

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

TAREA No. 3

TALLER DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

Iván González López
ivan.gonzalezlo@alumnos.usm.cl
2973523-9

Guillermo Baeza Figueroa
guillermo.baeza@alumnos.usm.cl
2973600-6

1. Descripción

En esta segunda experiencia se instaló y configuró **Apache httpd**¹, el servidor web de Apache. De partida, se comprobó que las configuraciones realizadas a la red en la primera experiencia persistieran, luego se descargó y configuró el servidor para finalmente configurar las reglas de nivel de acceso a archivos desde SO y las reglas para el *firewall*. La descripción de cada uno de estos pasos junto a las capturas de pantalla se encuentra en la siguiente sección.

Cabe mencionar que para efectos de esta experiencia, sólo se trabajó con la máquina con CentOS servidor (mínima), mientras que la máquina con la versión de CentOS escritorio (desktop) sólo se usó para comprobar el servidor con una visita al sitio mediante *Telnet* y otra por un *browser*.

2. Análisis y Desarrollo

2.1. Verificación de parámetros de red

La primera parte consistió únicamente en verificar las configuraciones de red hechas en la primera experiencia. Para ello, hacemos un *ifconfig* en consola, lo que nos muestra el resultado de la Figura 1. De acá, observar que las direcciones IP de las interfaces **eth0** y **eth1** son las obtenidas por NAT y bridge respectivamente.

```
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 52:54:00:08:05:B1
          inet addr:192.168.100.196  Bcast:192.168.100.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::5054:ff:fe00:5b1/64 Scope:link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:322 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:12 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:24843 (24.2 KiB)  TX bytes:1080 (1.0 KiB)

eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 52:54:00:08:05:B2
          inet addr:10.6.40.225  Bcast:10.6.40.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::5054:ff:fe00:5b2/64 Scope:link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:1579 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:18 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:160667 (156.9 KiB)  TX bytes:1308 (1.2 KiB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          :_
```

Figura 1: Interfaces de red de la máquina virtual mínima con CentOS.

¹<http://httpd.apache.org/>

2.2. Instalación de *httpd*

Para iniciar la instalación del demonio *httpd*, se utilizará el comando *Yum*² o Yellow dog Update, Modified, que es un gestor de paquetes desarrollado por la Universidad de Duke University para mejorar la instalación de paquetes RPMs utilizados entre otros, por Red Hat y CentOS. Para hacer lo anterior, se ejecutará el siguiente comando: *yum install httpd*. El proceso, se detalla a continuación.

```

---> Package httpd-tools.x86_64 0:2.2.15-31.el6.centos will be installed
---> Package mailcap.noarch 0:2.1.31-2.el6 will be installed
--> Finished Dependency Resolution

Dependencies Resolved

=====
Package           Arch      Version              Repository           Size
=====
Installing:
httpd             x86_64    2.2.15-31.el6.centos updates             824 k
Installing for dependencies:
apr              x86_64    1.3.9-5.el6_2        base                123 k
apr-util         x86_64    1.3.9-3.el6_0.1      base                87 k
apr-util-ldap    x86_64    1.3.9-3.el6_0.1      base                15 k
httpd-tools      x86_64    2.2.15-31.el6.centos updates             73 k
mailcap          noarch    2.1.31-2.el6         base                27 k

Transaction Summary
=====
Install        6 Package(s)

Total download size: 1.1 M
Installed size: 3.6 M
Is this ok [y/N]:

```

Figura 2: Yum automáticamente determinará qué paquetes adicionales deben ser descargados, y así satisfacer las dependencias de *httpd*. Para confirmar y continuar con el proceso, habrá que escribir “y”.

Figura 3: Luego de confirmar y aceptar, se procederá a la descarga de los paquetes necesarios para completar la instalación.

```

=====
Package           Arch      Version              Repository           Size
=====
Installing:
httpd             x86_64    2.2.15-31.el6.centos updates             824 k
Installing for dependencies:
apr              x86_64    1.3.9-5.el6_2        base                123 k
apr-util         x86_64    1.3.9-3.el6_0.1      base                87 k
apr-util-ldap    x86_64    1.3.9-3.el6_0.1      base                15 k
httpd-tools      x86_64    2.2.15-31.el6.centos updates             73 k
mailcap          noarch    2.1.31-2.el6         base                27 k

Transaction Summary
=====
Install        6 Package(s)

Total download size: 1.1 M
Installed size: 3.6 M
Is this ok [y/N]: y
Downloading Packages:
(1/6): apr-1.3.9-5.el6_2.x86_64.rpm           | 123 kB  00:00
(2/6): apr-util-1.3.9-3.el6_0.1.x86_64.rpm    | 87 kB  00:00
(3/6): apr-util-ldap-1.3.9-3.el6_0.1.x86_64.rpm | 15 kB  00:00
(4/6): httpd-2.2.15-31 (41%) 30% [=====] 1 26 kB/s | 255 kB  00:21 ETA

```

²<https://access.redhat.com/es/solutions/238003>

```

Transaction Summary
=====
Install        6 Package(s)

Total download size: 1.1 M
Installed size: 3.6 M
Is this ok [y/N]: y
Downloading Packages:
(1/6): apr-1.3.9-5.el6_2.x86_64.rpm           | 123 kB    00:00
(2/6): apr-util-1.3.9-3.el6_0.1.x86_64.rpm    |  87 kB    00:00
(3/6): apr-util-ldap-1.3.9-3.el6_0.1.x86_64.rpm |  15 kB    00:00
(4/6): httpd-2.2.15-31.el6.centos.x86_64.rpm  | 824 kB    00:28
(5/6): httpd-tools-2.2.15-31.el6.centos.x86_64.rpm |  73 kB    00:03
(6/6): mailcap-2.1.31-2.el6.noarch.rpm        |  27 kB    00:00
=====
Total                                     34 kB/s | 1.1 MB    00:33
advertencia:rpmts_HdrFromFdno: CabeceraU3 RSA/SHA1 Signature, ID de clave c105b9
de: NOKEY
Retrieving key from file:///etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-CentOS-6
Importing GPG key 0xC105B9DE:
  Userid : CentOS-6 Key (CentOS 6 Official Signing Key) <centos-6-key@centos.org>
  Package: centos-release-6-5.el6.centos.11.1.x86_64 (@anaconda-CentOS-2013112721
49.x86_64/6.5)
  From   : /etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-CentOS-6
Is this ok [y/N]: _

```

Figura 4: Completada la descarga, se presenta una lista de los paquetes necesarios que se instalarán. Además, se deberá confirmar la importación de la llave GPG de CentOS. Para continuar, aceptar con “y”.

Figura 5: Luego de confirmar y aceptar los cambios, se llevará a cabo la instalación de los paquetes en el sistema.

```

(4/6): httpd-2.2.15-31.el6.centos.x86_64.rpm           | 824 kB    00:28
(5/6): httpd-tools-2.2.15-31.el6.centos.x86_64.rpm    |  73 kB    00:03
(6/6): mailcap-2.1.31-2.el6.noarch.rpm                |  27 kB    00:00
=====
Total                                     34 kB/s | 1.1 MB    00:33
advertencia:rpmts_HdrFromFdno: CabeceraU3 RSA/SHA1 Signature, ID de clave c105b9
de: NOKEY
Retrieving key from file:///etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-CentOS-6
Importing GPG key 0xC105B9DE:
  Userid : CentOS-6 Key (CentOS 6 Official Signing Key) <centos-6-key@centos.org>
  Package: centos-release-6-5.el6.centos.11.1.x86_64 (@anaconda-CentOS-2013112721
49.x86_64/6.5)
  From   : /etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-CentOS-6
Is this ok [y/N]: y
Running rpm_check_debug
Running Transaction Test
Transaction Test Succeeded
Running Transaction
  Installing : apr-1.3.9-5.el6_2.x86_64                1/6
  Installing : apr-util-1.3.9-3.el6_0.1.x86_64          2/6
  Installing : apr-util-ldap-1.3.9-3.el6_0.1.x86_64     3/6
  Installing : httpd-2.2.15-31.el6.centos.x86_64        4/6
  Installing : mailcap-2.1.31-2.el6.noarch               5/6
  Installing : httpd-2.2.15-31.el6.centos.x86_64        6/6

```

```

Installing : apr-1.3.9-5.el6_2.x86_64                1/6
Installing : apr-util-1.3.9-3.el6_0.1.x86_64          2/6
Installing : apr-util-ldap-1.3.9-3.el6_0.1.x86_64     3/6
Installing : httpd-tools-2.2.15-31.el6.centos.x86_64  4/6
Installing : mailcap-2.1.31-2.el6.noarch               5/6
Installing : httpd-2.2.15-31.el6.centos.x86_64        6/6
Verifying  : httpd-2.2.15-31.el6.centos.x86_64        1/6
Verifying  : apr-util-ldap-1.3.9-3.el6_0.1.x86_64     2/6
Verifying  : apr-1.3.9-5.el6_2.x86_64                 3/6
Verifying  : httpd-tools-2.2.15-31.el6.centos.x86_64  4/6
Verifying  : mailcap-2.1.31-2.el6.noarch               5/6
Verifying  : apr-util-1.3.9-3.el6_0.1.x86_64          6/6

Installed:
  httpd.x86_64 0:2.2.15-31.el6.centos

Dependency Installed:
  apr.x86_64 0:1.3.9-5.el6_2
  apr-util.x86_64 0:1.3.9-3.el6_0.1
  apr-util-ldap.x86_64 0:1.3.9-3.el6_0.1
  httpd-tools.x86_64 0:2.2.15-31.el6.centos
  mailcap.noarch 0:2.1.31-2.el6

Complete!
[root@tsc-05b ~]# _

```

Figura 6: La instalación de *httpd* ha sido completada. Se presenta una lista con el paquete de *httpd* instalado, además de sus dependencias.

2.3. Verificación del estado de *httpd*

Para comprobar que todo está en orden posterior a la instalación, se ejecuta el comando **yum info httpd**, con tal de obtener información acerca del estado del paquete *httpd*.

```
[root@tsc-05b yum.repos.d]# yum info httpd
Loaded plugins: fastestmirror
Determining fastest mirrors
 * base: mirror.gtinternet.com
 * extras: mirror.gtinternet.com
 * updates: centos3.centos.org
Installed Packages
Name       : httpd
Arch       : x86_64
Version    : 2.2.15
Release    : 31.el6.centos
Size       : 2.9 M
Repo       : installed
From repo  : updates
Summary    : Apache HTTP Server
URL        : http://httpd.apache.org/
License    : ASL 2.0
Description: The Apache HTTP Server is a powerful, efficient, and extensible
           : web server.

[root@tsc-05b yum.repos.d]# _
```

Figura 7: Comprobación de que el paquete ha sido instalado. Se muestra entre otras cosas, la versión del paquete, el tamaño en disco que ocupa y la arquitectura.

2.4. Configuración de *httpd*

El siguiente paso consiste en configurar la partida del servidor *httpd* al encender el equipo o iniciar la máquina virtual. Para esto se utilizará la herramienta *chkconfig*³, utilidad que permite especificar en qué niveles de ejecución o *run levels*⁴ se iniciará un servicio.

Figura 8: Al ejecutar *chkconfig*, se presentará una lista con todos los servicios del sistema y sus estados (activo o inactivo), en cada uno de los siete niveles de ejecución. Para el caso de *httpd*, este se encuentra en estado inactivo en todos los niveles de ejecución.

```
CentOS-Base.repo  CentOS-Debuginfo.repo  CentOS-Media.repo  CentOS-Vault.repo
[root@tsc-05b yum.repos.d]# less CentOS-Base.repo
# CentOS-Base.repo
[root@tsc-05b yum.repos.d]# chkconfig
auditd      0:desactivado  1:desactivado  2:activo      3:activo      4
:activo 5:activo  6:desactivado
blk-availability 0:desactivado  1:activo      2:activo      3:activo
4:activo 5:activo  6:desactivado
cron        0:desactivado  1:desactivado  2:activo      3:activo      4
:activo 5:activo  6:desactivado
htcacheclean 0:desactivado  1:desactivado  2:desactivado  3:desactivado  4
:desactivado 5:desactivado 6:desactivado
httpd       0:desactivado  1:desactivado  2:desactivado  3:desactivado  4
:desactivado 5:desactivado 6:desactivado
iptables    0:desactivado  1:desactivado  2:activo      3:activo      4
:activo 5:activo  6:desactivado
iptables    0:desactivado  1:desactivado  2:activo      3:activo      4
:activo 5:activo  6:desactivado
iscsi       0:desactivado  1:desactivado  2:desactivado  3:activo      4
:activo 5:activo  6:desactivado
iscsid      0:desactivado  1:desactivado  2:desactivado  3:activo      4
:activo 5:activo  6:desactivado
lvm2-monitor 0:desactivado  1:activo      2:activo      3:activo      4
:activo 5:activo  6:desactivado
mdmonitor   0:desactivado  1:desactivado  2:activo      3:activo      4
```

³http://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/6/html/Deployment_Guide/s2-services-chkconfig.html

⁴https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/6/html/Installation_Guide/s1-boot-init-shutdown-sysv.html

:activo 5:activo	6:desactivado				
mdmonitor	0:desactivado	1:desactivado	2:activo	3:activo	4
[root@tsc-05b yum.repos.d]# chkconfig httpd on					
[root@tsc-05b yum.repos.d]# chkconfig					
auditd	0:desactivado	1:desactivado	2:activo	3:activo	4
:activo 5:activo	6:desactivado				
blk-availability	0:desactivado	1:activo	2:activo	3:activo	
4:activo	5:activo	6:desactivado			
crond	0:desactivado	1:desactivado	2:activo	3:activo	4
:activo 5:activo	6:desactivado				
htcacheclean	0:desactivado	1:desactivado	2:desactivado	3:desactivado	4
:desactivado	5:desactivado	6:desactivado			
httpd	0:desactivado	1:desactivado	2:activo	3:activo	4
:activo 5:activo	6:desactivado				
ip6tables	0:desactivado	1:desactivado	2:activo	3:activo	4
:activo 5:activo	6:desactivado				
iptables	0:desactivado	1:desactivado	2:activo	3:activo	4
:activo 5:activo	6:desactivado				
iscsi	0:desactivado	1:desactivado	2:desactivado	3:activo	4
:activo 5:activo	6:desactivado				
iscsid	0:desactivado	1:desactivado	2:desactivado	3:activo	4
:activo 5:activo	6:desactivado				
lvm2-monitor	0:desactivado	1:activo	2:activo	3:activo	4
:activo 5:activo	6:desactivado				
mdmonitor	0:desactivado	1:desactivado	2:activo	3:activo	4

Figura 9: Para activar un servicio, *httpd* en este caso, en los niveles 2,3,4 y 5, se deberá tipear el comando *chkconfig httpd on*. Al ejecutar *chkconfig* nuevamente, se mostrará el resultado final en la Figura 9. Los *run levels* 0 (de apagado), 1 (modo de texto de un solo usuario) y 6 (de reinicio), se encuentran desactivados.

2.5. Puesta en marcha y prueba

Para poner en ejecución servidor *httpd*, se utilizará *service*⁵, herramienta que permite iniciar, detener o reiniciar los servicios desde el directorio */etc/init.d/*.

Figura 10: Para iniciar el servicio *httpd*, ejecutar el comando *service httpd start*.

```
[root@tsc-05b yum.repos.d]# service httpd start
Iniciando httpd: [ OK ]
[root@tsc-05b yum.repos.d]# _
```

```
[root@tsc-05b yum.repos.d]# service httpd start
Iniciando httpd: [ OK ]
[root@tsc-05b yum.repos.d]# service httpd status
Se está ejecutando httpd (pid 1287)...
[root@tsc-05b yum.repos.d]#
```

Figura 11: Para comprobar el estado del servidor *httpd*, se ejecutará el comando *service httpd status*. Como puede verse en la figura, el servicio se encuentra en plena ejecución

⁵https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/6/html/Deployment_Guide/s1-services-running.html

2.6. Permisos de archivos

Es necesario verificar el nivel de acceso a archivos desde el sistema operativo, comprobando el estado de *SELinux*⁶, módulo de seguridad para el kernel Linux que proporciona el mecanismo para soportar políticas de seguridad para el control de acceso.

```
[root@tsc-05b yum.repos.d]# getenforce
Enforcing
[root@tsc-05b yum.repos.d]#
```

Figura 12: Para chequear el estatus de *SELinux*, se utiliza el comando *getenforce*. Este comando retorna Enforcing, Permissive, o Disabled.

Figura 13: Para configurar un determinado estado de *SELinux*, se utiliza el comando *setenforce*. En este caso se configura en estado *permissive*, donde las políticas de *SELinux* no son aplicadas, pero las negaciones son todavía registradas para las acciones que habrían sido denegadas si se está en modo *enforcing*.

```
[root@tsc-05b yum.repos.d]# getenforce
Enforcing
[root@tsc-05b yum.repos.d]# setenforce permissive
[root@tsc-05b yum.repos.d]# getenforce
Permissive
[root@tsc-05b yum.repos.d]# _
```

2.7. Configuración firewall

Para posibilitar las conexiones al puerto 80, utilizado por el servidor, es necesario modificar las reglas *IPtables*, firewall utilizado para gestionar las conexiones en Linux. Para aquello, es necesario modificar el archivo de configuración *iptables*, que se encuentra en el directorio */etc/sysconfig/*.

```
# Firewall configuration written by system-config-firewall
# Manual customization of this file is not recommended.
*filter
:INPUT ACCEPT [0:0]
:FORWARD ACCEPT [0:0]
:OUTPUT ACCEPT [0:0]
-A INPUT -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT
-A INPUT -p icmp -j ACCEPT
-A INPUT -i lo -j ACCEPT
-A INPUT -m state --state NEW -m tcp -p tcp --dport 22 -j ACCEPT
-A INPUT -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited
-A FORWARD -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited
COMMIT

...

"/etc/sysconfig/iptables" 13L, 476C
```

Figura 14: Estado inicial del archivo de configuración de *iptables*. Solo el puerto 22 (ssh) tiene permisos de acceso.

⁶<http://web.mit.edu/rhel-doc/4/RH-DOCS/rhel-rg-es-4/ch-selinux.html>

Figura 15: Estado del archivo de configuración de iptables, luego de agregar las nuevas reglas para el puerto 80 y posibilitar el uso del protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP).

```
# Firewall configuration written by system-config-firewall
# Manual customization of this file is not recommended.
*filter
:INPUT ACCEPT [0:0]
:FORWARD ACCEPT [0:0]
:OUTPUT ACCEPT [0:0]
-A INPUT -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT
-A INPUT -p icmp -j ACCEPT
-A INPUT -i lo -j ACCEPT
-A INPUT -m state --state NEW -m tcp -p tcp --dport 22 -j ACCEPT
-A INPUT -m state --state NEW -m tcp -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
-A INPUT -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited
-A FORWARD -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited
COMMIT

"/etc/sysconfig/iptables" 14L, 541C written
```

```
:OUTPUT ACCEPT [0:0]
-A INPUT -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT
-A INPUT -p icmp -j ACCEPT
-A INPUT -i lo -j ACCEPT
-A INPUT -m state --state NEW -m tcp -p tcp --dport 22 -j ACCEPT
-A INPUT -m state --state NEW -m tcp -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
-A INPUT -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited
-A FORWARD -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited
COMMIT

[ OK ]
[ OK ]
[ OK ]
[ OK ]

[root@tsc-05b yum.repos.d]# service iptables restart
iptables: Poniendo las cadenas de la política ACCEPT: filte[ OK ]
iptables: Guardando las reglas del cortafuegos: [ OK ]
iptables: Descargando módulos: [ OK ]
iptables: Aplicando reglas del cortafuegos: [ OK ]
[root@tsc-05b yum.repos.d]# _
```

Figura 16: Para que los cambios surtan efecto, es preciso reiniciar el sistema o simplemente reiniciar *iptables*. Se opta por esto último, por lo que se ejecuta el comando *service iptables restart*.

Ahora con todo esto configurado, se debería ser capaz de conectar al servidor desde otra máquina, lo que se muestra en la próxima sección.

2.8. Conexión al servidor mediante Telnet

Telnet es utilizado para comunicarse con otro servidor, utilizando el protocolo TELNET. Su uso ha sido discontinuado dada su baja seguridad, sin embargo, se utiliza en esta experiencia con fines experimentales.

Dado que por defecto *Telnet* no viene con la versión de CentOS instalada, se debe instalar con la herramienta *yum*, como puede verse en la Figura 17.

Figura 17: Instalación de *telnet*, mediante la ejecución del comando *yum install telnet*.

```

Loading mirror speeds from cached hostfile
* base: mirror.gtinternet.com
* extras: mirror.gtinternet.com
* updates: centos3.centos.org
Setting up Install Process
Resolving Dependencies
--> Running transaction check
---> Package telnet.x86_64 1:0.17-47.el6_3.1 will be installed
--> Finished Dependency Resolution

Dependencies Resolved

=====
Package            Arch           Version           Repository        Size
=====
Installing:
telnet             x86_64         1:0.17-47.el6_3.1 base              58 k

Transaction Summary
=====
Install            1 Package(s)

Total download size: 58 k
Installed size: 109 k
Is this ok [y/N]: _

```

```

=====
Installing:
telnet             x86_64         1:0.17-47.el6_3.1 base              58 k

Transaction Summary
=====
Install            1 Package(s)

Total download size: 58 k
Installed size: 109 k
Is this ok [y/N]: y
Downloading Packages:
telnet-0.17-47.el6_3.1.x86_64.rpm          i 50 kB    00:00
Running rpm_check_debug
Running Transaction Test
Transaction Test Succeeded
Running Transaction
  Installing : 1:telnet-0.17-47.el6_3.1.x86_64      1/1
  Verifying  : 1:telnet-0.17-47.el6_3.1.x86_64      1/1

Installed:
telnet.x86_64 1:0.17-47.el6_3.1

Complete!
[root@isc-05b yum.repos.d]# _

```

Figura 18: Instalación de *Telnet* finalizada.

Ahora, para comprobar el funcionamiento de *telnet*, se realizará una petición HTTP GET al puerto 80 al localhost o de la máquina virtual a si misma.

Figura 19: Petición HTTP *GET* al puerto 80 del localhost, utilizando *telnet*. El resultado es una página html en formato de texto plano.

```

[root@isc-05b yum.repos.d]# telnet localhost 80
Trying ::1...
Connected to localhost.
Escape character is '^J'.
GET /
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.1//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml11/DTD/xhtml11.dtd">
<head>
  <title>Apache HTTP Server Test Page powered by CentOS</title>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
  <style type="text/css">
    body {
      background-color: #fff;
      color: #000;
      font-size: 0.9em;
      font-family: sans-serif, helvetica;
      margin: 0;

```

De forma análoga, también podemos realizar esto desde la máquina anfitrión, teniendo en consideración que ahora debemos ingresar la IP de la máquina mínima en lugar de localhost, o sea, debemos ingresar **telnet 10.6.40.225 80**

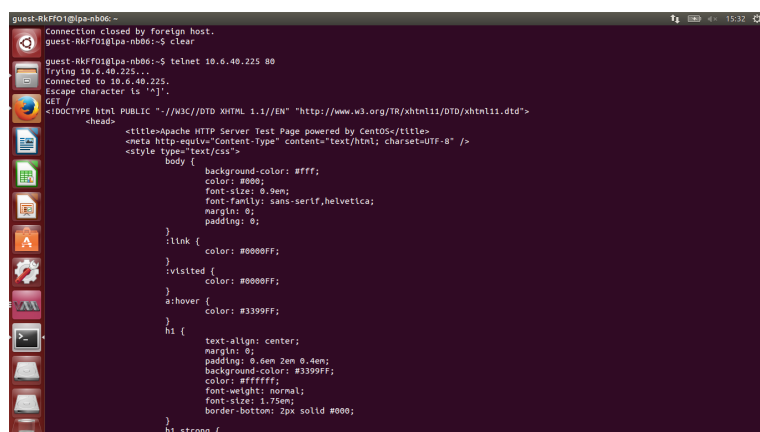


Figura 20: Petición HTTP *GET*, desde el equipo anfitrión de virtualización, a la máquina virtual mínima. El resultado es una página html en formato de texto plano.

2.9. Conexión al servidor mediante browser

Finalmente, se desea conectar al servidor mediante un explorador web con interfaz gráfica. Nuevamente desde la máquina anfitrión abrimos un navegador cualquiera, e ingresamos en la barra de direcciones la dirección IP del servidor, o sea, **10.6.40.225**, dando como resultado la página por defecto de Apache.

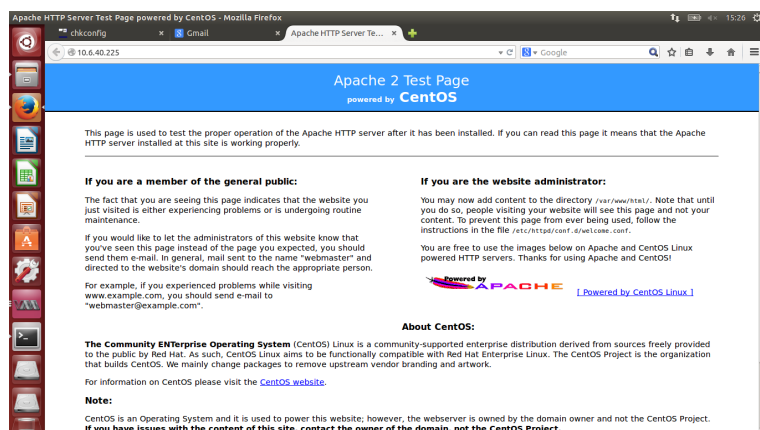


Figura 21: Desde el navegador web Firefox, viendo la página web de prueba del servidor *httpd*.

3. Conclusión

Se logró instalar de forma satisfactoria el servidor web Apache *httpd*, mediante la utilización del gestor de paquetes de CentOS, *yum*. Posteriormente, se realizó el proceso básico de configuración de un demonio de sistema, especificando los *run levels* en que se encontrará activo, así como también el proceso de inicio, detención y reinicio de un servicio de sistema con el comando *service*. Además, se aprendieron las nociones básicas del firewall de Linux *IPTables*, y su configuración, para así posibilitar la comunicación de varios equipos, utilizando distintos protocolos.