

1. La arquitectura Web es un modelo compuesto de tres capas, ¿cuáles son y cuál es la función de cada una de ellas?

1. **Capa de Base de Datos.** También llamada “Capa de persistencia”, es la capa donde se encuentra toda la información necesaria para administrar la página o aplicación web. Esta capa recibe las solicitudes de datos y proporciona acceso a la información de las aplicaciones. Esto incluye un sistema de bases de datos para que pueda comunicarse con sí misma, las aplicaciones y las interfaces de usuario para obtener y tratar información. Emplea aplicaciones de Administración de Bases de Datos (DBA), como MySQL, PostgreSQL, MariaDB etc...
2. **Capa intermedia.** Esta capa es la encargada de ejecutar aplicaciones. Recibe inputs de la capa de presentación introducidos por el usuario, procesa la petición, determina qué información debe obtener de la Capa de Base de Datos y cómo ha de obtenerla y la envía al navegador del cliente. Para ello emplea aplicaciones de servidor web, como Apache o Tomcat.
3. **Capa de Cliente.** También llamada “Capa de presentación”, esta es la capa visible a los usuarios a través del navegador web. Esta capa está creada usando tres herramientas: HTML, CSS y JavaScript. HTML es el código que determinará qué contendrá la página, CSS determina el aspecto visual y JavaScript añadirá interactividad.

2. Una plataforma web es el entorno de desarrollo de software empleado para diseñar y ejecutar un sitio web; destacan dos plataformas web, LAMP y WISA. Explica en qué consiste cada una de ellas.

LAMP y **WISA** son acrónimos que hacen referencia al ecosistema de software que utiliza un servidor web para funcionar: sistema operativo, servidor web, gestor de base de datos y lenguaje de programación interpretado utilizado.

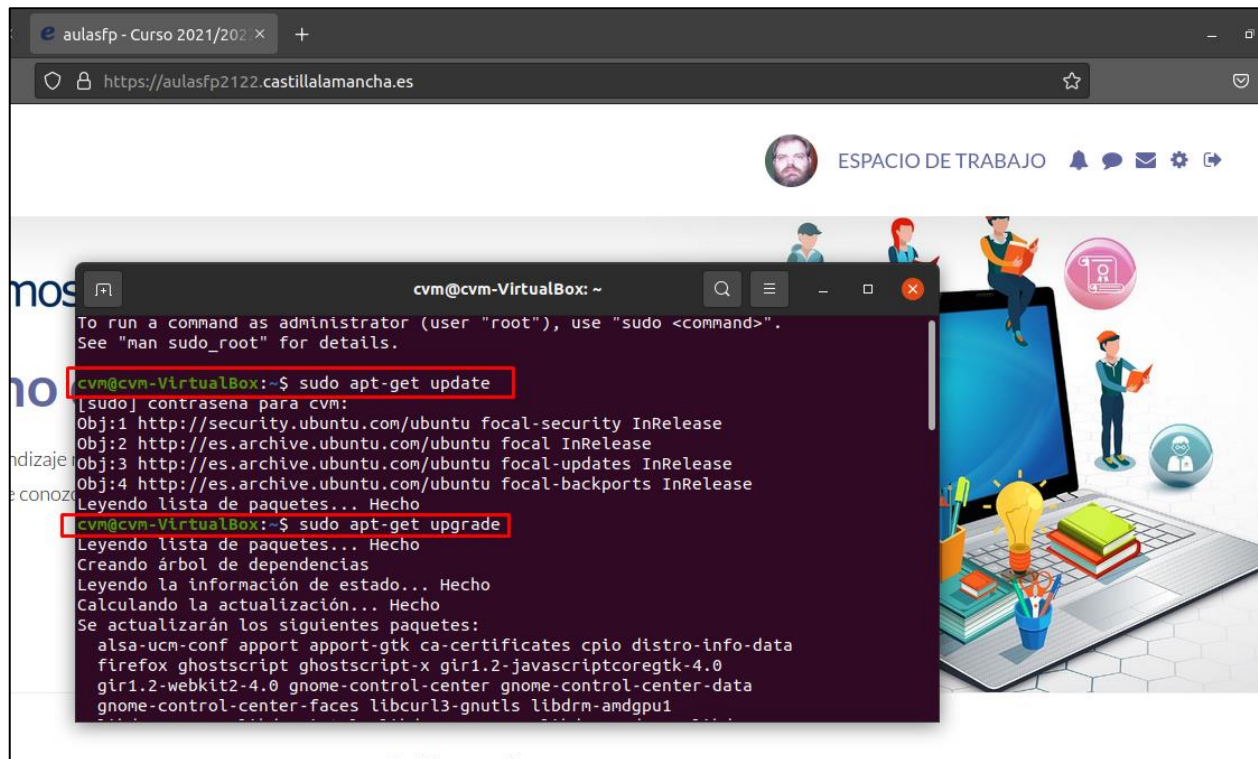
LAMP está compuesto exclusivamente por **software libre**, mientras que **WISA** es **software propietario** desarrollado por **Microsoft**.

	LAMP	WISA
Sistema operativo	Linux	Windows Server
Servidor web	Apache	Internet Information Services
Gestor de bases de datos	MySQL	SQL Server
Lenguaje de programación	PHP/Perl/Python	ASP/ASP.NET

3. Dispones de una máquina que cuenta con el sistema operativo Ubuntu 20.04 LTS recientemente actualizado, esta máquina tiene el entorno de red configurado y, además, dispones de conexión a Internet. Además, estás trabajando con la cuenta del usuario root. Adjunta capturas donde se vea que lo has realizado correctamente. Indica cada uno de los pasos, y comandos implicados en ellos para conseguir hacer lo siguiente:

Primero creo una máquina virtual de Ubuntu en VirtualBox y lo actualizo con los siguientes comandos:

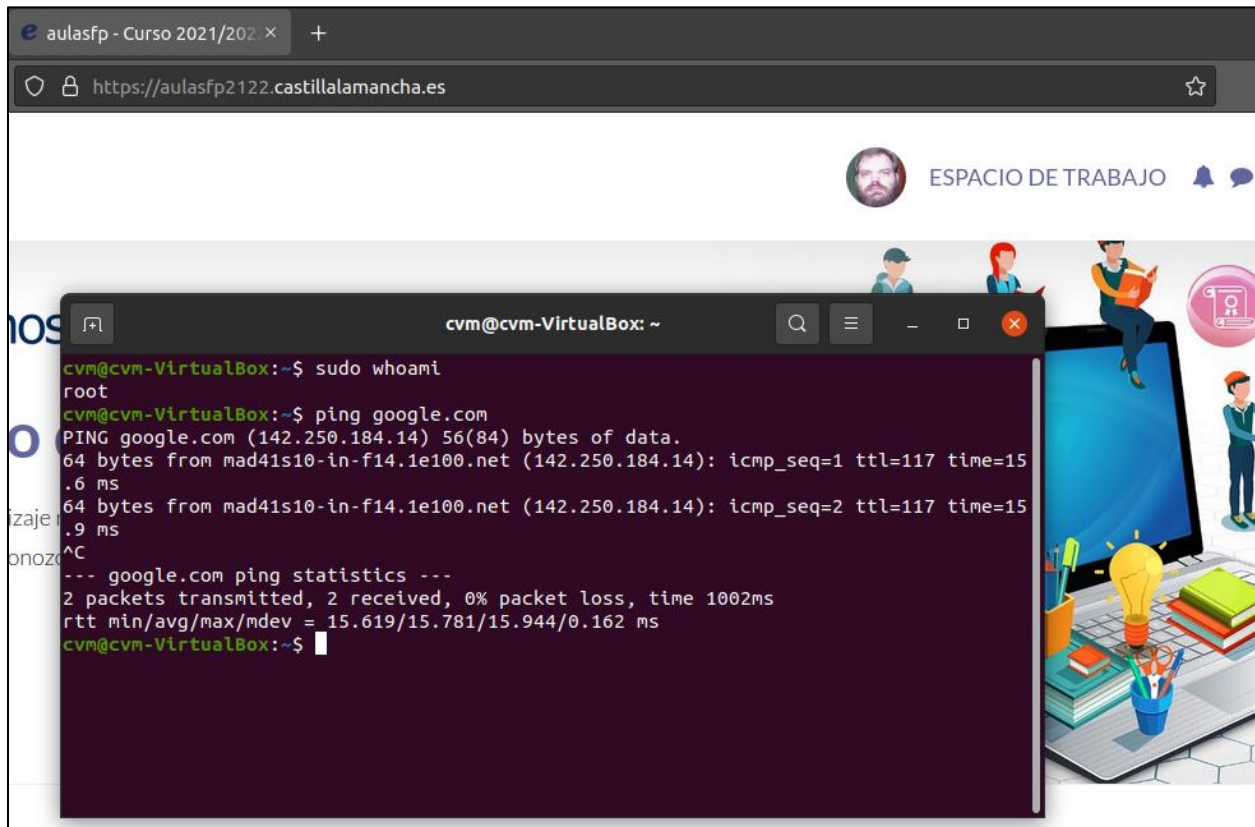
- `sudo apt-get update` Este comando nos da una lista de todas las actualizaciones disponibles.
- `sudo apt-get upgrade` Este comando actualiza los paquetes.
- `sudo apt autoremove` Este comando elimina los paquetes innecesarios o desactualizados, liberando espacio en el disco duro.

The image is a screenshot of a web browser window. The address bar shows the URL 'https://aulasfp2122.castillalamancha.es'. The page content includes a header with a user profile picture and the text 'ESPACIO DE TRABAJO'. Below this, there is a large illustration of a laptop with various icons around it. Overlaid on the browser is a terminal window titled 'cvm@cvm-VirtualBox: ~'. The terminal shows the execution of two commands: 'sudo apt-get update' and 'sudo apt-get upgrade'. The output of the first command lists four objects for update. The output of the second command lists several packages to be upgraded, including 'alsa-ucm-conf', 'apport', 'apport-gtk', 'ca-certificates', 'cpio', 'distro-info-data', 'firefox', 'ghostscript', 'ghostscript-x', 'gir1.2-javascriptcoregtk-4.0', 'gir1.2-webkit2-4.0', 'gnome-control-center', 'gnome-control-center-data', 'gnome-control-center-faces', 'libcurl3-gnutls', and 'libdrm-amdgpu1'.

```
cvm@cvm-VirtualBox: ~
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

cvm@cvm-VirtualBox:~$ sudo apt-get update
[sudo] contraseña para cvm:
Obj:1 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease
Obj:2 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Obj:3 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease
Obj:4 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease
Leyendo lista de paquetes... Hecho
cvm@cvm-VirtualBox:~$ sudo apt-get upgrade
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Calculando la actualización... Hecho
Se actualizarán los siguientes paquetes:
alsa-ucm-conf apport apport-gtk ca-certificates cpio distro-info-data
firefox ghostscript ghostscript-x gir1.2-javascriptcoregtk-4.0
gir1.2-webkit2-4.0 gnome-control-center gnome-control-center-data
gnome-control-center-faces libcurl3-gnutls libdrm-amdgpu1
```

Con el comando `sudo whoami` podemos comprobar que la cuenta de usuario que estamos utilizando es la de root, y con el comando `ping google.com` comprobamos que disponemos de conexión a internet

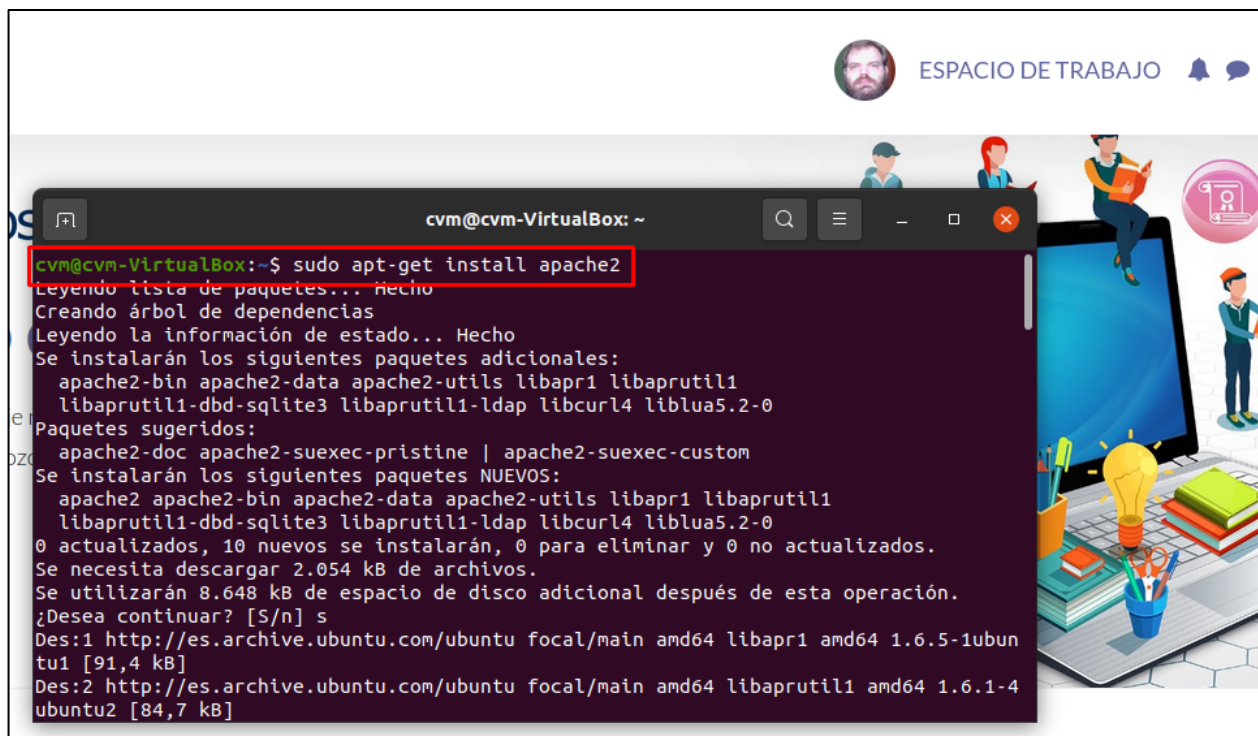


The screenshot shows a terminal window titled 'cvm@cvm-VirtualBox: ~' with a dark purple background. The user has entered the command `sudo whoami`, which returned `root`. Then, the user entered `ping google.com`, which showed two successful ping requests with response times around 15ms. The terminal output is as follows:

```
cvm@cvm-VirtualBox:~$ sudo whoami
root
cvm@cvm-VirtualBox:~$ ping google.com
PING google.com (142.250.184.14) 56(84) bytes of data:
64 bytes from mad41s10-in-f14.1e100.net (142.250.184.14): icmp_seq=1 ttl=117 time=15.6 ms
64 bytes from mad41s10-in-f14.1e100.net (142.250.184.14): icmp_seq=2 ttl=117 time=15.9 ms
^C
--- google.com ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1002ms
rtt min/avg/max/mdev = 15.619/15.781/15.944/0.162 ms
cvm@cvm-VirtualBox:~$
```

3.1 Instalar el servidor web Apache desde terminal.

Para instalar Apache utilizamos el comando `sudo apt-get install apache2`. Esto nos descargará e instalará Apache automáticamente.

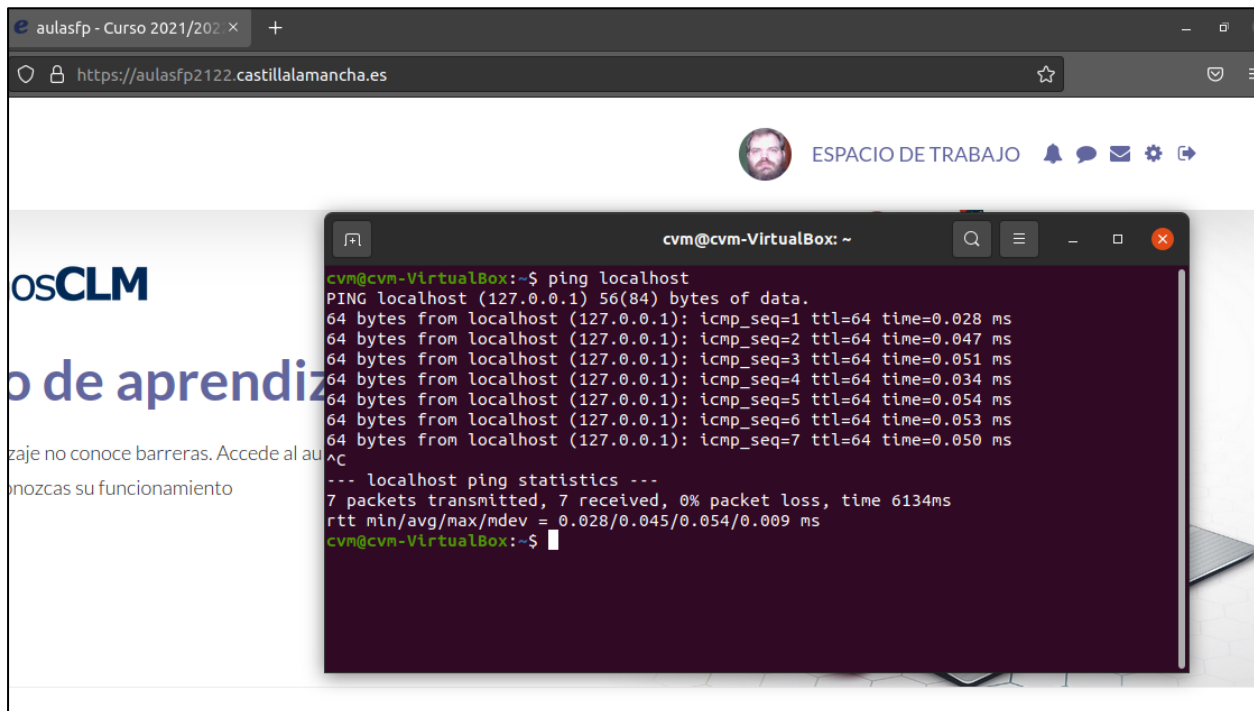


The screenshot shows the same terminal window as before, but now the command `sudo apt-get install apache2` has been entered and is highlighted with a red box. The terminal output shows the package list being read, dependencies being created, and the installation of Apache 2.4.18-1ubuntu2. The output is as follows:

```
cvm@cvm-VirtualBox:~$ sudo apt-get install apache2
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
apache2-bin apache2-data apache2-utils libapr1 libaprutil1
libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap libcurl4 liblua5.2-0
Paquetes sugeridos:
apache2-doc apache2-suexec-pristine | apache2-suexec-custom
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
apache2 apache2-bin apache2-data apache2-utils libapr1 libaprutil1
libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap libcurl4 liblua5.2-0
0 actualizados, 10 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 0 no actualizados.
Se necesita descargar 2.054 kB de archivos.
Se utilizarán 8.648 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] s
Des:1 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libapr1 amd64 1.6.5-1ubuntu1 [91,4 kB]
Des:2 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libaprutil1 amd64 1.6.1-4ubuntu2 [84,7 kB]
```

3.2 Comprobar que está funcionando el servidor Apache desde terminal.

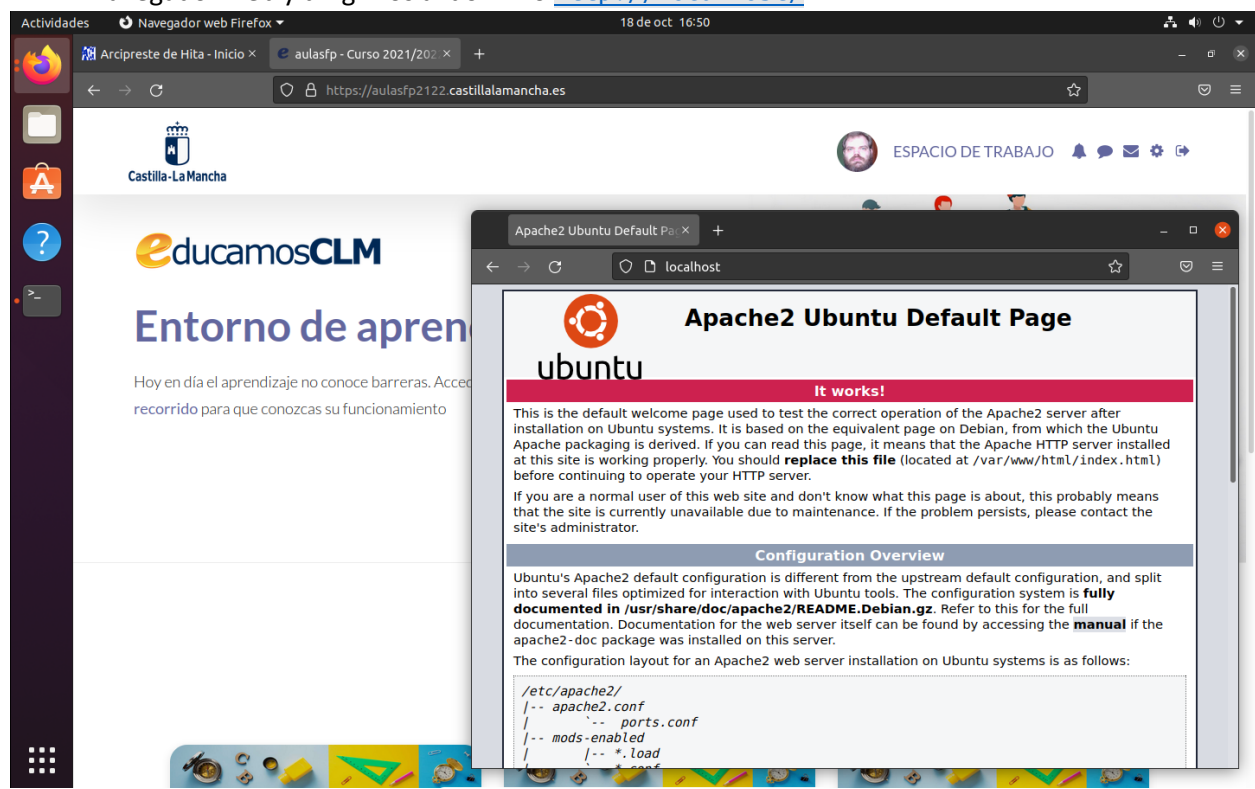
Para comprobar que el servidor de apache está correctamente instalado y funcionando hacemos una llamada al servidor local con el comando `ping localhost`.



Lo dejamos trabajar durante unos segundos y comprobamos que, efectivamente, nuestro servidor local está funcionando.

3.3 Comprobar que está funcionando el servidor Apache desde navegador.

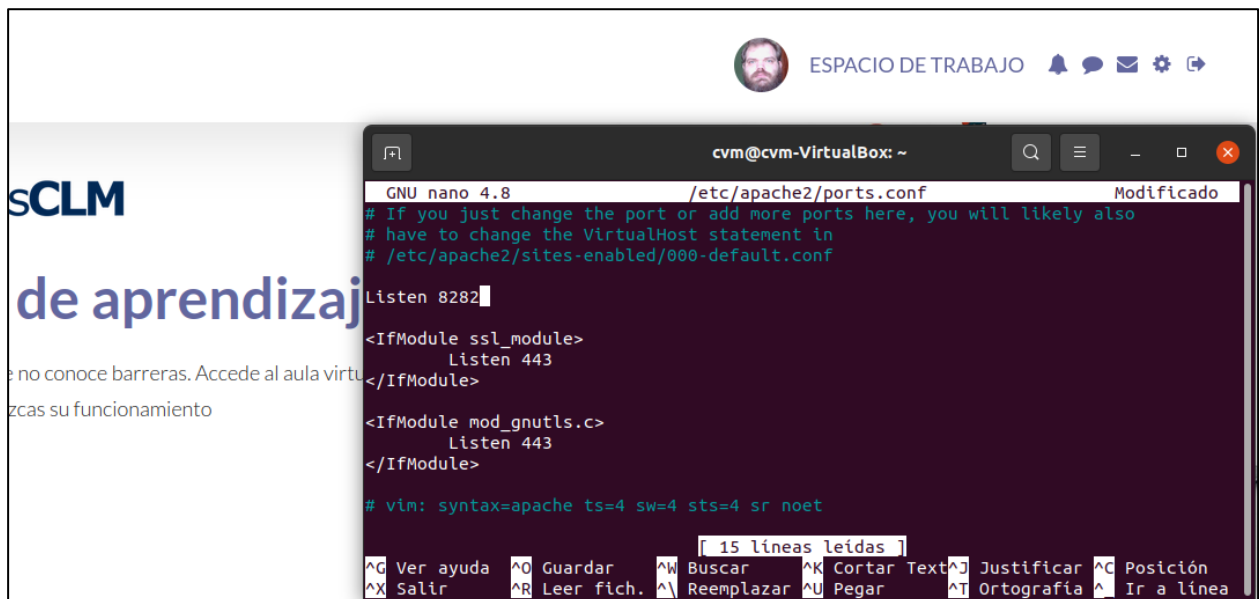
Para comprobar que el servidor local está correctamente instalado también podemos abrir un navegador web y dirigirnos al dominio <http://localhost/>



3.4 Cambiar el puerto por el cual está escuchando Apache pasándolo al puerto 8282.

Para cambiar el puerto de escucha de Apache debemos modificar el archivo de configuración de puertos, el cual se encuentra en `/etc/apache2/ports.conf`.

Para ello usamos el comando `sudo nano /etc/apache2/ports.conf`. Tenemos que modificar el archivo con permisos de root ya que sin ellos no seremos capaces de guardar los cambios.



```
GNU nano 4.8 /etc/apache2/ports.conf Modificado
# If you just change the port or add more ports here, you will likely also
# have to change the VirtualHost statement in
# /etc/apache2/sites-enabled/000-default.conf

Listen 8282

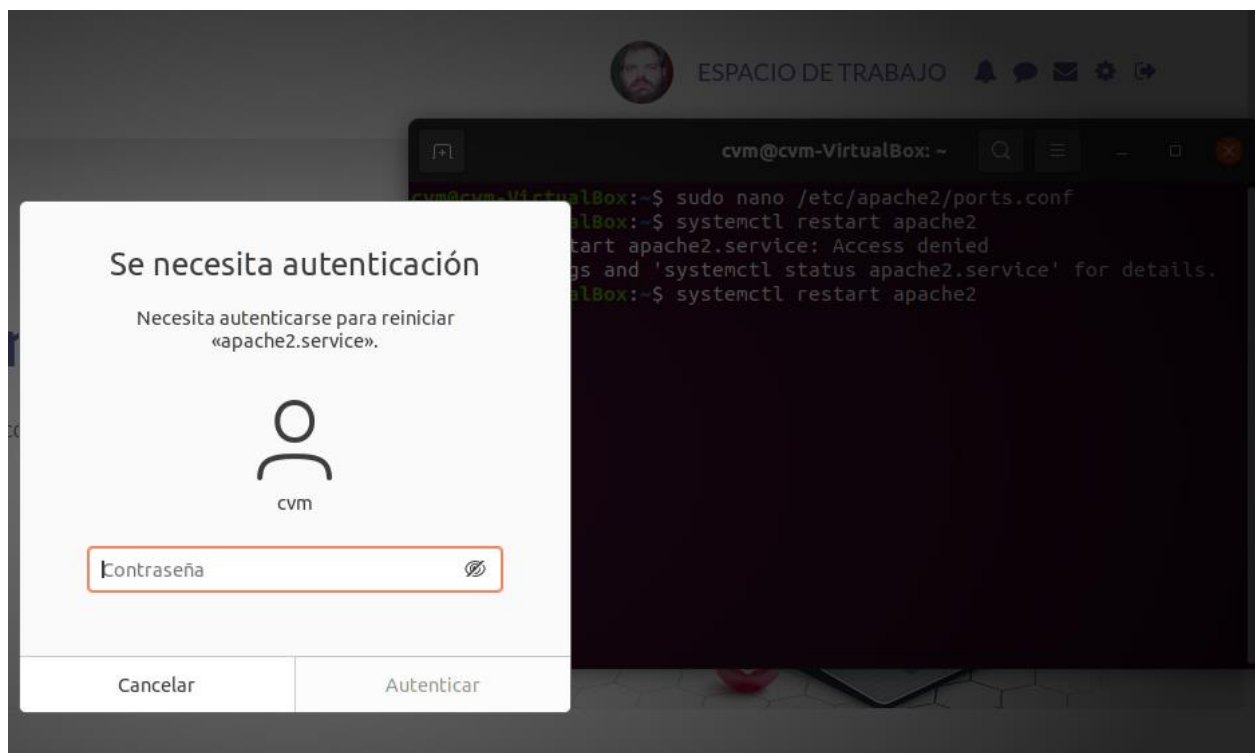
<IfModule ssl_module>
    Listen 443
</IfModule>

<IfModule mod_gnutls.c>
    Listen 443
</IfModule>

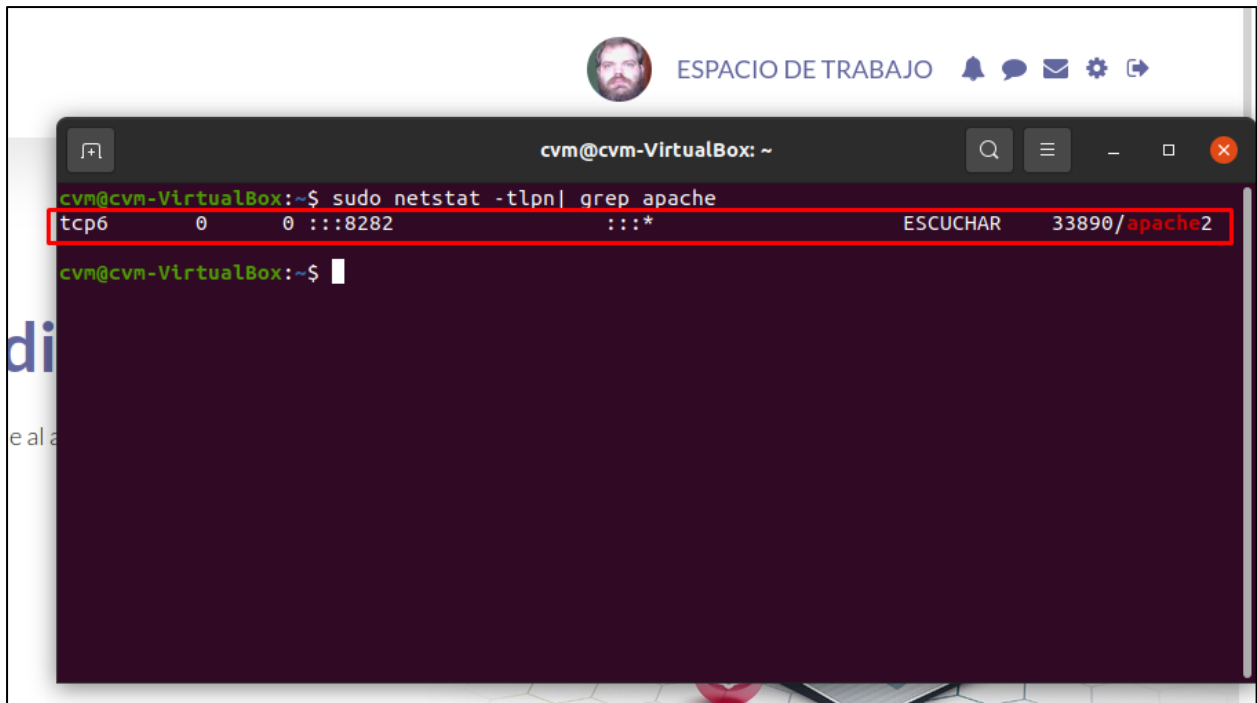
# vim: syntax=apache ts=4 sw=4 sts=4 sr noet

[ 15 líneas leídas ]
^G Ver ayuda ^O Guardar ^W Buscar ^K Cortar Text ^J Justificar ^C Posición
^X Salir ^R Leer fich. ^\ Reemplazar ^U Pegar ^T Ortografía ^_ Ir a línea
```

Para que los cambios se hagan efectivos tendremos que reiniciar el servidor Apache con el comando `systemctl restart apache2`.



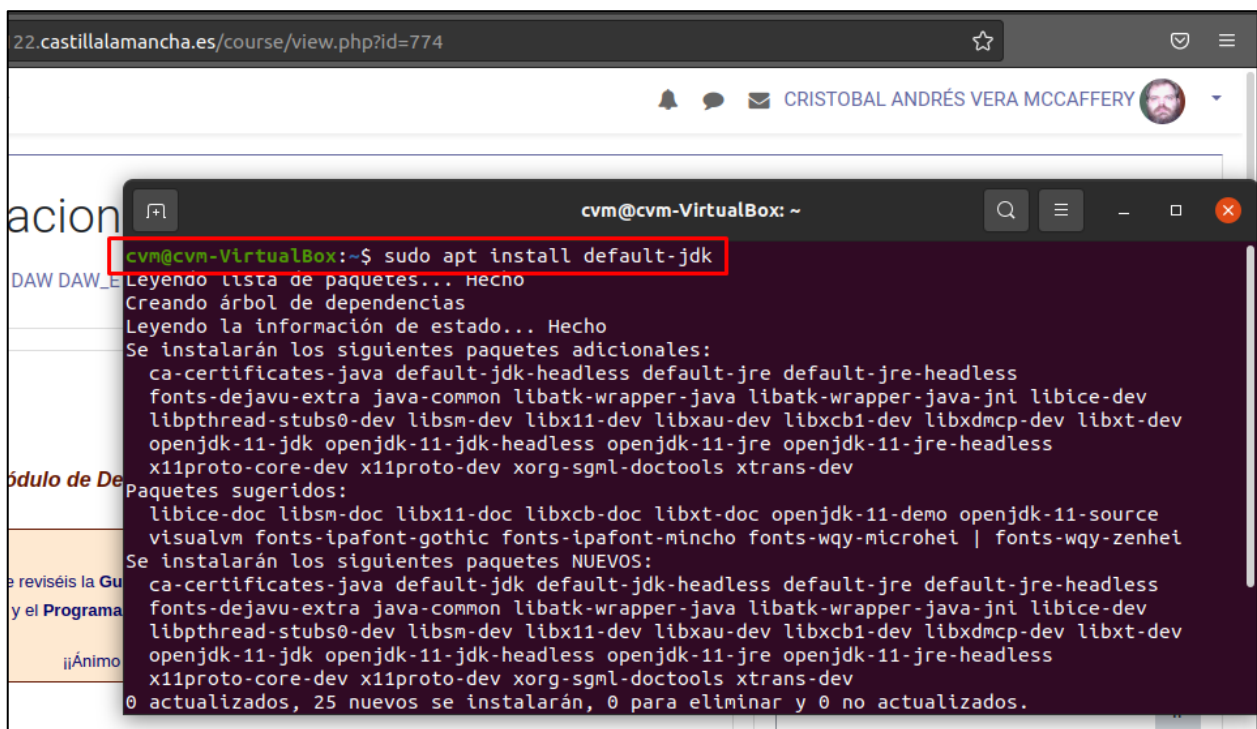
Con el comando `netstat -tlnp | grep apache` podemos comprobar que Apache está escuchando por el puerto que le hemos asignado (es necesario instalar la herramienta `net-tools`).



The screenshot shows a terminal window titled 'cvm@cvm-VirtualBox: ~'. The command `sudo netstat -tlnp | grep apache` has been executed. The output is highlighted with a red box and shows that Apache is listening on port 8282. The output line is: `tcp6 0 0 :::8282 :::* ESCUCHAR 33890/apache2`.

3.5 Instalar el servidor de aplicaciones Tomcat.

Primero procedemos con la instalación de Java. En este caso vamos a instalar **OpenJDK**, el runtime de desarrollo por defecto en Ubuntu 18.04. Para ello usamos el comando `sudo apt install default-jdk`.



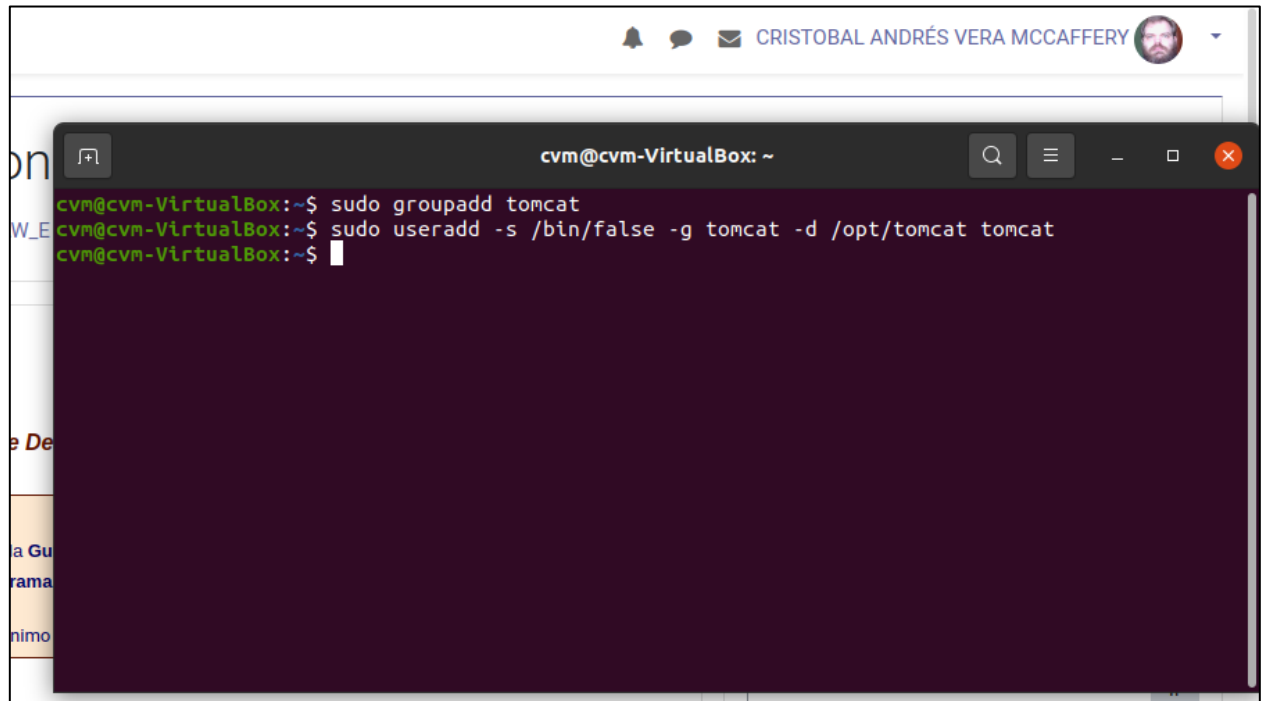
The screenshot shows a terminal window titled 'cvm@cvm-VirtualBox: ~'. The command `sudo apt install default-jdk` has been executed. The output is highlighted with a red box and shows the installation process for default-jdk. The output includes the following text:

```
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
ca-certificates-java default-jdk-headless default-jre default-jre-headless
fonts-dejavu-extra java-common libatk-wrapper-java libatk-wrapper-java-jni libice-dev
libpthread-stubs0-dev libsm-dev libx11-dev libxau-dev libxcb1-dev libxdmcp-dev libxt-dev
openjdk-11-jdk openjdk-11-jdk-headless openjdk-11-jre openjdk-11-jre-headless
x11proto-core-dev x11proto-dev xorg-sgml-doctools xtrans-dev
Paquetes sugeridos:
libice-doc libsm-doc libx11-doc libxcb-doc libxt-doc openjdk-11-demo openjdk-11-source
visualvm fonts-ipafont-gothic fonts-ipafont-mincho fonts-wqy-microhei | fonts-wqy-zenhei
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
ca-certificates-java default-jdk default-jdk-headless default-jre default-jre-headless
fonts-dejavu-extra java-common libatk-wrapper-java libatk-wrapper-java-jni libice-dev
libpthread-stubs0-dev libsm-dev libx11-dev libxau-dev libxcb1-dev libxdmcp-dev libxt-dev
openjdk-11-jdk openjdk-11-jdk-headless openjdk-11-jre openjdk-11-jre-headless
x11proto-core-dev x11proto-dev xorg-sgml-doctools xtrans-dev
0 actualizados, 25 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 0 no actualizados.
```

Por razones de seguridad Tomcat no debería funcionar bajo el usuario root, así que crearemos un nuevo usuario y grupo con directorio home `/opt/tomcat` para ejecutar los servicios de Tomcat con los comandos:

```
$ sudo groupadd tomcat
```

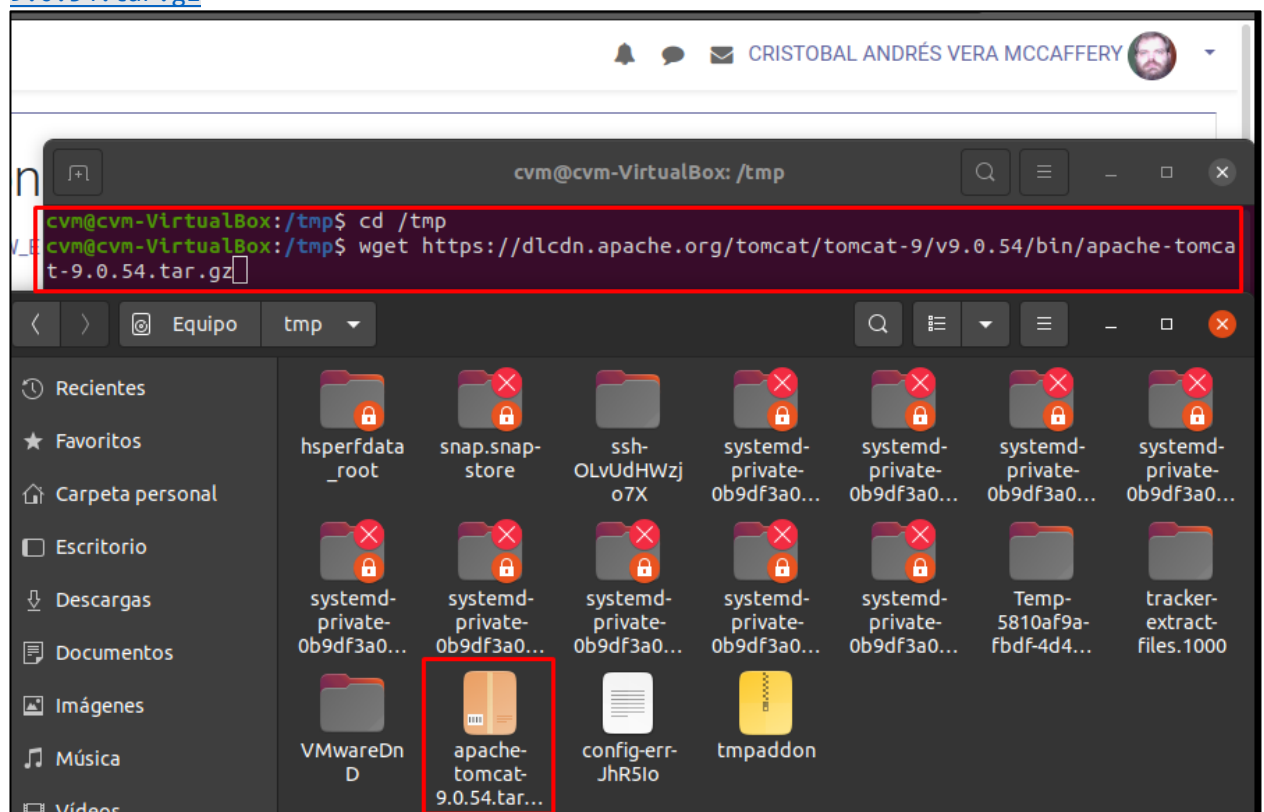
```
$ sudo useradd -s /bin/false -g tomcat -d /opt/tomcat tomcat
```



A terminal window titled 'cvm@cvm-VirtualBox: ~' showing the execution of two commands. The first command is 'sudo groupadd tomcat' and the second is 'sudo useradd -s /bin/false -g tomcat -d /opt/tomcat tomcat'. The prompt changes from '\$' to '#' after the first command, and back to '\$' after the second. The window is part of a larger interface with a top bar showing a user profile and name 'CRISTOBAL ANDRÉS VERA MCCAFFERY'.

Ahora procedemos a descargar Tomcat, en este caso la versión 9.0.27. Nos movemos a la carpeta `/tmp` y usamos el siguiente comando:

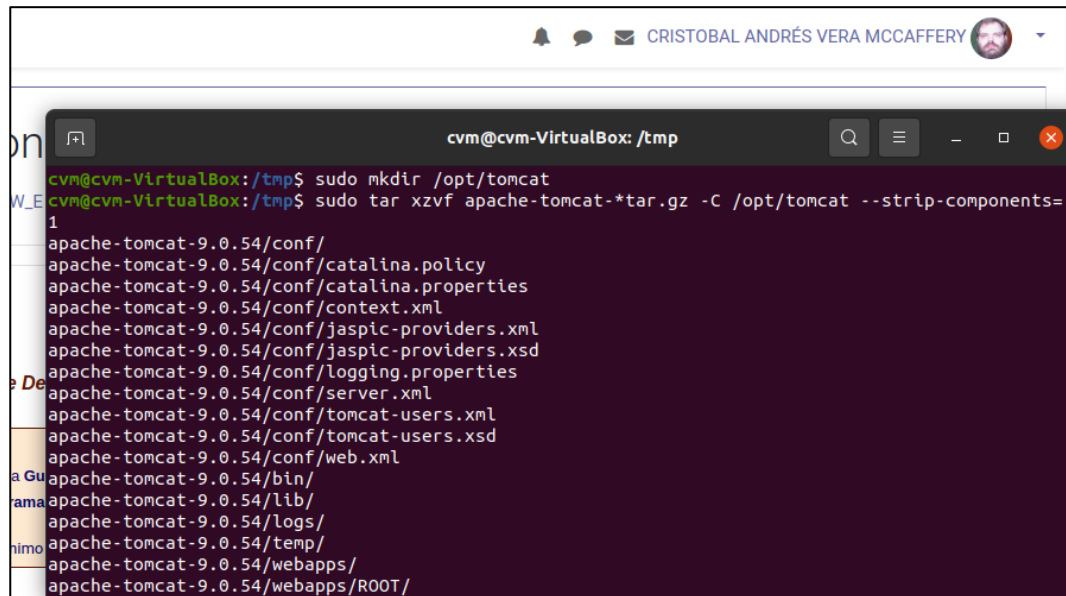
```
wget https://dlcdn.apache.org/tomcat/tomcat-9/v9.0.54/bin/apache-tomcat-9.0.54.tar.gz
```



This block contains two screenshots. The top screenshot is a terminal window titled 'cvm@cvm-VirtualBox: /tmp' showing the execution of 'cd /tmp' and 'wget https://dlcdn.apache.org/tomcat/tomcat-9/v9.0.54/bin/apache-tomcat-9.0.54.tar.gz'. The bottom screenshot is a file manager window titled 'Equipo tmp' showing the contents of the /tmp directory. A file named 'apache-tomcat-9.0.54.tar...' is highlighted with a red box. The file manager interface includes a sidebar with categories like 'Recientes', 'Favoritos', 'Carpeta personal', 'Escritorio', 'Descargas', 'Documentos', 'Imágenes', 'Música', and 'Videos'.

Después lo descomprimos en el directorio `/opt/tomcat`.

```
sudo tar xzvf /tmp/apache-tomcat-*.tar.gz -C /opt/tomcat --strip-components=1
```



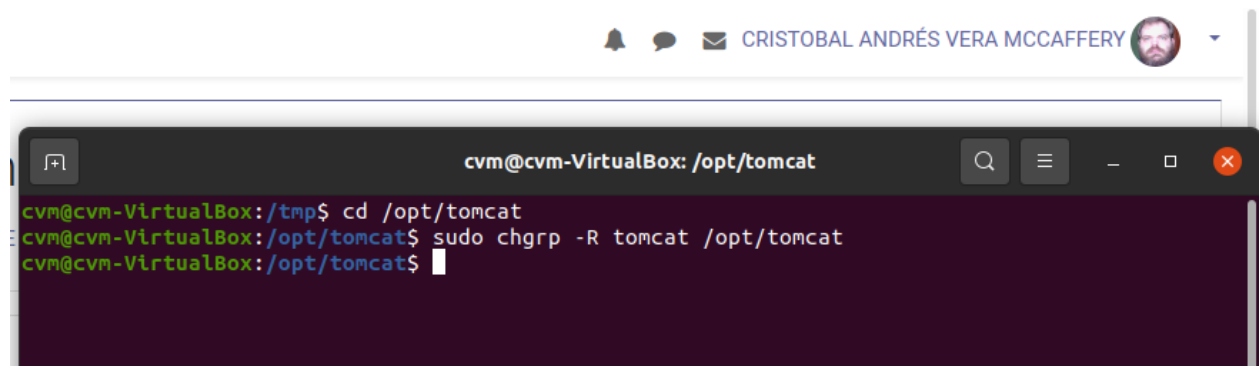
The screenshot shows a terminal window titled 'cvm@cvm-VirtualBox: /tmp'. The user has executed the command `sudo tar xzvf /tmp/apache-tomcat-*.tar.gz -C /opt/tomcat --strip-components=1`. The output lists the extracted files and directories:

```
apache-tomcat-9.0.54/conf/
apache-tomcat-9.0.54/conf/catalina.policy
apache-tomcat-9.0.54/conf/catalina.properties
apache-tomcat-9.0.54/conf/context.xml
apache-tomcat-9.0.54/conf/jaspic-providers.xml
apache-tomcat-9.0.54/conf/jaspic-providers.xsd
apache-tomcat-9.0.54/conf/logging.properties
apache-tomcat-9.0.54/conf/server.xml
apache-tomcat-9.0.54/conf/tomcat-users.xml
apache-tomcat-9.0.54/conf/tomcat-users.xsd
apache-tomcat-9.0.54/conf/web.xml
apache-tomcat-9.0.54/bin/
apache-tomcat-9.0.54/lib/
apache-tomcat-9.0.54/logs/
apache-tomcat-9.0.54/temp/
apache-tomcat-9.0.54/webapps/
apache-tomcat-9.0.54/webapps/ROOT/
```

Ahora hacemos que el grupo “tomcat” sea el propietario del directorio `/opt/tomcat`.

```
cd /opt/tomcat
```

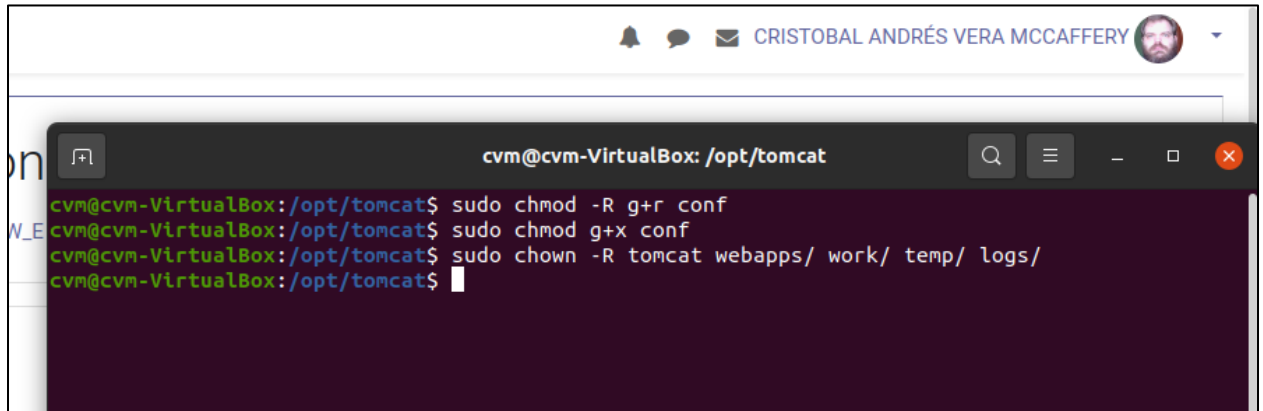
```
sudo chgrp -R tomcat /opt/tomcat
```



The screenshot shows a terminal window titled 'cvm@cvm-VirtualBox: /opt/tomcat'. The user has executed the command `sudo chgrp -R tomcat /opt/tomcat`. The prompt changes to `cvm@cvm-VirtualBox:/opt/tomcat$`, indicating the command was successful.

Ahora le damos al grupo tomcat derechos de lectura al directorio conf y a sus contenidos y derechos de ejecución en el directorio. También ponemos al usuario tomcat como dueño de los directorios webapps, work, temp y logs

```
sudo chmod -R g+r conf
sudo chmod g+x conf
sudo chown -R tomcat webapps/ work/ temp/ logs/
```



Para que Tomcat funcione como servicio (es decir, se ejecuten en Segundo plano y se inicien automáticamente cuando encendemos el ordenador) tenemos que crear un nuevo archivo en `systemd`. Para ello usamos el editor de texto con permisos de administrador y creamos el archivo:

```
sudo nano /etc/systemd/system/tomcat.service
```

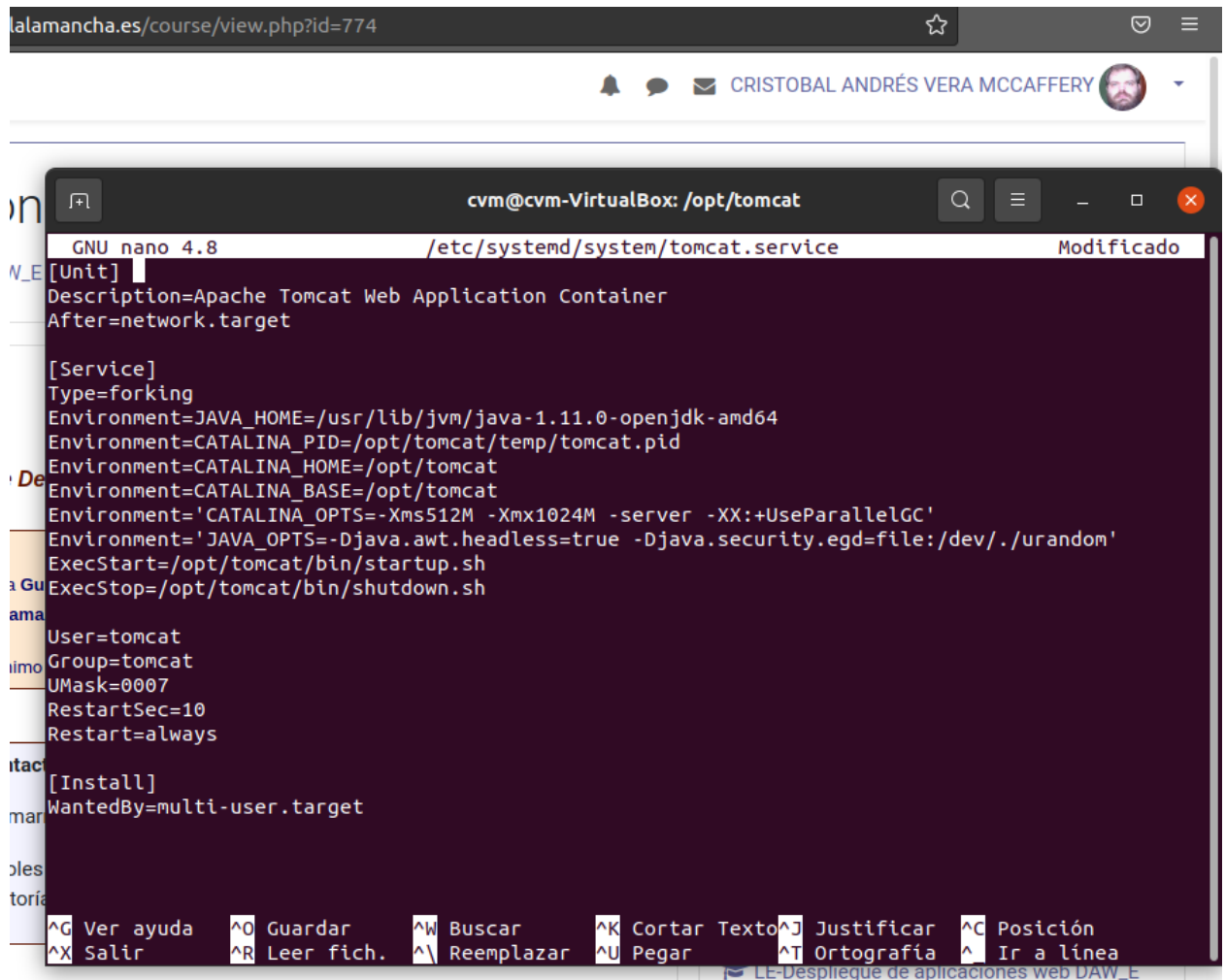
Añadimos la siguiente configuración al archivo y lo guardamos.

```
[Unit]
Description=Apache Tomcat Web Application Container
After=network.target

[Service]
Type=forking
Environment=JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-1.11.0-openjdk-amd64
Environment=CATALINA_PID=/opt/tomcat/temp/tomcat.pid
Environment=CATALINA_HOME=/opt/tomcat
Environment=CATALINA_BASE=/opt/tomcat
Environment='CATALINA_OPTS=-Xms512M -Xmx1024M -server -XX:+UseParallelGC'
Environment='JAVA_OPTS=-Djava.awt.headless=true -Djava.security.egd=file:/dev/./urandom'
ExecStart=/opt/tomcat/bin/startup.sh
ExecStop=/opt/tomcat/bin/shutdown.sh

User=tomcat
Group=tomcat
UMask=0007
RestartSec=10
Restart=always

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```



```
lalamancha.es/course/view.php?id=774
cvm@cvm-VirtualBox: /opt/tomcat
GNU nano 4.8 /etc/systemd/system/tomcat.service Modificado
[Unit]
Description=Apache Tomcat Web Application Container
After=network.target

[Service]
Type=forking
Environment=JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-1.11.0-openjdk-amd64
Environment=CATALINA_PID=/opt/tomcat/temp/tomcat.pid
Environment=CATALINA_HOME=/opt/tomcat
Environment=CATALINA_BASE=/opt/tomcat
Environment='CATALINA_OPTS=-Xms512M -Xmx1024M -server -XX:+UseParallelGC'
Environment='JAVA_OPTS=-Djava.awt.headless=true -Djava.security.egd=file:/dev/./urandom'
ExecStart=/opt/tomcat/bin/startup.sh
ExecStop=/opt/tomcat/bin/shutdown.sh

User=tomcat
Group=tomcat
UMask=0007
RestartSec=10
Restart=always

[Install]
WantedBy=multi-user.target

^G Ver ayuda ^O Guardar ^W Buscar ^K Cortar Texto ^J Justificar ^C Posición
^X Salir ^R Leer fich. ^\ Reemplazar ^U Pegar ^T Ortografía ^_ Ir a línea
```

Para finalizar tenemos que reiniciar el daemon de `systemctl` para que `systemd` sepa que hemos creado un archivo nuevo.

```
sudo systemctl daemon-reload
```

Iniciamos el servicio de Tomcat con el siguiente comando:

```
sudo systemctl start tomcat
```

Y comprobamos que Tomcat está funcionando con el siguiente comando:

```
sudo systemctl status tomcat
```

```
cvm@cvm-VirtualBox: /opt/tomcat

cvm@cvm-VirtualBox:/opt/tomcat$ systemctl daemon-reload
cvm@cvm-VirtualBox:/opt/tomcat$ systemctl start tomcat
cvm@cvm-VirtualBox:/opt/tomcat$ sudo systemctl status tomcat
● tomcat.service - Apache Tomcat Web Application Container
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/tomcat.service; disabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2021-10-18 20:12:30 CEST; 8s ago
     Process: 40004 ExecStart=/opt/tomcat/bin/startup.sh (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 40011 (java)
      Tasks: 19 (limit: 9481)
     Memory: 124.3M
        CGroup: /system.slice/tomcat.service
                └─40011 /usr/lib/jvm/java-1.11.0-openjdk-amd64/bin/java -Djava.util.logging.config

oct 18 20:12:29 cvm-VirtualBox systemd[1]: Starting Apache Tomcat Web Application Container...
oct 18 20:12:29 cvm-VirtualBox startup.sh[40004]: Tomcat started.
oct 18 20:12:30 cvm-VirtualBox systemd[1]: Started Apache Tomcat Web Application Container.
lines 1-13/13 (END)
```

Tomcat está activo, así que añadimos la regla para que se inicie automáticamente cuando encendamos el ordenador:

```
sudo systemctl enable tomcat
```

Ahora abrimos el navegador y nos dirigimos a <http://localhost:8080/> para comprobar que funciona correctamente.

