero etc/sysct.conf....

```
# Turn on Source Address Verification in all interfaces to
# prevent some spoofing attacks
#net.ipv4.conf.default.rp_filter=1
#net.ipv4.conf.all.rp_filter=1

# Uncomment the next line to enable TCP/IP SYN cookies
# See http://lwn.net/Articles/277146/
# Note: This may impact IPv6 TCP sessions too
#net.ipv4.tcp_syncookies=1

# Uncomment the next line to enable packet forwarding for IPv4
net.ipv4.ip_forward=1

# Uncomment the next line to enable packet forwarding for IPv6
# Enabling this option disables Stateless Address Autoconfiguration
net.ipv6.conf.all.forwarding=1
```

[Read 77 lines]

^G Get Help	^O Write Out	^W Where Is	^K Cut Text	^J Justify	^C Cur Pos	M-U Undo
^X Exit	^R Read File	^_ Replace	^U Uncut Text	^T To Spell	^_ Go To Line	M-E Redo

En un primer momento decidimos hacer un filtrado con el firewall, para después hacer el encaminamiento configurando las reglas en la tabla NAT.

Incluimos la siguiente regla en la tabla:

```
iptables -t nat -A PREROUTING -p tcp --src-range 172.16.11.1-172.16.11.19 -j DNAT --to-destination 172.16.11.251
```

```
santacatalina@router1:~$ sudo iptables -t nat -A PREROUTING -p tcp -m iprange --src-range 172.16.11.1-172.16.11.19 -j DNAT --to-destination 172.16.11.251
santacatalina@router1:~$ sudo iptables --list-rules -t nat
-P PREROUTING ACCEPT
-P INPUT ACCEPT
-P OUTPUT ACCEPT
-P POSTROUTING ACCEPT
-A PREROUTING -p tcp -m iprange --src-range 172.16.11.1-172.16.11.19 -j DNAT --to-destination 172.16.11.251
-A POSTROUTING -o eth1 -j MASQUERADE
santacatalina@router1:~$ _
```

Y nada funcionaba, no sabemos si por la regla o por el protocolo de comunicación de la impresora. Empezamos las pruebas con diferentes puertos, lo que nos lleva a comenzar la investigación sobre los diferentes protocolos para comunicación con la impresora; de la resulta la elección de un protocolo diferente al que utiliza Windows por defecto.

Configuración final:

- Configuración del router:

```
target      prot opt source      destination
Chain OUTPUT (policy ACCEPT)
target      prot opt source      destination
Chain POSTROUTING (policy ACCEPT)
target      prot opt source      destination
MASQUERADE  all  --  anywhere    anywhere
root@router1:/home/santacatalina# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 192.168.1.102 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
    inet6 fe80::302e:e6ff:fece:c8a0 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 32:2e:e6:ce:c8:a0 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 7237324 bytes 648748039 (648.7 MB)
    RX errors 0 dropped 1215095 overruns 0 frame 0
    TX packets 352468 bytes 688264799 (688.2 MB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 172.16.81.102 netmask 255.255.0.0 broadcast 172.16.255.255
    inet6 fe80::c0d8:6aff:fe5e:8c49 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether c2:d8:6a:5e:8c:49 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 7781398 bytes 2258698150 (2.2 GB)
    RX errors 0 dropped 1214028 overruns 0 frame 0
    TX packets 1400865 bytes 928915145 (928.9 MB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING>  mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 355802 bytes 27704451 (27.7 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 355802 bytes 27704451 (27.7 MB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

root@router1:/home/santacatalina#
```

Configuración de la red de la máquina desde donde se va a imprimir:

Propiedades: Protocolo de Internet versión 4 (TCP/IPv4) ✕

General

Puede hacer que la configuración IP se asigne automáticamente si la red es compatible con esta funcionalidad. De lo contrario, deberá consultar con el administrador de red cuál es la configuración IP apropiada.

Obtener una dirección IP automáticamente

Usar la siguiente dirección IP:

Dirección IP:	192 . 168 . 1 . 11
Máscara de subred:	255 . 255 . 255 . 0
Puerta de enlace predeterminada:	192 . 168 . 1 . 102

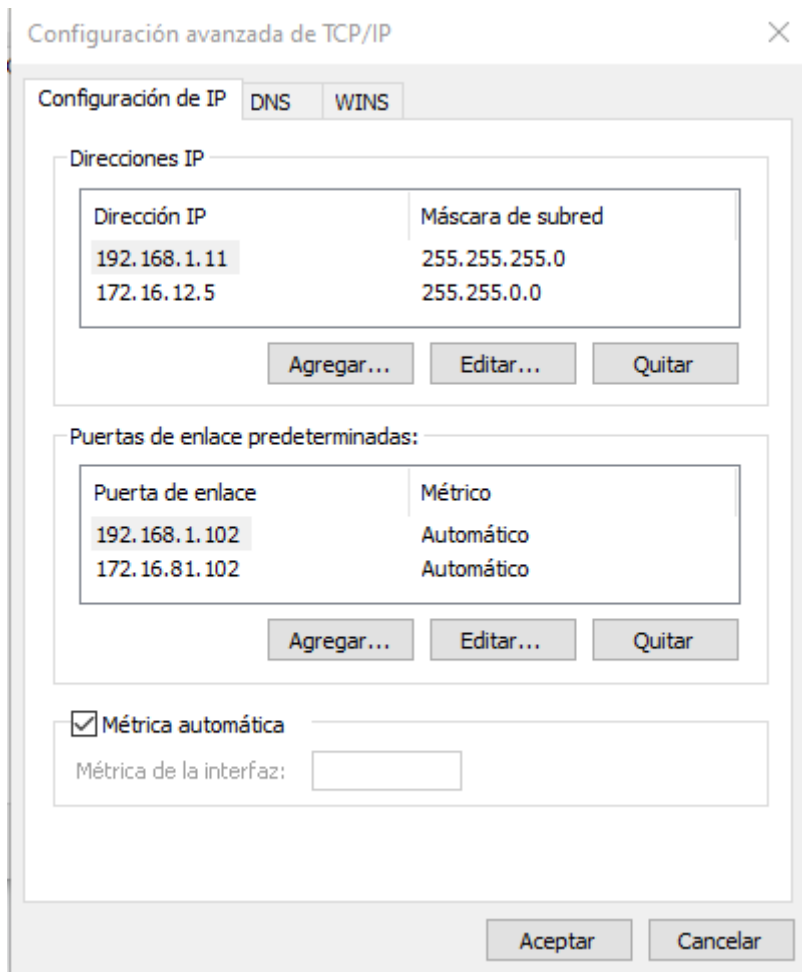
Obtener la dirección del servidor DNS automáticamente

Usar las siguientes direcciones de servidor DNS:

Servidor DNS preferido:	8 . 8 . 8 . 8
Servidor DNS alternativo:	8 . 8 . 4 . 4

Validar configuración al salir Opciones avanzadas...

Aceptar Cancelar



Comprobamos que existe conexión con el router desde la máquina donde se va imprimir:

```
C:\Users\anagloria>ping 192.168.1.102

Haciendo ping a 192.168.1.102 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.102: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.102: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.102: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.102: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.1.102:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\anagloria>ping 172.16.11.251


Haciendo ping a 172.16.11.251 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.11.251: bytes=32 tiempo=4ms TTL=255
Respuesta desde 172.16.11.251: bytes=32 tiempo<1m TTL=255
Respuesta desde 172.16.11.251: bytes=32 tiempo<1m TTL=255
Respuesta desde 172.16.11.251: bytes=32 tiempo=4ms TTL=255

Estadísticas de ping para 172.16.11.251:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 4ms, Media = 2ms
```

El modelo de la impresora es HL-L2365DW. La dirección IP de la impresora es 172.16.11.251.

Se descargó el driver de la impresora y se configuró la impresora como TCP, dirección IP 172.16.11.251, protocolo RAW, puerto 9100. Al final la configuración de la impresora en la máquina cliente se muestra en las siguientes imágenes:

General Compartir Puertos Opciones avanzadas Administración del color Seguridad Configuración de dispositivo

 Brother HL-L2360D series (Copiar 1)

Ubicación:

Comentario: HL-L2360D series LAN

Modelo: Brother HL-L2360D series

Características

Color: No	Papel disponible:
Doble cara: Sí	A4
Grapa: No	
Velocidad: 30 ppm	
Resolución máxima: Desconocido	

Preferencias... Imprimir página de prueba

Aceptar Cancelar Aplicar Ayuda



Brother HL-L2360D series (Copiar 1)

Imprimir en los siguientes puertos. Los documentos se imprimirán en el primer puerto libre seleccionado.

Puerto	Descripción	Impresora
<input type="checkbox"/> WSD-4853e66d-f84...	WSD Port	
<input type="checkbox"/> UDC	UDC Port	PDF Pro Virtual Printe
<input type="checkbox"/> 172.16.10.250	Puerto TCP/IP estándar	SHARP MX-M564N PC
<input type="checkbox"/> 172.16.11.10	Puerto TCP/IP estándar	
<input checked="" type="checkbox"/> 172.16.11.251	Puerto TCP/IP estándar	Brother HL-L2360D se
<input type="checkbox"/> PORTPROMPT:	Puerto local	Microsoft XPS Docum

Agregar puerto... Eliminar puerto Configurar puerto...

Habilitar compatibilidad bidireccional

Configurar monitor de puertos TCP/IP estándar

Configuración de puerto

Nombre de puerto: 172.16.11.251

Nombre o dirección IP de impresora: 172.16.11.251

Protocolo

Raw LPR

Configuración original

Número de puerto: 9100

Configuración LPR

Nombre de cola:

Recuento de bytes LPR habilitado

Estado SNMP habilitado

Nombre de comunidad: public

Índice de dispositivo SNMP: 1

Aceptar Cancelar

Se hicieron varias pruebas con otros protocolos de impresión como LPR (con puerto 515) e IPP (WDS protocolo de impresión de Windows) y conseguimos que funcionara como RAW.

La regla con iptables para poder imprimir en la impresora fue:

```
root@router1:/home/santacatalina# iptables -t nat -A PREROUTING -p tcp --dport 9100 -m iprange --src-range 192.168.1.10-192.168.1.12 -j DNAT --to-destination 172.16.11.251
```

La configuración de iptables de nuestro router queda de la siguiente manera:

Reglas NAT:

```
root@router1:/home/santacatalina# iptables -t nat --list-rules
-P PREROUTING ACCEPT
-P INPUT ACCEPT
-P OUTPUT ACCEPT
-P POSTROUTING ACCEPT
-A PREROUTING -p tcp -m tcp --dport 515 -m iprange --src-range 192.168.81.10-192.168.81.12 -j DNAT --to-destination 172.16.11.251
-A PREROUTING -p tcp -m tcp --dport 9100 -m iprange --src-range 192.168.1.10-192.168.1.12 -j DNAT --to-destination 172.16.11.251
-A POSTROUTING -o eth1 -j MASQUERADE
root@router1:/home/santacatalina# _
```

Reglas generales:

```
root@router1:/home/santacatalina# iptables --list
Chain INPUT (policy ACCEPT)
target     prot opt source                destination

Chain FORWARD (policy ACCEPT)
target     prot opt source                destination      state RELATED,ESTABLISHED
ACCEPT     all  --  anywhere              anywhere
ACCEPT     all  --  anywhere              anywhere

Chain OUTPUT (policy ACCEPT)
target     prot opt source                destination
root@router1:/home/santacatalina#
```

Conseguí borrar la regla PREROUTING que estaba mal configurada:

```
root@router1:/home/santacatalina# iptables -D PREROUTING 1 -t nat
root@router1:/home/santacatalina# iptables -t nat --list-rules
-P PREROUTING ACCEPT
-P INPUT ACCEPT
-P OUTPUT ACCEPT
-P POSTROUTING ACCEPT
-A PREROUTING -p tcp -m tcp --dport 9100 -m iprange --src-range 192.168.1.10-192.168.1.12 -j DNAT --
to-destination 172.16.11.251
-A POSTROUTING -o eth1 -j MASQUERADE
root@router1:/home/santacatalina#
```

Imagen con la configuración de reglas NAT en el router:

```
root@router1:/home/santacatalina# iptables -t nat --list-rules
-P PREROUTING ACCEPT
-P INPUT ACCEPT
-P OUTPUT ACCEPT
-P POSTROUTING ACCEPT
-A PREROUTING -p tcp -m tcp --dport 9100 -m iprange --src-range 192.168.1.10-192.168.1.12 -j DNAT --
to-destination 172.16.11.251
-A POSTROUTING -o eth1 -j MASQUERADE
root@router1:/home/santacatalina#
```