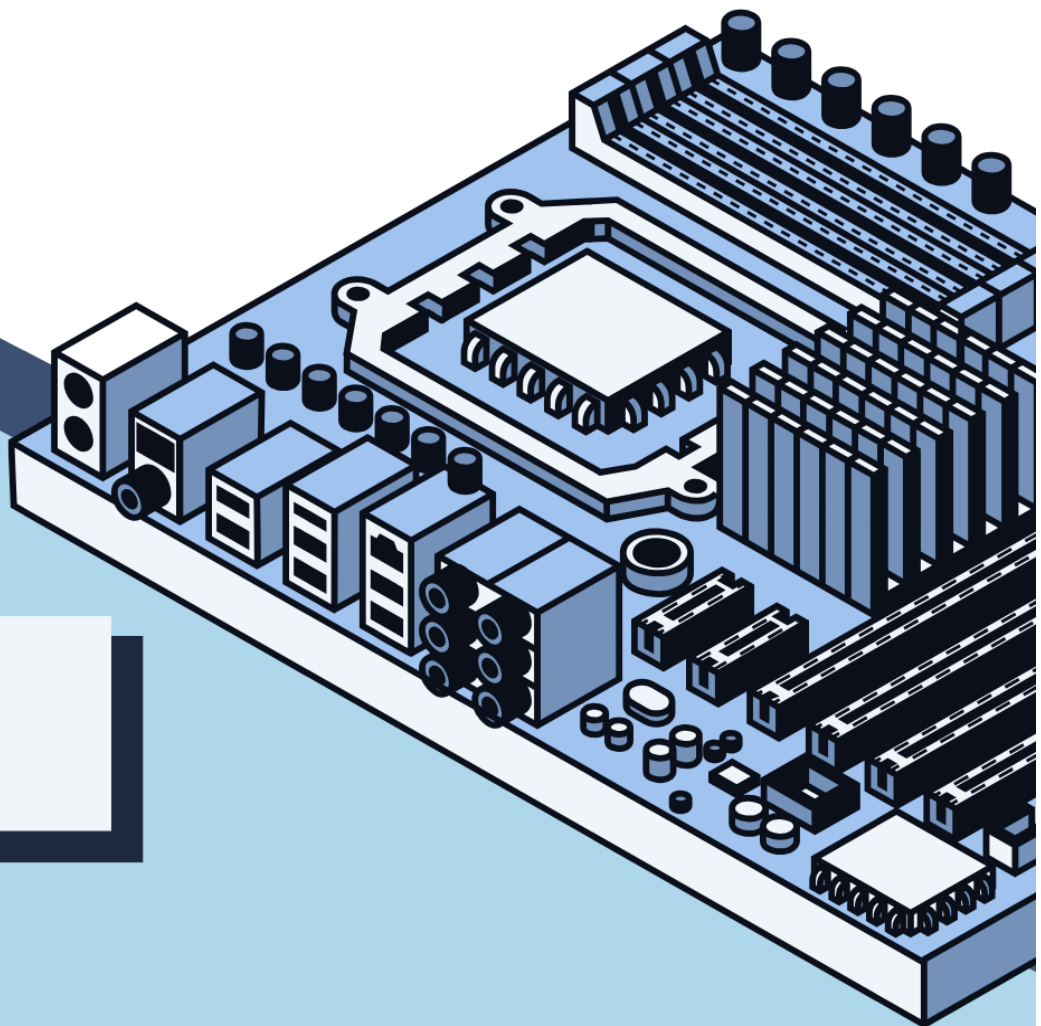


# TRABAJO INTEGRADOR ARQUITECTURA Y SISTEMAS OPERATIVOS

## VIRTUALIZACION

Trabajo práctico sobre conceptos y aplicación de la virtualización mediante VirtualBox.

Agustin Baliño  
Camila Castaño  
05 DE JUNIO 2025



# ÍNDICE

Introducción	3
Marco Teórico	3
Caso Práctico	7
Metodología Utilizada	11
Resultados Obtenidos	13
Conclusiones	13
Bibliografía	14
Anexos	15

# Introducción

La virtualización es una tecnología que se ha vuelto fundamental en el ámbito de la informática y la administración de sistemas. Este permite ejecutar múltiples entornos virtuales sobre un mismo equipo físico, lo que representa una solución eficiente y flexible para distintas necesidades como pruebas, desarrollo y aprendizaje.

Este trabajo integrador tiene como objetivo comprender y aplicar los conceptos básicos de la virtualización mediante el uso de la herramienta **VirtualBox**. Mediante la práctica se creó una máquina virtual con Ubuntu Server, y se configuró un servidor web, simulando un entorno real controlado.

La elección de este tema se debe a su relevancia en el campo de los sistemas operativos y al valor que aporta como herramienta accesible para quienes están en formación técnica. Además de adquirir conocimientos teóricos, se buscó aplicar estos saberes de forma concreta, enfrentando los desafíos que implica la configuración de entornos virtuales.

## Marco teórico

### Generalidades y fundamentos

#### ¿Qué es la virtualización?

La virtualización es una tecnología que permite simular entornos informáticos, como sistemas operativos, servidores, redes o dispositivos de almacenamiento, utilizando software especializado. Es decir que un solo equipo físico puede ejecutar varias máquinas virtuales (VMs), cada una con su propio sistema operativo y configuración, como si fueran computadoras independientes.

Este enfoque hace posible aprovechar al máximo los recursos del hardware, ya que varias tareas o entornos pueden coexistir en una misma máquina física, manteniéndose aislados entre sí.

## **Beneficios principales de la virtualización**

- **Eficiencia:** permite usar mejor los recursos disponibles, ejecutando varios sistemas al mismo tiempo sin necesidad de múltiples computadoras físicas.
- **Flexibilidad:** facilita la creación y eliminación de entornos, ideal para realizar pruebas, experimentar o aprender sin riesgo.
- **Ahorro de costos:** al reducir la cantidad de hardware necesario, disminuye el gasto en equipos y mantenimiento.
- **Escalabilidad:** los entornos virtuales se pueden ampliar o modificar fácilmente según las necesidades, sin grandes cambios de infraestructura.

## **¿Qué es un hypervisor?**

El hypervisor es el software que hace posible la virtualización. Su función es administrar y coordinar el acceso a los recursos del sistema físico (como el procesador, la memoria o el disco) entre las distintas máquinas virtuales que se estén ejecutando. Es decir, actúa como intermediario entre el hardware real y los sistemas virtuales.

## **Tipos de hypervisor y su funcionamiento**

### **Hypervisor Tipo 1 (Bare-metal)**

Este tipo se instala directamente sobre el hardware físico del equipo, sin necesidad de un sistema operativo intermedio. Controla de forma directa todos los recursos, lo que permite un mejor rendimiento y seguridad. Por esta razón, suele utilizarse en entornos empresariales o servidores.

### **Hypervisor Tipo 2 (Alojado)**

Este funciona como un programa dentro de un sistema operativo ya instalado, como Windows o Linux. Aunque tiene un rendimiento algo menor

por depender del sistema anfitrión, es mucho más fácil de instalar y utilizar, por lo que se adapta muy bien a tareas de prueba, desarrollo o enseñanza.

## Comparacion entre Hypervisores Tipo 1 y Tipo 2

	¿Cómo funciona?	Ejemplos	Ventajas	Desventajas
<b>Tipo 1 (Bare-metal)</b>	Corre directamente sobre el hardware, sin sistema operativo	VMware ESXi, Microsoft Hyper-V, Xen	Mayor rendimiento, mayor control	Más difícil de configurar, requiere hardware dedicado
<b>Tipo 2 (Alojado)</b>	Se ejecuta dentro de un sistema operativo ya instalado	VirtualBox, VMware Workstation	Fácil de instalar, ideal para desarrollo	Menor rendimiento, depende del sistema anfitrión

## VirtualBox

VirtualBox es un software de virtualización de código abierto desarrollado por Oracle, que permite ejecutar múltiples sistemas operativos como máquinas virtuales (VMs) dentro de un mismo equipo físico. Su funcionamiento se basa en un hipervisor de tipo 2, es decir, un software que se instala sobre un sistema operativo anfitrión.

VirtualBox admite múltiples sistemas operativos invitados como Linux, Windows, BSD y más, permitiendo a los usuarios probar entornos, desarrollar software o simular redes sin comprometer su sistema principal.

## Virtualización de la Red

El hipervisor crea una red virtual que conecta VMs entre sí y con el exterior:

### **1. Adaptadores de Red Virtuales:**

#### **o Modos de conexión:**

- **NAT:** Las VMs comparten la IP del anfitrión, lo que simplifica el acceso a internet.
- **Bridged Networking:** Cada VM recibe su propia IP en la red física, ideal para entornos de prueba avanzados.
- **Red Interna:** Exclusiva para comunicación entre VMs dentro del mismo hipervisor.

o **Ejemplo:** Un adaptador virtual asignado a una VM aparece como una tarjeta de red en su sistema operativo, aunque no esté conectado físicamente

## **2. Intercambio de Paquetes:**

o **¿Qué es?** Los paquetes enviados desde una VM son interceptados por el hipervisor, procesados y redirigidos según las reglas de la red virtual.

## **Snapshots**

Un snapshot (instantánea) en VirtualBox es una copia del estado actual de una máquina virtual, que incluye el contenido de la memoria RAM, el estado del disco y la configuración del sistema.

### **Los snapshots permiten:**

- Guardar el progreso antes de hacer cambios críticos.
- Volver rápidamente a un estado anterior si ocurre un error.
- Comparar resultados entre distintas configuraciones del sistema.

“Los snapshots son útiles para el desarrollo y pruebas, ya que permiten probar cambios sin riesgo permanente.”

Virtualización de CPU, RAM, almacenamiento, red y dispositivos

Técnicas: Traducción binaria, SLAT, tablas de páginas

Docker vs VM (opcional)

Desafíos técnicos del Hypervisor tipo 2

# Caso Práctico

En esta sección se documenta la implementación de una solución de virtualización utilizando VirtualBox y Ubuntu Server 22.04. El objetivo fue configurar un entorno aislado en una máquina virtual, instalar un servidor web, en este caso Apache, y verificar su funcionamiento desde otra máquina conectada a la misma red.

## Descripción del problema

La consigna propuesta fue simular un entorno de servidor dentro de una máquina virtual para comprender el funcionamiento de la virtualización, las redes virtuales y los servicios básicos del sistema operativo. Se buscó implementar una solución práctica que permitiera acceder a un servidor web desde otro equipo dentro de la red local.

## Pasos realizados

### 1. Creación de la máquina virtual

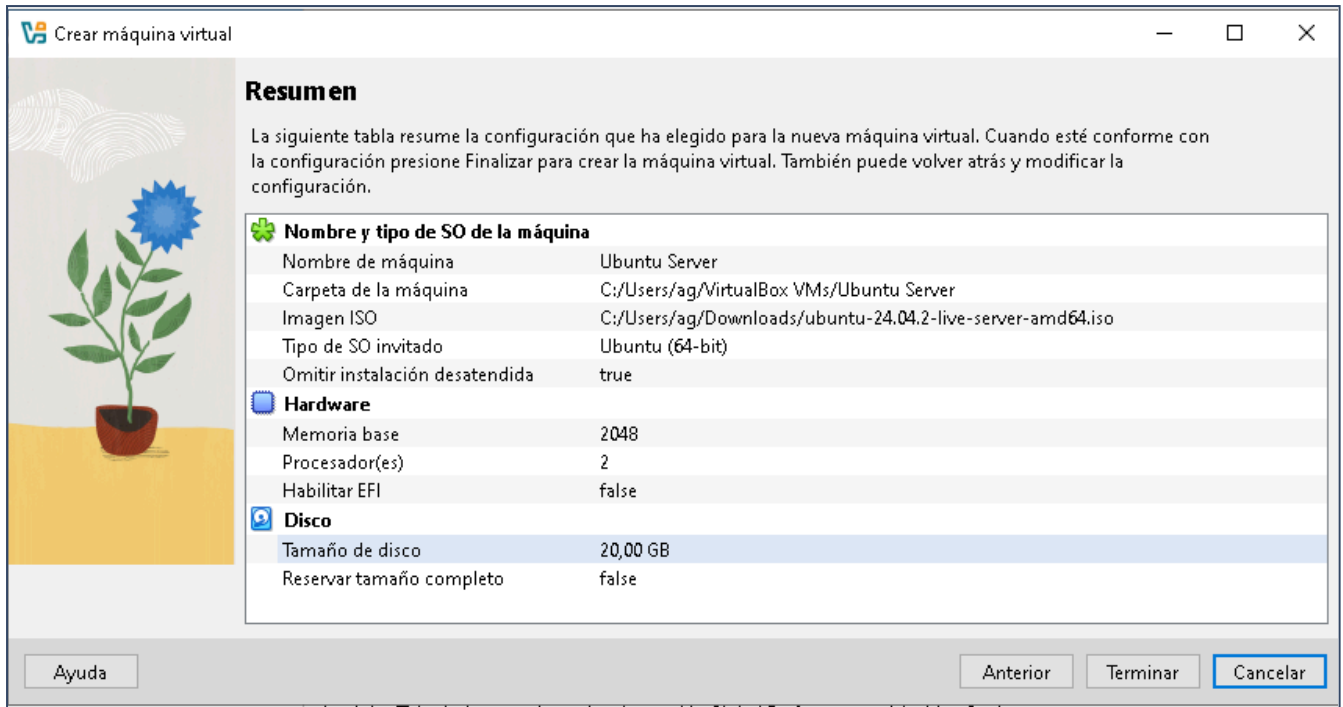
Se creó una nueva máquina virtual en VirtualBox con las siguientes características:

- o **Nombre:** Ubuntu Server

- o **Memoria RAM:** 2048 MB

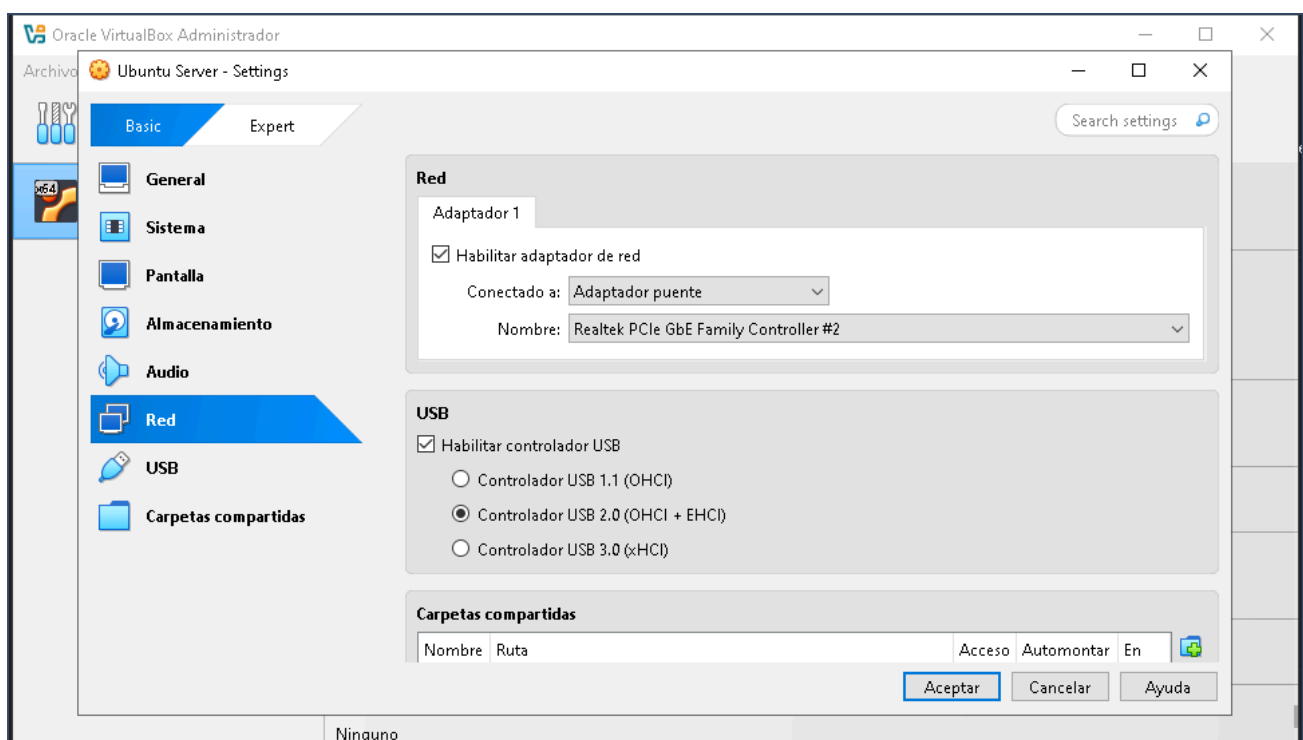
- o **Disco duro virtual:** 20 GB, reservado dinámicamente

- o **Tipo de sistema:** Linux / Ubuntu (64-bit)



## 2. Configuración de red en modo puente (Bridge)

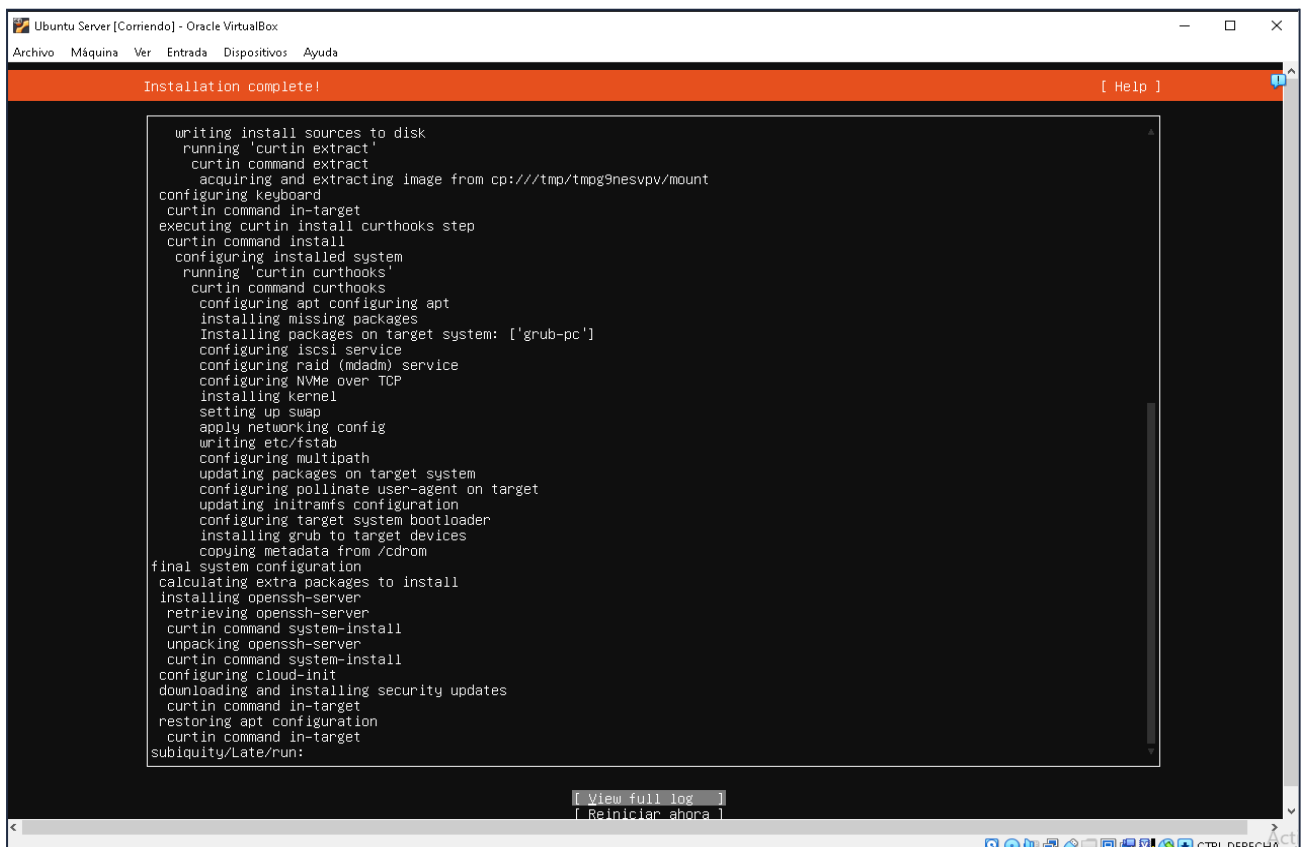
Se modificó la configuración de red de la VM seleccionando “Adaptador en puente” (Bridge Adapter), asignándole la tarjeta de red cableada de la PC host, permitiendo que la máquina virtual obtenga una dirección IP dentro de la misma red local.





### 3. Instalación de Ubuntu Server

Se montó la imagen ISO oficial de Ubuntu Server 22.04 LTS y se realizó la instalación mínima, sin entorno gráfico, utilizando las opciones por defecto y configurando el sistema con un usuario administrador.

A screenshot of a terminal window titled 'Ubuntu Server [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox'. The window shows the progress of a server installation. At the top, a red banner reads 'Installation complete!'. Below it, a list of tasks is displayed, including writing install sources, running 'curtin extract', configuring keyboard, installing packages, and setting up swap. The tasks are listed in a vertical column. At the bottom of the terminal, there are two buttons: '[ View full log ]' and '[ Reiniciar ahora ]'. The window has a standard Linux-style menu bar with options like 'Archivo', 'Máquina', 'Ver', 'Entrada', 'Dispositivos', and 'Ayuda'. The bottom of the window shows a taskbar with various icons and the text 'CTRL DERECHA'.

### 4. Instalación y configuración de Apache

Una vez iniciado Ubuntu, se ejecutaron los siguientes comandos en la terminal para instalar y habilitar Apache:

- `sudo apt update` (actualizamos los repositorios)
- `sudo apt install apache2 -y` (instalamos apache)
- `sudo systemctl status apache2` (verificamos que esté activo)

```
Ubuntu Server [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda

Enabling module env.
Enabling module mime.
Enabling module negotiation.
Enabling module setenvif.
Enabling module filter.
Enabling module deflate.
Enabling module status.
Enabling module reqtimeout.
Enabling conf charset.
Enabling conf localized-error-pages.
Enabling conf other-vhosts-access-log.
Enabling conf security.
Enabling conf serve-cgi-bin.
Enabling site 000-default.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/apache2.service → /usr/lib/systemd/system/apache2.service.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/apache-htcacheclean.service → /usr/lib/systemd/system/apache-htcacheclean.service.
Procesando disparadores para ufw (0.36.2-6) ...
Procesando disparadores para man-db (2.12.0-4build2) ...
Procesando disparadores para libc-bin (2.39-0ubuntu8.4) ...
Scanning processes...
Scanning linux images...

Running kernel seems to be up-to-date.

No services need to be restarted.

No containers need to be restarted.

No user sessions are running outdated binaries.

No VM guests are running outdated hypervisor (qemu) binaries on this host.
alumnos@ubuntu-server:~$ sudo systemctl status apache2
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Thu 2025-06-05 05:43:34 UTC; 1min 31s ago
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
   Main PID: 2159 (apache2)
    Tasks: 55 (limit: 2267)
   Memory: 5.4M (peak: 5.6M)
      CPU: 32ms
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─2159 /usr/sbin/apache2 -k start
             └─2161 /usr/sbin/apache2 -k start
               └─2162 /usr/sbin/apache2 -k start

Jun 05 05:43:34 ubuntu-server systemd[1]: Starting apache2.service - The Apache HTTP Server...
Jun 05 05:43:34 ubuntu-server apache2ctl[2159]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified domain name, using 127.0.1.1. Set t
Jun 05 05:43:34 ubuntu-server systemd[1]: Started apache2.service - The Apache HTTP Server.
alumnos@ubuntu-server:~$
```

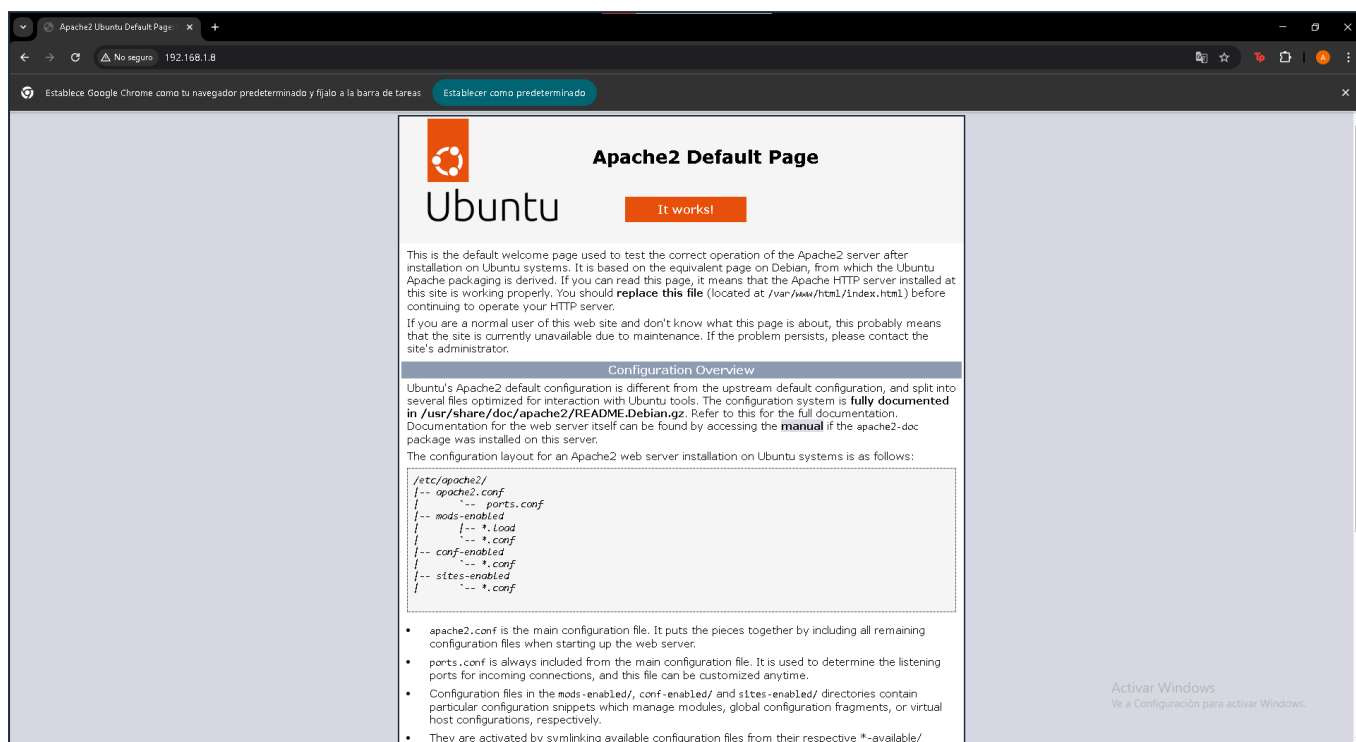
- **Logramos levantar un servidor web dentro de la VM.**

## 5. Verificación del funcionamiento del servidor web

- Se identificó la dirección IP de la VM mediante el comando **ip a**.

```
alumnos@ubuntu-server:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
   link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
   inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
   inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:f5:43:58 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 192.168.1.8/24 metric 100 brd 192.168.1.255 scope global dynamic enp0s3
       valid_lft 85769sec preferred_lft 85769sec
   inet6 2000:40:73:18c9:a00:27ff:fef5:4358/64 scope global dynamic mngtmpaddr noprefixroute
       valid_lft 485832sec preferred_lft 334632sec
   inet6 fe80::a00:27ff:fef5:4358/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
alumnos@ubuntu-server:~$
```

- Se ingresó esa IP desde un navegador web en otra computadora conectada a la misma red. Se pudo visualizar correctamente la página por defecto de Apache, validando así el funcionamiento del servicio.



## Metodología Utilizada

Para llevar adelante este trabajo integrador, organizamos las tareas desde el principio para que fueran equitativas. Uno de los integrantes se encargó principalmente de la parte técnica, como la creación y configuración de la máquina virtual, mientras que el otro se ocupó de la redacción del informe, el desarrollo del marco teórico y la organización general del documento.

Durante el proceso trabajamos en conjunto, compartiendo los avances y ajustando los detalles para que todo tuviera coherencia entre lo práctico y lo teórico. Usamos diferentes herramientas, entre ellas Google Docs para editar el informe de forma colaborativa y plataformas de mensajería para coordinar tareas, resolver dudas y mantenernos en contacto.

También coordinamos la preparación del video explicativo, siguiendo las pautas de la materia y asegurándonos de que ambos participáramos en la exposición. Esta forma de trabajo nos permitió unir nuestras habilidades y aprender en el proceso.

## Desarrollo técnico paso a paso

El primer paso del caso práctico consistió en la creación de una nueva máquina virtual utilizando Oracle VirtualBox, con el objetivo de instalar un sistema operativo Ubuntu Server y simular un entorno de servidor web. Esta máquina será usada para implementar y comprobar el funcionamiento de un servidor Apache accesible desde otra máquina de la red. La instalación se realizó paso a paso de forma manual (no desatendida), lo que nos permitió configurar cada parámetro según nuestras preferencias. Pudimos completar esta parte sin inconvenientes.

Luego, antes de iniciar la VM, decidimos configurar la red en modo puente (Bridge Adapter) para evitar tener que apagarla más adelante y realizar esta modificación. El cambio se hizo correctamente seleccionando el adaptador de red físico correspondiente.

Una vez configurado el adaptador de red, iniciamos la VM para completar la instalación de Ubuntu Server. Durante este proceso, se configuraron parámetros como el idioma, el almacenamiento, y se creó el usuario principal del sistema. En esta etapa surgió una pequeña dificultad: intentamos usar el nombre de usuario "admin", pero Ubuntu no lo permitía, por lo que lo solucionamos fácilmente eligiendo otro nombre. También se activó la opción de instalación de OpenSSH para permitir futuras conexiones remotas.

Ya finalizando, reiniciamos la máquina virtual y comenzamos con la instalación del servidor web Apache. Verificamos que el servicio estuviera en funcionamiento y, a continuación, utilizamos el comando `ip a` para identificar la dirección IP asignada al adaptador de red de la VM, necesaria para acceder al servidor desde el host.

Finalmente, abrimos el navegador en la máquina host, ingresamos la IP obtenida y comprobamos que se desplegará la página por defecto de Apache. Esto confirmó que el servidor web estaba correctamente instalado y accesible desde otra computadora de la misma red.

## Resultados obtenidos

A lo largo del trabajo se logró completar todo el proceso de virtualización de forma satisfactoria. Se pudo crear la máquina virtual en VirtualBox, instalar Ubuntu Server y dejarla funcionando sin problemas.

También se configuró un servidor web Apache, que respondió correctamente al ser accedido desde otra computadora conectada a la misma red. Esto confirmó que la red en modo puente estaba bien configurada.

La experiencia práctica sirvió para ver cómo se comporta un sistema operativo dentro de un entorno virtual y qué pasos son necesarios para que funcione bien. Pudimos aplicar varios de los conceptos estudiados, como los tipos de hypervisor, el uso de recursos virtuales y la configuración de red.

Además, el trabajo en equipo fue importante para repartir las tareas y resolver los problemas que fueron apareciendo a lo largo del desarrollo.

## Conclusiones

Este trabajo nos permitió acercarnos de forma práctica al concepto de virtualización, entendiendo no sólo cómo funciona en la teoría, sino también cómo se aplica en un entorno real.

A través de la instalación y configuración de una máquina virtual, pudimos comprobar cómo un sistema operativo puede ejecutarse de manera independiente dentro de otro, y qué recursos se necesitan para hacerlo de forma estable.

Además de reforzar conocimientos técnicos sobre sistemas operativos, redes, adaptadores virtuales y servicios como Apache, este proyecto fortaleció nuestra capacidad de organización en equipo y nos ayudó a enfrentar desafíos propios del proceso, como la resolución de errores que surgen en el proceso, lo cual considero una excelente preparación para el ámbito laboral.

# Bibliografía

## Fuentes teóricas y oficiales:

- Stallings, W. (2023). *Operating Systems: Internals and Design Principles*. Pearson Education.
- Documentación oficial de VirtualBox : <https://www.virtualbox.org/manual/>
- Ubuntu Server Guide – Canonical: <https://ubuntu.com/server/docs>
- ArchWik – Virtualization: <https://wiki.archlinux.org/title/Virtualization>
- Contenido teórico de la cátedra – Unidad 7: Virtualización (PDF institucional)

## Material– Unidad de Virtualización (proporcionado por la cátedra) :

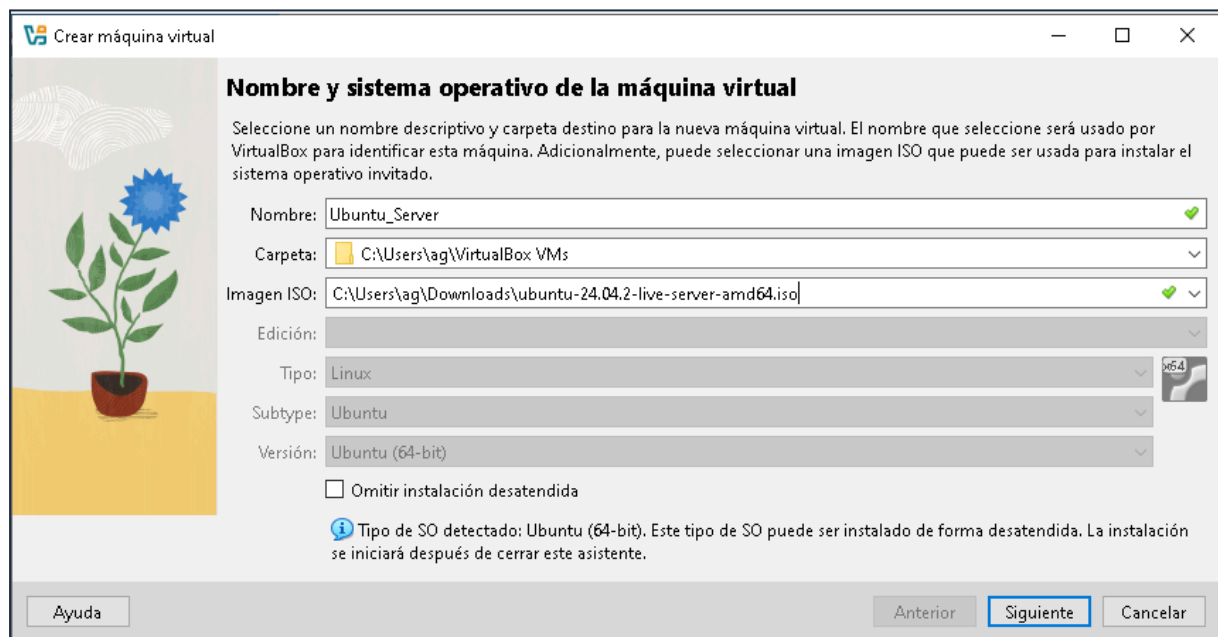
- [¿Qué es la Virtualización? – Unidad 7 \(parte 1\)](#)
- [¿Qué es un Hypervisor? – Unidad 7 \(parte 2\)](#)
- [Tipos de Virtualización y Hypervisores](#)
- [VirtualBox y configuración de red \(bridge/NAT\)](#)
- [Instalación de Ubuntu Server en VM](#)
- [Instalación de Apache en Ubuntu](#)
- [Configuración de red en VirtualBox](#)
- [Administración de snapshots en VirtualBox](#)
- [Acceso desde otra máquina – prueba de red](#)
- [Introducción a Docker y comparación con VM](#)
- [Ventajas del uso de VMs en pruebas de software](#)
- [Resumen final de la unidad](#)
- [Complemento teórico de Virtualización](#)

## Material de referencia:

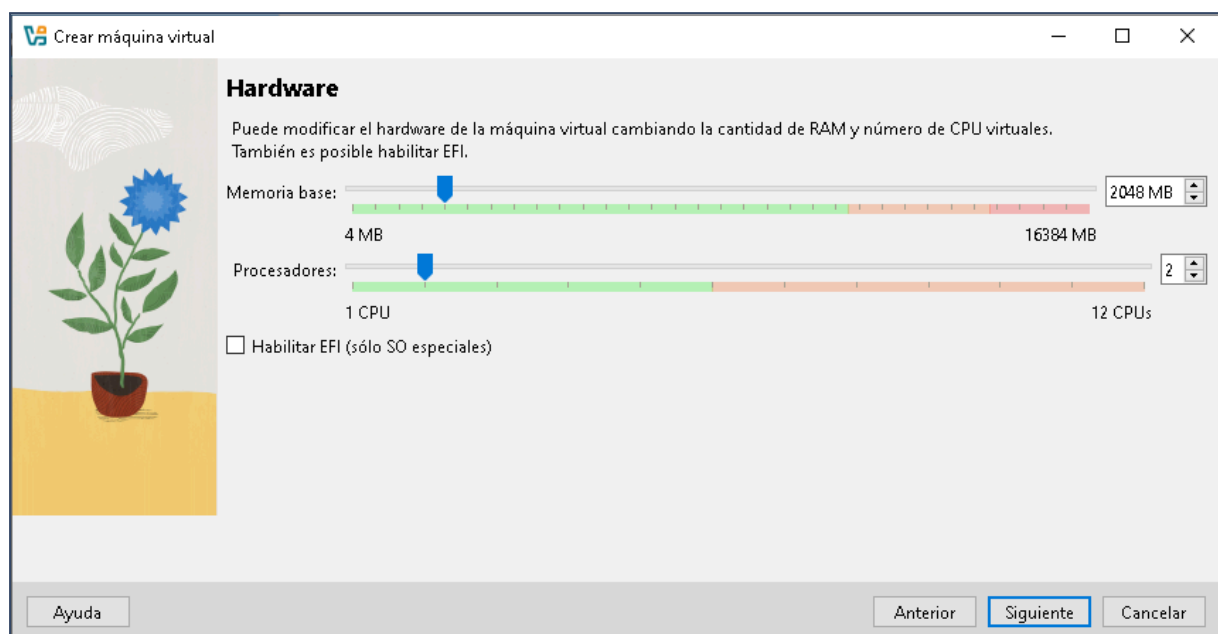
- Video: Prof. Miguel Tola – *Trabajo Práctico Integrador – TUPaD-AySO*. <https://youtu.be/EjySRGAz9CI>
- Video : Prof. Andrés Odiard – *Trabajo Práctico Integrador*. <https://youtu.be/Ne-IS7m9HEw>

# Anexos

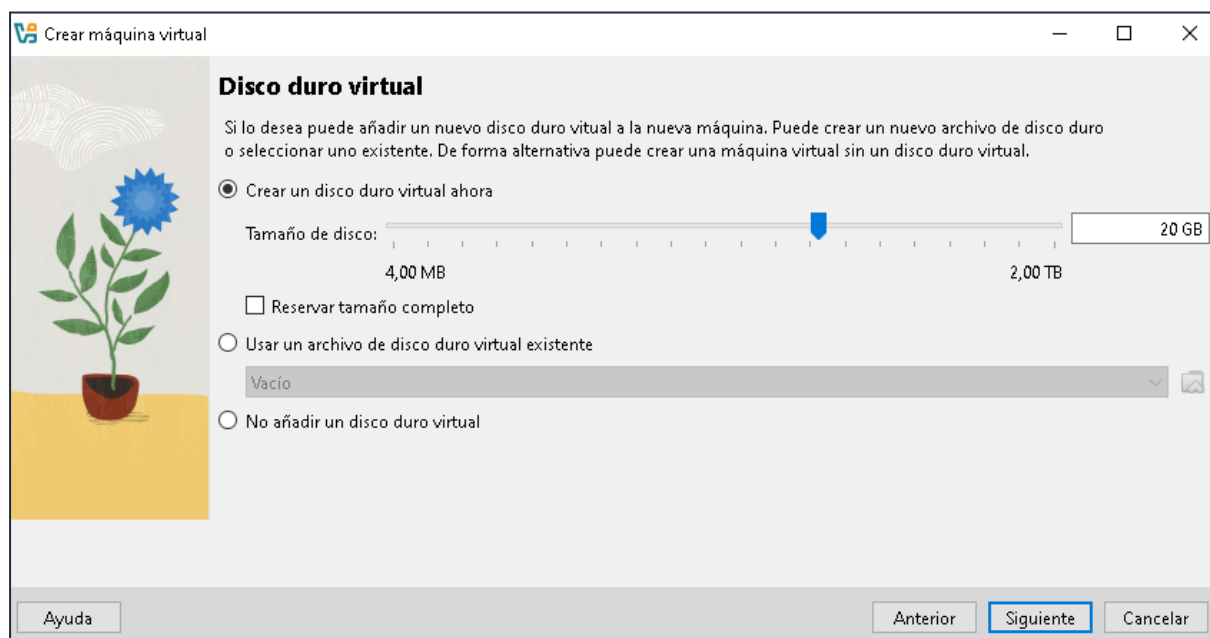
## Anexo 1 – Creación de la máquina virtual



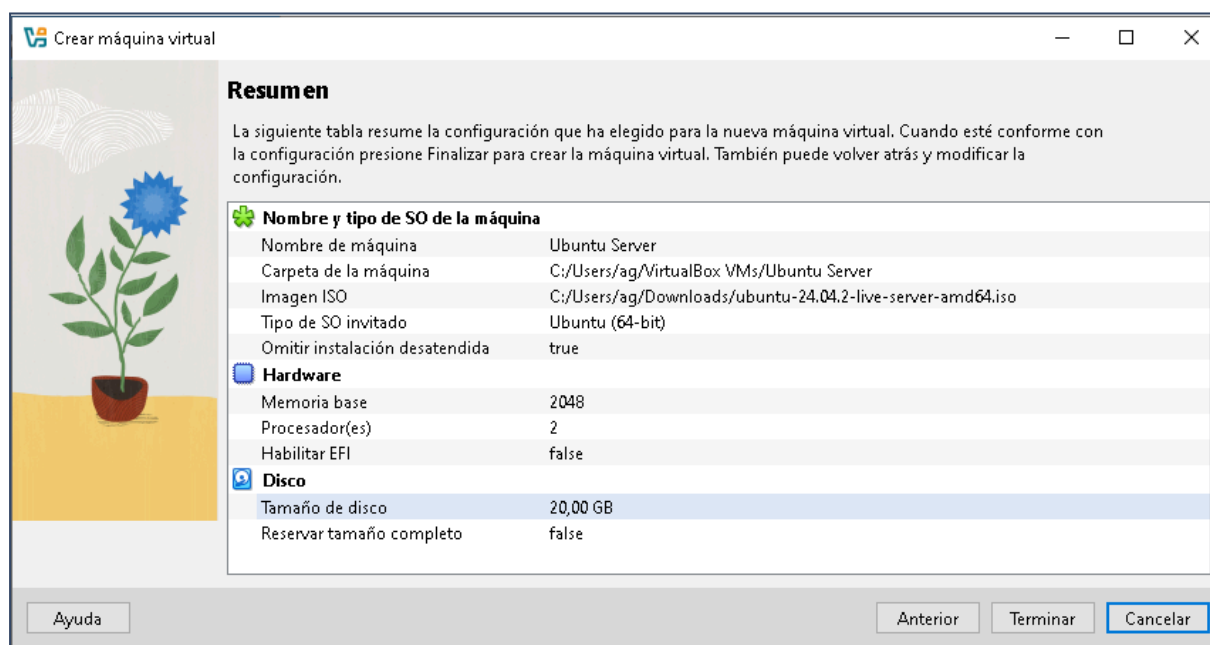
***Captura del asistente de VirtualBox mostrando la configuración inicial: nombre, ubicación de carpeta e imagen ISO seleccionada.***



***Captura de selección de recursos asignados: RAM (2048 MB) y procesadores (2 CPU).***

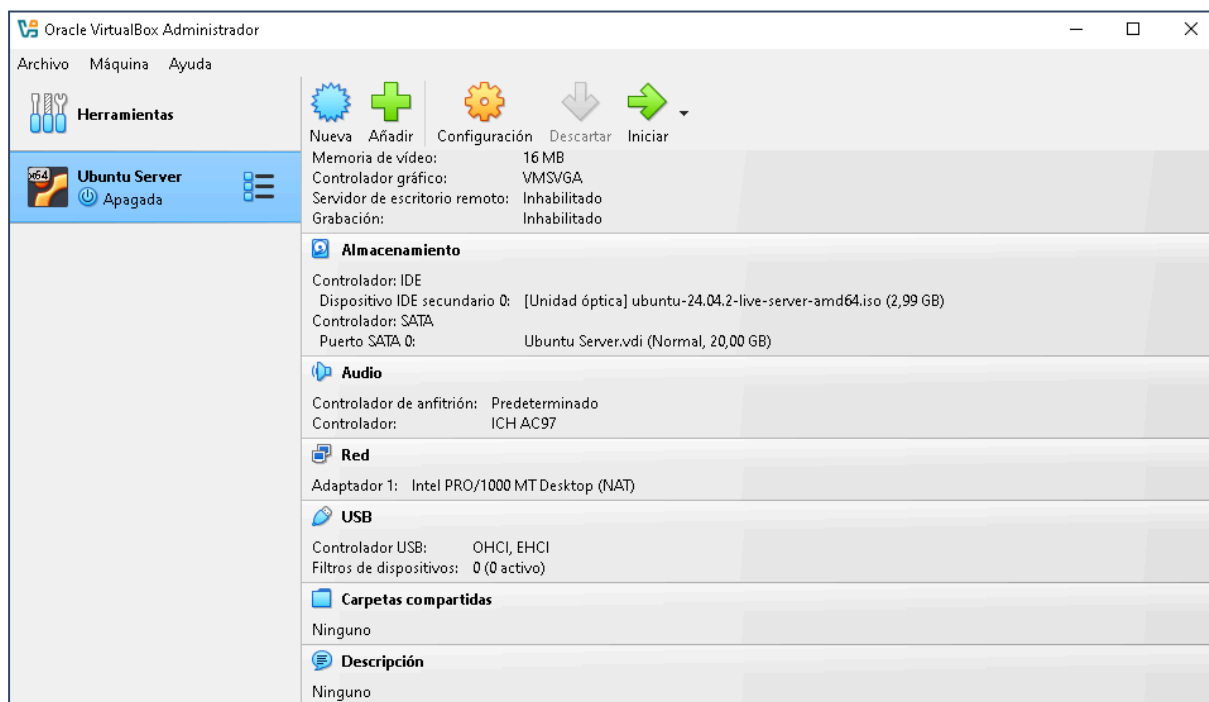


***Captura de asignación de disco virtual: 20 GB.***



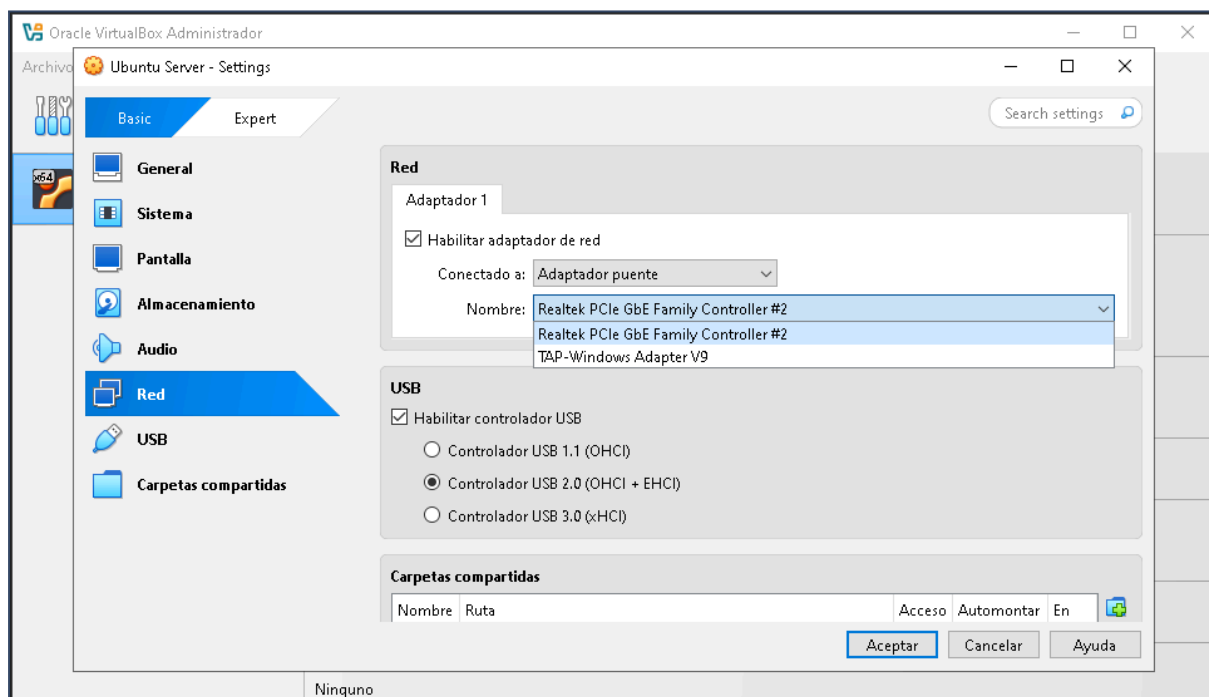
***Resumen final antes de crear la máquina.***





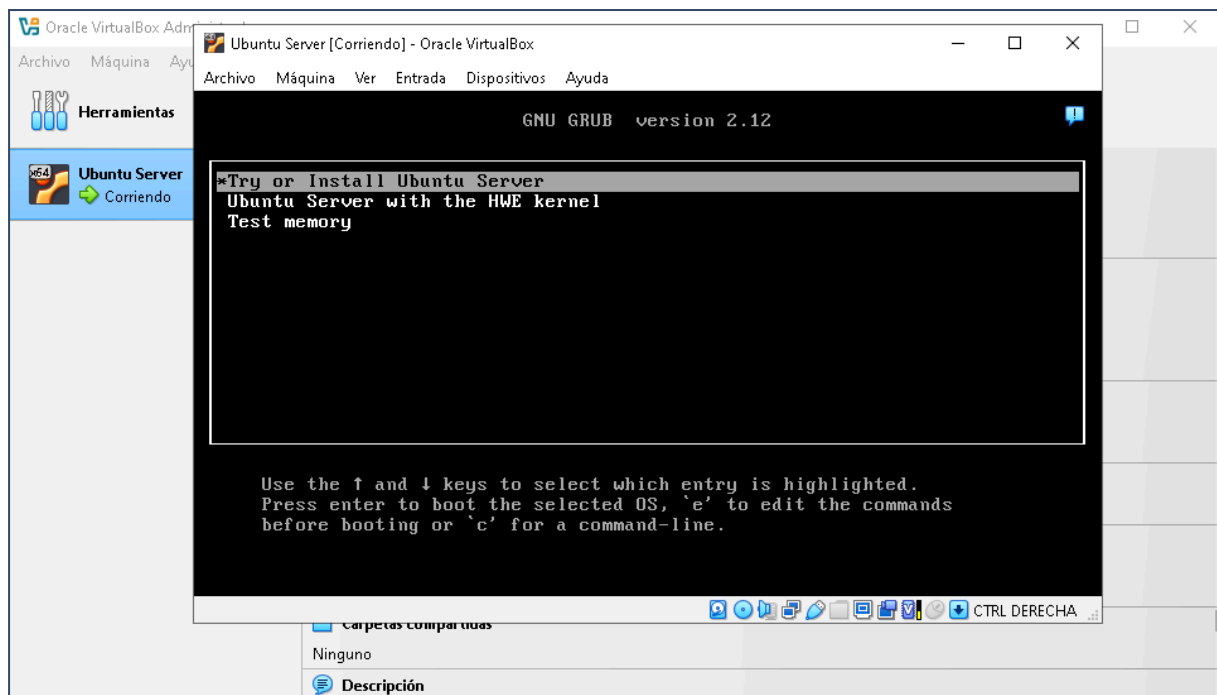
*Captura de la VM ya creada en VirtualBox.*

## Anexo 2 – Configuración de red en modo puente

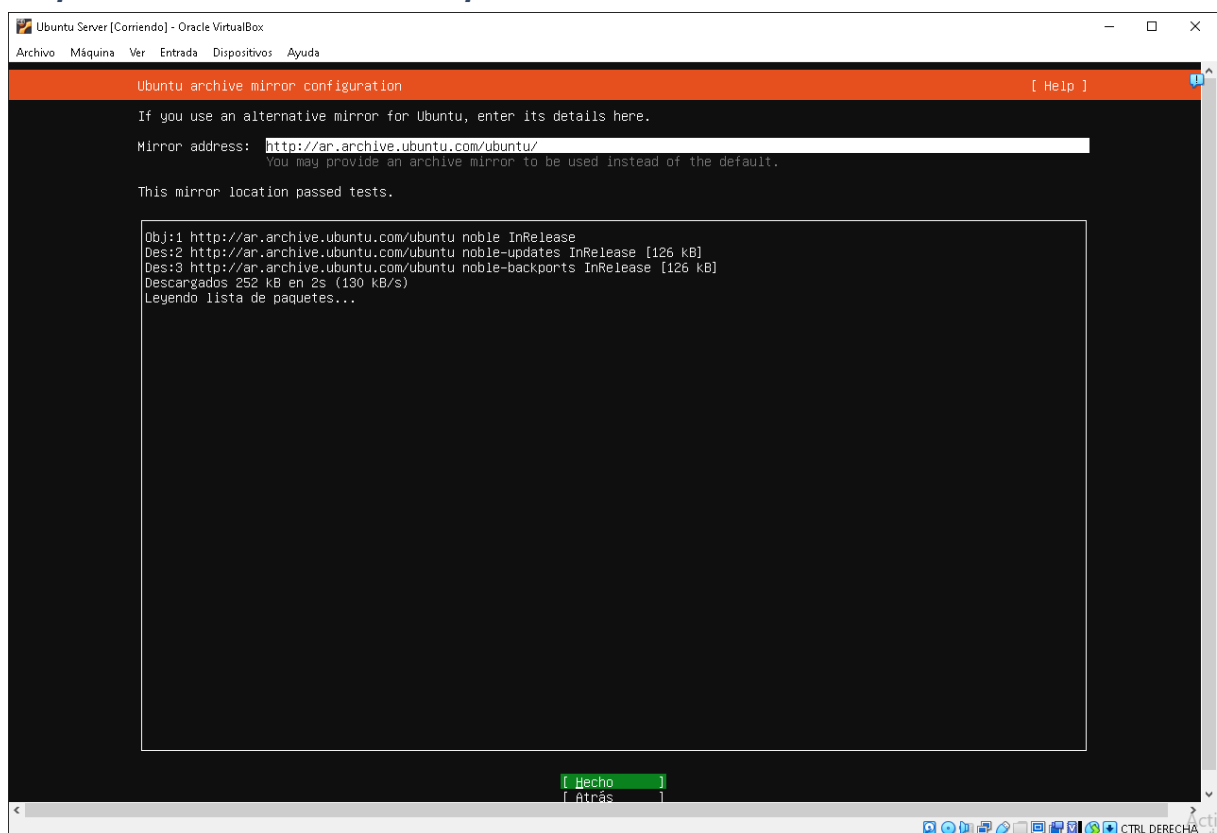


*Captura de la configuración de red en VirtualBox. Se selecciona “Adaptador puente” y se elige el adaptador físico.*

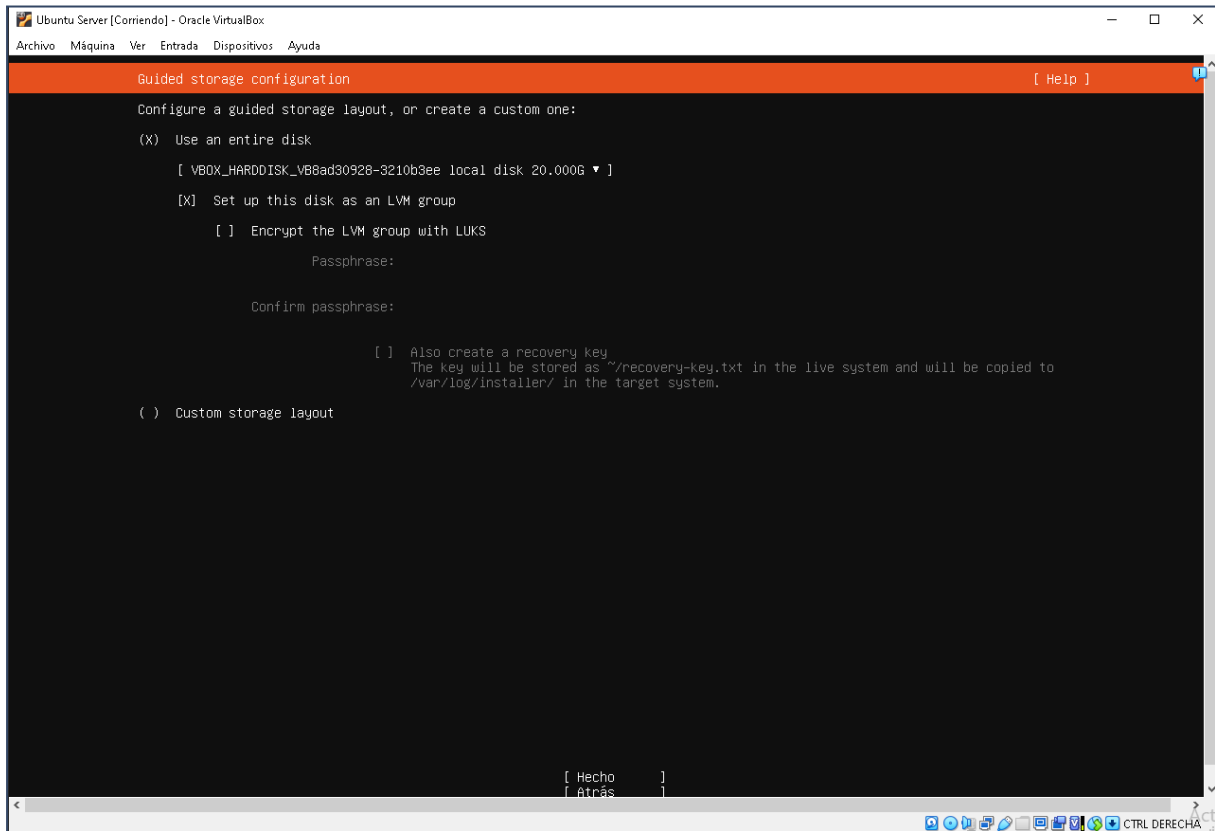
## Anexo 3 – Instalación de Ubuntu Server



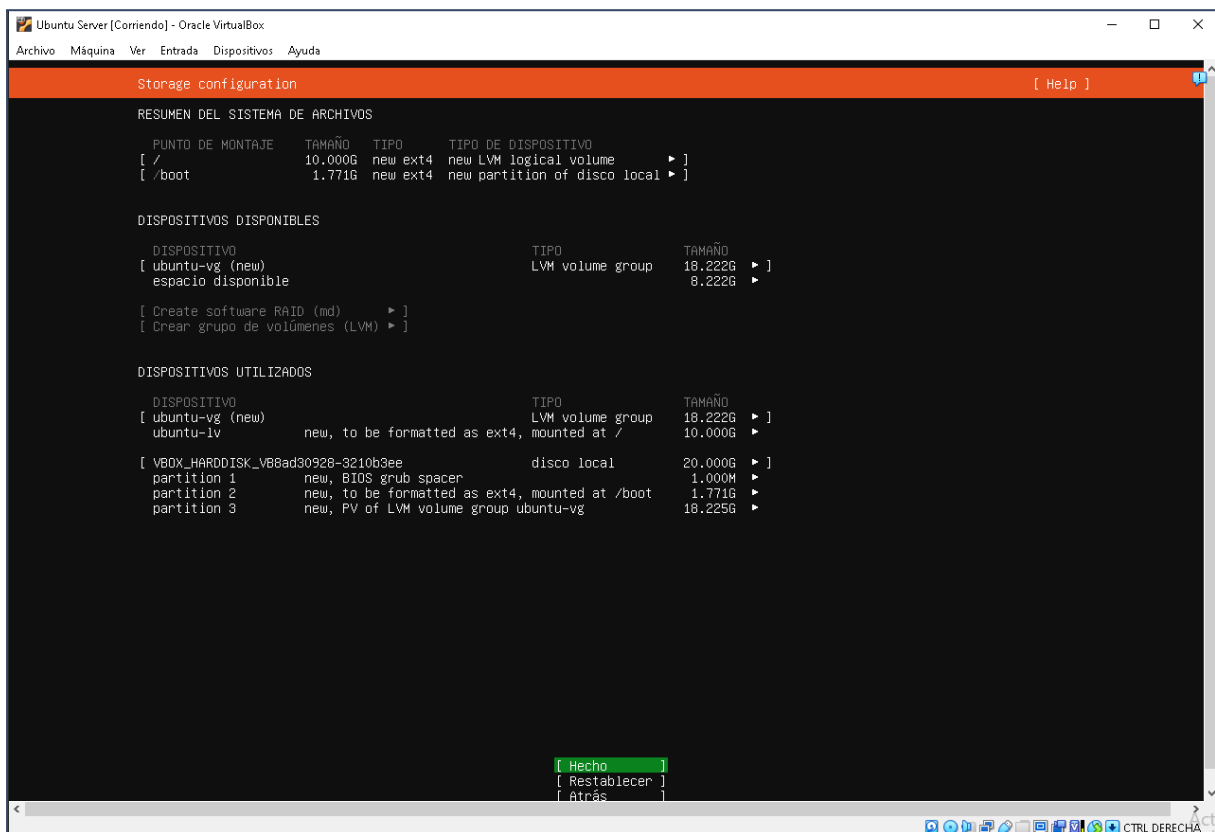
### *Captura del menú de GRUB para iniciar la instalación.*



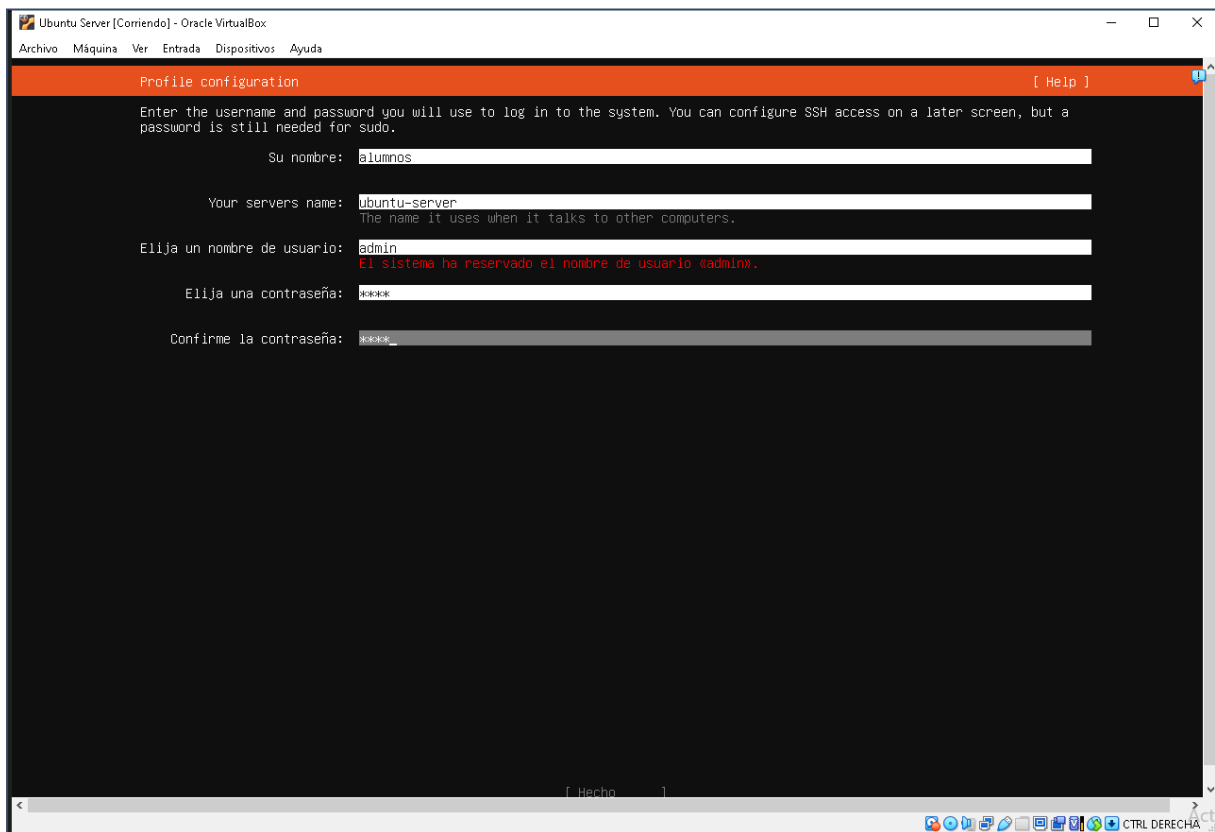
### *Captura del paso donde se configura el mirror para descarga de paquetes.*



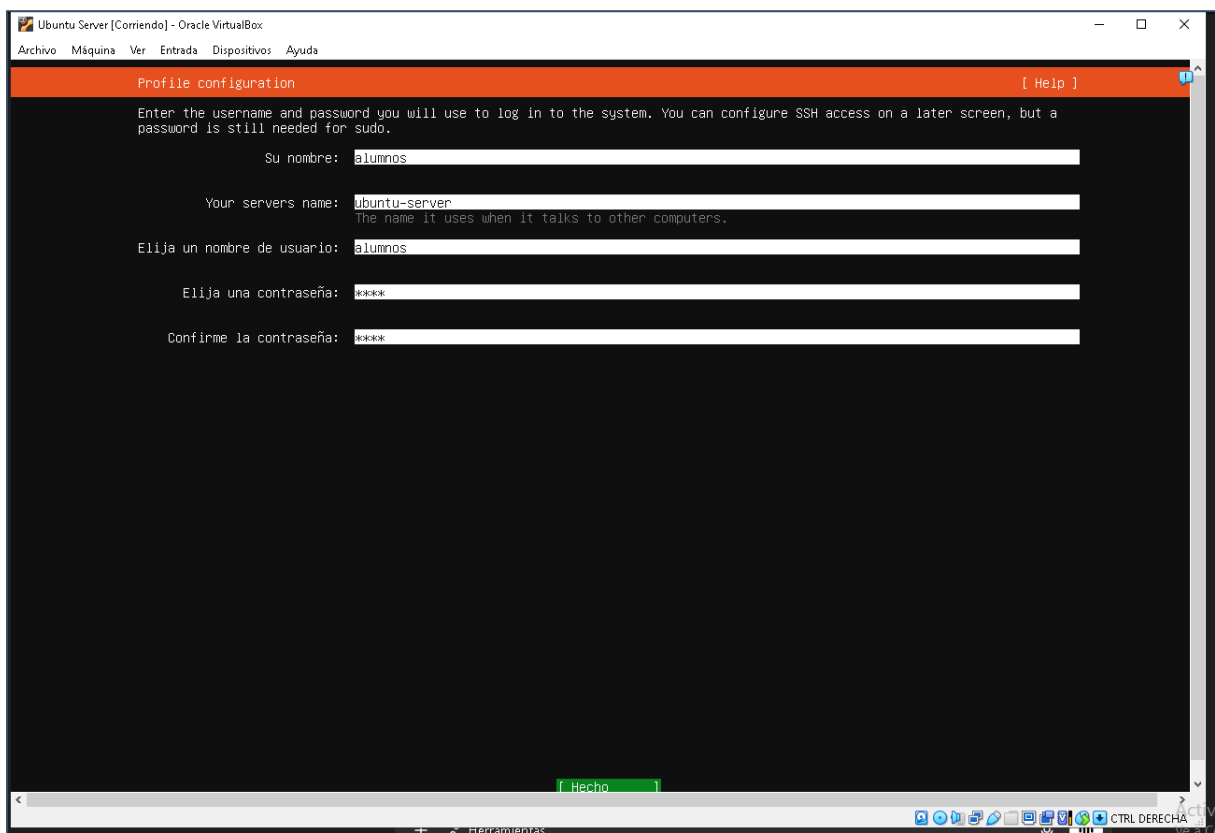
**Captura del particionado guiado y uso completo del disco.**



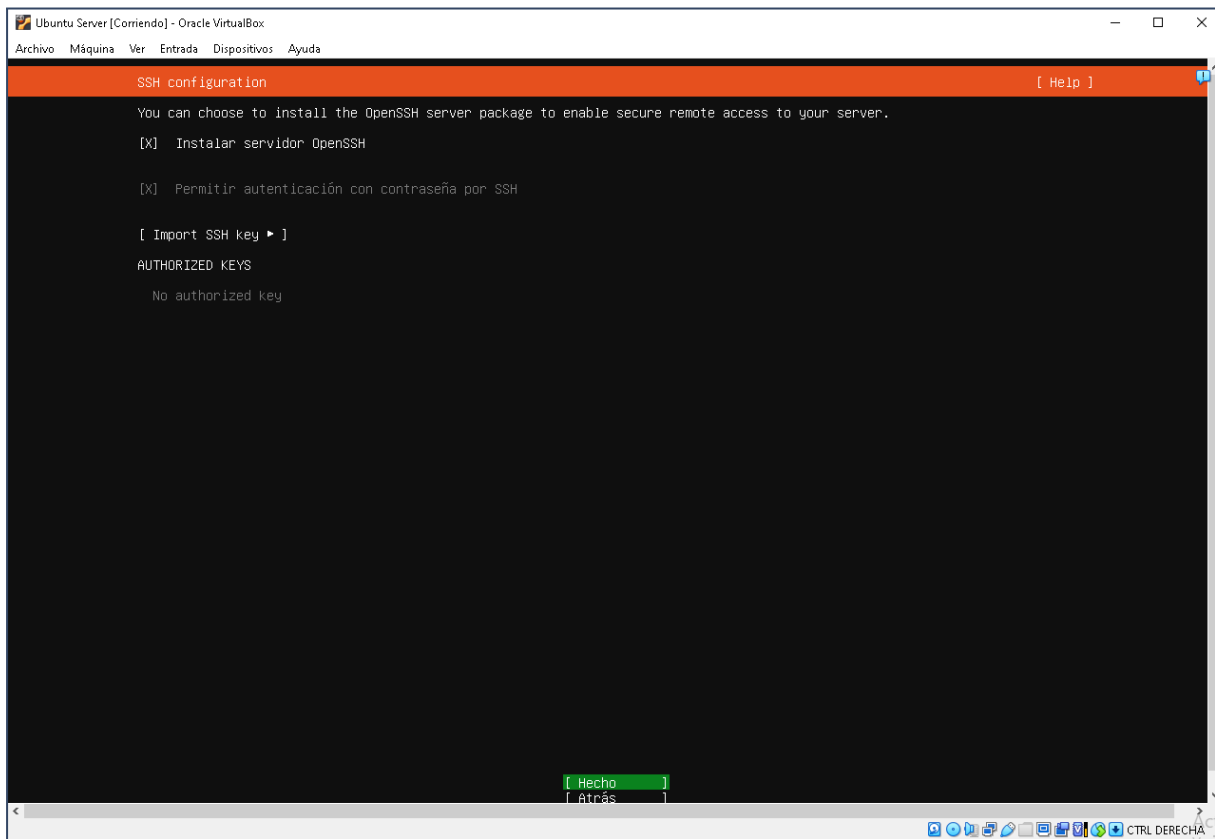
**Captura del resumen final del sistema de archivos y particiones antes de continuar.**



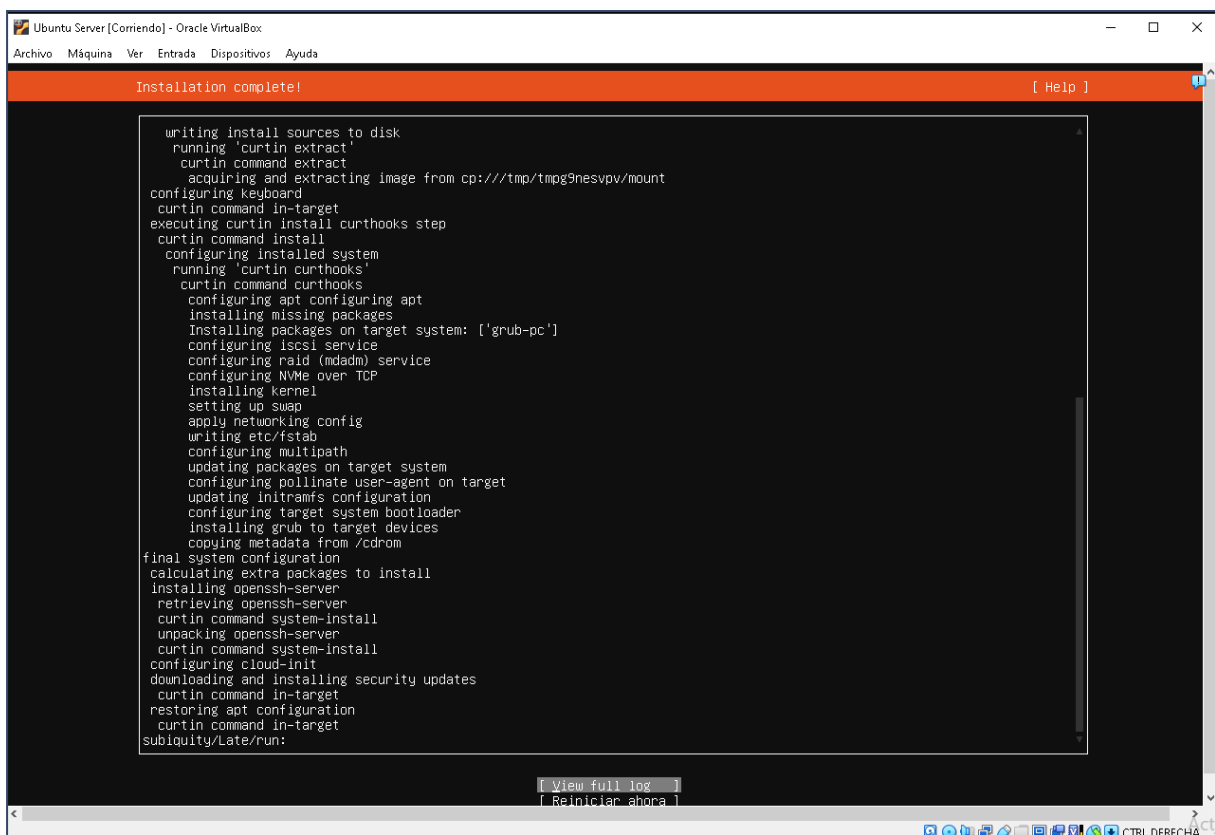
***Captura del error al poner admin como nombre de usuario***



***Captura de creación de usuario correctamente***



***Captura donde se activa la opción para instalar el servidor OpenSSH.***



***Captura donde se ve la finalización del proceso de instalación de Ubuntu Server.***

## Anexo 4 - Instalación y verificación de Apache

```
Ubuntu Server [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda

Ubuntu 24.04.2 LTS ubuntu-server tty1

ubuntu-server login: [ 14.086652] cloud-init[1091]: Cloud-init v. 24.4.0ubuntu1~24.04.2 running 'modules:final' at Thu, 05 Jun 2025 05:37:17 +0000. Up 14.08 seconds.
ci-info: no authorized SSH keys fingerprints found for user alumnos.
<14>Jun  5 05:37:17 cloud-init: #####
<14>Jun  5 05:37:17 cloud-init: -----BEGIN SSH HOST KEY FINGERPRINTS-----
<14>Jun  5 05:37:17 cloud-init: 256 SHA256:sS109NxJP31AionfHGLb7GUYf8W6EBEVLN350TTPyC8 root@ubuntu-server (ECDSA)
<14>Jun  5 05:37:17 cloud-init: 256 SHA256:1Mlqf2en8F8IRUUSnLB0SuqT/E/FqJ/6gQ33WFV+TA root@ubuntu-server (ED25519)
<14>Jun  5 05:37:17 cloud-init: 3072 SHA256:8Wj3SsB9m/B78h3rMcKxfSr6W/HznXM2HhzbZLJFE1CU root@ubuntu-server (RSA)
<14>Jun  5 05:37:17 cloud-init: -----END SSH HOST KEY FINGERPRINTS-----
<14>Jun  5 05:37:17 cloud-init: #####
-----BEGIN SSH HOST KEY KEYS-----
ecdsa-sha2-nistp256 AAAAE2VjZHNhLXNoYTItbmlzdHAyNTYAAAAIbmlzdHAyNTYAAABBBE9VMK+XQYShoU/bR19E8Ef6K2vBhXWgkZJrJJTzBqYETbaz6GIPrz0lneD8hIe7PHd0wwTm5QzeCPwBn6N
root@ubuntu-server
ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1lZDI1NTE5AAAAIPsHk6H/vbAL42nsTxvtJcC/CvDmOjhbISlIrmT4KxU9 root@ubuntu-server
ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQGCsaokLn6BLF6FHuKHVnxSvo6dXtLCVjaHAKDfaML3eVeGc/IffGzJuJKM+2XI+kI3Xis7oi+cxXVWx2JnIvpESlprLW12AGXTFv1B4vXXfzDqPFRGd8w1Hax
v2WJHSSgmQxw1a0phyMg5M10Wg15deDhYs184hsNREmXNbTpNKhaPb2JP1bWu1Ta5Mt8D0J0u2HvmgPC1xWePysF5xUngCnAvtXFJR62SE19MFMbRbSmpL6LAvAQ5x8vJCT+Q304RK1VgGQLGUoX5+AdhVXc
LaIG1kfQrcvQg+72qb2b1+mNl9oQ8LJ1JMERABNHAhywDcsXPnxHNRC5IPKy00Qf9DUP2ZTm89YwqG3sVn1R6uJFKyFJ1DjdnRMXPSx5EA2vM58zMsquru0aNTMacNoBzY24kBgYo4Qy0CCKy1PbM/q1a7Pxr
Ze1EU2BhCcMU2Y8YX1dMUBKGEbuBQx1CNabfYH6rt4c86CDFsf6NkzKBH8T034pG1ky6U= root@ubuntu-server
-----END SSH HOST KEY KEYS-----
[ 14.138816] cloud-init[1091]: Cloud-init v. 24.4.0ubuntu1~24.04.2 finished at Thu, 05 Jun 2025 05:37:17 +0000. Datasource DataSourceNone. Up 14.13 seconds
```

### Captura del inicio de la VM

```
Ubuntu Server [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda

-----BEGIN SSH HOST KEY KEYS-----
ecdsa-sha2-nistp256 AAAAE2VjZHNhLXNoYTItbmlzdHAyNTYAAAAIbmlzdHAyNTYAAABBBE9VMK+XQYShoU/bR19E8Ef6K2vBhXWgkZJrJJTzBqYETbaz6GIPrz0lneD8hIe7PHd0wwTm5QzeCPwBn6N
root@ubuntu-server
ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1lZDI1NTE5AAAAIPsHk6H/vbAL42nsTxvtJcC/CvDmOjhbISlIrmT4KxU9 root@ubuntu-server
ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQGCsaokLn6BLF6FHuKHVnxSvo6dXtLCVjaHAKDfaML3eVeGc/IffGzJuJKM+2XI+kI3Xis7oi+cxXVWx2JnIvpESlprLW12AGXTFv1B4vXXfzDqPFRGd8w1Hax
v2WJHSSgmQxw1a0phyMg5M10Wg15deDhYs184hsNREmXNbTpNKhaPb2JP1bWu1Ta5Mt8D0J0u2HvmgPC1xWePysF5xUngCnAvtXFJR62SE19MFMbRbSmpL6LAvAQ5x8vJCT+Q304RK1VgGQLGUoX5+AdhVXc
LaIG1kfQrcvQg+72qb2b1+mNl9oQ8LJ1JMERABNHAhywDcsXPnxHNRC5IPKy00Qf9DUP2ZTm89YwqG3sVn1R6uJFKyFJ1DjdnRMXPSx5EA2vM58zMsquru0aNTMacNoBzY24kBgYo4Qy0CCKy1PbM/q1a7Pxr
Ze1EU2BhCcMU2Y8YX1dMUBKGEbuBQx1CNabfYH6rt4c86CDFsf6NkzKBH8T034pG1ky6U= root@ubuntu-server
-----END SSH HOST KEY KEYS-----
[ 14.138816] cloud-init[1091]: Cloud-init v. 24.4.0ubuntu1~24.04.2 finished at Thu, 05 Jun 2025 05:37:17 +0000. Datasource DataSourceNone. Up 14.13 seconds
alumnos
Password:
Welcome to Ubuntu 24.04.2 LTS (GNU/Linux 6.8.0-60-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/pro

System information as of jue 05 jun 2025 05:39:09 UTC

System load:          0.07
Usage of /:            44.0% of 9.75GB
Memory usage:         10%
Swap usage:           0%
Processes:             108
Users logged in:      0
IPv4 address for enp0s3: 192.168.1.8
IPv6 address for enp0s3: 2800:40:73:18c9:a00:27ff:fef5:4358

El mantenimiento de seguridad expandido para Applications está desactivado

Se pueden aplicar 64 actualizaciones de forma inmediata.
Para ver estas actualizaciones adicionales, ejecute: apt list --upgradable

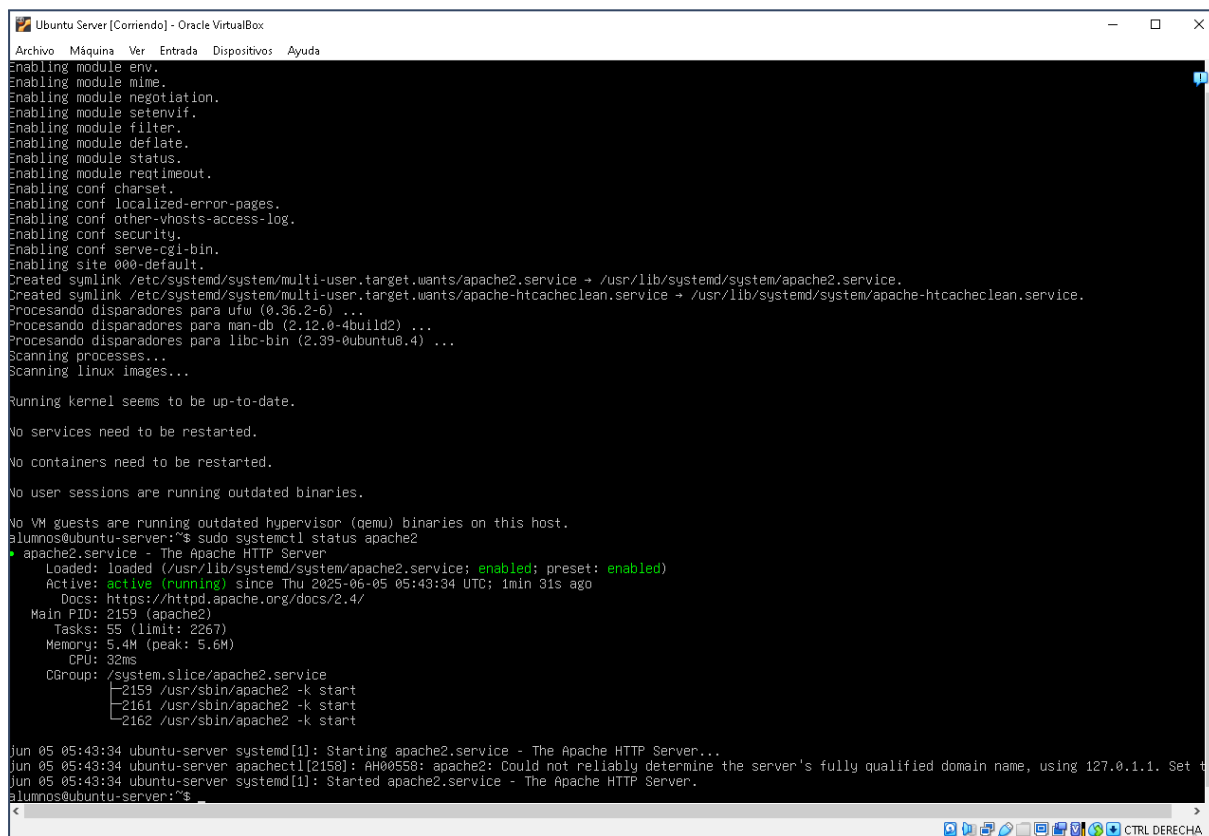
Active ESM Apps para recibir futuras actualizaciones de seguridad adicionales.
Vea https://ubuntu.com/esm o ejecute «sudo pro status»

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/*copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.
```

### Captura del login exitoso en la VM mostrando información del sistema y red.



```
Ubuntu Server [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
Enabling module env.
Enabling module mime.
Enabling module negotiation.
Enabling module setenvif.
Enabling module filter.
Enabling module deflate.
Enabling module status.
Enabling module reqtimeout.
Enabling conf charset.
Enabling conf localized-error-pages.
Enabling conf other-vhosts-access-log.
Enabling conf security.
Enabling conf serve-cgi-bin.
Enabling site 000-default.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/apache2.service → /usr/lib/systemd/system/apache2.service.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/apache-htcacheclean.service → /usr/lib/systemd/system/apache-htcacheclean.service.
Procesando disparadores para ufw (0.36.2-6) ...
Procesando disparadores para man-db (2.12.0-4build2) ...
Procesando disparadores para libc-bin (2.39-0ubuntu0.4) ...
Scanning processes...
Scanning linux images...

Running kernel seems to be up-to-date.

No services need to be restarted.

No containers need to be restarted.

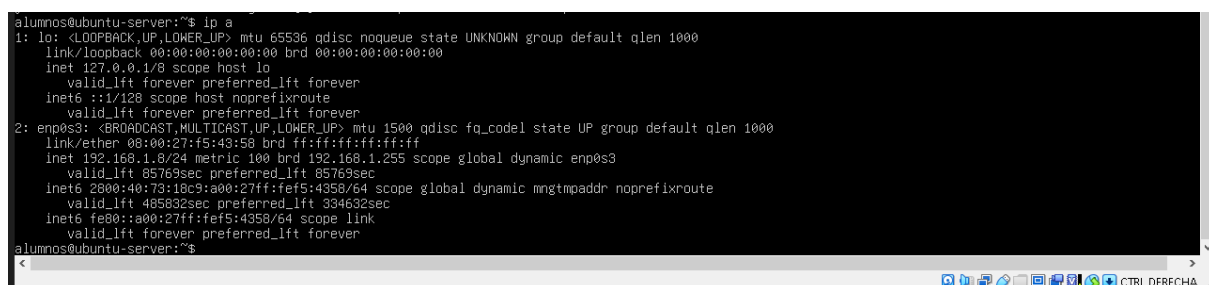
No user sessions are running outdated binaries.

No VM guests are running outdated hypervisor (qemu) binaries on this host.
alumnos@ubuntu-server:~$ sudo systemctl status apache2
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Thu 2025-06-05 05:43:34 UTC; 1min 31s ago
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
   Main PID: 2159 (apache2)
    Tasks: 55 (limit: 2267)
   Memory: 5.4M (peak: 5.6M)
      CPU: 32ms
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─2159 /usr/sbin/apache2 -k start
             └─2161 /usr/sbin/apache2 -k start
               └─2162 /usr/sbin/apache2 -k start

Jun 05 05:43:34 ubuntu-server systemd[1]: Starting apache2.service - The Apache HTTP Server...
Jun 05 05:43:34 ubuntu-server apache2ctl[2158]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified domain name, using 127.0.1.1. Set t
Jun 05 05:43:34 ubuntu-server systemd[1]: Started apache2.service - The Apache HTTP Server.
alumnos@ubuntu-server:~$
```

*Captura de la ejecución de comandos para instalar Apache y verificación de que el servicio está activo.*

## Anexo 5 - Verificación de IP con comando



```
alumnos@ubuntu-server:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BR0ADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:f5:43:58 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.8/24 metric 100 brd 192.168.1.255 scope global dynamic enp0s3
        valid_lft 85769sec preferred_lft 85769sec
    inet6 2000:40:73:18c9:a00:27ff:fef5:4358/64 scope global dynamic mngtmpaddr noprefixroute
        valid_lft 485832sec preferred_lft 334632sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fef5:4358/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
alumnos@ubuntu-server:~$
```

*Captura de la salida del comando `ip a` mostrando la IP asignada a la VM (192.168.1.8).*

## Anexo 6 - Acceso al servidor desde el navegador



**Captura de la visualización desde el navegador de la máquina host, mostrando la página por defecto de Apache ('It works!').**