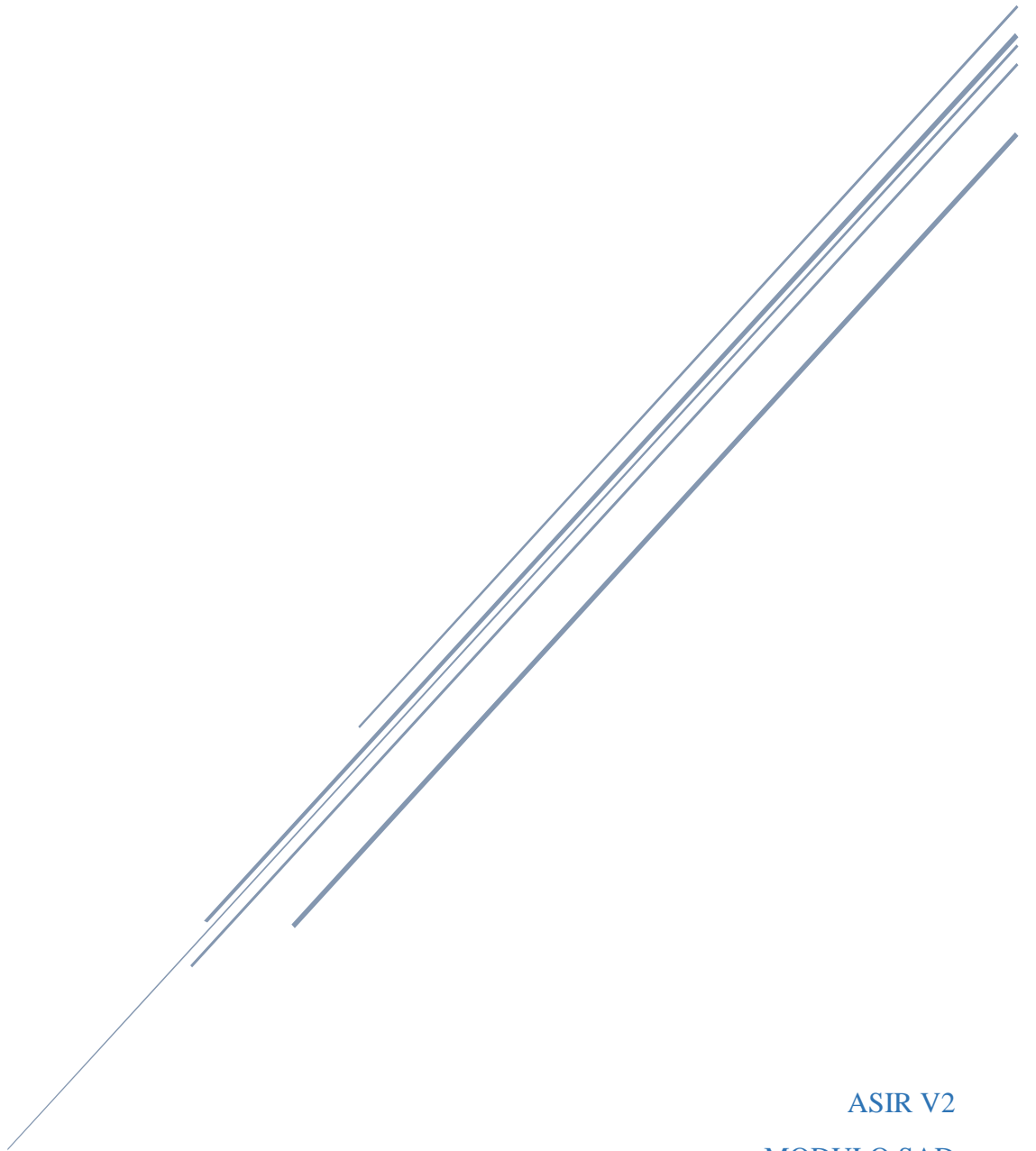


PRACTICA

TEMA 8



ASIR V2
MODULO SAD
Alberto Resa Pérez

INDICE

1. Objetivos.....	2
a. RAID-5.....	2
b. Alta disponibilidad.....	2
c. Balanceo de carga.....	2
2. Desarrollo.....	3
a. RAID-5.....	3
b. Alta disponibilidad.....	12
c. Balanceo de carga.....	17
3. Conclusión.....	27
a. RAID-5.....	27
b. Alta disponibilidad.....	27
c. Balanceo de carga.....	27
4. Bibliografía.....	28

1. Objetivos.

a. RAID-5.

Tenemos el objetivo en esta práctica de configurar un servidor con 3 discos duros sobre los que realizaremos un RAID 5.

Comprobaremos cómo se comporta este sistema cuando uno de los discos deja de funcionar y también como se configura cuando instalamos un disco nuevo para unirlo al RAID ya creado.

b. Alta disponibilidad.

Vamos a configurar alta disponibilidad para un servidor apache. Para ello crearemos dos servidores donde uno funcionara como servidor maestro y otro esclavo. Ambos los configuraremos para trabajar con una misma dirección e IP, con lo cual en caso de fallar en servidor maestro podremos usar el esclavo sin necesidad de modificar nada en los clientes.

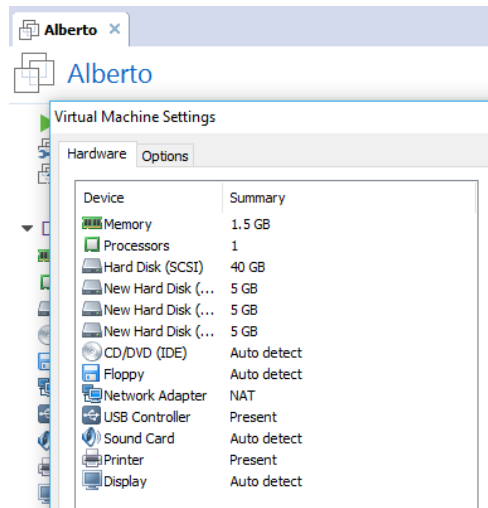
c. Balanceo de carga.

Vamos a configurar un servidor usando el programa PFSENSE que nos realizara el balanceo de carga desde un cliente a 2 equipos Windows server 2008 que nos servirán como router de acceso a la red externa. Comprobaremos como el cliente se puede comunicar por cualquiera de las 2 tarjetas de salida que le ofrece PFSENSE dependiendo de la configuración que le demos.

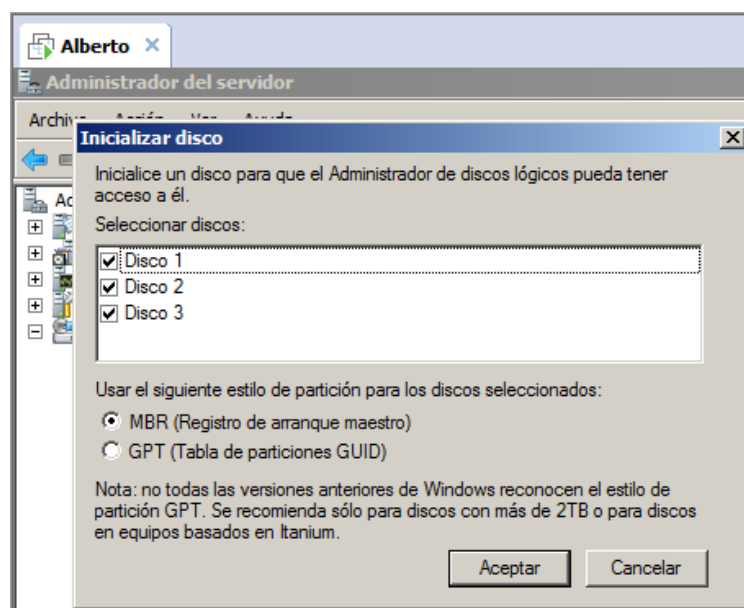
2. Desarrollo.

a. RAID-5

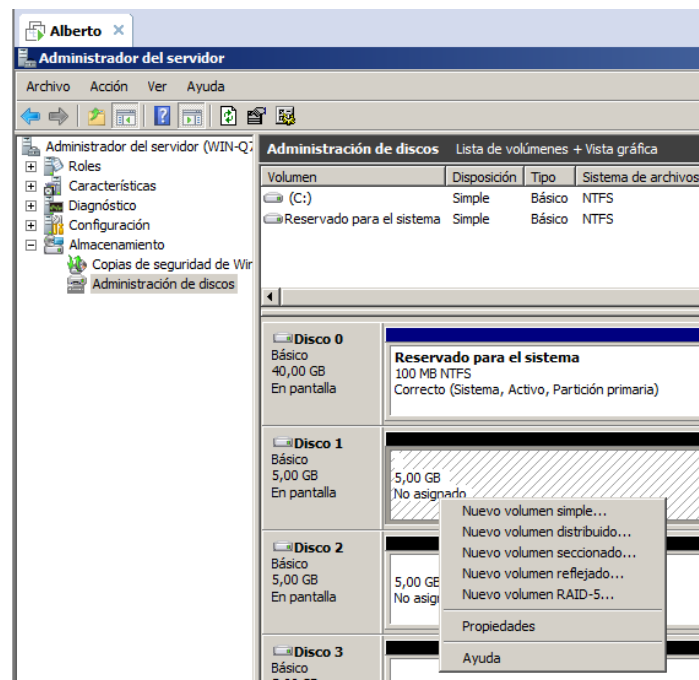
El primero paso a realizar es la instalación de 3 discos duros de 5GB de capacidad para crear nuestro RAID.



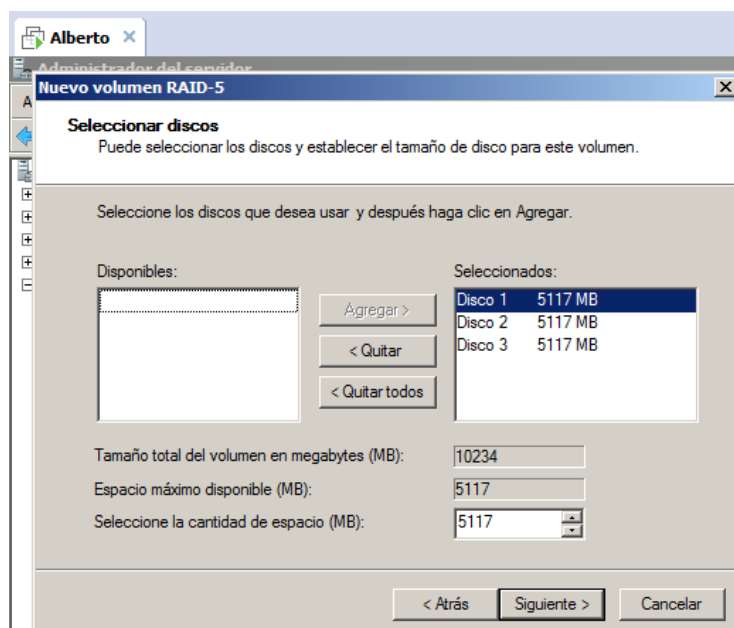
Una vez tenemos los discos y arrancamos el sistema operativo vamos a la configuración de almacenamiento y nos indicara inicializar los 3 discos que hemos instalado. Aceptamos para que realice la tarea.



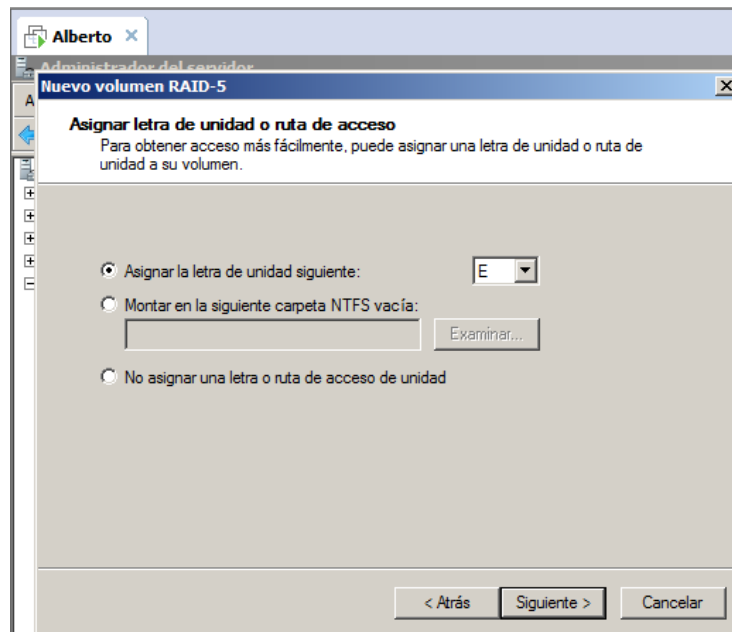
Con los discos iniciados pulsamos botón derecho sobre uno de los discos para crear nuevo volumen RAID 5.



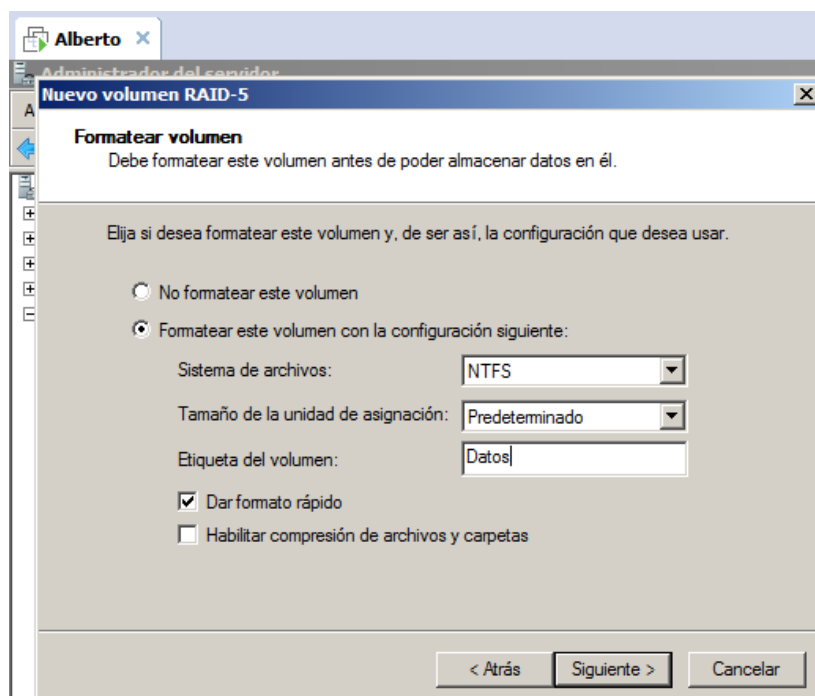
Se nos inicia el asistente de creación del volumen y en la primera ventana tenemos que agregar los 3 discos con los cuales queremos crear el sistema RAID.



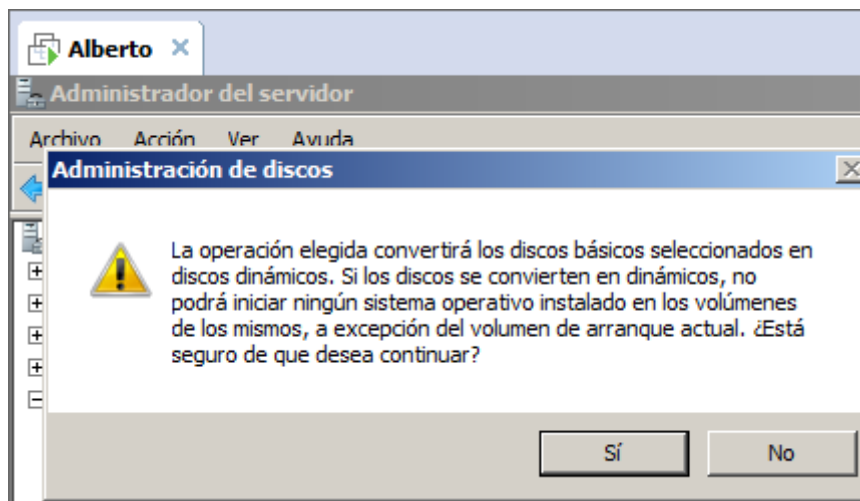
La siguiente opción es elegir la letra de la unidad.



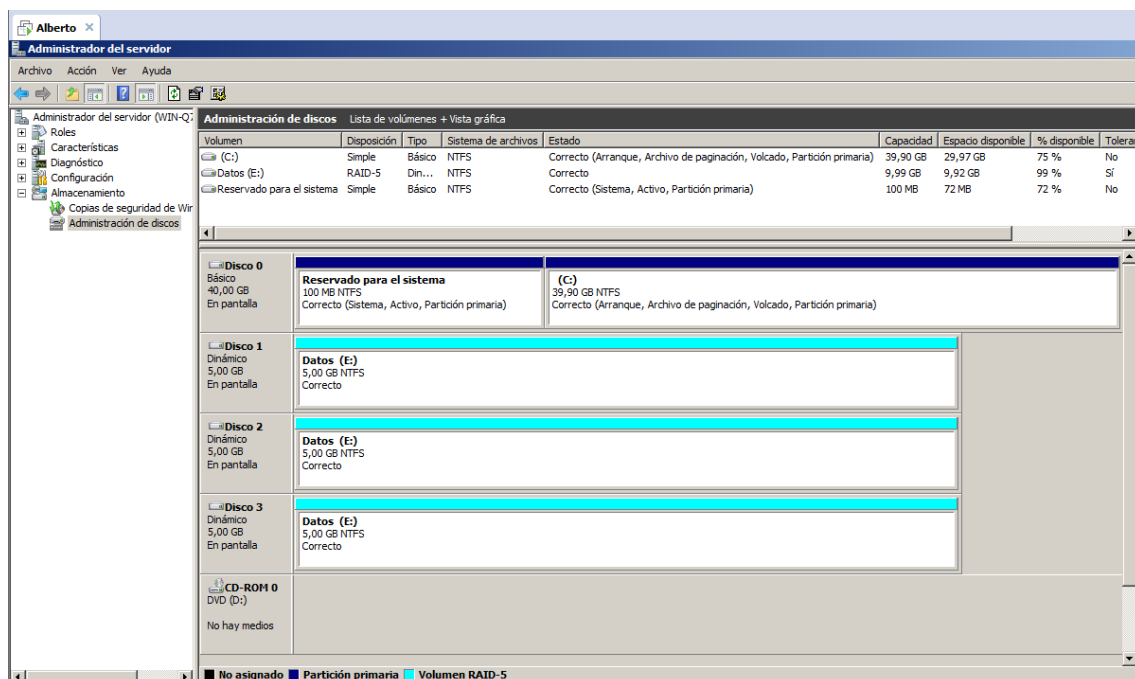
Después elegimos el formato de la unidad y le asignamos una etiqueta al volumen.



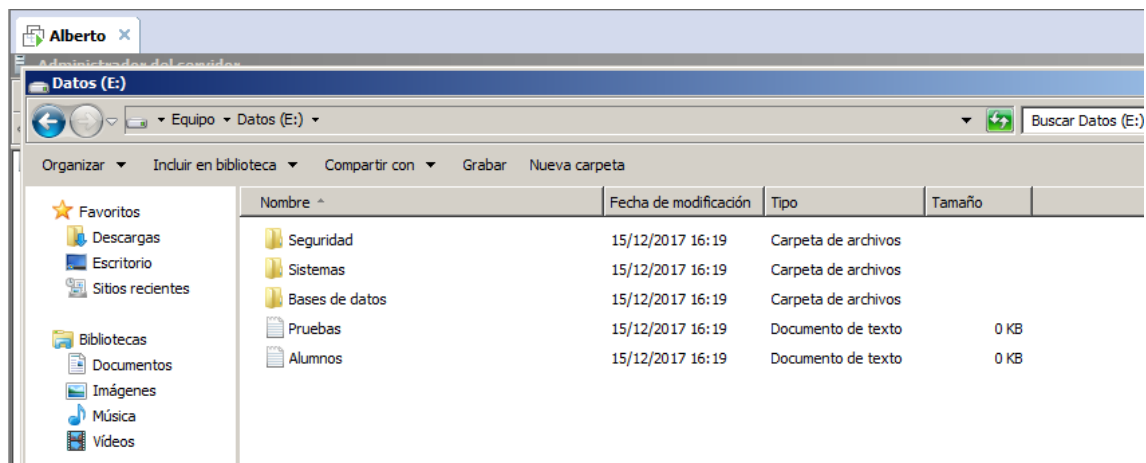
Una vez terminado nos indica que el disco se convertirá en dinámico a lo cual aceptamos para terminar con la configuración.



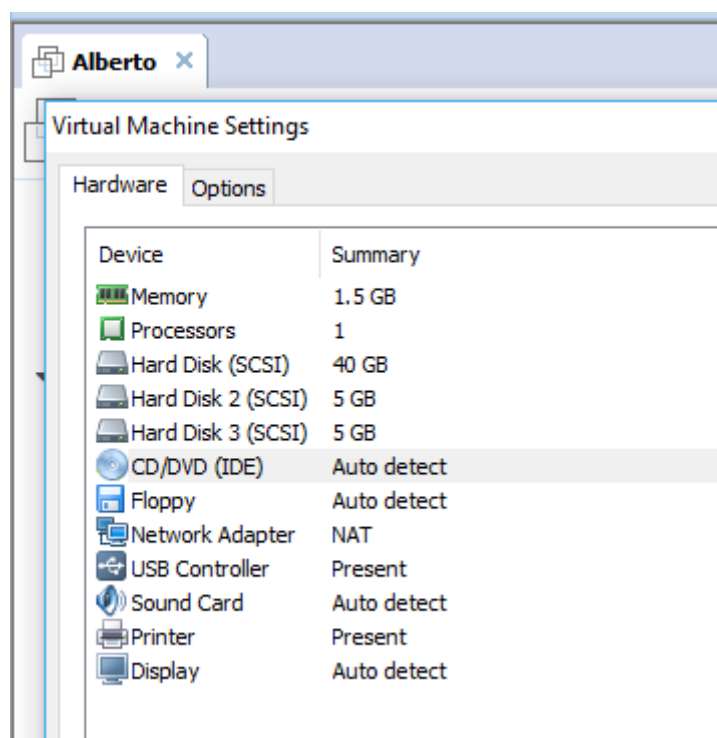
Cuando finaliza el proceso podemos comprobar que tenemos los 3 discos formando un RAID 5 de 10GB de capacidad.



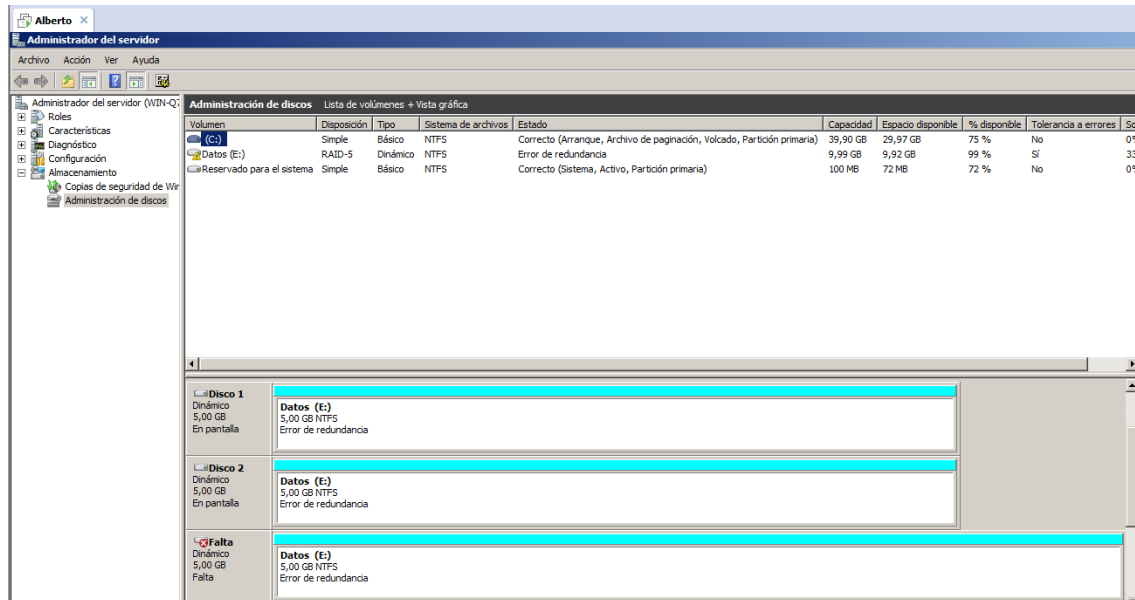
Vamos a la unidad creada y creamos algunos archivos y directorios para comprobar que funciona correctamente.



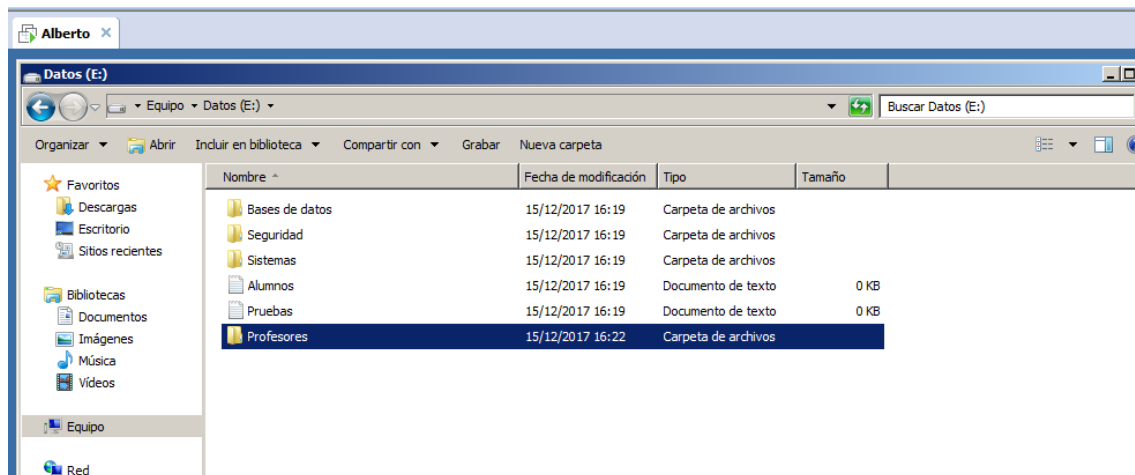
Ahora apagamos la máquina virtual y eliminamos uno de los discos para volver a arrancar el sistema solo con 2 discos. Así simularemos el fallo de uno de los discos.



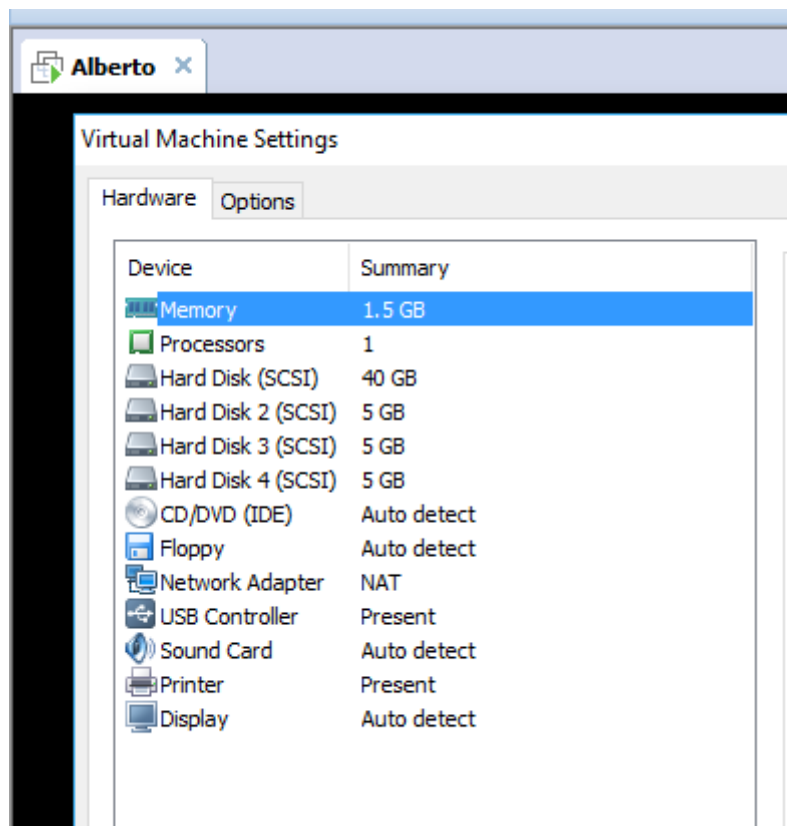
Como podemos comprobar si entramos a la administración de discos nos aparecen los 3 discos pero en el último nos muestra un error de que falta el disco.



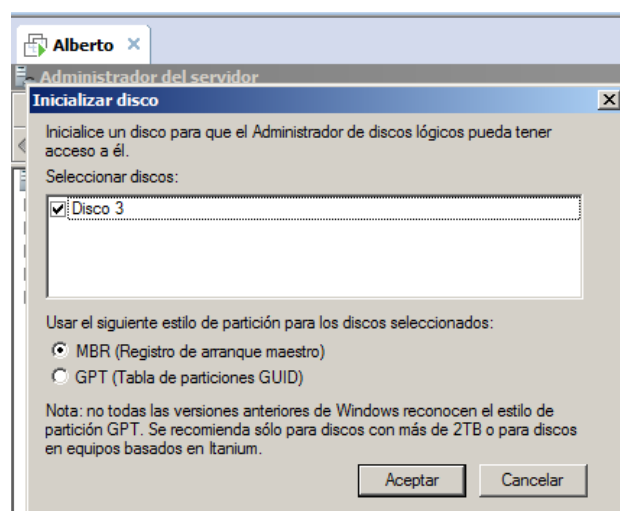
Sin embargo vamos a la unidad y vemos que tenemos los archivos y podemos crear un directorio nuevo.



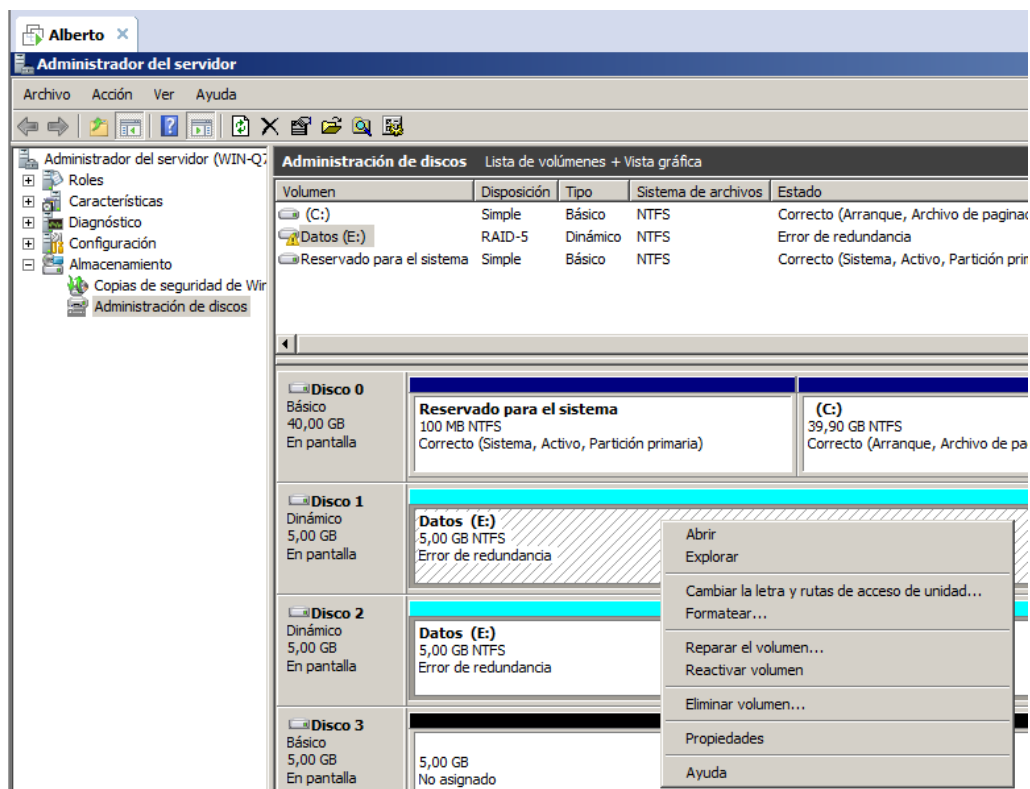
Ahora volvemos a apagar la máquina virtual y agregamos un nuevo disco duro de 5 GB.



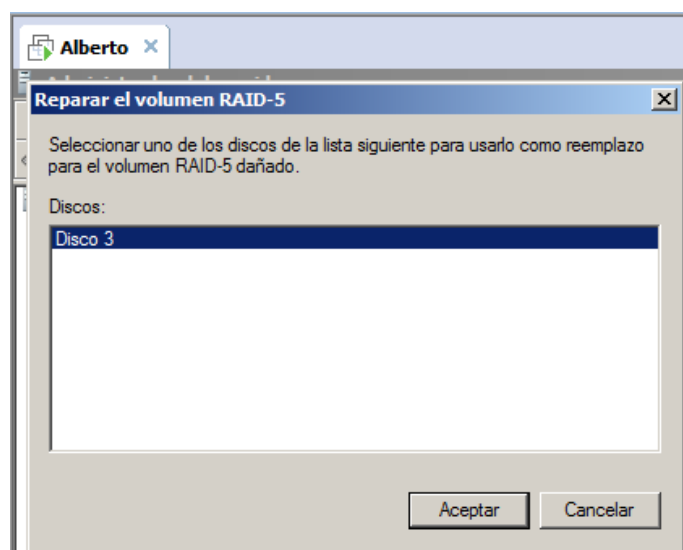
Al iniciar el administrador de discos no comunica que iniciemos el disco nuevo que hemos instalado.



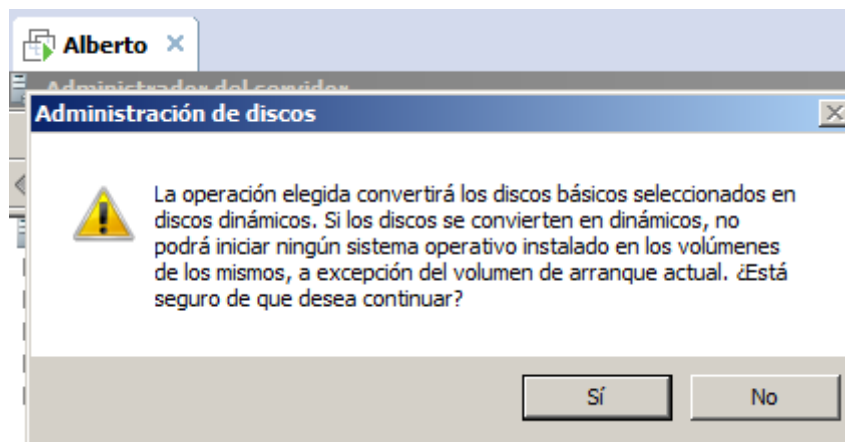
Como vemos en la imagen volvemos a tener 3 discos pero uno de ellos está sin asignar, pulsaremos sobre los discos que forman el RAID 5 y elegiremos reparar volumen.



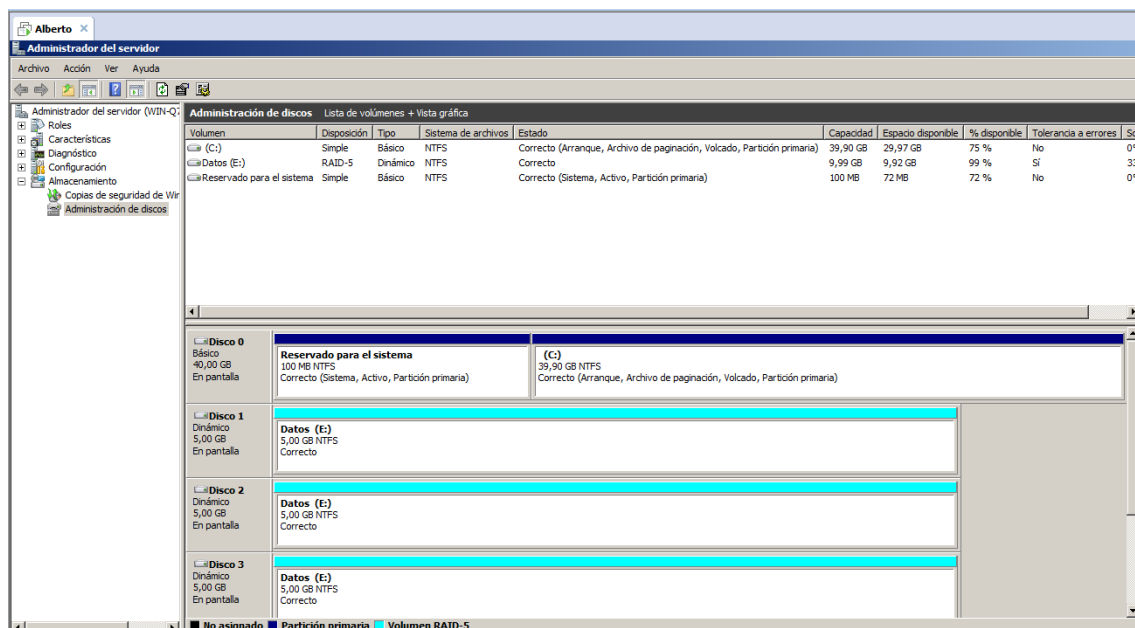
El asistente que se inicia nos indicara que disco elegimos para reemplazar en el volumen de RAID 5. Como solo tenemos 1 disco lo seleccionamos y aceptamos.



Nos saldrá el mensaje de que se convertirá el disco en dinámico, para lo cual elegimos que sí y continúe configurando el disco.

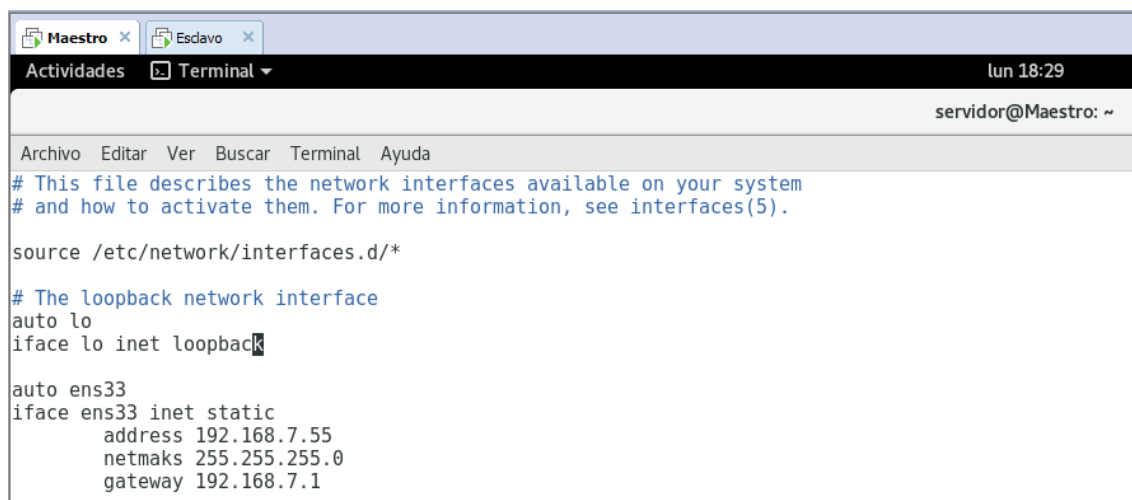


Como podemos comprobar volvemos a tener el volumen RAID 5 configurado con los 3 discos ya que el nuevo disco lo ha configurado a partir de los datos de paridad.



b. Alta disponibilidad

Vamos a configurar un servidor maestro con la siguiente configuración de red.



The screenshot shows a terminal window titled 'Maestro' and 'Esclavo'. The terminal is running on the 'Maestro' server. The prompt is 'servidor@Maestro: ~'. The terminal content shows the following commands and output:

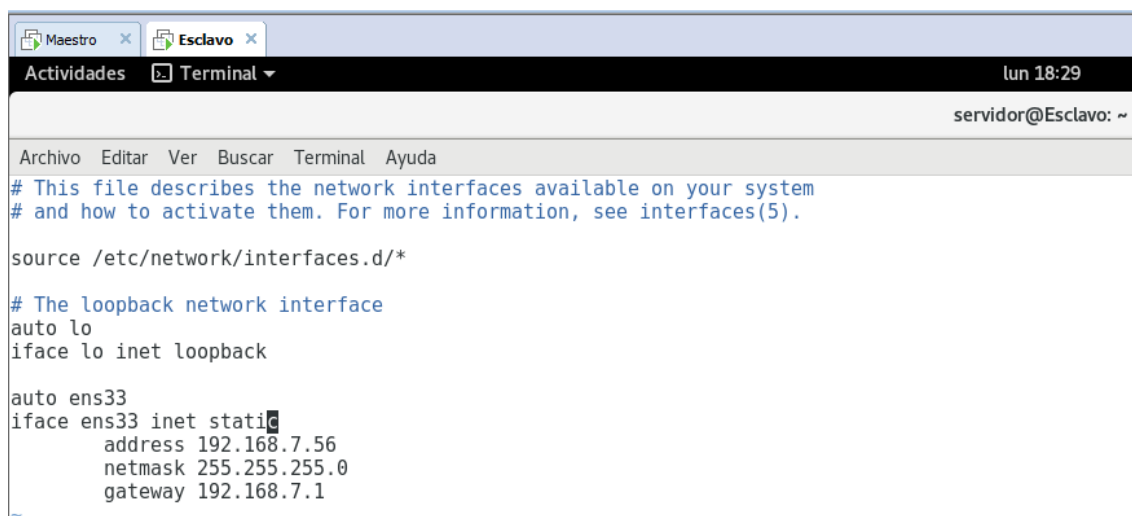
```
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

auto ens33
iface ens33 inet static
    address 192.168.7.55
    netmasks 255.255.255.0
    gateway 192.168.7.1
```

Después vamos a configurar el servidor esclavo con la configuración de red que se muestra en la imagen.



The screenshot shows a terminal window titled 'Maestro' and 'Esclavo'. The terminal is running on the 'Esclavo' server. The prompt is 'servidor@Esclavo: ~'. The terminal content shows the following commands and output:

```
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
# 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 ens33
iface ens33 inet static
    address 192.168.7.56
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.7.1
```

Después vamos a configurar una página web en cada servidor. En ellas mostraremos un título con el servidor que las contiene.



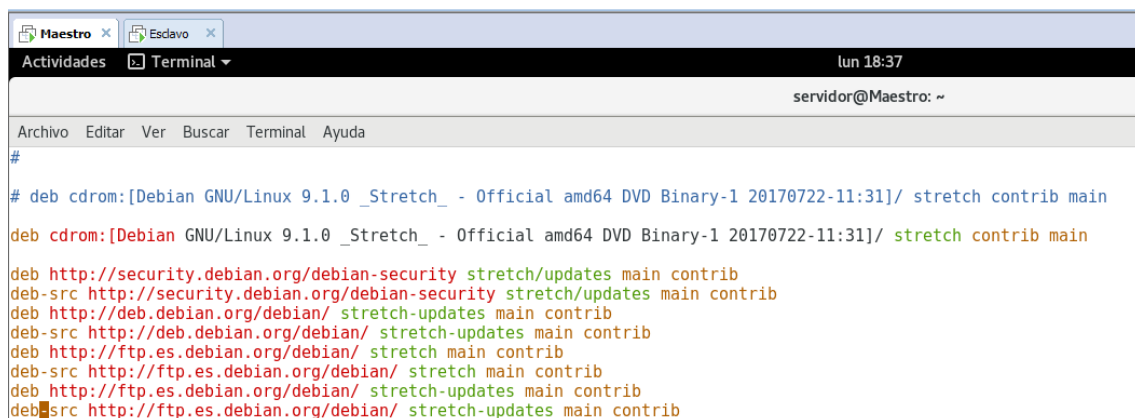
The image shows two screenshots of a terminal window. The top screenshot is for the 'Maestro' server, showing the time 'lun 18:30' and the prompt 'servidor@Maestro: ~'. The terminal displays the following HTML code:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
</style>
</head>
<body>
<h1>Maestro Alberto</h1>
</body>
```

The bottom screenshot is for the 'Esclavo' server, showing the time 'lun 18:31' and the prompt 'servidor@Esclavo: ~'. The terminal displays the following HTML code:

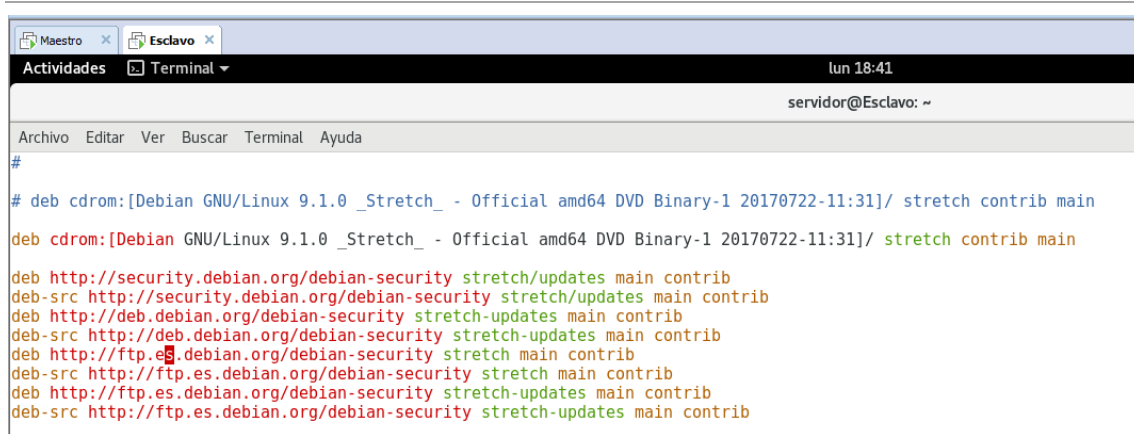
```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
</head>
<body>
<h1>Esclavo Alberto</h1>
</body>
</html>
```

Ahora tenemos que instalar el programa que nos permitirá configurar la alta disponibilidad. El primer paso es configurar en los 2 servidores una serie de repositorios desde donde poder descargar el programa y después usaremos el comando apt-get install ucarp para su instalación.



The image shows a screenshot of a terminal window for the 'Maestro' server, showing the time 'lun 18:37' and the prompt 'servidor@Maestro: ~'. The terminal displays the following commands and their output:

```
#
# deb cdrom:[Debian GNU/Linux 9.1.0 _Stretch_ - Official amd64 DVD Binary-1 20170722-11:31]/ stretch contrib main
deb cdrom:[Debian GNU/Linux 9.1.0 _Stretch_ - Official amd64 DVD Binary-1 20170722-11:31]/ stretch contrib main
deb http://security.debian.org/debian-security stretch/updates main contrib
deb-src http://security.debian.org/debian-security stretch/updates main contrib
deb http://deb.debian.org/debian/ stretch-updates main contrib
deb-src http://deb.debian.org/debian/ stretch-updates main contrib
deb http://ftp.es.debian.org/debian/ stretch main contrib
deb-src http://ftp.es.debian.org/debian/ stretch main contrib
deb http://ftp.es.debian.org/debian/ stretch-updates main contrib
deb-src http://ftp.es.debian.org/debian/ stretch-updates main contrib
```



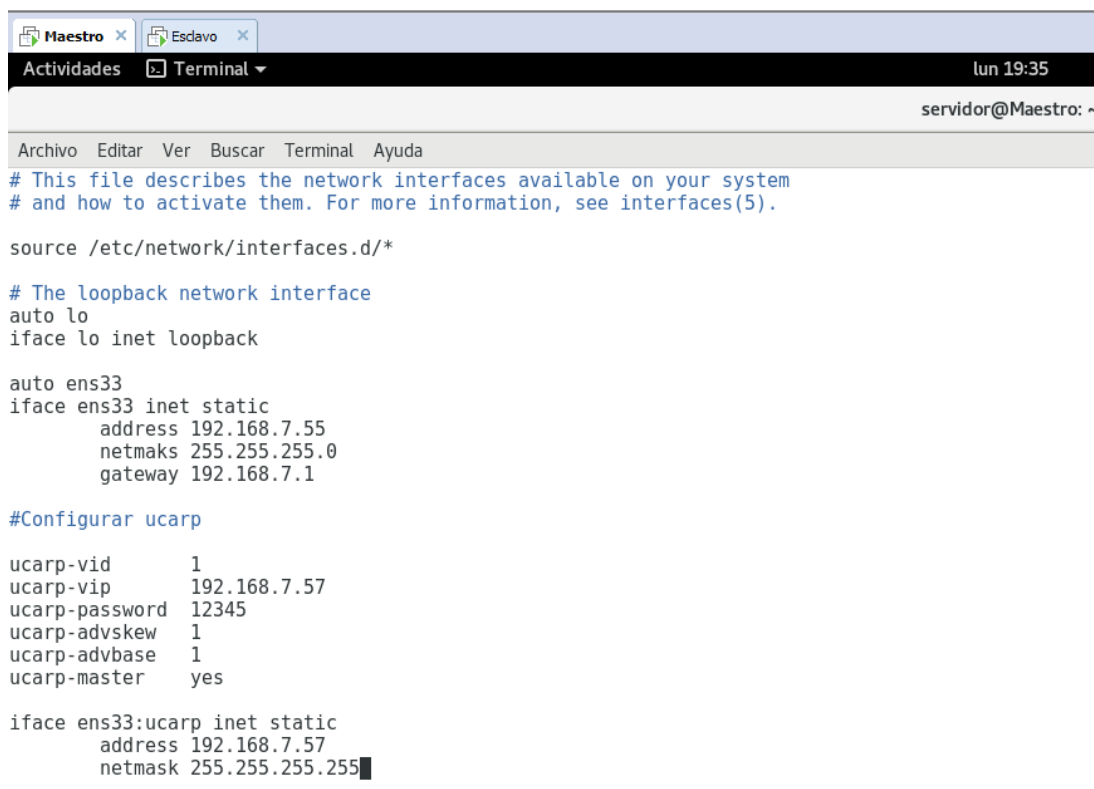
```

#
# deb cdrom:[Debian GNU/Linux 9.1.0 _Stretch_ - Official amd64 DVD Binary-1 20170722-11:31]/ stretch contrib main
deb cdrom:[Debian GNU/Linux 9.1.0 _Stretch_ - Official amd64 DVD Binary-1 20170722-11:31]/ stretch contrib main
deb http://security.debian.org/debian-security stretch/updates main contrib
deb-src http://security.debian.org/debian-security stretch/updates main contrib
deb http://deb.debian.org/debian-security stretch-updates main contrib
deb-src http://deb.debian.org/debian-security stretch-updates main contrib
deb http://ftp.es.debian.org/debian-security stretch main contrib
deb-src http://ftp.es.debian.org/debian-security stretch main contrib
deb http://ftp.es.debian.org/debian-security stretch-updates main contrib
deb-src http://ftp.es.debian.org/debian-security stretch-updates main contrib

```

Cuando termine el proceso de instalación ya solo será necesario volver a los archivos de configuración de red y añadir las siguientes líneas que se muestran.

Para los 2 equipos le indicamos la misma configuración con una nueva dirección ip a la que consultar las web. Esta ip será la que compartan ambos servidores. Después mediante la opción master configuraremos uno como servidor maestro y otro como servidor esclavo. Y por último solo tendremos que configurar la tarjeta de red para el programa.



```

# 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 ens33
iface ens33 inet static
    address 192.168.7.55
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.7.1

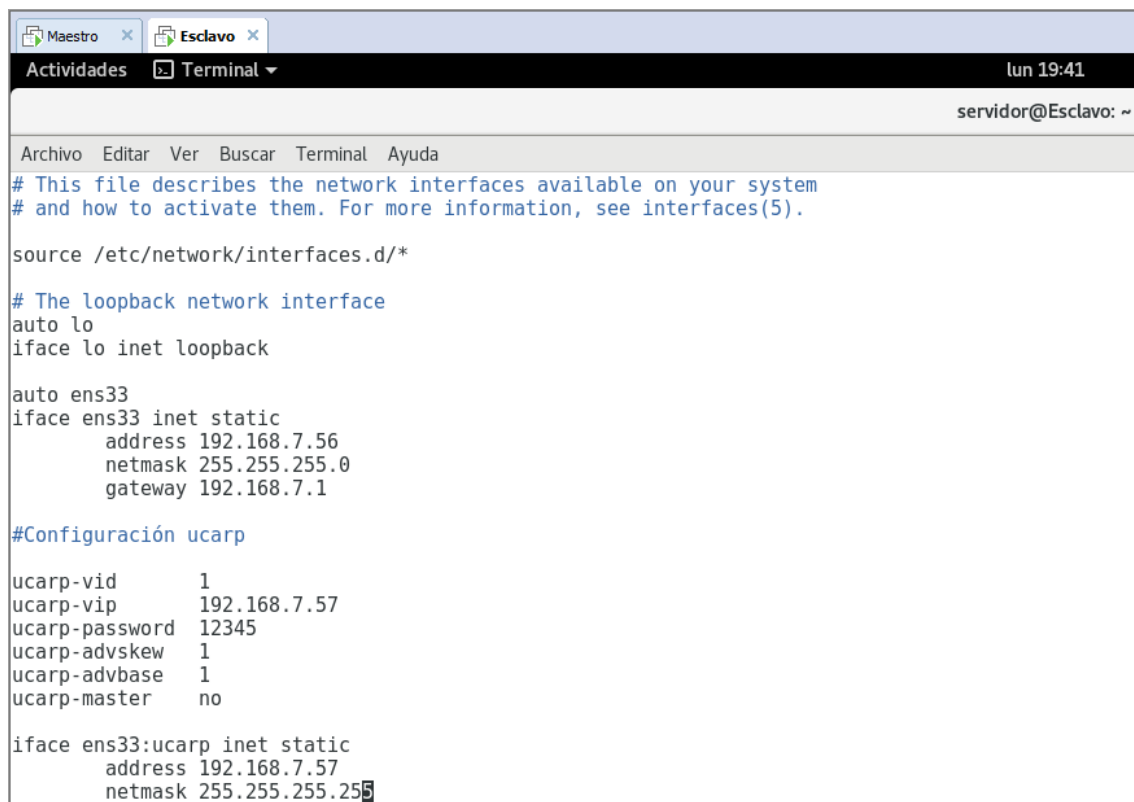
#Configurar ucarp

ucarp-vid      1
ucarp-vip      192.168.7.57
ucarp-password 12345
ucarp-advskew  1
ucarp-advbase  1
ucarp-master   yes

iface ens33:ucarp inet static
    address 192.168.7.57
    netmask 255.255.255.255

```

Usaremos la misma configuración para el servidor esclavo pero indicando que este no será servidor maestro.



```
Maestro x Esclavo x
Actividades Terminal lun 19:41
servidor@Esclavo: ~

Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
# 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 ens33
iface ens33 inet static
    address 192.168.7.56
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.7.1

#Configuración ucarp

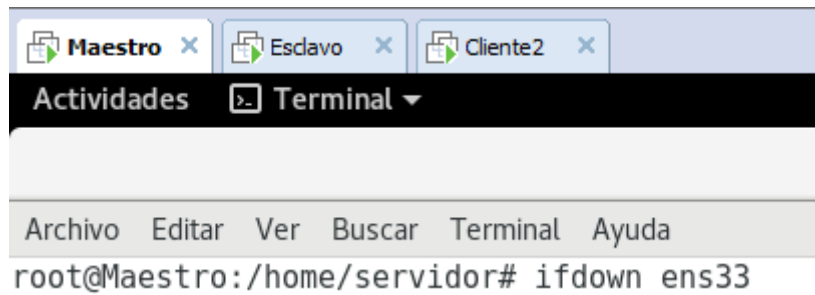
ucarp-vid      1
ucarp-vip      192.168.7.57
ucarp-password 12345
ucarp-advskew  1
ucarp-advbase  1
ucarp-master   no

iface ens33:ucarp inet static
    address 192.168.7.57
    netmask 255.255.255.255
```

Ahora nos desplazamos al cliente y ponemos la dirección IP que hemos dado como común para los 2 servidores. Como podemos ver nos carga la página web que tenemos en el maestro y por lo tanto este es el que tomando preferencia.



Ahora bajamos la tarjeta de red del servidor.



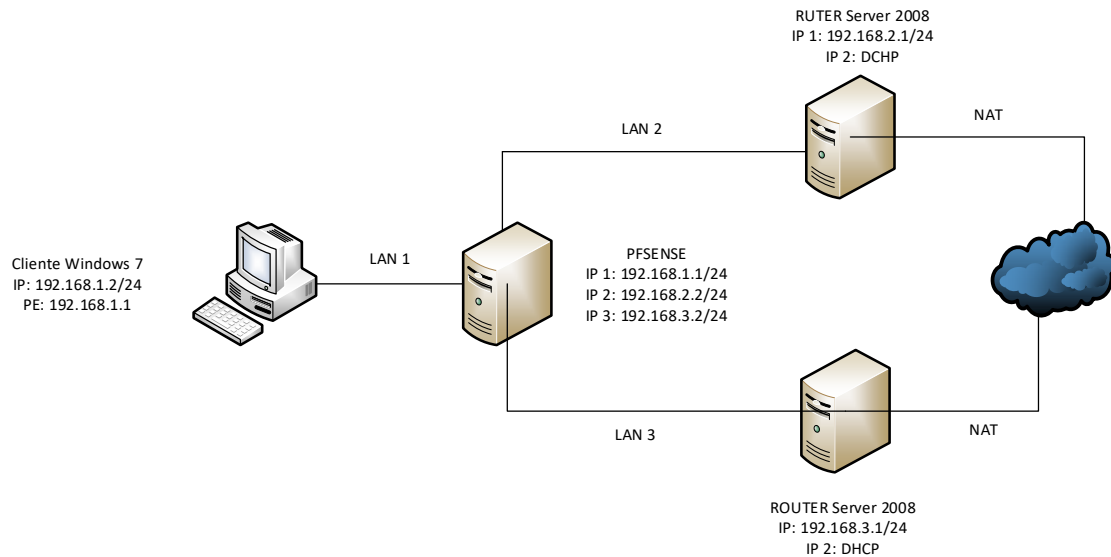
```
Maestro x Esclavo x Cliente2 x
Actividades Terminal
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
root@Maestro:/home/servidor# ifdown ens33
```

Volvemos a cargar la página web desde el cliente y vemos como es ahora el servidor esclavo quien nos está sirviendo la web al no estar funcionando el servidor maestro.

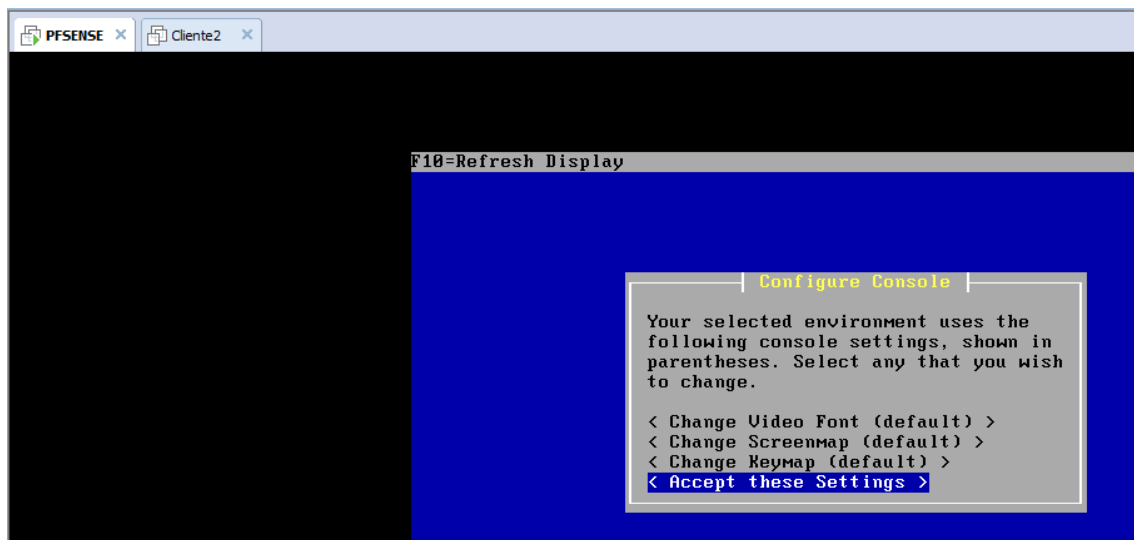


c. Balanceo de carga

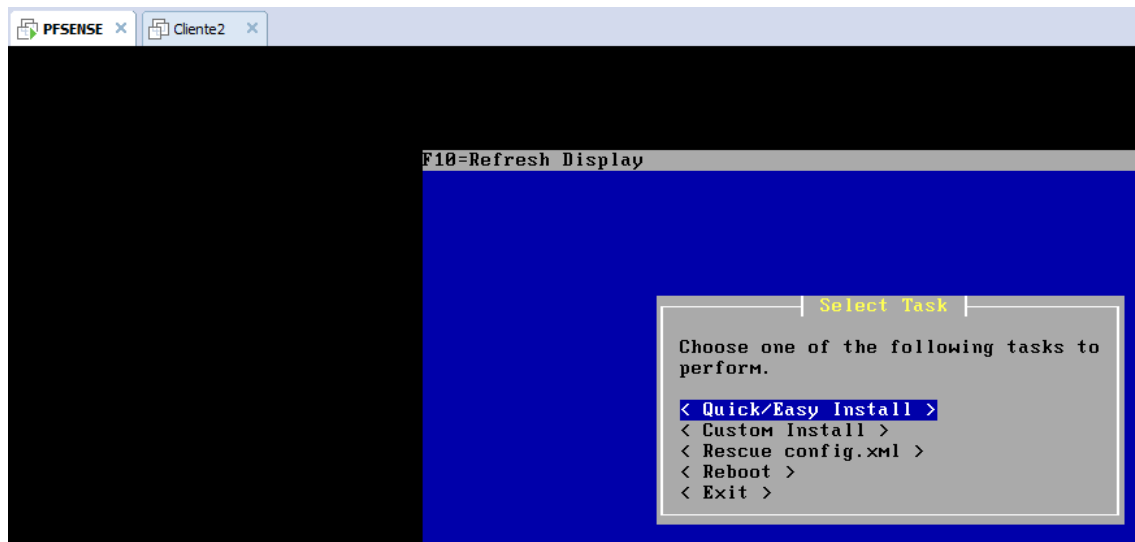
Vamos a configurar una red para comprobar el funcionamiento del servidor con PFSENSE el cual usaremos para balancear la carga desde el cliente hacia los 2 ruters que hemos configurado y que nos comunican con el exterior.



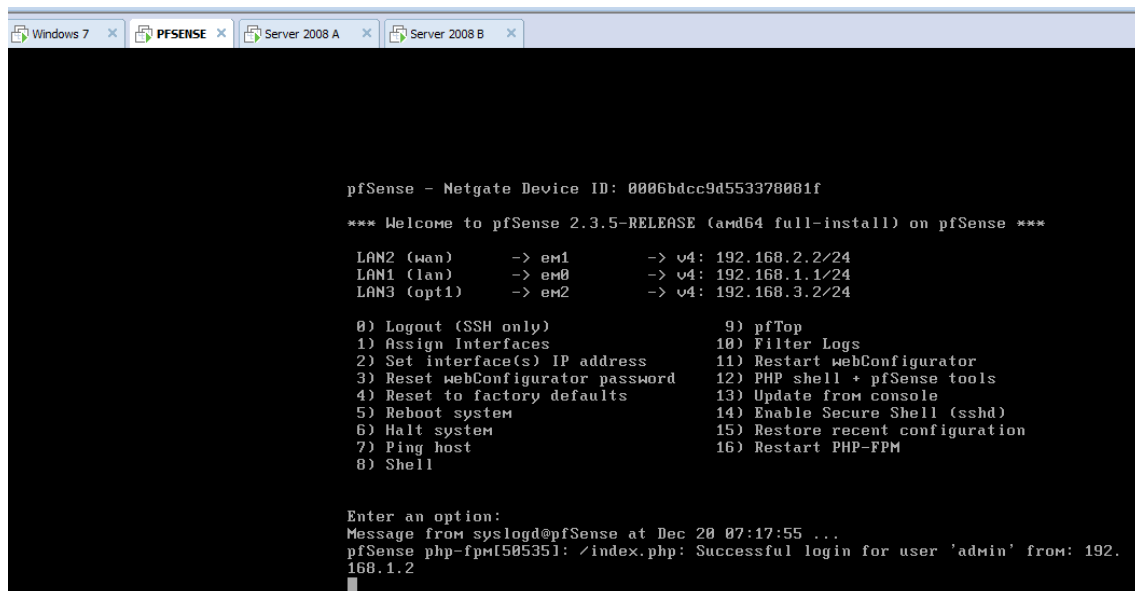
El primer paso es configurar el servidor con el sistema PFSENSE para ello nos descargamos el software de la pagina web y comenzamos la instalación.



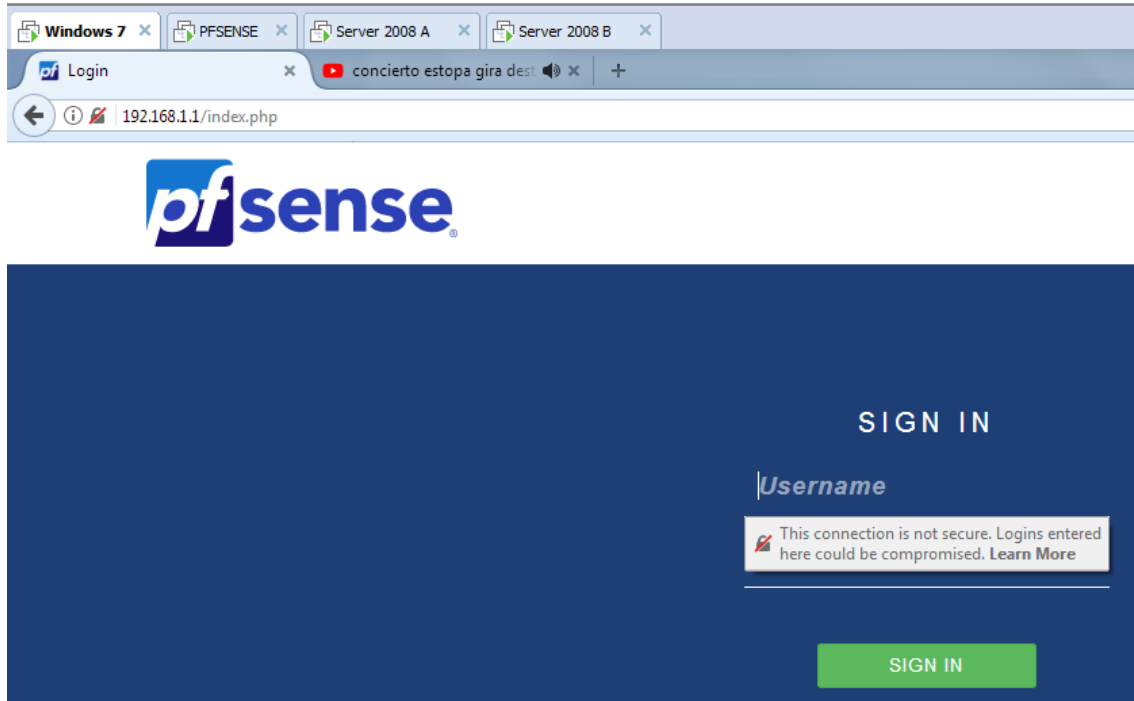
Le indicamos que queremos realizar una instalación simple.



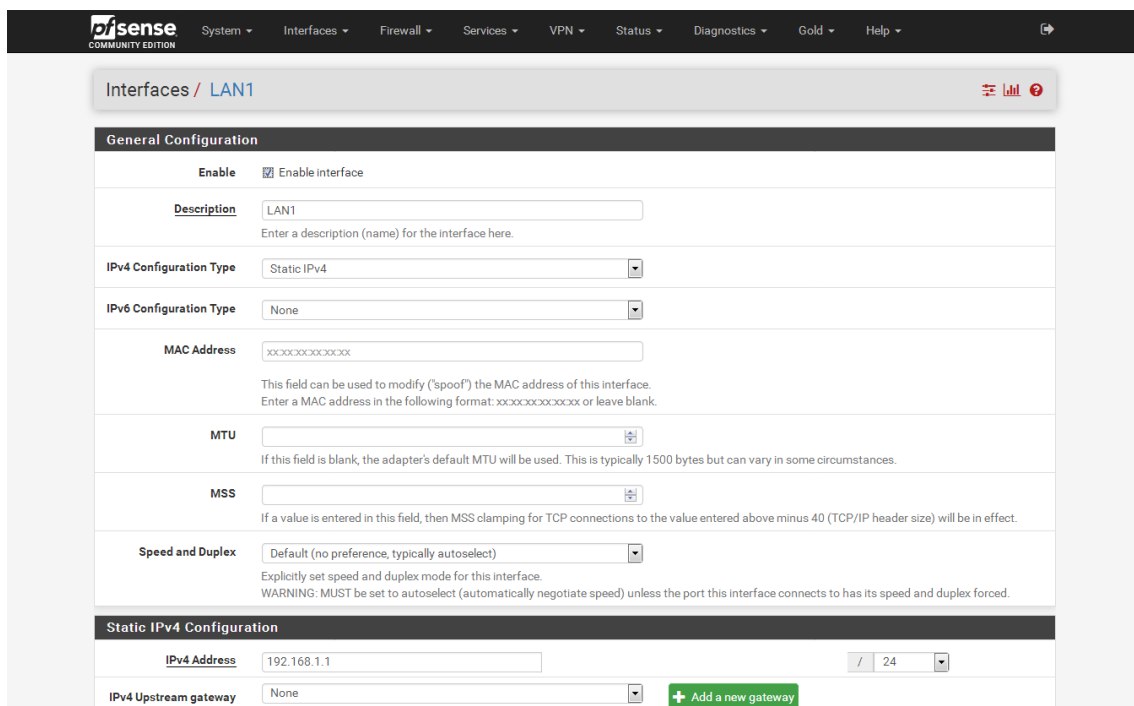
Una vez tenemos el software instalado tenemos que configurar las tarjetas de red con las direcciones IP correspondientes para comunicarse por un lado con el cliente y por otro con los servidores que harán de ruter. Para ello usaremos la opción 2 de las opciones.



Cuando tengamos las tarjetas configuradas abriremos el navegador desde el cliente e introduciendo la dirección IP del servidor podremos continuar con la configuración desde el navegador.



Configuraremos la tarjeta LAN 1 que comunica con el cliente con la dirección IP 192.168.1.1.



Después configuramos la Interfaz que comunica con uno de los ruters con la IP 192.168.2.2 y la indicamos la puerta de enlace la dirección IP del ruter, en este caso la IP 192.168.2.1.

The screenshot shows the pfSense web interface for configuring the LAN2 interface. The 'General Configuration' section is active, showing the interface is enabled with the description 'LAN2'. The IPv4 Configuration Type is set to 'Static IPv4'. The IPv6 Configuration Type is set to 'None'. The MAC Address is set to 'xxxxxxxxxxxx'. The MTU is set to '1500'. The MSS is set to '1460'. The Speed and Duplex is set to 'Default (no preference, typically autoselect)'. The Static IPv4 Configuration section shows the IPv4 Address set to '192.168.2.2' and the IPv4 Upstream gateway set to 'GW_WAN - 192.168.2.1'. A green button labeled '+ Add a new gateway' is visible.

General Configuration	
Enable	<input checked="" type="checkbox"/> Enable interface
Description	LAN2 <small>Enter a description (name) for the interface here.</small>
IPv4 Configuration Type	Static IPv4
IPv6 Configuration Type	None
MAC Address	xxxxxxxxxxxx <small>This field can be used to modify ("spoof") the MAC address of this interface. Enter a MAC address in the following format: xxxxxxxxxx or leave blank.</small>
MTU	1500 <small>If this field is blank, the adapter's default MTU will be used. This is typically 1500 bytes but can vary in some circumstances.</small>
MSS	1460 <small>If a value is entered in this field, then MSS clamping for TCP connections to the value entered above minus 40 (TCP/IP header size) will be in effect.</small>
Speed and Duplex	Default (no preference, typically autoselect) <small>Explicitly set speed and duplex mode for this interface. WARNING: MUST be set to autoselect (automatically negotiate speed) unless the port this interface connects to has its speed and duplex forced.</small>

Static IPv4 Configuration	
IPv4 Address	192.168.2.2 / 24
IPv4 Upstream gateway	GW_WAN - 192.168.2.1 + Add a new gateway

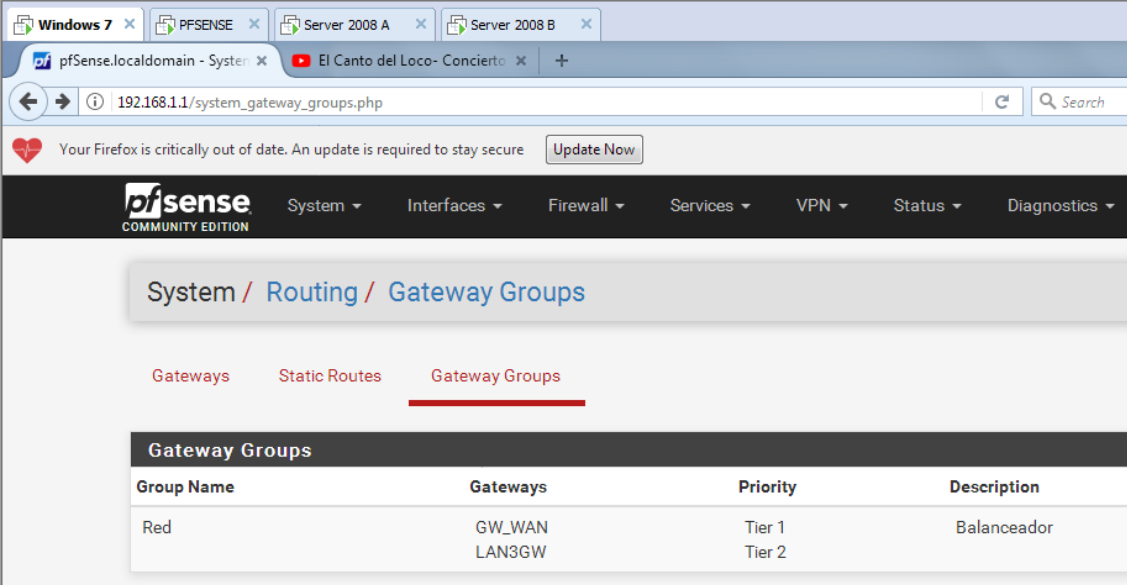
Después realizamos la misma operación con la interfaz LAN 3, la cual configuraremos con la dirección IP 192.168.3.2 y como puerta de enlace la dirección del otro ruter con IP 192.168.3.1.

The screenshot shows the pfSense web interface for configuring the LAN3 interface. The 'General Configuration' section is active, showing the interface is enabled with the description 'LAN3'. The IPv4 Configuration Type is set to 'Static IPv4'. The IPv6 Configuration Type is set to 'None'. The MAC Address is set to 'xxxxxxxxxxxx'. The MTU is set to '1500'. The MSS is set to '1460'. The Speed and Duplex is set to 'Default (no preference, typically autoselect)'. The Static IPv4 Configuration section shows the IPv4 Address set to '192.168.3.2' and the IPv4 Upstream gateway set to 'LAN3GW - 192.168.3.1'. A green button labeled '+ Add a new gateway' is visible.

General Configuration	
Enable	<input checked="" type="checkbox"/> Enable interface
Description	LAN3 <small>Enter a description (name) for the interface here.</small>
IPv4 Configuration Type	Static IPv4
IPv6 Configuration Type	None
MAC Address	xxxxxxxxxxxx <small>This field can be used to modify ("spoof") the MAC address of this interface. Enter a MAC address in the following format: xxxxxxxxxx or leave blank.</small>
MTU	1500 <small>If this field is blank, the adapter's default MTU will be used. This is typically 1500 bytes but can vary in some circumstances.</small>
MSS	1460 <small>If a value is entered in this field, then MSS clamping for TCP connections to the value entered above minus 40 (TCP/IP header size) will be in effect.</small>
Speed and Duplex	Default (no preference, typically autoselect) <small>Explicitly set speed and duplex mode for this interface. WARNING: MUST be set to autoselect (automatically negotiate speed) unless the port this interface connects to has its speed and duplex forced.</small>

Static IPv4 Configuration	
IPv4 Address	192.168.3.2 / 24
IPv4 Upstream gateway	LAN3GW - 192.168.3.1 + Add a new gateway

Con las interfaces configuradas vamos a crear un grupo de puertas de enlace en el cual incluiremos las 2 puertas de enlace de las interfaces que comunican con los ruters.



The screenshot shows the pfSense web interface in a Firefox browser window. The address bar displays the URL `192.168.1.1/system_gateway_groups.php`. The page header includes the pfSense logo and navigation tabs: System, Interfaces, Firewall, Services, VPN, Status, and Diagnostics. The main content area shows a breadcrumb trail: System / Routing / Gateway Groups. Below the breadcrumb, there are three tabs: Gateways, Static Routes, and Gateway Groups, with Gateway Groups being the active tab. A table titled "Gateway Groups" displays the configuration for a group named "Red".

Group Name	Gateways	Priority	Description
Red	GW_WAN	Tier 1	Balanceador
	LAN3GW	Tier 2	

Después nos vamos a la pestaña de firewall para crear una regla que aplicaremos al grupo de puertas de enlace que hemos creado. Con ella le vamos a indicar que todo el tráfico que se produzca en la LAN 1 que comunica con el cliente lo envíe a través del grupo de puertas de enlace hacia los ruters.

The screenshot shows the 'Edit Firewall Rule' configuration page in a web browser. The browser tabs include 'Windows 7', 'PFSENSE', 'Server 2008 A', and 'Server 2008 B'. The address bar shows '192.168.1.1/firewall_rules_edit.php?id=0'. A Firefox update notification is visible. The configuration form has the following fields:

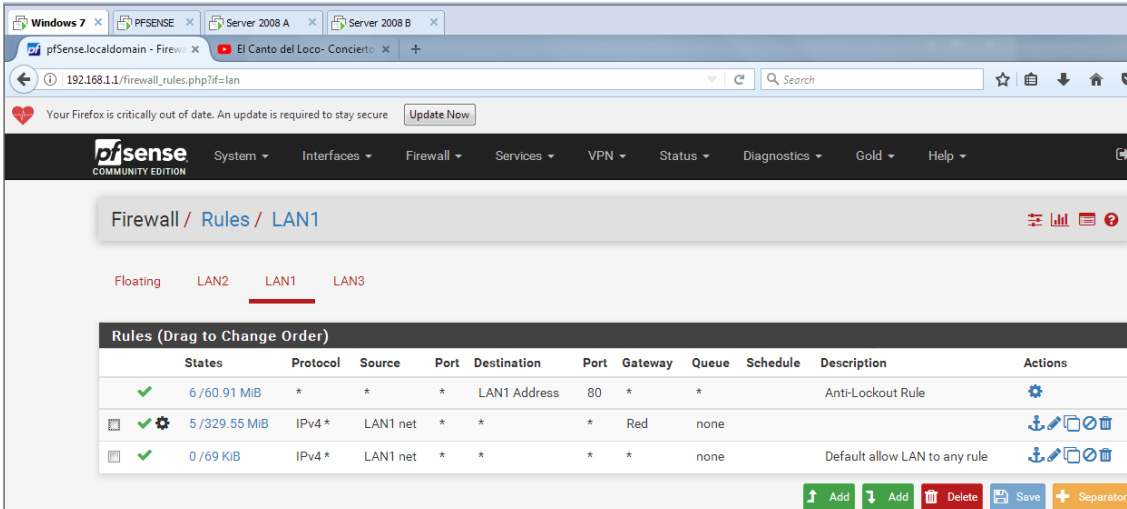
- Action:** Set to 'Pass'. A hint explains the difference between block and reject.
- Disabled:** A checkbox labeled 'Disable this rule' is unchecked. A note says 'Set this option to disable this rule without removing it from the list.'
- Interface:** Set to 'LAN1'. A note says 'Choose the interface from which packets must come to match this rule.'
- Address Family:** Set to 'IPv4'. A note says 'Select the Internet Protocol version this rule applies to.'
- Protocol:** Set to 'Any'. A note says 'Choose which IP protocol this rule should match.'

Below these fields are two sections for matching criteria:

- Source:** Includes a checkbox for 'Invert match.', a dropdown set to 'LAN1 net', and a 'Source Address' field.
- Destination:** Includes a checkbox for 'Invert match.', a dropdown set to 'any', and a 'Destination Address' field.

At the bottom, the **Gateway** is set to 'Red - Balanceador'. A note says 'Leave as 'default' to use the system routing table. Or choose a gateway to utilize policy based routing.'

Como podemos comprobar en el firewall de la interfaz LAN 1 tenemos la regla creada anteriormente

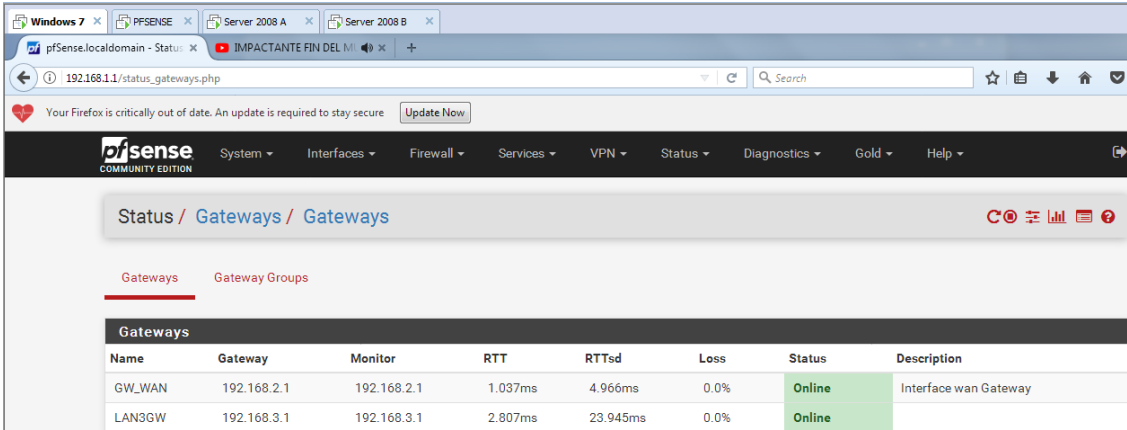


The screenshot shows the pfSense web interface in Firefox. The browser tabs include 'Windows 7', 'PFSENSE', 'Server 2008 A', and 'Server 2008 B'. The address bar shows '192.168.1.1/firewall_rules.php?if=lan'. The page title is 'Firewall / Rules / LAN1'. Below the title, there are tabs for 'Floating', 'LAN2', 'LAN1' (selected), and 'LAN3'. A table titled 'Rules (Drag to Change Order)' displays the following data:

States	Protocol	Source	Port	Destination	Port	Gateway	Queue	Schedule	Description	Actions
6 / 60.91 MiB	*	*	*	LAN1 Address	80	*	*		Anti-Lockout Rule	
5 / 329.55 MiB	IPv4 *	LAN1 net	*	*	*	Red	none			
0 / 69 KiB	IPv4 *	LAN1 net	*	*	*	*	none		Default allow LAN to any rule	

At the bottom right, there are buttons for 'Add', 'Add', 'Delete', 'Save', and 'Separator'.

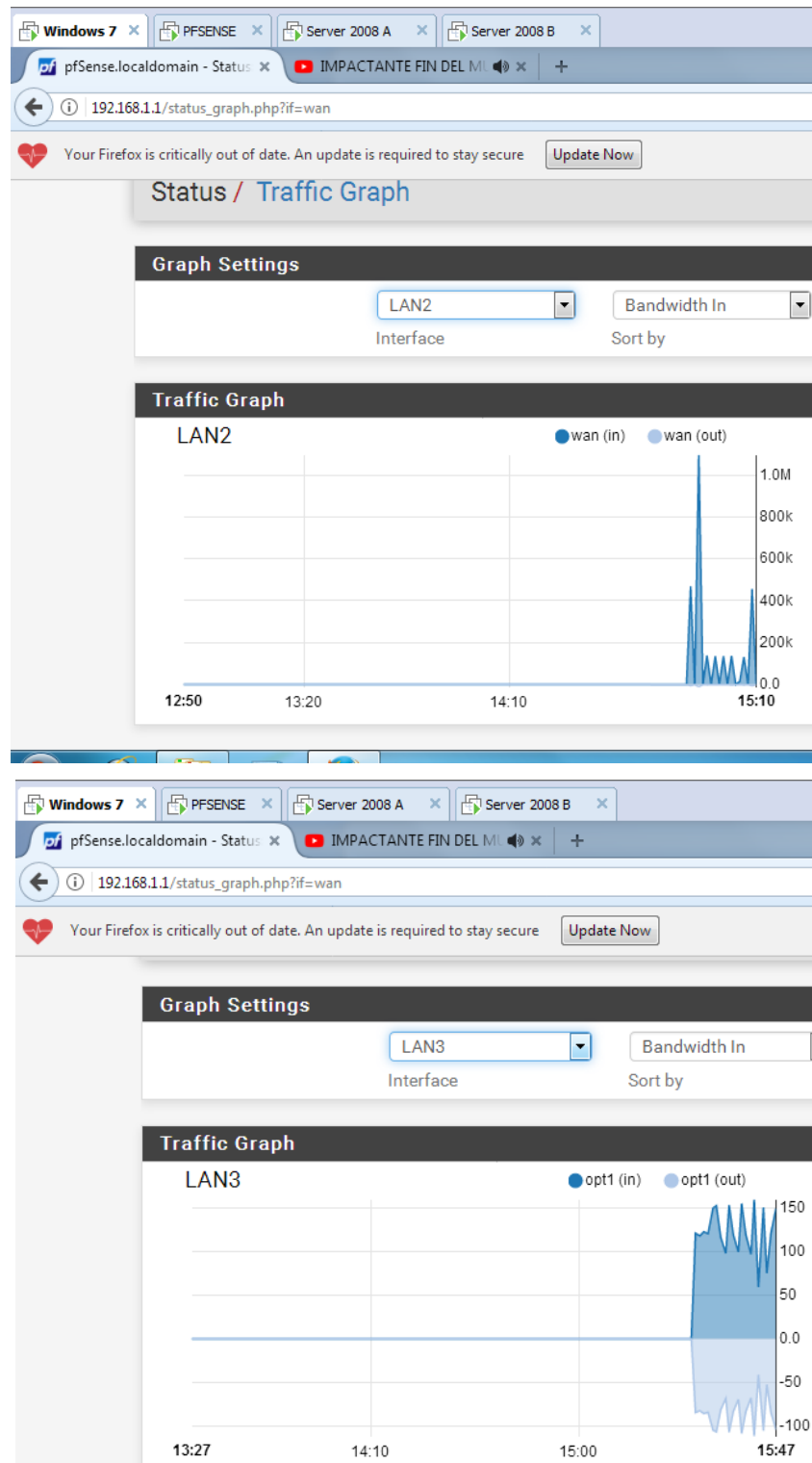
Ahora nos desplazamos a la pestaña de status para comprobar que las puertas de enlace que comunican con los routers y comprobamos que ambas están funcionando.



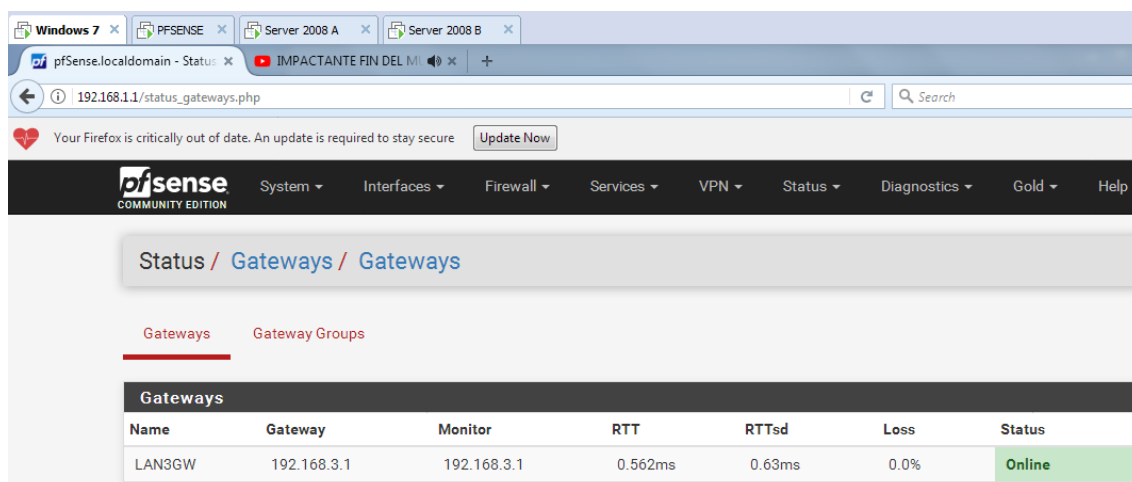
The screenshot shows the pfSense web interface in Firefox. The browser tabs include 'Windows 7', 'PFSENSE', 'Server 2008 A', and 'Server 2008 B'. The address bar shows '192.168.1.1/status_gateways.php'. The page title is 'Status / Gateways / Gateways'. Below the title, there are tabs for 'Gateways' (selected) and 'Gateway Groups'. A table titled 'Gateways' displays the following data:

Name	Gateway	Monitor	RTT	RTTsd	Loss	Status	Description
GW_WAN	192.168.2.1	192.168.2.1	1.037ms	4.966ms	0.0%	Online	Interface wan Gateway
LAN3GW	192.168.3.1	192.168.3.1	2.807ms	23.945ms	0.0%	Online	

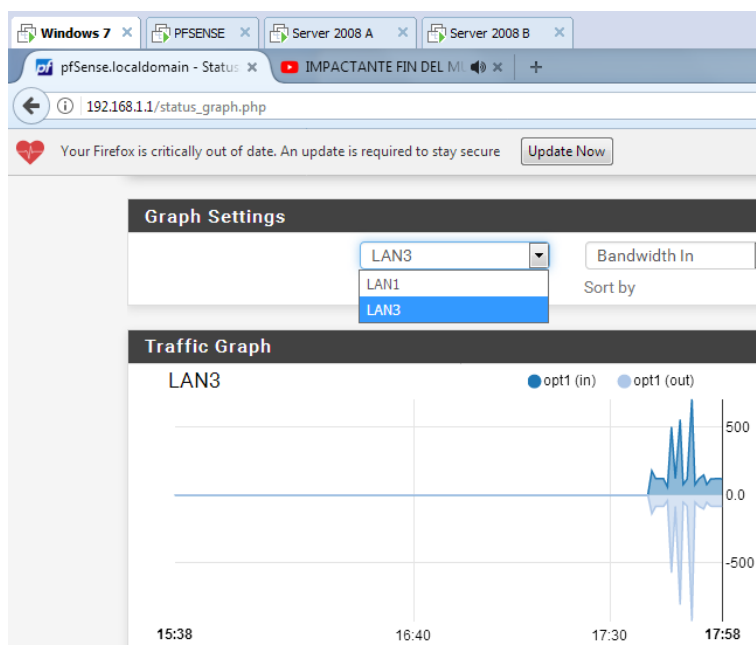
Ponemos un video de YouTube a reproducirse y podemos comprobar como en las puertas de enlace LAN 2 y LAN 3 están funcionando al mismo tiempo y por lo tanto el cliente se está comunicando con el exterior a través del PFSense balanceando la carga entre las 2 interfaces.



Mientras el video se sigue reproduciendo vamos a apagar la interfaz LAN 2 para comprobar el funcionamiento del sistema.

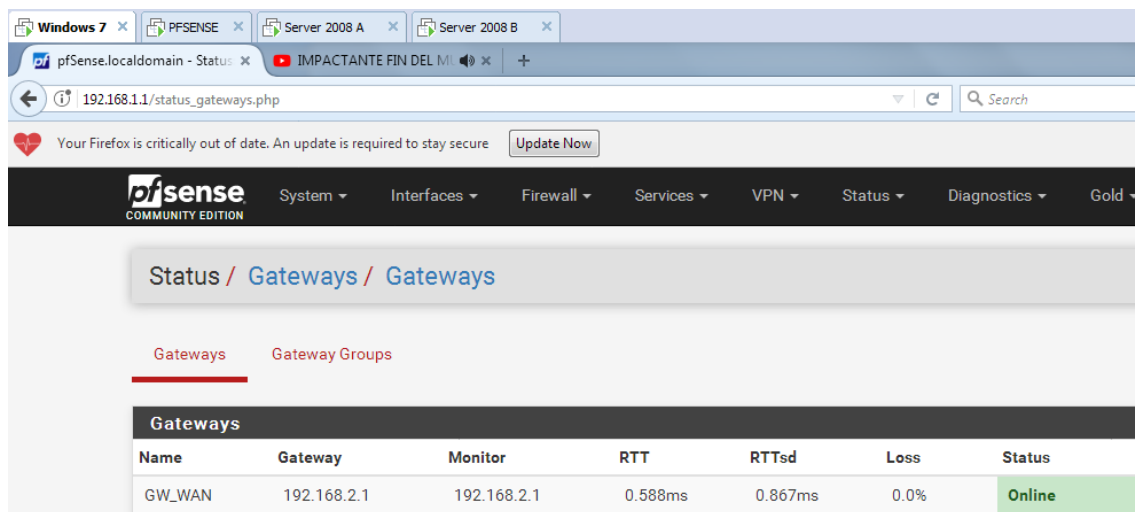


Nos volvemos a desplazar a la ventana de gráficos y comprobamos como ya solo trabaja la interfaz LAN 3 y el video sigue reproduciéndose dado que el sistema ha balanceado la carga para seguir trabajando con la interfaz operativa.

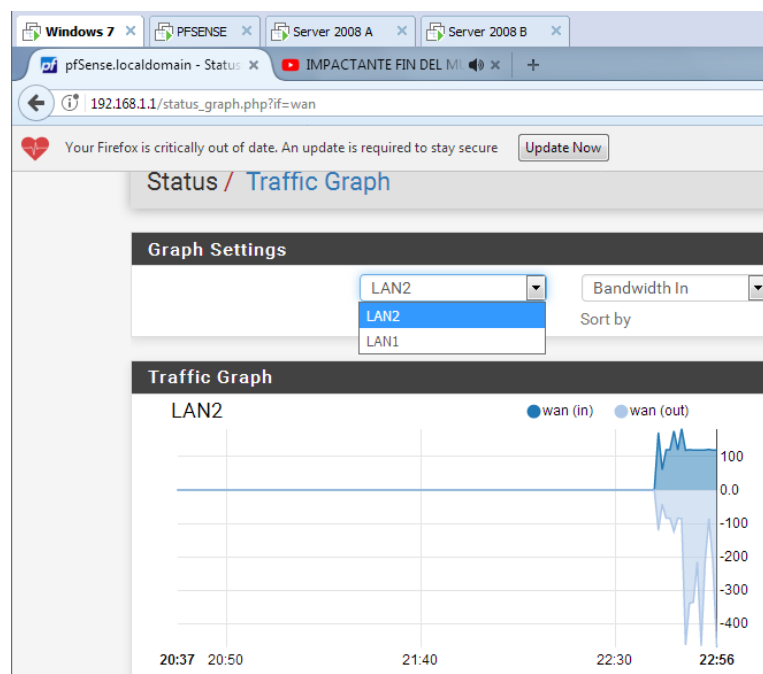


Ahora realizamos la operación inversa y dejamos funcionando la interfaz LAN

3.



Como podemos comprobar el video se sigue reproduciendo gracias a que el sistema ha balanceado la carga hacia la interfaz LAN 3 mientras la interfaz LAN 2 este caída.



3. Conclusión.

a. RAID-5.

Realizando la práctica del raid hemos podido comprobar cómo actúan estos sistemas en caso de fallo de uno de sus discos y cómo podemos restaurar el sistema con la reparación del disco estropeado.

b. Alta disponibilidad.

Con la práctica de alta disponibilidad hemos podido configurar 2 servidores con apache y como ambos trabajan como servidor maestro y otro como servidor esclavo. Hemos comprobado como a través del software ucrap realizamos esta tarea de servidor maestro y esclavo para en caso de error en uno de los servidores el otro pueda realizar el trabajo.

c. Balanceo de carga.

En esta última práctica hemos comprobado el funcionamiento de un balanceador de carga, configurando un servidor con el sistema PFSENSE y cómo podemos configurar para que desde una red LAN se reparta el trabajo entre 2 puertas de enlace con el exterior y que en caso de dejar de funcionar una de ellas la red seguiría funcionando ya que enviaría toda la comunicación hacia la otra interfaz que aun funciona.

Con todas estas prácticas hemos podido configurar diferentes sistemas con los cuales en caso de error en alguna de las partes el servicio siga funcionando mientras se reparan los errores.

4. Bibliografía.

Software.

- a. VMWare Workstation Pro 12.
- b. Máquina virtual con Windows Server 2008.
- c. Máquina virtual con PFSENSE.
- d. Máquina virtual con Windows 7.

Documentación.

- e. Diferentes pdf entregados en clase.
- f. Diferentes webs.