

IMPLANTACIÓN DE SOLUCIONES DE ALTA DISPONIBILIDAD

Raúl Arribas Redondo

SAD

Contenido

1	Instalación y configuración de ldirector para alta disponibilidad.....	2
1.1	Instala ipvsadm en la máquina fw del entorno NetInVM.	2
1.2	Crea una página web y alójala en el servidor web del entorno.Replica dicha página en el equipo que va a actuar como máquina réplica. Configura una máquina como máquina failover, por ejemplo, dmzc.	4
1.3	Configura la máquina fw para que actúe sobre las máquinas dmza y dmzb, repartiendo la carga de trabajo entre ambas máquinas.	5
1.4	Comprueba desde la máquina anfitriona o desde algunas de las máquinas de la red externa (exta, extb,...), que el balanceador está funcionando correctamente.....	5
1.5	Pausa el servicio web alojado en la máquina dmzb y comprueba que todas las peticiones de páginas web son atendidas por dmza.....	8
1.6	Pausa el servicio web alojado en las máquinas dmza y dmzb para comprobar que no se devuelven las páginas web solicitadas.	9
2	Apartado 2: Alta disponibilidad en el entorno NetInVM.....	12
2.1	Instala y configura un mirror de la máquina fw para garantizar un servicio de alta disponibilidad.	12
2.2	Comprueba que el entorno sigue totalmente operativo tras la instalación y configuración del mirror.	14
2.3	Realiza un shutdown de la máquina fw para comprobar que el sistema sigue funcionando usando el mirror creado previamente.	15

1 Instalación y configuración de ldirector para alta disponibilidad

1.1 Instala ipvsadm en la máquina fw del entorno NetInVM.

sudo apt install ipvsadm ldirector



The screenshot shows a terminal window titled "fw SAD ubuntu server raul arribas cidead (Antes de empezar con la practica 6 de seguridad) [Corriendo] - Oracle...". The terminal output includes network configuration for interface enp0s8, a successful ping to 8.8.8.8, and the installation of ipvsadm and ldirector. The installation process lists various additional packages to be installed and the disk space requirements.

```
fw@fw:~$ cat /etc/network/interfaces
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.64.11
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.64.255
    dns-nameservers 8.8.8.8 8.8.4.4

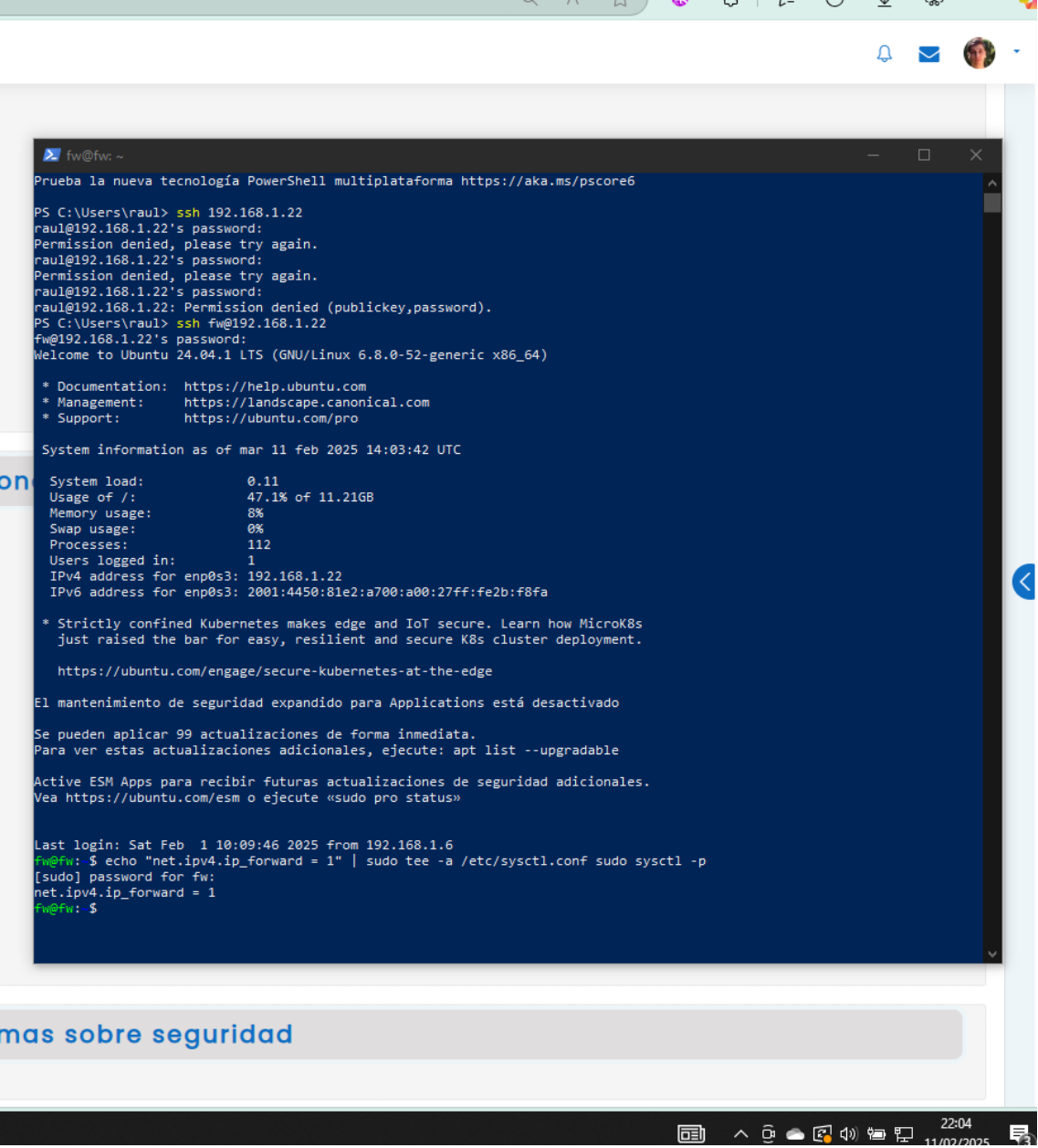
auto enp0s8
iface enp0s8 inet static
    address 192.168.64.11/24
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.64.255
    dns-nameservers 8.8.8.8 8.8.4.4

fw@fw:~$ ping -c 2 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=59 time=13.0 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=59 time=13.3 ms
^C
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 100ms
rtt min/avg/max/mdev = 13.023/13.173/13.323/0.150 ms
fw@fw:~$ sudo apt install ipvsadm ldirector
[sudo] password for fw:
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
libauthen-radius-perl libauthen-sasl-perl libbytes-random-secure-perl libclone-perl libconv
libdata-dump-perl libdata-hexdump-perl libdigest-bubblebabble-perl libdigest-hmac-perl libe
libgssapi-perl libhtml-form-perl libhtml-format-perl libhtml-parser-perl libhtml-tagset-per
libhttp-date-perl libhttp-message-perl libhttp-negotiate-perl libidn12 libio-html-perl libio
liblwp-protocol-https-perl libmail-pop3client-perl libmailtools-perl libmath-random-isaac-pe
libnet-dns-sec-perl libnet-http-perl libnet-imap-simple-perl libnet-imap-simple-ssl-perl lib
libnet-smtp-ssl-perl libnet-ssleay-perl libparse-recdescent-perl libperl4-corelibs-perl lib
libwww-perl libwww-robotrules-perl perl openssl-defaults
Paquetes sugeridos:
heartbeat keepalived libio-compress-brotli-perl libjson-perl libtext-soundex-perl libxml-par
libregexp-ipv6-perl libauthen-ntlm-perl debhelper
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
ipvsadm ldirector libauthen-radius-perl libauthen-sasl-perl libbytes-random-secure-perl lib
libcrypt-ssleay-perl libdata-dump-perl libdata-hexdump-perl libdigest-bubblebabble-perl lib
libfont-afm-perl libgssapi-perl libhtml-form-perl libhtml-format-perl libhtml-parser-perl l
libhttp-daemon-perl libhttp-date-perl libhttp-message-perl libhttp-negotiate-perl libidn12
liblwp-mediatypes-perl liblwp-protocol-https-perl libmail-pop3client-perl libmailtools-perl
libnet-dns-perl libnet-dns-sec-perl libnet-http-perl libnet-imap-simple-perl libnet-imap-sim
libnet-smtp-ssl-perl libnet-ssleay-perl libparse-recdescent-perl libperl4-corelibs-perl lib
libwww-perl libwww-robotrules-perl perl openssl-defaults
0 actualizados, 56 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 119 no actualizados.
Se necesita descargar 3.090 kB de archivos.
Se utilizarán 9.774 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] _
```

Implantación de Soluciones de Alta Disponibilidad

Habilitamos el reenvío de paquetes:

```
echo "net.ipv4.ip_forward = 1" | sudo tee -a /etc/sysctl.conf sudo sysctl -p
```



```
fw@fw: ~  
Prueba la nueva tecnología PowerShell multiplataforma https://aka.ms/pscore6  
PS C:\Users\raul> ssh 192.168.1.22  
raul@192.168.1.22's password:  
Permission denied, please try again.  
raul@192.168.1.22's password:  
Permission denied, please try again.  
raul@192.168.1.22's password:  
raul@192.168.1.22: Permission denied (publickey,password).  
PS C:\Users\raul> ssh fw@192.168.1.22  
fw@192.168.1.22's password:  
Welcome to Ubuntu 24.04.1 LTS (GNU/Linux 6.8.0-52-generic x86_64)  
  
* Documentation:  https://help.ubuntu.com  
* Management:    https://landscape.canonical.com  
* Support:        https://ubuntu.com/pro  
  
System information as of mar 11 feb 2025 14:03:42 UTC  
  
System load:          0.11  
Usage of /:           47.1% of 11.21GB  
Memory usage:         8%  
Swap usage:           0%  
Processes:            112  
Users logged in:      1  
IPv4 address for enp0s3: 192.168.1.22  
IPv6 address for enp0s3: 2001:4450:81e2:a700:a00:27ff:fe2b:f8fa  
  
* Strictly confined Kubernetes makes edge and IoT secure. Learn how MicroK8s  
  just raised the bar for easy, resilient and secure K8s cluster deployment.  
  
https://ubuntu.com/engage/secure-kubernetes-at-the-edge  
  
El mantenimiento de seguridad expandido para Applications está desactivado  
Se pueden aplicar 99 actualizaciones de forma inmediata.  
Para ver estas actualizaciones adicionales, ejecute: apt list --upgradable  
  
Active ESM Apps para recibir futuras actualizaciones de seguridad adicionales.  
Vea https://ubuntu.com/esm o ejecute «sudo pro status»  
  
Last login: Sat Feb  1 10:09:46 2025 from 192.168.1.6  
fw@fw: $ echo "net.ipv4.ip_forward = 1" | sudo tee -a /etc/sysctl.conf sudo sysctl -p  
[sudo] password for fw:  
net.ipv4.ip_forward = 1  
fw@fw: $
```

Activamos el modulo necesario para ipvsadm:

```
sudo modprobe ip_vs
```

Implantación de Soluciones de Alta Disponibilidad

- 1.2 Crea una página web y alójala en el servidor web del entorno. Replica dicha página en el equipo que va a actuar como máquina réplica. Configura una máquina como máquina failover, por ejemplo, dmzc.

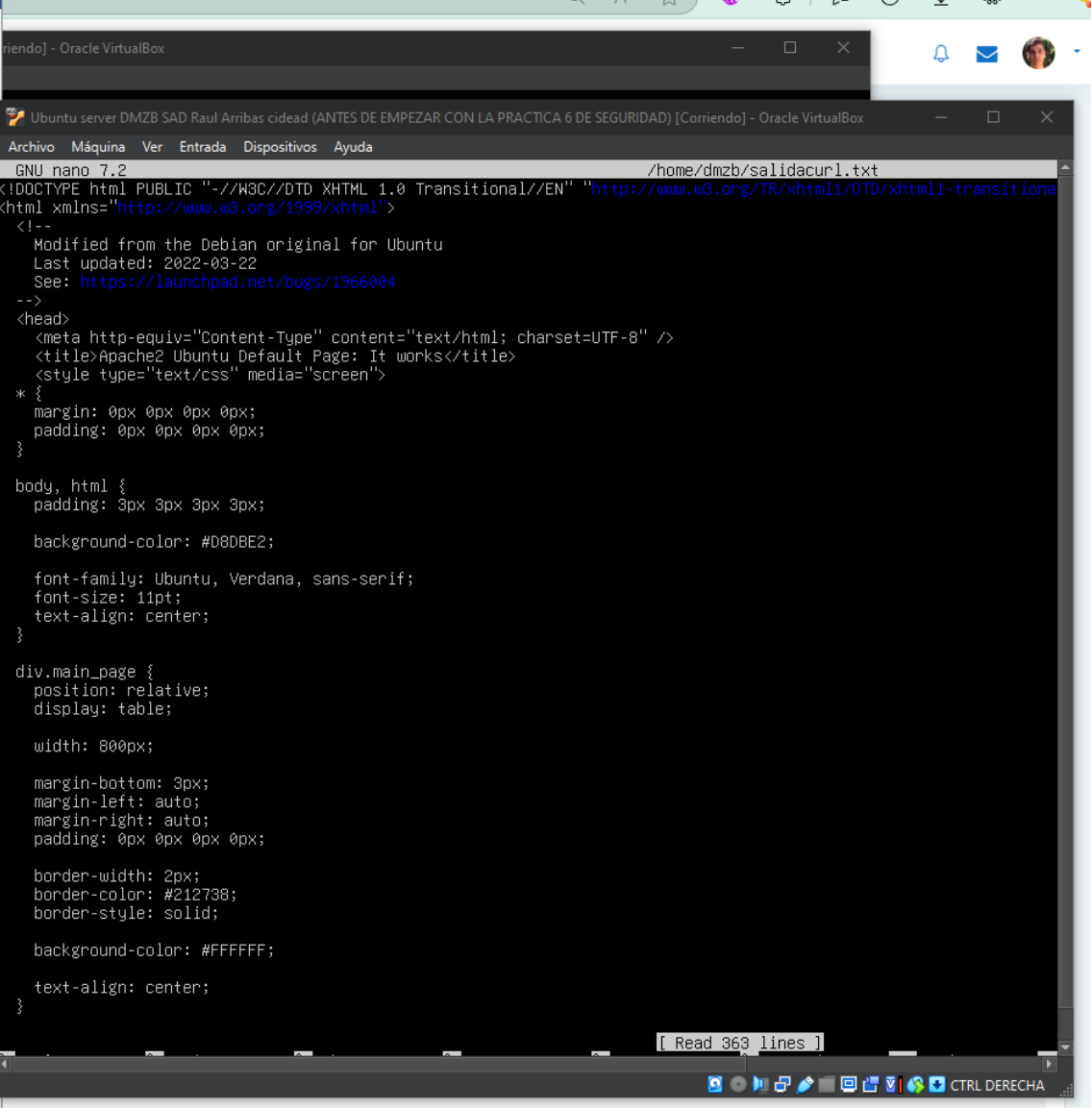
Nos abrimos las maquinas virtuales DMZA Y DMZB:

Instalamos apache en las dos maquinas:

Sudo apt install apache2

Para comprobar que está funcionando correctamente:

curl <http://localhost>, nos tiene que salir el siguiente resultado al poner el comando:



```
GNU nano 7.2 /home/dmzb/salidacurl.txt
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional
xhtml xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<!--
  Modified from the Debian original for Ubuntu
  Last updated: 2022-03-22
  See: https://launchpad.net/bugs/1966004
-->
<head>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
  <title>Apache2 Ubuntu Default Page: It works</title>
  <style type="text/css" media="screen">
* {
  margin: 0px 0px 0px 0px;
  padding: 0px 0px 0px 0px;
}

body, html {
  padding: 3px 3px 3px 3px;

  background-color: #D8DBE2;

  font-family: Ubuntu, Verdana, sans-serif;
  font-size: 11pt;
  text-align: center;
}

div.main_page {
  position: relative;
  display: table;

  width: 800px;

  margin-bottom: 3px;
  margin-left: auto;
  margin-right: auto;
  padding: 0px 0px 0px 0px;

  border-width: 2px;
  border-color: #212738;
  border-style: solid;

  background-color: #FFFFFF;

  text-align: center;
}
[ Read 363 lines ]
```

Implantación de Soluciones de Alta Disponibilidad

1.3 Configura la máquina fw para que actúe sobre las máquinas dmza y dmzb, repartiendo la carga de trabajo entre ambas máquinas.

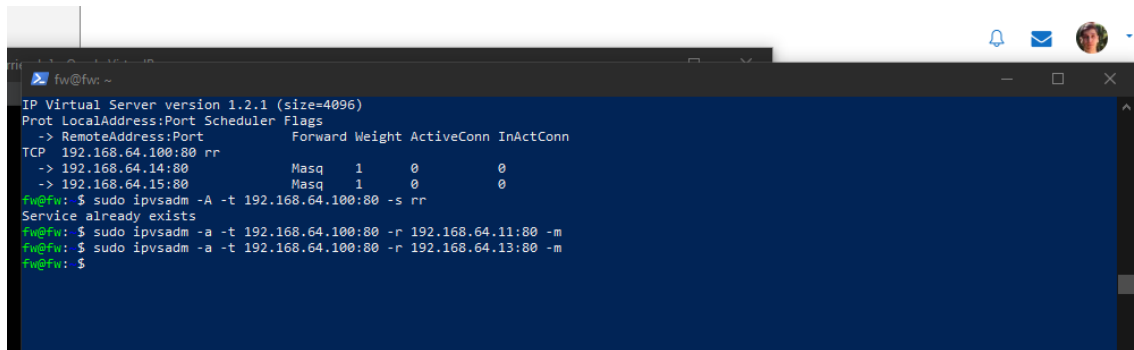
Ahora vamos a configurar la maquina fw para que reparta la carga entre las dos maquina dmza y dmzb

Puedes usar cualquier IP que esté libre en tu red y que no esté asignada a ninguna máquina real. Como estamos utilizando la subred 192.168.64.0/24, vamos a elegir la 192.168.64.100

```
sudo ipvsadm -A -t 192.168.64.100:80 -s rr
```

```
sudo ipvsadm -a -t 192.168.64.100:80 -r 192.168.64.11:80 -m
```

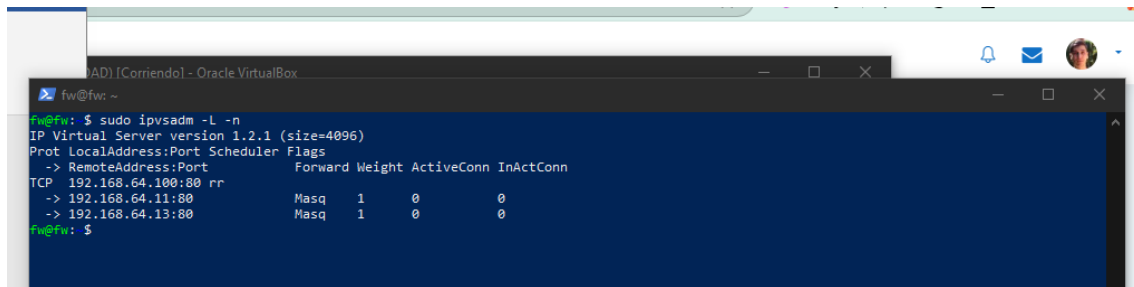
```
sudo ipvsadm -a -t 192.168.64.100:80 -r 192.168.64.13:80 -m
```



```
fw@fw: ~  
IP Virtual Server version 1.2.1 (size=4096)  
Prot LocalAddress:Port Scheduler Flags  
-> RemoteAddress:Port Forward Weight ActiveConn InActConn  
TCP 192.168.64.100:80 rr  
-> 192.168.64.14:80 Masq 1 0 0  
-> 192.168.64.15:80 Masq 1 0 0  
fw@fw: ~$ sudo ipvsadm -A -t 192.168.64.100:80 -s rr  
Service already exists  
fw@fw: ~$ sudo ipvsadm -a -t 192.168.64.100:80 -r 192.168.64.11:80 -m  
fw@fw: ~$ sudo ipvsadm -a -t 192.168.64.100:80 -r 192.168.64.13:80 -m  
fw@fw: ~$
```

Para comprobarlo:

```
sudo ipvsadm -L -n
```



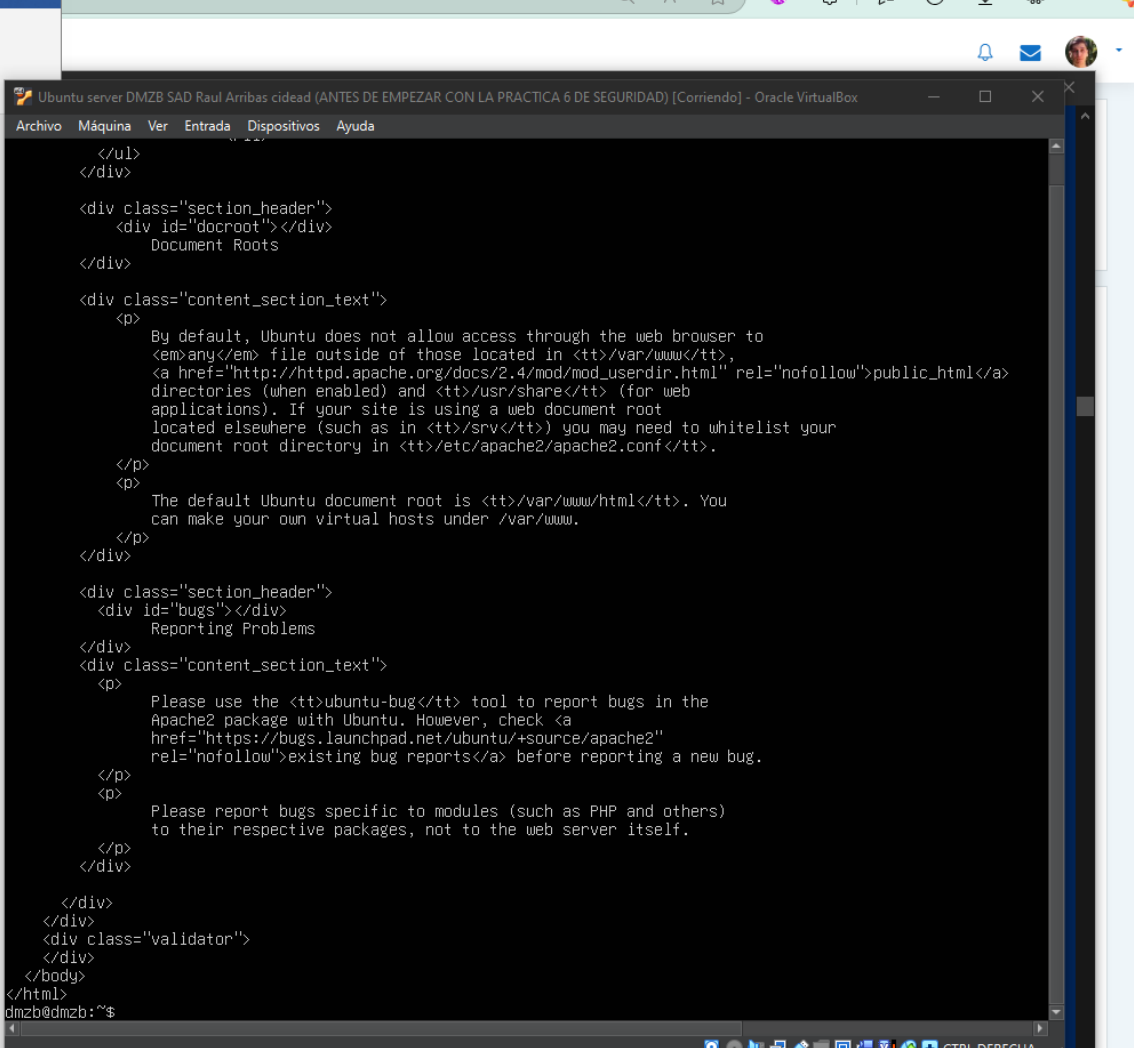
```
fw@fw: ~  
IP Virtual Server version 1.2.1 (size=4096)  
Prot LocalAddress:Port Scheduler Flags  
-> RemoteAddress:Port Forward Weight ActiveConn InActConn  
TCP 192.168.64.100:80 rr  
-> 192.168.64.11:80 Masq 1 0 0  
-> 192.168.64.13:80 Masq 1 0 0  
fw@fw: ~$
```

1.4 Comprueba desde la máquina anfitriona o desde algunas de las máquinas de la red externa (exta, extb,...), que el balanceador está funcionando correctamente.

Para comprobar que funciona, desde las maquinas dmza y dmzb, hacemos:

```
curl http://192.168.64.100
```

DMZB:



```
Ubuntu server DMZB SAD Raul Arribas cidead (ANTES DE EMPEZAR CON LA PRACTICA 6 DE SEGURIDAD) [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda

</ul>
</div>

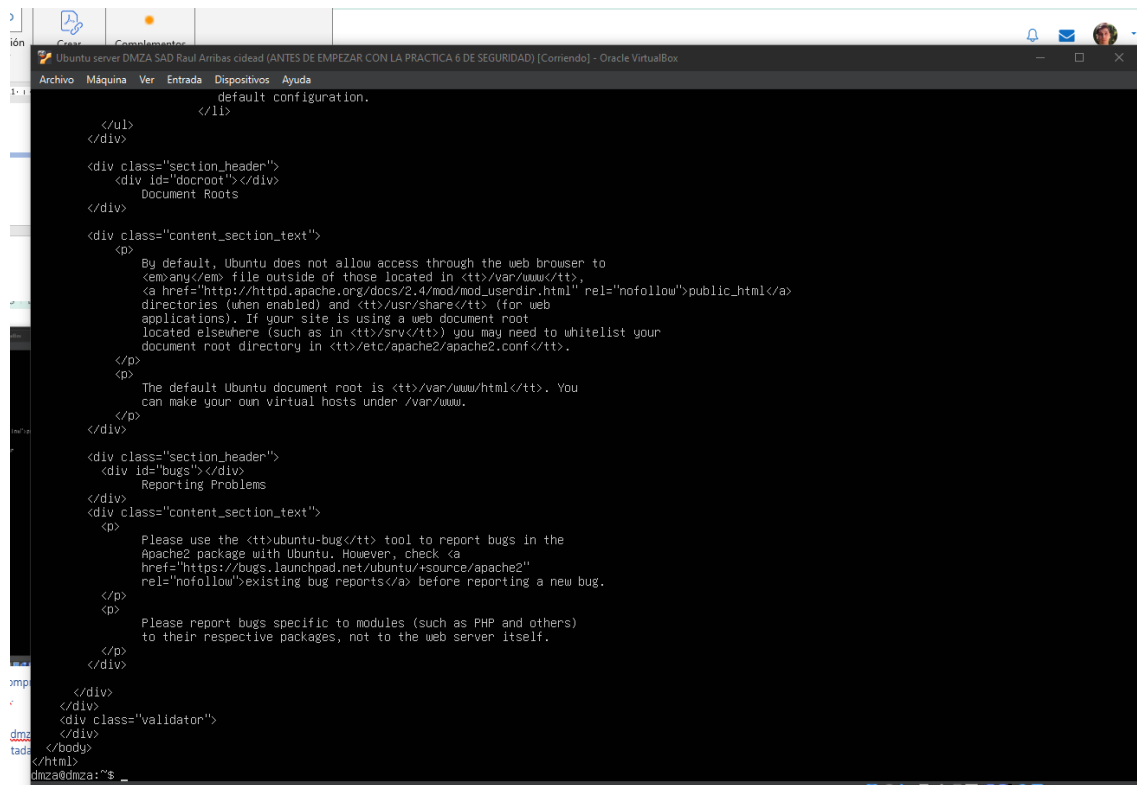
<div class="section_header">
  <div id="docroot"></div>
  Document Roots
</div>

<div class="content_section_text">
  <p>
    By default, Ubuntu does not allow access through the web browser to
    <em>any</em> file outside of those located in <tt>/var/www</tt>,
    <a href="http://httpd.apache.org/docs/2.4/mod/mod_userdir.html" rel="nofollow">public_html</a>
    directories (when enabled) and <tt>/usr/share</tt> (for web
    applications). If your site is using a web document root
    located elsewhere (such as in <tt>/srv</tt>) you may need to whitelist your
    document root directory in <tt>/etc/apache2/apache2.conf</tt>.
  </p>
  <p>
    The default Ubuntu document root is <tt>/var/www/html</tt>. You
    can make your own virtual hosts under /var/www.
  </p>
</div>

<div class="section_header">
  <div id="bugs"></div>
  Reporting Problems
</div>
<div class="content_section_text">
  <p>
    Please use the <tt>ubuntu-bug</tt> tool to report bugs in the
    Apache2 package with Ubuntu. However, check <a
    href="https://bugs.launchpad.net/ubuntu/+source/apache2"
    rel="nofollow">existing bug reports</a> before reporting a new bug.
  </p>
  <p>
    Please report bugs specific to modules (such as PHP and others)
    to their respective packages, not to the web server itself.
  </p>
</div>
</div>
<div class="validator">
</div>
</body>
</html>
dmzb@dmzb:~$
```

DMZA:

Implantación de Soluciones de Alta Disponibilidad



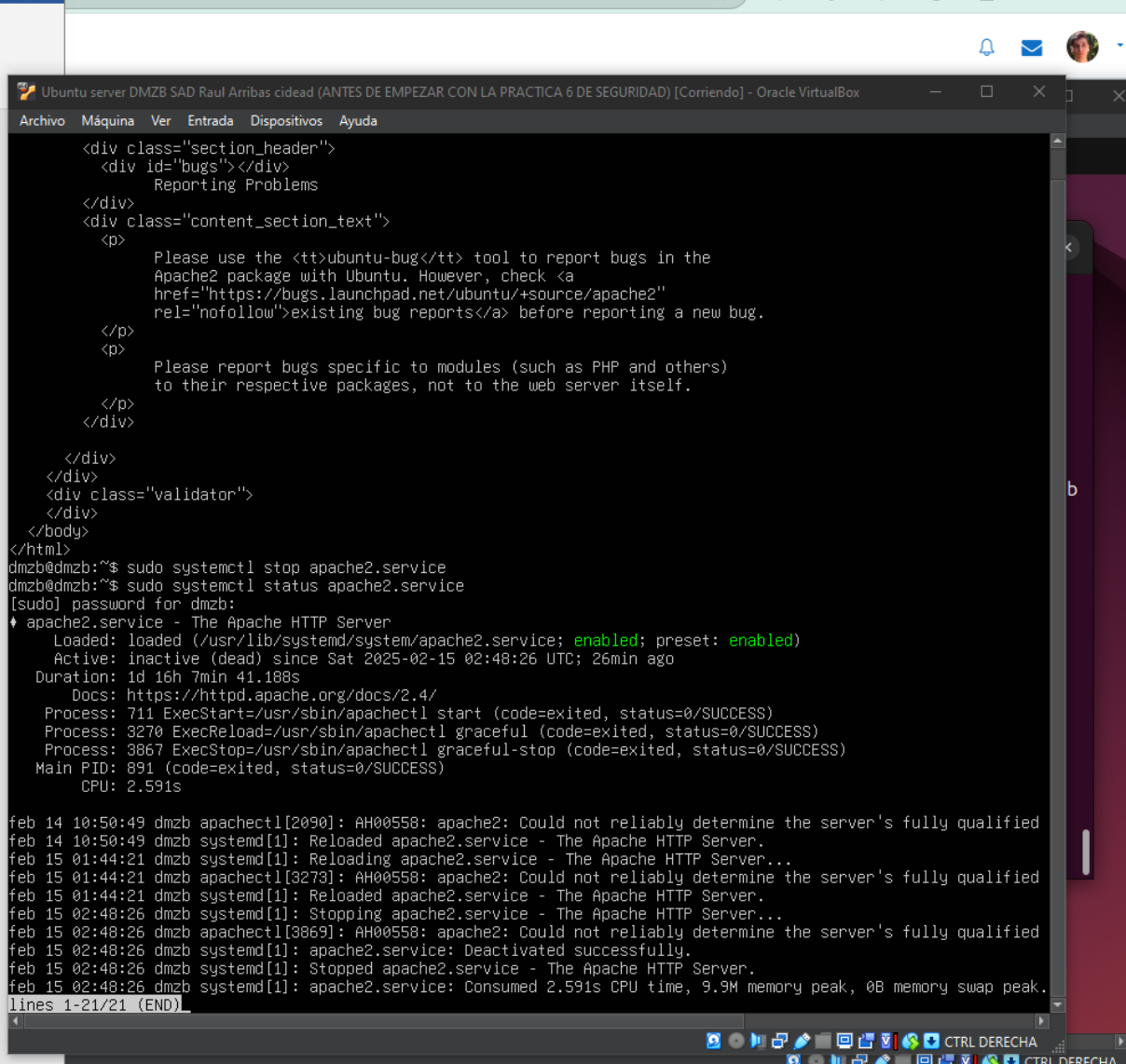
```
Ubuntu server DMZA SAD Raul Arribas cidead (ANTES DE EMPEZAR CON LA PRACTICA 6 DE SEGURIDAD) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
default configuration.
</ul>
</div>
<div class="section_header">
  <div id="docroot"></div>
  Document Roots
</div>
<div class="content_section_text">
  <p>
    By default, Ubuntu does not allow access through the web browser to
    <em>any</em> file outside of those located in <tt>/var/www</tt>,
    <a href="http://httpd.apache.org/docs/2.4/mod/mod_userdir.html" rel="nofollow">public_html</a>
    directories (when enabled) and <tt>/usr/share</tt> (for web
    applications). If your site is using a web document root
    located elsewhere (such as in <tt>/srv</tt>) you may need to whitelist your
    document root directory in <tt>/etc/apache2/apache2.conf</tt>.
  </p>
  <p>
    The default Ubuntu document root is <tt>/var/www/html</tt>. You
    can make your own virtual hosts under /var/www.
  </p>
</div>
<div class="section_header">
  <div id="bugs"></div>
  Reporting Problems
</div>
<div class="content_section_text">
  <p>
    Please use the <tt>ubuntu-bug</tt> tool to report bugs in the
    Apache2 package with Ubuntu. However, check <a
    href="https://bugs.launchpad.net/ubuntu/+source/apache2"
    rel="nofollow">existing bug reports</a> before reporting a new bug.
  </p>
  <p>
    Please report bugs specific to modules (such as PHP and others)
    to their respective packages, not to the web server itself.
  </p>
</div>
</div>
</div>
<div class="validator">
</div>
</div>
</body>
</html>
dmza@dmza:~$
```

Implantación de Soluciones de Alta Disponibilidad

1.5 Pausa el servicio web alojado en la máquina dmzb y comprueba que todas las peticiones de páginas web son atendidas por dmza.

Pausamos el servicio web en dmzb:

```
sudo systemctl stop apache2
```

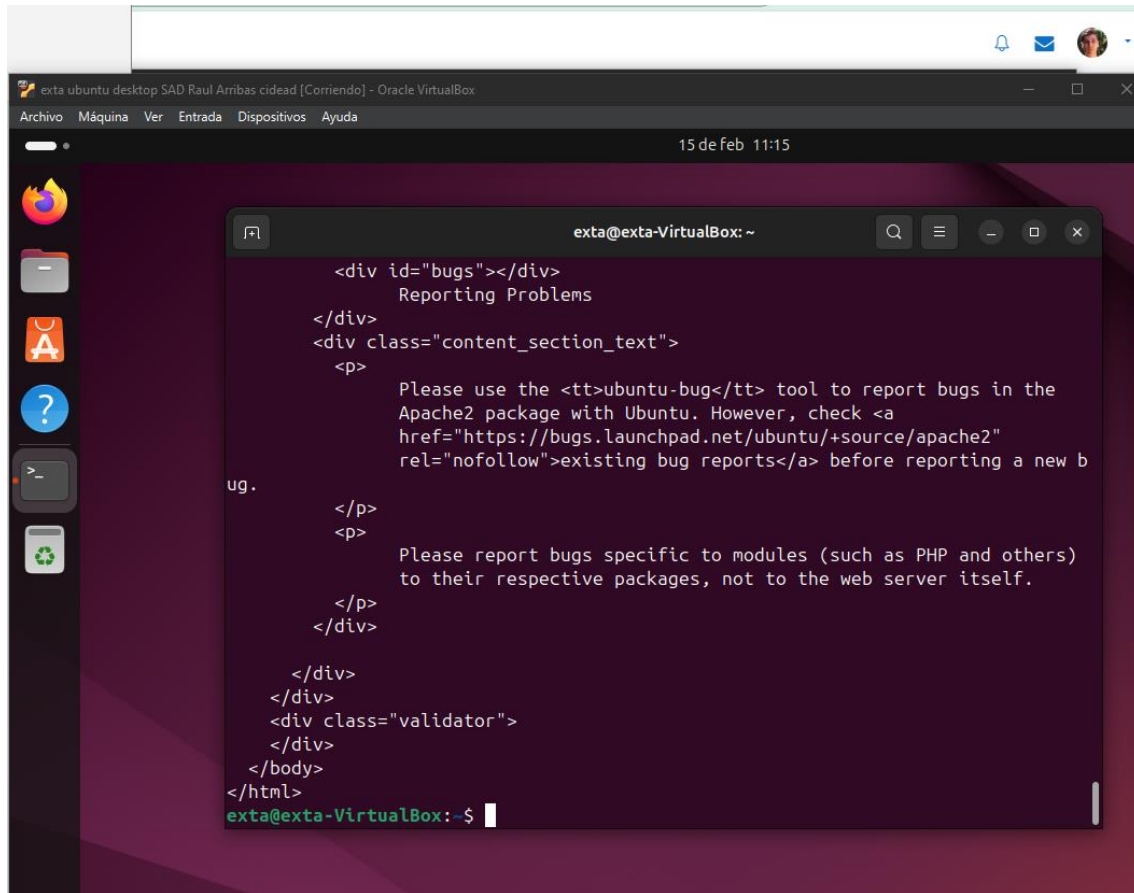


```
Ubuntu server DMZB SAD Raul Arribas cidead (ANTES DE EMPEZAR CON LA PRACTICA 6 DE SEGURIDAD) [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
<div class="section_header">
  <div id="bugs"></div>
  Reporting Problems
</div>
<div class="content_section_text">
  <p>
    Please use the <tt>ubuntu-bug</tt> tool to report bugs in the
    Apache2 package with Ubuntu. However, check <a
    href="https://bugs.launchpad.net/ubuntu/+source/apache2"
    rel="nofollow">existing bug reports</a> before reporting a new bug.
  </p>
  <p>
    Please report bugs specific to modules (such as PHP and others)
    to their respective packages, not to the web server itself.
  </p>
</div>
</div>
<div class="validator">
</div>
</body>
</html>
dmzb@dmzb:~$ sudo systemctl stop apache2.service
dmzb@dmzb:~$ sudo systemctl status apache2.service
[sudo] password for dmzb:
* apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; preset: enabled)
   Active: inactive (dead) since Sat 2025-02-15 02:48:26 UTC; 26min ago
   Duration: 1d 16h 7min 41.188s
   Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
   Process: 711 ExecStart=/usr/sbin/apachectl start (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Process: 3270 ExecReload=/usr/sbin/apachectl graceful (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Process: 3867 ExecStop=/usr/sbin/apachectl graceful-stop (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 891 (code=exited, status=0/SUCCESS)
   CPU: 2.591s

feb 14 10:50:49 dmzb apachectl[2090]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified
feb 14 10:50:49 dmzb systemd[1]: Reloaded apache2.service - The Apache HTTP Server.
feb 15 01:44:21 dmzb systemd[1]: Reloading apache2.service - The Apache HTTP Server...
feb 15 01:44:21 dmzb apachectl[3273]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified
feb 15 01:44:21 dmzb systemd[1]: Reloaded apache2.service - The Apache HTTP Server.
feb 15 02:48:26 dmzb systemd[1]: Stopping apache2.service - The Apache HTTP Server...
feb 15 02:48:26 dmzb apachectl[3869]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified
feb 15 02:48:26 dmzb systemd[1]: apache2.service: Deactivated successfully.
feb 15 02:48:26 dmzb systemd[1]: Stopped apache2.service - The Apache HTTP Server.
feb 15 02:48:26 dmzb systemd[1]: apache2.service: Consumed 2.591s CPU time, 9.9M memory peak, 0B memory swap peak.
lines 1-21/21 (END)
```

Implantación de Soluciones de Alta Disponibilidad

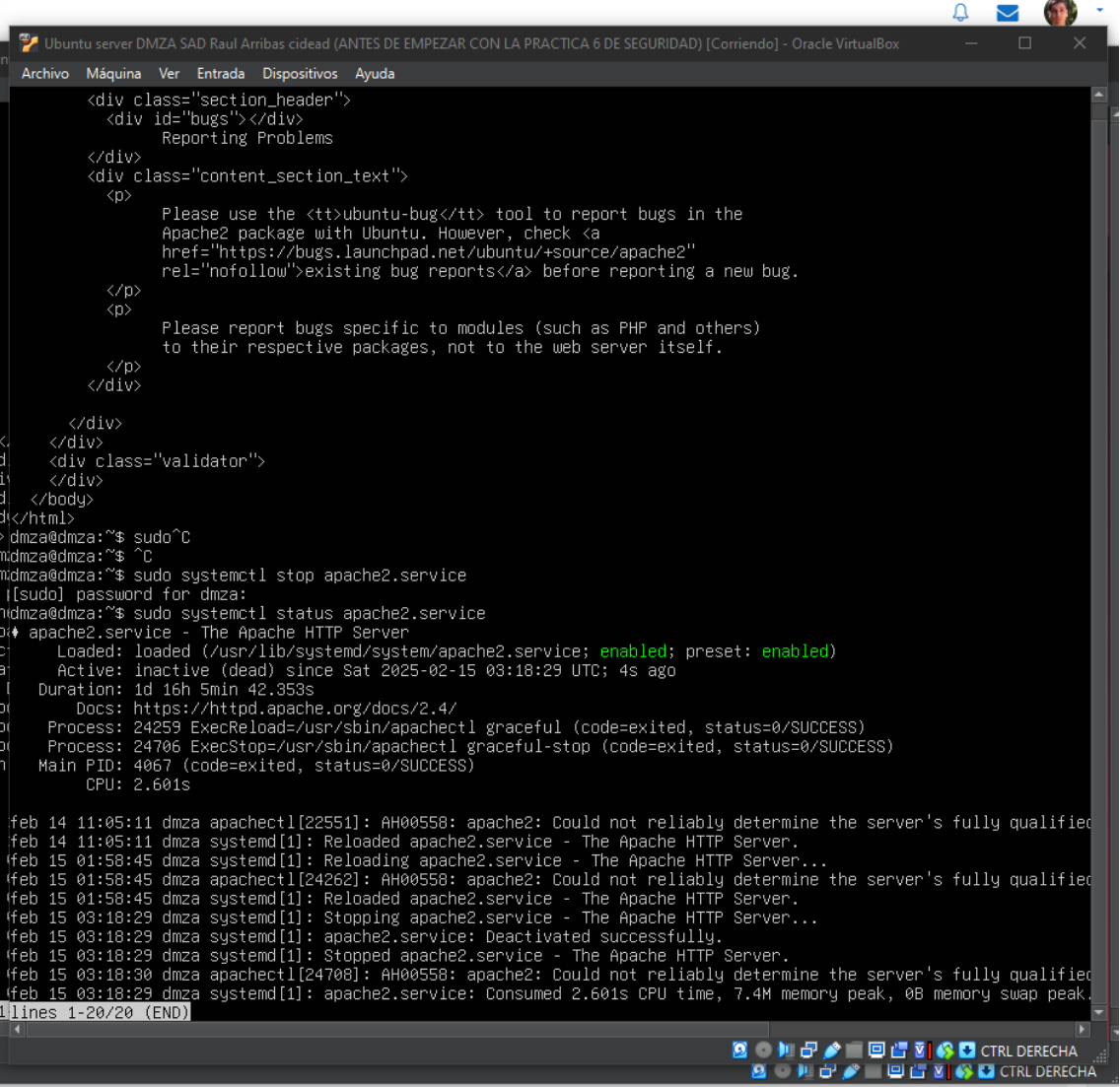
Comprobamos que funciona correctamente desde la maquina exta:



1.6 Pausa el servicio web alojado en las máquinas dmza y dmzb para comprobar que no se devuelven las páginas web solicitadas.

Paramos el servicio también en dmza:

```
sudo systemctl stop apache2
```

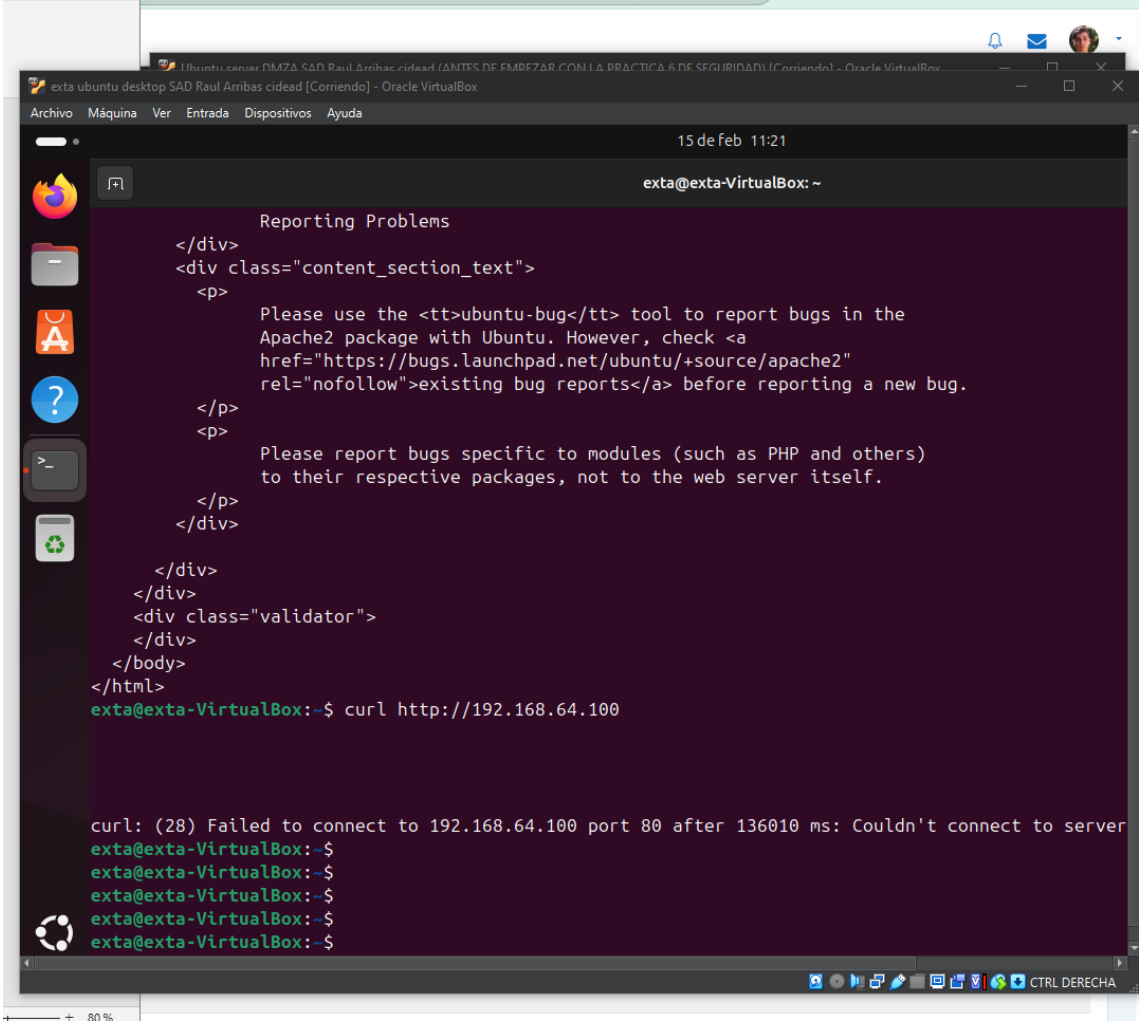


```
Ubuntu server DMZA SAD Raul Arribas cidead (ANTES DE EMPEZAR CON LA PRACTICA 6 DE SEGURIDAD) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda

<div class="section_header">
  <div id="bugs"></div>
  Reporting Problems
</div>
<div class="content_section_text">
  <p>
    Please use the <tt>ubuntu-bug</tt> tool to report bugs in the
    Apache2 package with Ubuntu. However, check <a
    href="https://bugs.launchpad.net/ubuntu/+source/apache2"
    rel="nofollow">existing bug reports</a> before reporting a new bug.
  </p>
  <p>
    Please report bugs specific to modules (such as PHP and others)
    to their respective packages, not to the web server itself.
  </p>
</div>
</div>
</div>
<div class="validator">
</div>
</div>
</body>
</html>
dmza@dmza:~$ sudo ^C
dmza@dmza:~$ ^C
dmza@dmza:~$ sudo systemctl stop apache2.service
[sudo] password for dmza:
dmza@dmza:~$ sudo systemctl status apache2.service
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; preset: enabled)
   Active: inactive (dead) since Sat 2025-02-15 03:18:29 UTC; 4s ago
     Duration: 1d 16h 5min 42.353s
    Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
   Process: 24259 ExecReload=/usr/sbin/apachectl graceful (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Process: 24706 ExecStop=/usr/sbin/apachectl graceful-stop (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 4067 (code=exited, status=0/SUCCESS)
      CPU: 2.601s

feb 14 11:05:11 dmza apachectl[22551]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified
feb 14 11:05:11 dmza systemd[1]: Reloaded apache2.service - The Apache HTTP Server.
feb 15 01:58:45 dmza systemd[1]: Reloading apache2.service - The Apache HTTP Server...
feb 15 01:58:45 dmza apachectl[24262]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified
feb 15 01:58:45 dmza systemd[1]: Reloaded apache2.service - The Apache HTTP Server.
feb 15 03:18:29 dmza systemd[1]: Stopping apache2.service - The Apache HTTP Server...
feb 15 03:18:29 dmza systemd[1]: apache2.service: Deactivated successfully.
feb 15 03:18:29 dmza systemd[1]: Stopped apache2.service - The Apache HTTP Server.
feb 15 03:18:30 dmza apachectl[24708]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified
feb 15 03:18:29 dmza systemd[1]: apache2.service: Consumed 2.601s CPU time, 7.4M memory peak, 0B memory swap peak.
11 lines 1-20/20 (END)
```

Desde la maquina externa probamos a realizar el curl de nuevo, no nos debería de dejar, nos debería de salir un error de que no tiene ningún servidor o no lo encuentra:



The screenshot shows a terminal window titled "exta@exta-VirtualBox: ~" with a dark background. The terminal displays HTML code for a "Reporting Problems" section, followed by a curl command and its output.

```
Reporting Problems
</div>
<div class="content_section_text">
  <p>
    Please use the <tt>ubuntu-bug</tt> tool to report bugs in the
    Apache2 package with Ubuntu. However, check <a
    href="https://bugs.launchpad.net/ubuntu/+source/apache2"
    rel="nofollow">existing bug reports</a> before reporting a new bug.
  </p>
  <p>
    Please report bugs specific to modules (such as PHP and others)
    to their respective packages, not to the web server itself.
  </p>
</div>
</div>
<div class="validator">
</div>
</body>
</html>
exta@exta-VirtualBox:~$ curl http://192.168.64.100

curl: (28) Failed to connect to 192.168.64.100 port 80 after 136010 ms: Couldn't connect to server
exta@exta-VirtualBox:~$
exta@exta-VirtualBox:~$
exta@exta-VirtualBox:~$
exta@exta-VirtualBox:~$
exta@exta-VirtualBox:~$
```

2 Apartado 2: Alta disponibilidad en el entorno NetInVM

- Uno de los SPOF (Single Point of Failure) presentes en nuestro entorno NetInVM es la máquina fw. Esta máquina carece de replicación alguna, y por tanto, un fallo en su funcionamiento ocasiona un fallo global en el sistema completo, dejándolo inoperante. Para evitar tal situación se pide:

2.1 Instala y configura un mirror de la máquina fw para garantizar un servicio de alta disponibilidad.

En la maquina dmzc instalamos keepalived:

```
sudo apt install -y keepalived
```

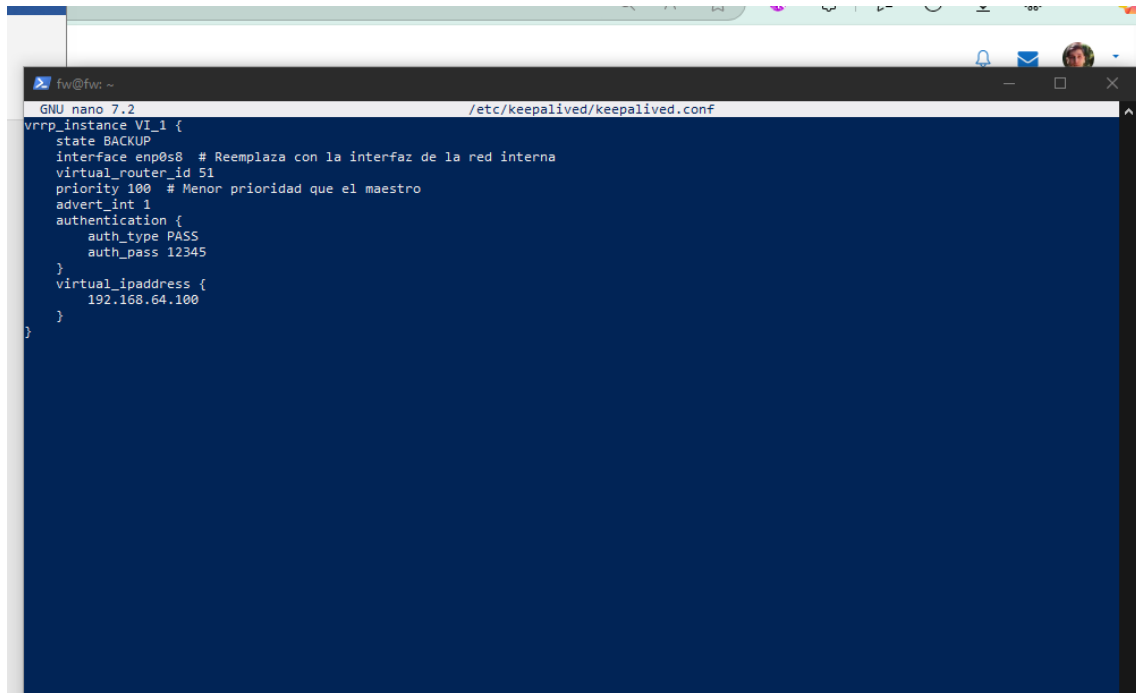
Editamos el archivo de conf:

```
sudo nano /etc/keepalived/keepalived.conf
```

Agregamos el contenido al fichero:

```
vrrp_instance VI_1 {  
    state MASTER  
    interface enp0s8  
    virtual_router_id 51  
    priority 100  
    advert_int 1  
    authentication {  
        auth_type PASS  
        auth_pass 1234  
    }  
    virtual_ipaddress {  
        192.168.64.100  
    }  
}
```

Implantación de Soluciones de Alta Disponibilidad



```
fw@fw: ~  
GNU nano 7.2 /etc/keepalived/keepalived.conf  
vrrp_instance VI_1 {  
    state BACKUP  
    interface enp0s8 # Reemplaza con la interfaz de la red interna  
    virtual_router_id 51  
    priority 100 # Menor prioridad que el maestro  
    advert_int 1  
    authentication {  
        auth_type PASS  
        auth_pass 12345  
    }  
    virtual_ipaddress {  
        192.168.64.100  
    }  
}
```

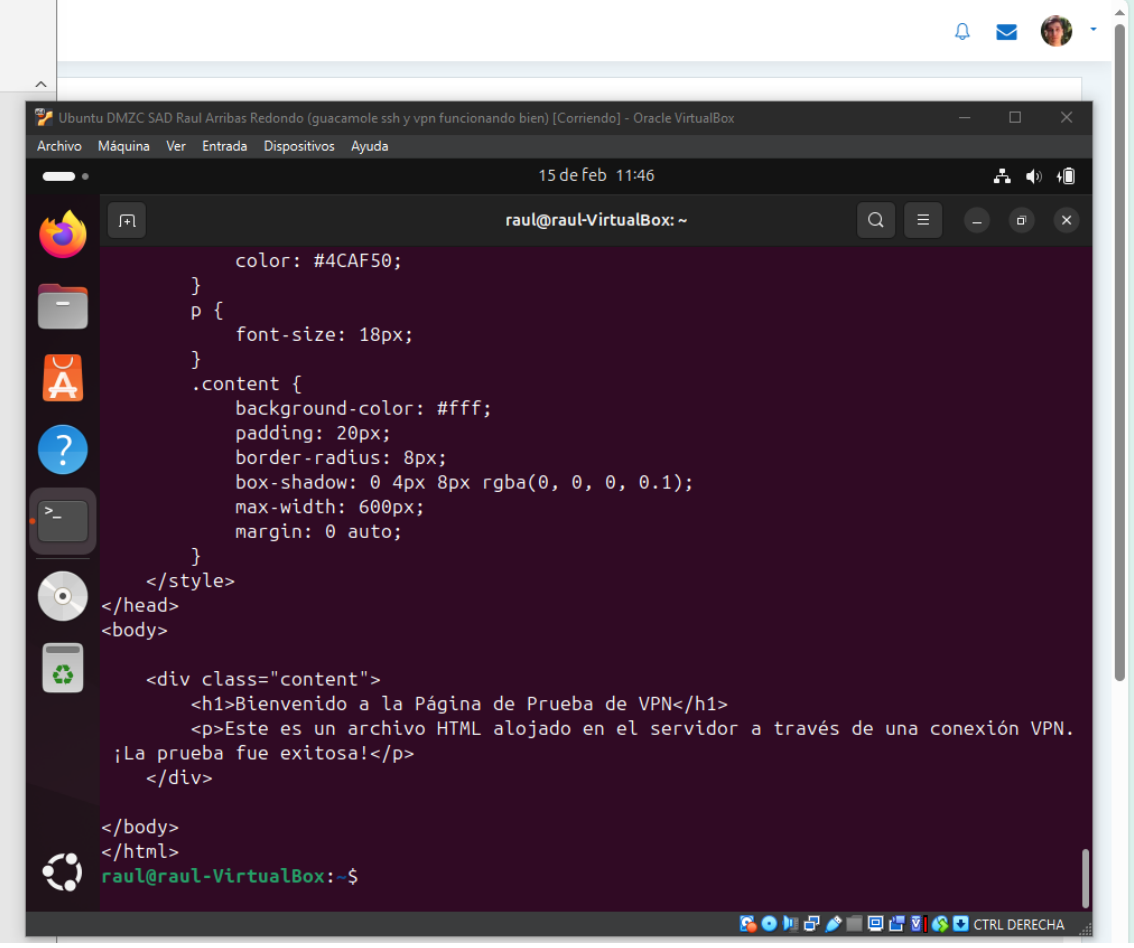
Reiniciamos el servicio:

sudo systemctl restart keepalived

2.2 Comprueba que el entorno sigue totalmente operativo tras la instalación y configuración del mirror.

curl <http://192.168.64.100>

Hemos configurado el Mirror como en la maquina dmzc y comprobamos que funciona:



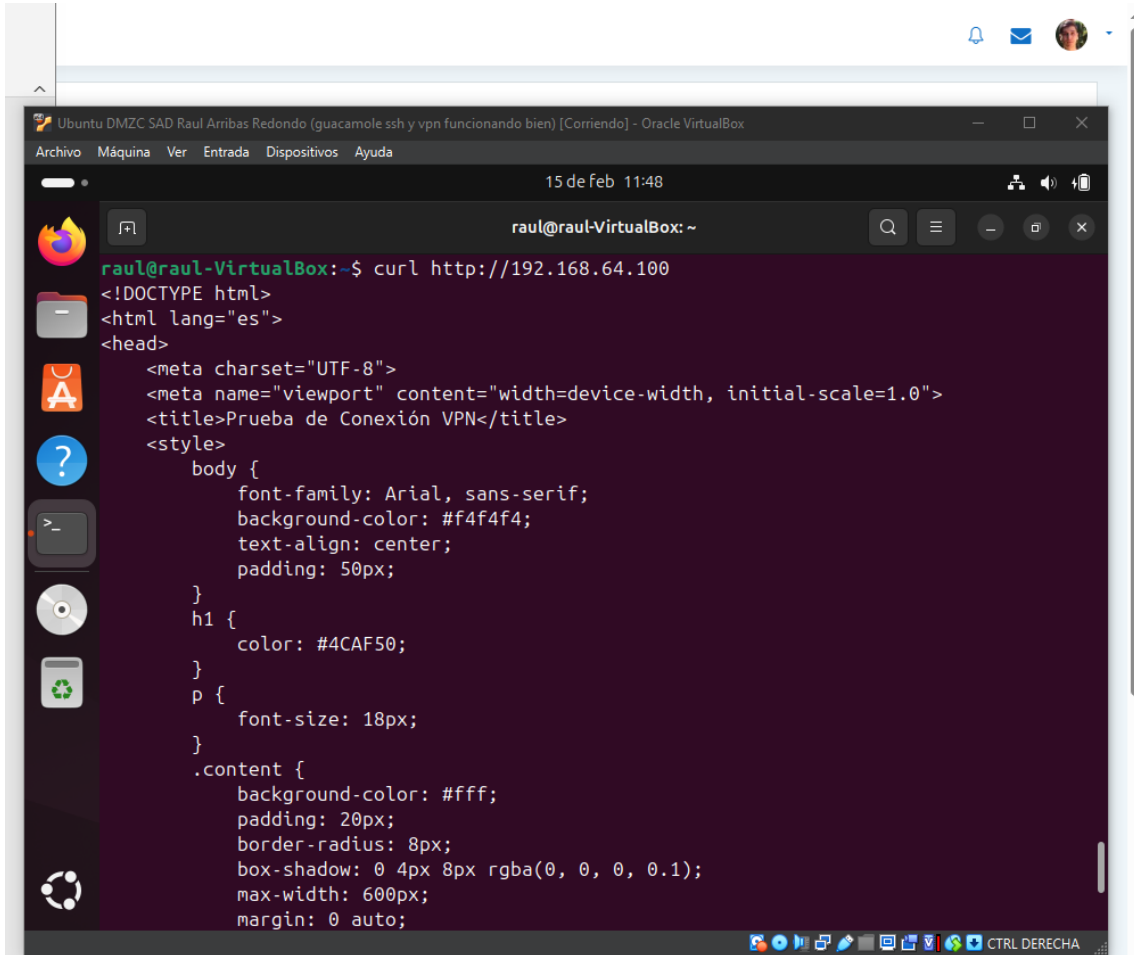
```
Ubuntu DMZC SAD Raul Arribas Redondo (guacamole ssh y vpn funcionando bien) [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
15 de feb  11:46
raul@raul-VirtualBox: ~
color: #4CAF50;
}
p {
  font-size: 18px;
}
.content {
  background-color: #fff;
  padding: 20px;
  border-radius: 8px;
  box-shadow: 0 4px 8px rgba(0, 0, 0, 0.1);
  max-width: 600px;
  margin: 0 auto;
}
</style>
</head>
<body>

  <div class="content">
    <h1>Bienvenido a la Página de Prueba de VPN</h1>
    <p>Este es un archivo HTML alojado en el servidor a través de una conexión VPN.
    ¡La prueba fue exitosa!</p>
  </div>

</body>
</html>
raul@raul-VirtualBox:~$
```

2.3 Realiza un shutdown de la máquina fw para comprobar que el sistema sigue funcionando usando el mirror creado previamente.

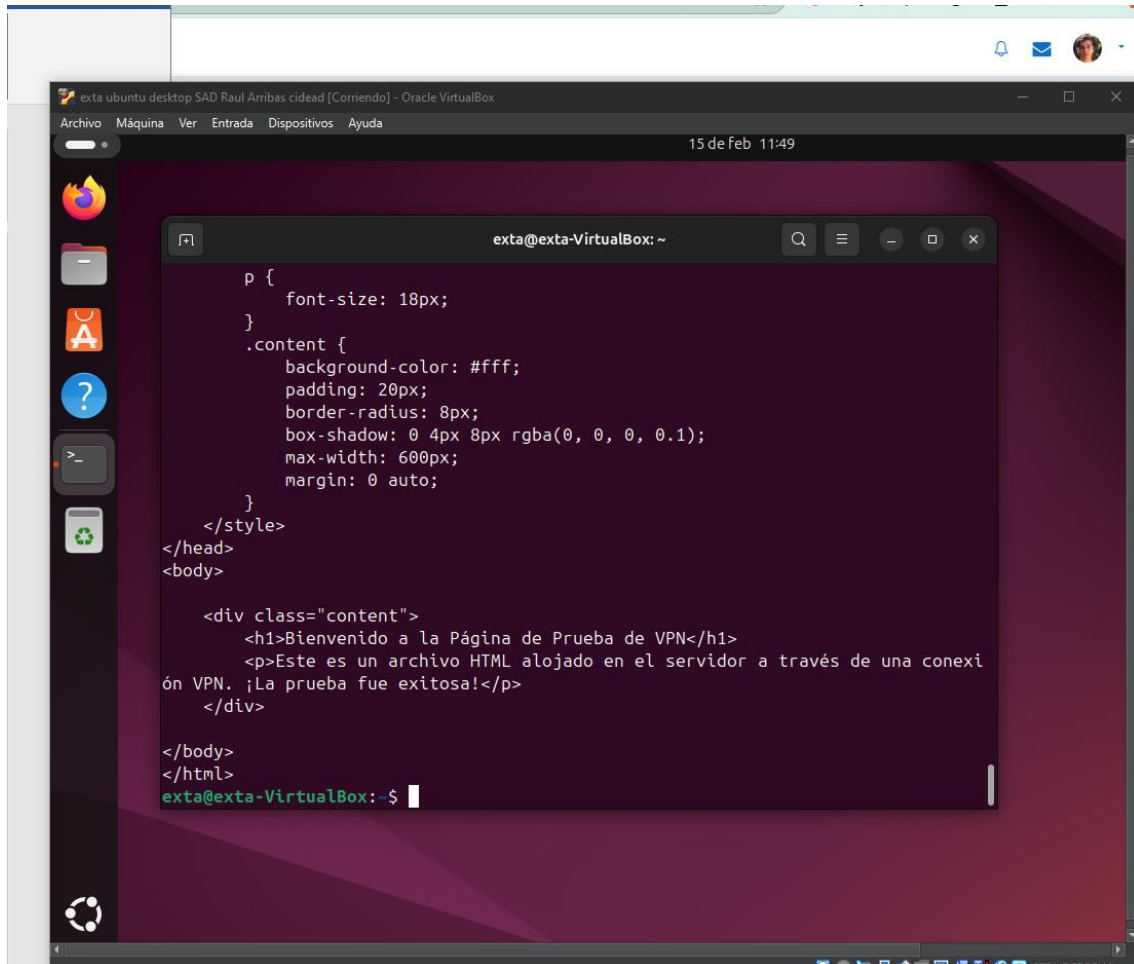
Apagamos la maquina fw y probamos el curl desde otra maquina:



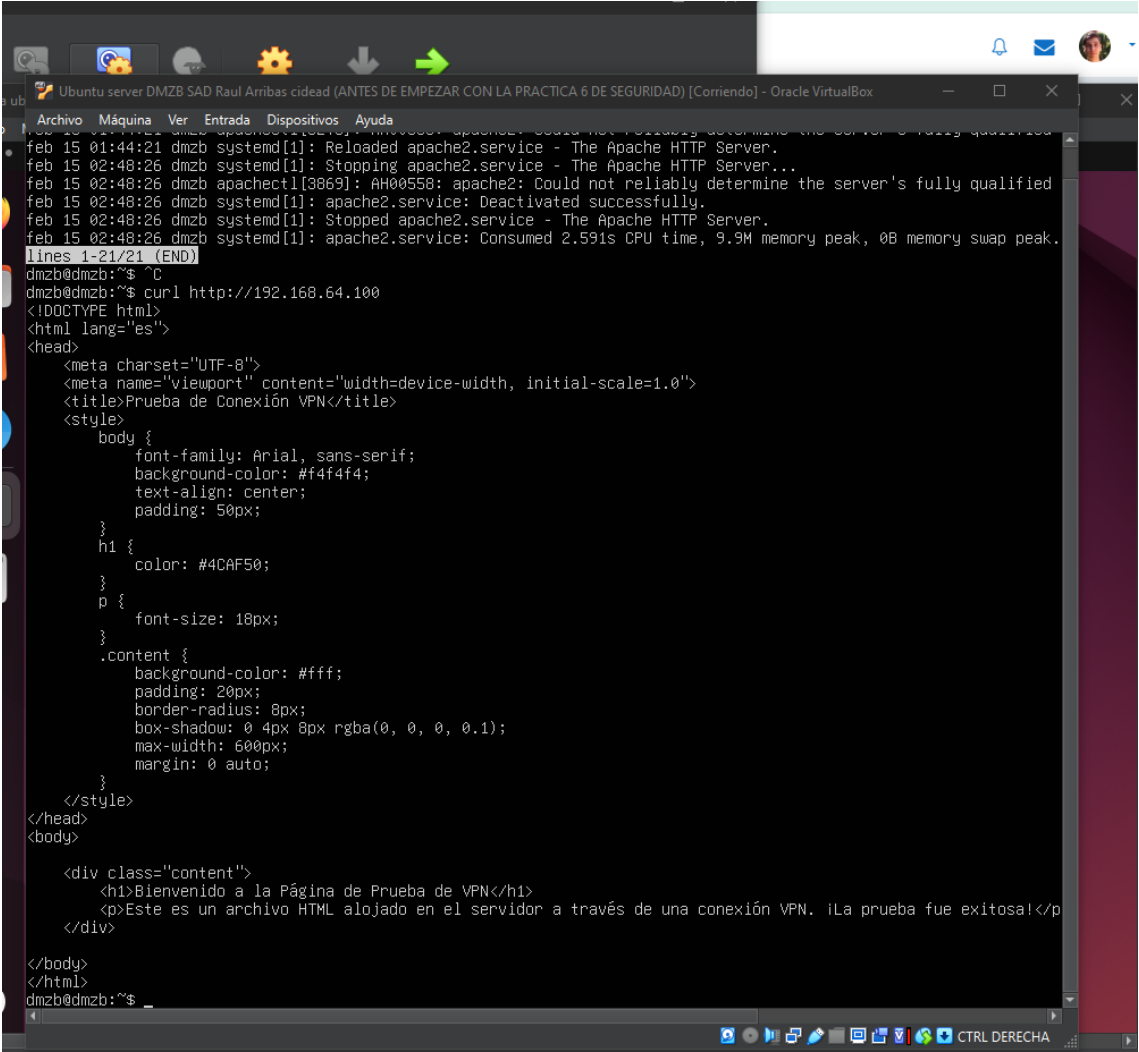
The screenshot shows a terminal window titled "Ubuntu DMZC SAD Raul Arribas Redondo (guacamole ssh y vpn funcionando bien) [Corriendo] - Oracle VirtualBox". The terminal prompt is "raul@raul-VirtualBox: ~". The command executed is "curl http://192.168.64.100". The output is an HTML document with a title "Prueba de Conexión VPN" and various CSS styles. The terminal window has a dark background and a light-colored text. The output of the curl command is as follows:

```
raul@raul-VirtualBox:~$ curl http://192.168.64.100
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Prueba de Conexión VPN</title>
  <style>
    body {
      font-family: Arial, sans-serif;
      background-color: #f4f4f4;
      text-align: center;
      padding: 50px;
    }
    h1 {
      color: #4CAF50;
    }
    p {
      font-size: 18px;
    }
    .content {
      background-color: #fff;
      padding: 20px;
      border-radius: 8px;
      box-shadow: 0 4px 8px rgba(0, 0, 0, 0.1);
      max-width: 600px;
      margin: 0 auto;
    }
  </style>
</head>
<body>
  <h1>Prueba de Conexión VPN</h1>
  <p>Prueba de Conexión VPN</p>
  <div class="content">
    <h2>Prueba de Conexión VPN</h2>
    <p>Prueba de Conexión VPN</p>
  </div>
</body>
</html>
```

Desde exta también podemos:



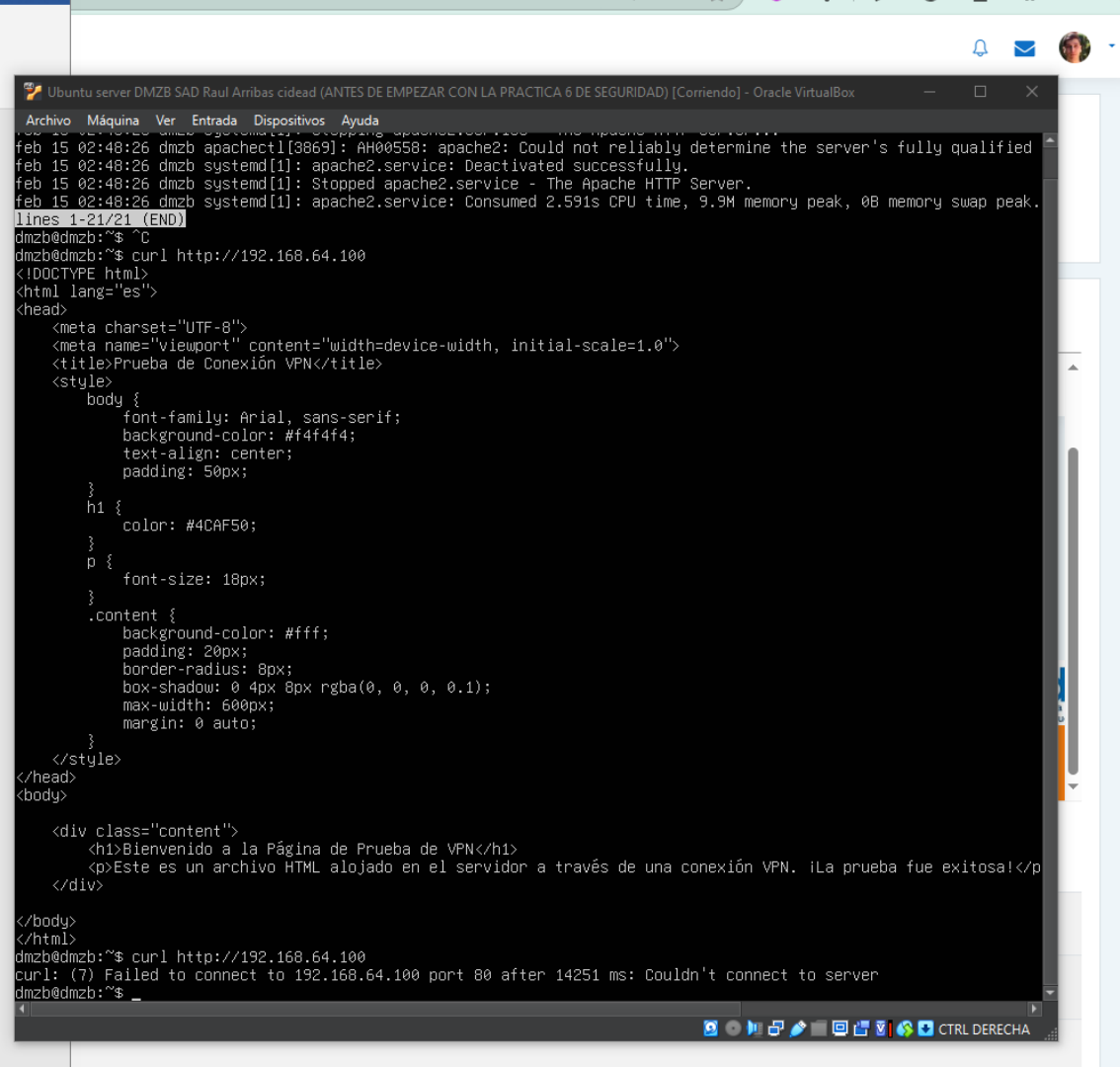
Desde las maquinas dmzb y dmza también:



The screenshot shows a terminal window titled "Ubuntu server DMZB SAD Raul Arribas ciudad (ANTES DE EMPEZAR CON LA PRACTICA 6 DE SEGURIDAD) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox". The terminal displays system logs for the Apache2 service and the output of a curl command.

```
Feb 15 01:44:21 dmzb systemd[1]: Reloaded apache2.service - The Apache HTTP Server.
Feb 15 02:48:26 dmzb systemd[1]: Stopping apache2.service - The Apache HTTP Server...
Feb 15 02:48:26 dmzb apache2ctl[3869]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified
Feb 15 02:48:26 dmzb systemd[1]: apache2.service: Deactivated successfully.
Feb 15 02:48:26 dmzb systemd[1]: Stopped apache2.service - The Apache HTTP Server.
Feb 15 02:48:26 dmzb systemd[1]: apache2.service: Consumed 2.591s CPU time, 9.9M memory peak, 0B memory swap peak.
lines 1-21/21 (END)
dmzb@dmzb:~$ ^C
dmzb@dmzb:~$ curl http://192.168.64.100
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Prueba de Conexión VPN</title>
  <style>
    body {
      font-family: Arial, sans-serif;
      background-color: #f4f4f4;
      text-align: center;
      padding: 50px;
    }
    h1 {
      color: #4CAF50;
    }
    p {
      font-size: 18px;
    }
    .content {
      background-color: #fff;
      padding: 20px;
      border-radius: 8px;
      box-shadow: 0 4px 8px rgba(0, 0, 0, 0.1);
      max-width: 600px;
      margin: 0 auto;
    }
  </style>
</head>
<body>
  <div class="content">
    <h1>Bienvenido a la Página de Prueba de VPN</h1>
    <p>Este es un archivo HTML alojado en el servidor a través de una conexión VPN. ¡La prueba fue exitosa!</p>
  </div>
</body>
</html>
dmzb@dmzb:~$
```

Si apagamos dmzc, nos dejará de funcionar:



The screenshot shows a terminal window titled "Ubuntu server DMZB SAD Raul Arribas cidead (ANTES DE EMPEZAR CON LA PRACTICA 6 DE SEGURIDAD) [Corriendo] - Oracle VirtualBox". The terminal output includes system logs for Apache2 and systemd, followed by a curl command and its output.

```
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
feb 15 02:48:26 dmzb apache2[3869]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified
feb 15 02:48:26 dmzb systemd[1]: apache2.service: Deactivated successfully.
feb 15 02:48:26 dmzb systemd[1]: Stopped apache2.service - The Apache HTTP Server.
feb 15 02:48:26 dmzb systemd[1]: apache2.service: Consumed 2.591s CPU time, 9.9M memory peak, 0B memory swap peak.
lines 1-21/21 (END)
dmzb@dmzb:~$ ^C
dmzb@dmzb:~$ curl http://192.168.64.100
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Prueba de Conexión VPN</title>
  <style>
    body {
      font-family: Arial, sans-serif;
      background-color: #f4f4f4;
      text-align: center;
      padding: 50px;
    }
    h1 {
      color: #4CAF50;
    }
    p {
      font-size: 18px;
    }
    .content {
      background-color: #fff;
      padding: 20px;
      border-radius: 8px;
      box-shadow: 0 4px 8px rgba(0, 0, 0, 0.1);
      max-width: 600px;
      margin: 0 auto;
    }
  </style>
</head>
<body>
  <div class="content">
    <h1>Bienvenido a la Página de Prueba de VPN</h1>
    <p>Este es un archivo HTML alojado en el servidor a través de una conexión VPN. ¡La prueba fue exitosa!</p>
  </div>
</body>
</html>
dmzb@dmzb:~$ curl http://192.168.64.100
curl: (7) Failed to connect to 192.168.64.100 port 80 after 14251 ms: Couldn't connect to server
dmzb@dmzb:~$
```