



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

## PRÁCTICA 6: SERVIDOR DE DISCO NFS

ANA BUENDÍA RUIZ-AZUAGA

anabuenrúa@correo.ugr.es  
*Granada, a 25 de mayo de 2022*

---

## ÍNDICE GENERAL

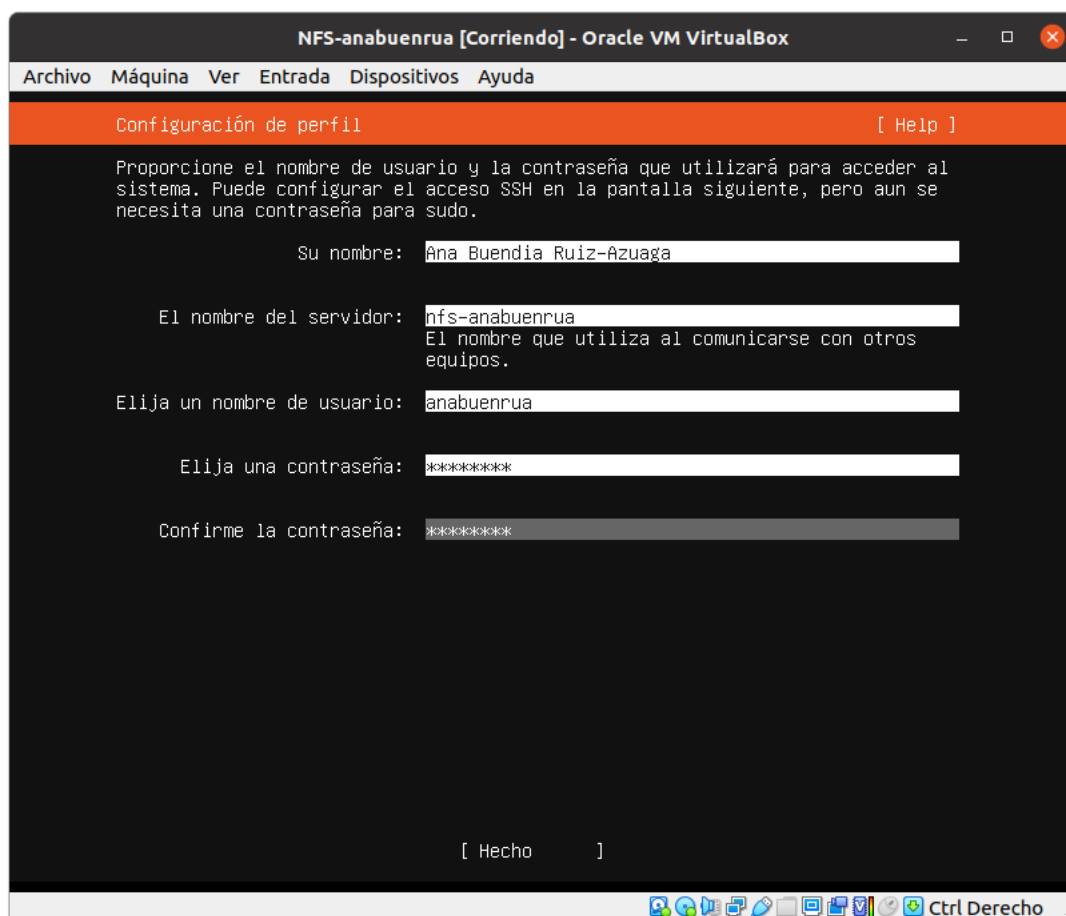
---

1.	INSTALACIÓN DE LA MÁQUINA VIRTUAL	3
2.	CONFIGURAR SERVIDOR DE DISCO NFS	5
2.1.	Opciones avanzadas . . . . .	7
3.	SEGURIDAD EN NFS	10
3.1.	Opciones avanzadas . . . . .	11
4.	BIBLIOGRAFÍA	15

## INSTALACIÓN DE LA MÁQUINA VIRTUAL

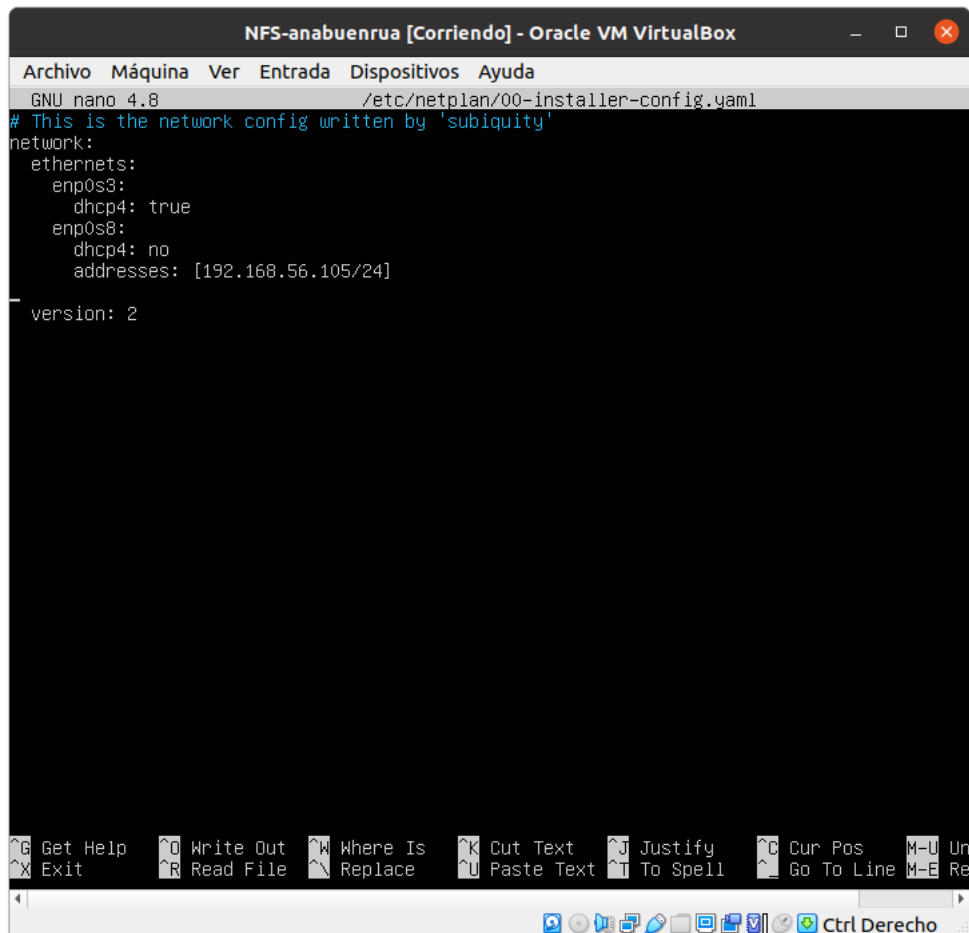
Para realizar la práctica creamos la máquina virtual NFS-anabuenrúa, que tendrá, al igual que las otras, 1GB de RAM y 10GB de disco duro dinámico. Además, se ha añadido antes de lanzar la máquina virtual el adaptador de red solo-anfitrión. Introducimos los datos como puede verse en (1).

Figura 1: Introducimos los datos de la máquina virtual durante la instalación.



Ahora asignamos una IP estática a `nfs-anabuenrue` editando `/etc/netplan/00-installer-config.yaml`. Se ha escogido como IP para esta máquina `192.168.56.105`, por tanto, el fichero quedaría como en (2).

Figura 2: Fichero `/etc/netplan/00-installer-config.yaml`

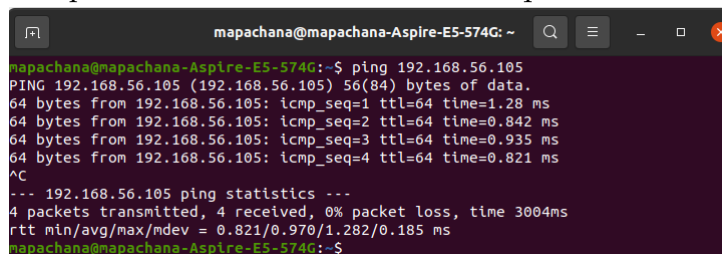


```

GNU nano 4.8 /etc/netplan/00-installer-config.yaml
# This is the network config written by 'subiquity'
network:
  ethernets:
    enp0s3:
      dhcp4: true
    enp0s8:
      dhcp4: no
      addresses: [192.168.56.105/24]
  version: 2
  
```

Hacemos los cambios efectivos ejecutando `sudo netplan apply` como en las prácticas anteriores y comprobamos que hay conexión en (3).

Figura 3: Comprobación de la conexión de la máquina con otras máquinas.



```

mapachana@mapachana-Aspire-E5-574G: ~$ ping 192.168.56.105
PING 192.168.56.105 (192.168.56.105) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.56.105: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.28 ms
64 bytes from 192.168.56.105: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.842 ms
64 bytes from 192.168.56.105: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.935 ms
64 bytes from 192.168.56.105: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.821 ms
^C
--- 192.168.56.105 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3004ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.821/0.970/1.282/0.185 ms
mapachana@mapachana-Aspire-E5-574G: ~$
  
```

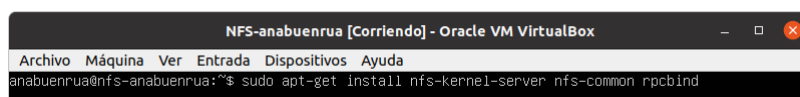
---

## CONFIGURAR SERVIDOR DE DISCO NFS

---

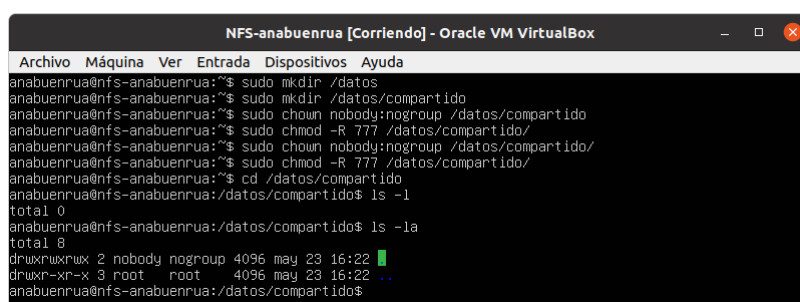
Comenzamos la práctica trabajando en `nfs-anabuenrúa`. Primero instalamos las herramientas básicas que vamos a necesitar ejecutando el comando de (4).

Figura 4: Instalación de herramientas en `nfs-anabuenrúa`



Ahora creamos la carpeta `/datos/compartido` donde vamos a tener los ficheros que se van a compartir entre las máquinas virtuales, cambiamos su propietario y grupo y asignamos permisos, como mostramos en (5).

Figura 5: Creación de carpeta `/datos/compartido`, cambio de propietarios y asignación de permisos.



A continuación editamos `/etc/exports` para dar permisos de acceso a `m1` y `m2`, como se ve en (6).

Finalmente relanzamos el servicio y comprobamos su estado. Esto puede consultarse en (7).

Ahora vamos a configurar `m1` y `m2`. Para no repetirnos, se va a realizar y mostrar la configuración solamente en `m1`, ya que en `m2` se haría la misma.

Comenzamos instalando las herramientas que vamos a usar, como se ve en (8)

Figura 6: Fichero /etc/exports.

```

GNU nano 4.8 /etc/exports
# /etc/exports: the access control list for filesystems which may be exported
# to NFS clients.  See exports(5).
#
# Example for NFSv2 and NFSv3:
# /srv/homes hostname1(rw,sync,no_subtree_check) hostname2(ro,sync,no_subtree_check)
#
# Example for NFSv4:
# /srv/nfs4 gss/krb5i(rw,sync,fsid=0,crossmnt,no_subtree_check)
# /srv/nfs4/homes gss/krb5i(rw,sync,no_subtree_check)
#
/datos/compartido/ 192.168.56.101(rw) 192.168.56.102(rw)

```

Figura 7: Relanzar servicio y comprobar su estado.

```

NFS-anabuenrúa:/datos/compartido$ sudo service nfs-kernel-server restart
anabuenrúa@nfs-anabuenrúa:/datos/compartido$ sudo service nfs-kernel-server status
• nfs-server.service - NFS server and services
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/nfs-server.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (exited) since Mon 2022-05-23 16:33:03 UTC; 3s ago
     Process: 2696 ExecStartPre=/usr/sbin/exportfs -r (code=exited, status=0/SUCCESS)
     Process: 2697 ExecStart=/usr/sbin/rpc.nfsd $RPCNFSDARGS (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 2697 (code=exited, status=0/SUCCESS)

may 23 16:33:02 nfs-anabuenrúa systemd[1]: Starting NFS server and services...
may 23 16:33:02 nfs-anabuenrúa exportfs[2696]: exportfs: /etc/exports [2]: Neither 'subtree_check'
may 23 16:33:02 nfs-anabuenrúa exportfs[2696]: Assuming default behaviour ('no_subtree_check').
may 23 16:33:02 nfs-anabuenrúa exportfs[2696]: NOTE: this default has changed since nfs-utils ver
may 23 16:33:02 nfs-anabuenrúa exportfs[2696]: exportfs: /etc/exports [2]: Neither 'subtree_check'
may 23 16:33:02 nfs-anabuenrúa exportfs[2696]: Assuming default behaviour ('no_subtree_check').
may 23 16:33:02 nfs-anabuenrúa exportfs[2696]: NOTE: this default has changed since nfs-utils ver
may 23 16:33:03 nfs-anabuenrúa systemd[1]: Finished NFS server and services.
lines 1-15/15 (END)

```

Figura 8: Instalación de herramientas en m1

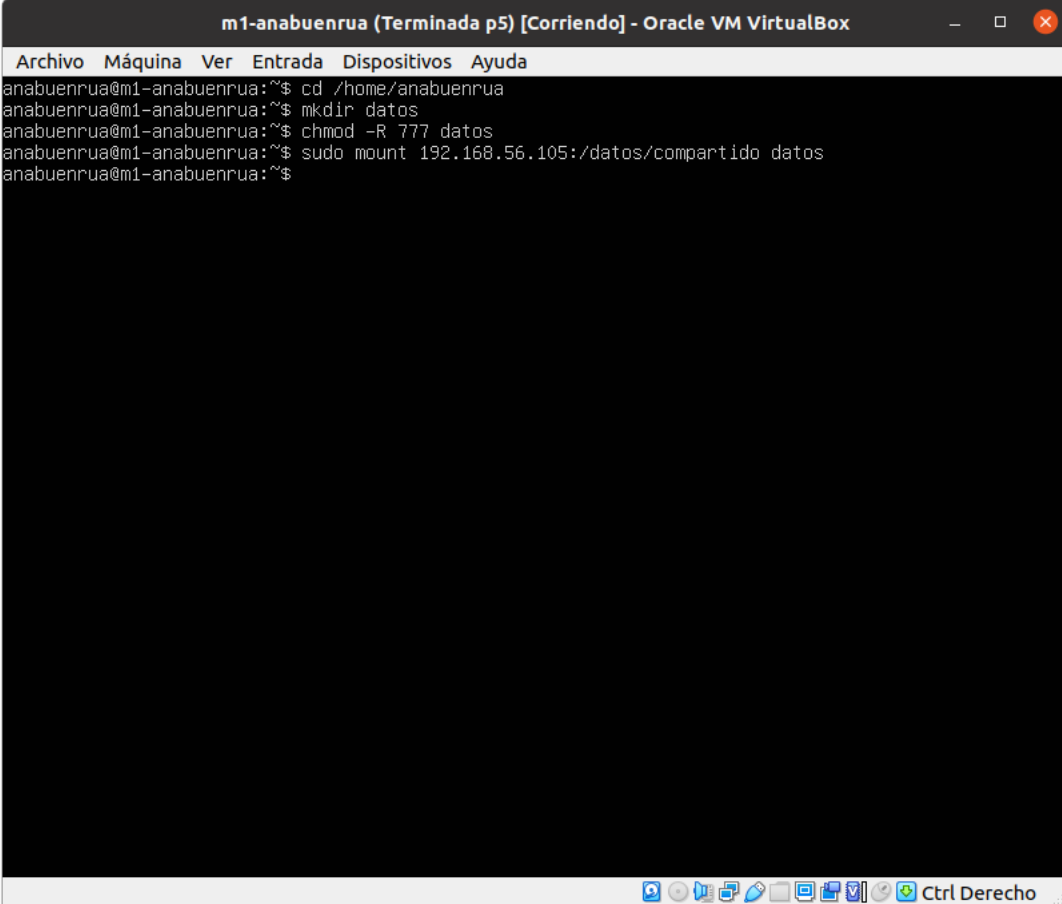
```

m1-anabuenrúa (Terminada p5) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
anabuenrúa@m1-anabuenrúa:~$ sudo apt-get install nfs-common rpcbind

```

A continuación creamos el punto de montaje datos en /home/anabuenrúa, le asignamos los permisos y montamos la carpeta remota, como se muestra en (9).

Figura 9: Creación del punto de montaje, asignación de permisos y montaje del directorio remoto.



```
m1-anabuenrúa (Terminada p5) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
anabuenrúa@m1-anabuenrúa:~$ cd /home/anabuenrúa
anabuenrúa@m1-anabuenrúa:~$ mkdir datos
anabuenrúa@m1-anabuenrúa:~$ chmod -R 777 datos
anabuenrúa@m1-anabuenrúa:~$ sudo mount 192.168.56.105:/datos/compartido datos
anabuenrúa@m1-anabuenrúa:~$
```

Finalmente comprobamos que funciona, pues al crear un archivo en la carpeta datos de m1 se muestra en m2 y nfs. Esto puede verse en (10).

## 2.1 OPCIONES AVANZADAS

Para comenzar, vamos a hacer que el montaje de la carpeta remota se realice de forma automática al arrancar la máquina virtual tanto en m1 como m2. Para ello, vamos a editar el fichero /etc/fstab añadiendo la línea siguiente:

```
192.168.56.105:/datos/compartido /home/anabuenrúa/datos/ nfsauto,noatime,
nolock,bg,nfsvers=3,intr,tcp,actimeo=1800 0 0
```

Pese a que hemos tenido que mostrarla en 2 líneas, esta es una sola línea. El archivo editado puede verse en (11).

Figura 10: Comprobación del correcto funcionamiento.

The figure consists of three terminal windows from Oracle VM VirtualBox, each showing the output of the 'ls -la' command on the /datos directory. The first window, titled 'm1-anabuenrúa (Terminada p5) [Corriendo]', shows the directory contents after a successful mount. The second window, titled 'm2-anabuenrúa (terminada p5) [Corriendo]', shows the same directory after a file 'archivo.txt' has been created. The third window, titled 'NFS-anabuenrúa [Corriendo]', shows the directory contents from the perspective of the NFS client, confirming the file's presence and permissions.

```
m1-anabuenrúa (Terminada p5) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
anabuenrúa@m1-anabuenrúa:~$ ls -la datos/
total 8
drwxrwxrwx 2 nobody nogroup 4096 may 23 16:22 .
drwxr-xr-x 9 anabuenrúa anabuenrúa 4096 may 23 16:45 ..
anabuenrúa@m1-anabuenrúa:~$ touch datos/archivo.txt
anabuenrúa@m1-anabuenrúa:~$ ls -la datos/
total 8
drwxrwxrwx 2 nobody nogroup 4096 may 23 17:08 .
drwxr-xr-x 9 anabuenrúa anabuenrúa 4096 may 23 16:45 ..
-rw-rw-r-- 1 anabuenrúa anabuenrúa 0 may 23 17:08 archivo.txt
anabuenrúa@m1-anabuenrúa:~$ _

m2-anabuenrúa (terminada p5) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
anabuenrúa@m2-anabuenrúa:~$ ls -la datos/
total 8
drwxrwxrwx 2 nobody nogroup 4096 may 23 16:22 .
drwxr-xr-x 9 anabuenrúa anabuenrúa 4096 may 23 17:03 ..
anabuenrúa@m2-anabuenrúa:~$ ls -la datos/
total 8
drwxrwxrwx 2 nobody nogroup 4096 may 23 17:08 .
drwxr-xr-x 9 anabuenrúa anabuenrúa 4096 may 23 17:03 ..
-rw-rw-r-- 1 anabuenrúa anabuenrúa 0 may 23 17:08 archivo.txt
anabuenrúa@m2-anabuenrúa:~$ _

NFS-anabuenrúa [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
anabuenrúa@nfs-anabuenrúa:/datos/compartido$ ls -la
total 8
drwxrwxrwx 2 nobody nogroup 4096 may 23 16:22 .
drwxr-xr-x 3 root root 4096 may 23 16:22 ..
anabuenrúa@nfs-anabuenrúa:/datos/compartido$ ls -la
total 8
drwxrwxrwx 2 nobody nogroup 4096 may 23 17:08 .
drwxr-xr-x 3 root root 4096 may 23 16:22 ..
-rw-rw-r-- 1 anabuenrúa anabuenrúa 0 may 23 17:08 archivo.txt
anabuenrúa@nfs-anabuenrúa:/datos/compartido$ _
```

Figura 11: Fichero /etc/fstab

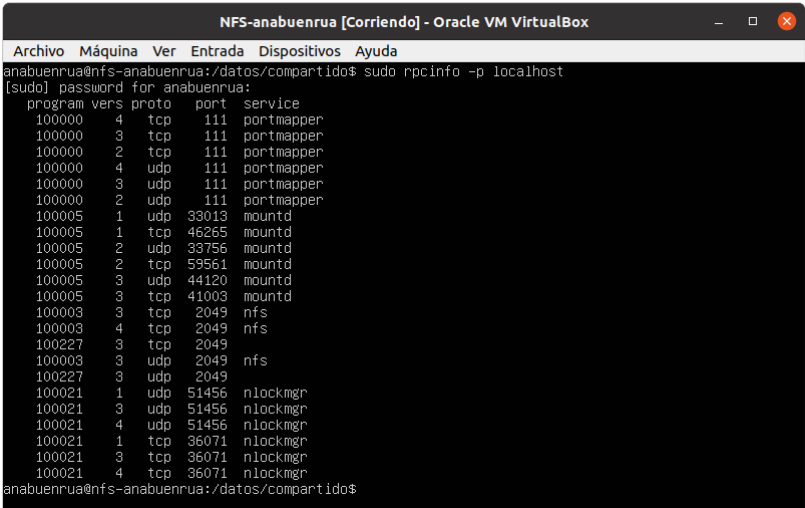
The figure shows a terminal window titled 'm1-anabuenrúa (Terminada p5) [Corriendo]' where the user is configuring the /etc/fstab file. The commands shown are: 'cd /home/anabuenrúa', 'mkdir datos', 'chmod -R 777 datos', and 'sudo mount 192.168.56.105:/datos/compartido datos'. The final prompt shows the user is back at the root of the machine.

```
m1-anabuenrúa (Terminada p5) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
anabuenrúa@m1-anabuenrúa:~$ cd /home/anabuenrúa
anabuenrúa@m1-anabuenrúa:~$ mkdir datos
anabuenrúa@m1-anabuenrúa:~$ chmod -R 777 datos
anabuenrúa@m1-anabuenrúa:~$ sudo mount 192.168.56.105:/datos/compartido datos
anabuenrúa@m1-anabuenrúa:~$
```

Además, en la máquina nfs-anabuenrúa podemos comprobar qué puertos se están usando como se ve en (12).



Figura 12: Puertos asignados.



---

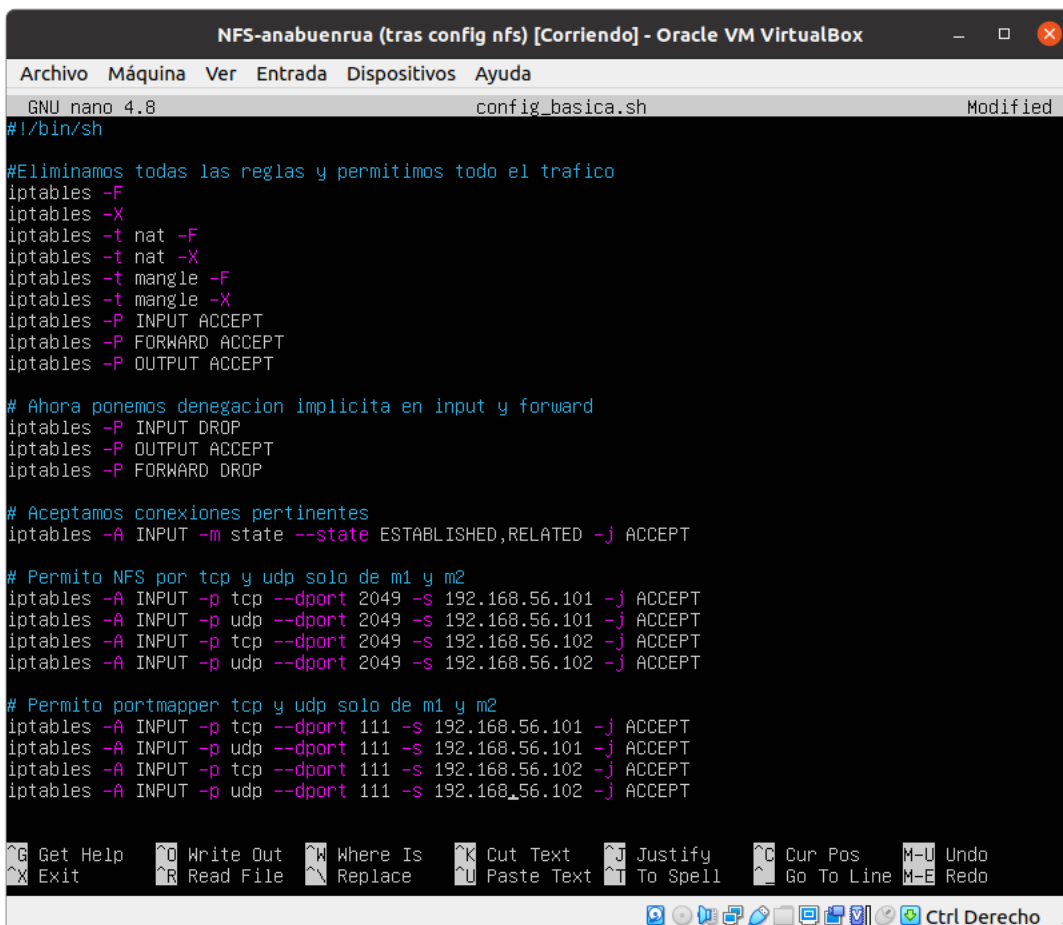
## SEGURIDAD EN NFS

---

Comenzamos creando en nfs-anabuenrúa en /home/anabuenrúa una carpeta scripts\_iptable para almacenar los ficheros de configuración de iptables como en las otras máquinas.

Vamos a crear un fichero en esta carpeta que contenga las reglas de seguridad por defecto de esta máquina. Este fichero puede consultarse en (13).

Figura 13: Fichero de configuración básica de iptables.



```
NFS-anabuenrúa (tras config nfs) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
GNU nano 4.8                                config_basica.sh  Modified
#!/bin/sh

#Eliminamos todas las reglas y permitimos todo el trafico
iptables -F
iptables -X
iptables -t nat -F
iptables -t nat -X
iptables -t mangle -F
iptables -t mangle -X
iptables -P INPUT ACCEPT
iptables -P FORWARD ACCEPT
iptables -P OUTPUT ACCEPT

# Ahora ponemos denegacion implicita en input y forward
iptables -P INPUT DROP
iptables -P OUTPUT ACCEPT
iptables -P FORWARD DROP

# Aceptamos conexiones pertinentes
iptables -A INPUT -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT

# Permito NFS por tcp y udp solo de m1 y m2
iptables -A INPUT -p tcp --dport 2049 -s 192.168.56.101 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 2049 -s 192.168.56.101 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 2049 -s 192.168.56.102 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 2049 -s 192.168.56.102 -j ACCEPT

# Permito portmapper tcp y udp solo de m1 y m2
iptables -A INPUT -p tcp --dport 111 -s 192.168.56.101 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 111 -s 192.168.56.101 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 111 -s 192.168.56.102 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 111 -s 192.168.56.102 -j ACCEPT

^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  ^N Replace   ^U Paste Text ^T To Spell   ^_ Go To Line M-E Redo
Ctrl Derecho
```

### 3.1 OPCIONES AVANZADAS

Como mountd y nlockmgr usan puertos dinámicos para poder escribir reglas de iptables primero vamos a fijar los puertos de estos servicios.

Comenzamos fijando el puerto de mountd, para lo que editamos el fichero

/etc/default/nfs-kernel-server editando la línea correspondiente para fijar el puerto 2000 (por ejemplo, podríamos asignar cualquier otro mientras que no esté en uso por otro servicio). Este fichero puede verse en (14).

Figura 14: Fichero /etc/default/nfs-kernel-server.

```

GNU nano 4.8 /etc/default/nfs-kernel-server Modified
# Number of servers to start up
RPCNFSDCOUNT=8

# Runtime priority of server (see nice(1))
RPCNFSDPRIORITY=0

# Options for rpc.mountd.
# If you have a port-based firewall, you might want to set up
# a fixed port here using the --port option. For more information,
# see rpc.mountd(8) or http://wiki.debian.org/SecuringNFS
# To disable NFSv4 on the server, specify '--no-nfs-version 4' here
RPCMOUNTDOPTS="--manage-gids -p 2000"

# Do you want to start the svcgssd daemon? It is only required for Kerberos
# exports. Valid alternatives are "yes" and "no"; the default is "no".
NEED_SVCGSSD=""

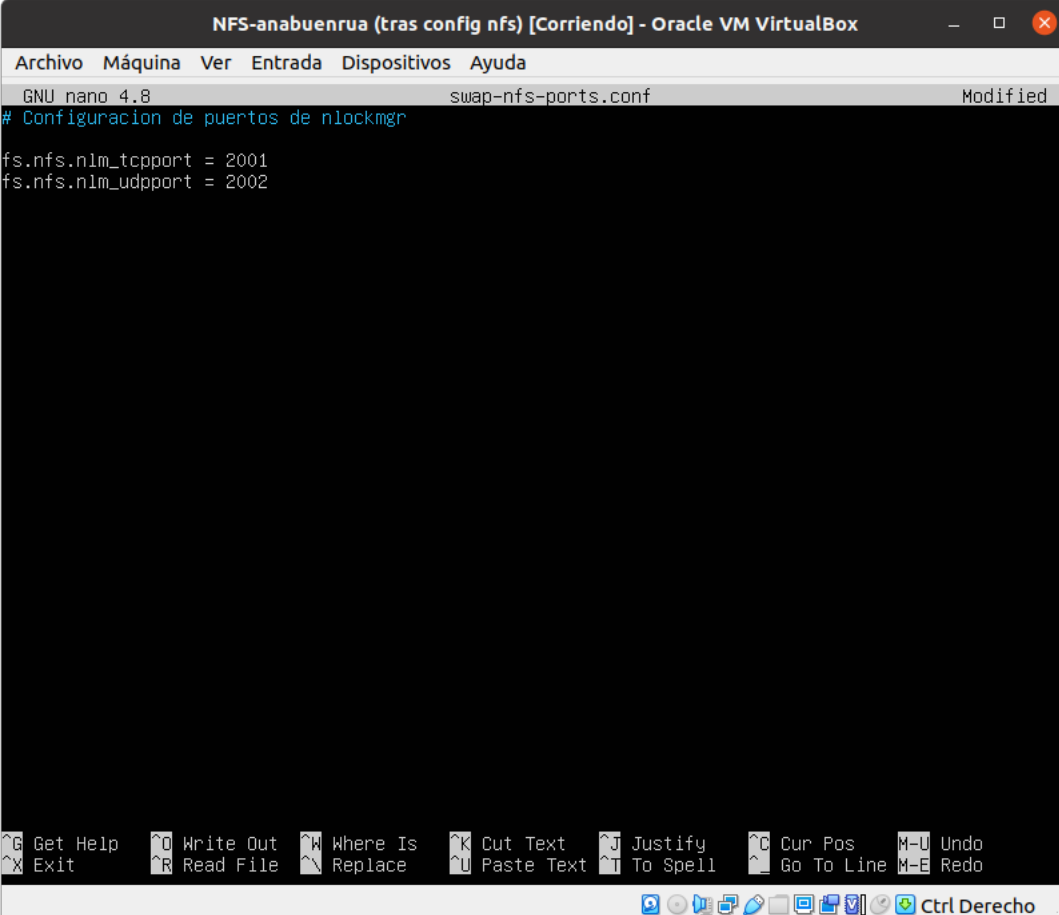
# Options for rpc.svcgssd.
RPCSVCGSSDOPTS=""

```

Para fijar el puerto de nlockmgr creamos el archivo swap-nfs-ports.conf en /etc/sysctl.d/ con el contenido que se muestra en (15) para fijar los puertos de tcp y udp a 2001 y 2002 respectivamente. De nuevo, estos puertos podrían cambiarse por otros que estén libres.

Ahora reiniciamos el sistema especificando este archivo de configuración. En (16) se muestran los comandos empleados. Se omite la salida del primer comando debido a que es muy larga.

Figura 15: Fichero /etc/sysctl.d/swap-nfs-ports.conf.

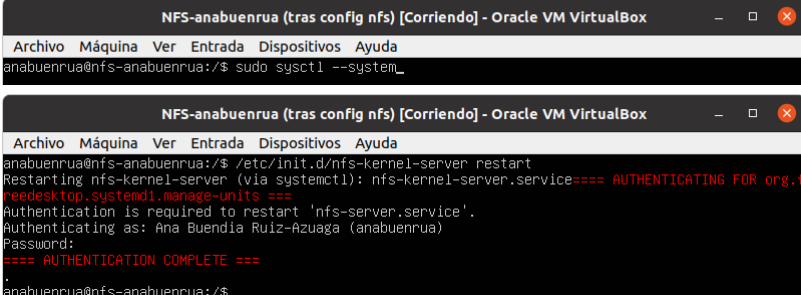


```

NFS-anabuenrúa (tras config nfs) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
GNU nano 4.8 swap-nfs-ports.conf Modified
# Configuración de puertos de nlockmgr

fs.nfs.nlm_tcpport = 2001
fs.nfs.nlm_udpport = 2002
  
```

Figura 16: Reinicio del sistema especificando el archivo de configuración.



```

NFS-anabuenrúa (tras config nfs) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
anabuenrúa@nfs-anabuenrúa:/$ sudo systemctl --system_

NFS-anabuenrúa (tras config nfs) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
anabuenrúa@nfs-anabuenrúa:/$ /etc/init.d/nfs-kernel-server restart
Restarting nfs-kernel-server (via systemctl): nfs-kernel-server.service==== AUTHENTICATING FOR org.freedesktop.systemd1.manage-units ===
Authentication is required to restart 'nfs-server.service'.
Authenticating as: Ana Buendía Ruiz-Azuaga (anabuenrúa)
Password:
==== AUTHENTICATION COMPLETE ====
anabuenrúa@nfs-anabuenrúa:/$
  
```

Y comprobamos finalmente los puertos una vez realizada esta configuración. Esto puede verse en (17)

Ahora que hemos fijado los puertos de estos servicios, podemos definir reglas para abrir los puertos correspondientes a estos. Partiendo del fichero de configuración ya presentado, lo editamos como se ve en (18).

Figura 17: Comprobación de puertos asignados.

```

NFS-anabuenrwa (tras config nfs) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
anabuenrwa@nfs-anabuenrwa:/$ sudo nmap -p localhost
program vers proto port service
100000 4 tcp 111 portmapper
100000 3 tcp 111 portmapper
100000 2 tcp 111 portmapper
100000 4 udp 111 portmapper
100000 3 udp 111 portmapper
100000 2 udp 111 portmapper
100005 1 udp 2000 mountd
100005 1 tcp 2000 mountd
100005 2 udp 2000 mountd
100005 2 tcp 2000 mountd
100005 3 udp 2000 mountd
100005 3 tcp 2000 mountd
100003 3 tcp 2049 nfs
100003 4 tcp 2049 nfs
100227 3 tcp 2049
100003 3 udp 2049 nfs
100227 3 udp 2049
100021 1 udp 2002 nlockmgr
100021 3 udp 2002 nlockmgr
100021 4 udp 2002 nlockmgr
100021 1 tcp 2001 nlockmgr
100021 3 tcp 2001 nlockmgr
100021 4 tcp 2001 nlockmgr
anabuenrwa@nfs-anabuenrwa:/$

```

Figura 18: Fichero de configuración avanzada de iptables

```

NFS-anabuenrwa (tras config nfs) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
GNU nano 4.8  config_avanzada.sh  Modified
iptables -P OUTPUT ACCEPT

# Ahora ponemos denegacion implicita en input y forward
iptables -P INPUT DROP
iptables -P OUTPUT ACCEPT
iptables -P FORWARD DROP

# Aceptamos conexiones pertinentes
iptables -A INPUT -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT

# Permito NFS por tcp y udp solo de m1 y m2
iptables -A INPUT -p tcp --dport 2049 -s 192.168.56.101 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 2049 -s 192.168.56.101 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 2049 -s 192.168.56.102 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 2049 -s 192.168.56.102 -j ACCEPT

# Permito portmapper tcp y udp solo de m1 y m2
iptables -A INPUT -p tcp --dport 111 -s 192.168.56.101 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 111 -s 192.168.56.101 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 111 -s 192.168.56.102 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 111 -s 192.168.56.102 -j ACCEPT

# Permito mountd tcp y udp solo de m1 y m2
iptables -A INPUT -p tcp --dport 2000 -s 192.168.56.101 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 2000 -s 192.168.56.101 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 2000 -s 192.168.56.102 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 2000 -s 192.168.56.102 -j ACCEPT

# Permito nlockmgr tcp y udp solo de m1 y m2
iptables -A INPUT -p tcp --dport 2001 -s 192.168.56.101 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 2002 -s 192.168.56.101 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 2001 -s 192.168.56.102 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 2002 -s 192.168.56.102 -j ACCEPT

^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  ^N Replace   ^U Paste Text ^T To Spell ^G Go To Line M-E Redo

```

Finalmente comprobamos que todo funciona correctamente repitiendo la prueba que puede verse en (10).

Tras comprobar que la granja funciona correctamente y está bien protegida, usamos `iptables-persistent` como hicimos en la práctica 4 (y se usó de nuevo en la 5) para hacer las reglas persistentes al inicio.

---

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Diapositivas y guión de la práctica.
- <https://linux.die.net/man/8/iptables>
- <https://www.zeppelinlinux.es/el-archivo-fstab/>