



Tecnicatura Universitaria en Programación (TuPAD)

ARQUITECTURA Y SISTEMAS OPERATIVOS

Trabajo Práctico Trabajo Práctico – Virtualización con VMware ESXI

Introducción a la Arquitectura de Computadoras

Nombre: Ulises Gomez Mayorga y Ronar Salazar Suzeta

Docentes: Prof Andres Odiard
Prof Miguel Tola

Contenido

2. Marco Teórico	3
3. Objetivo.....	3
4. Caso Práctico (ESXi + Debian 12 Server)	4
5. Metodología Utilizada	4
Dfsds.....	5
fdgdg	7
6. Apartado del procedimiento en Python	17
7. Resultados Obtenidos	18
8. Conclusiones	18
9. Anexos	19
9.1 Tablas descriptivas.....	19
10. Bibliografía.....	21

Introducción

La virtualización como tecnología novedosa y como escalón a la optimización de recursos informáticos. Dado la evolución de tecnología se hace cada vez más importante lograr optimizar los equipos de cómputo.

2. Marco Teórico

¿Qué es la virtualización?

La **virtualización** es una tecnología que permite crear una versión virtual (no física) de un recurso informático, como un sistema operativo, un servidor, un dispositivo de almacenamiento o una red.

En lugar de que cada servidor ejecute un único sistema operativo y aplicación de manera aislada, la virtualización permite que un mismo hardware físico ejecute **varios entornos virtuales independientes**.

¿Cómo funciona?

La vitalización con hipervisores tipo 1 como VMware ESXI o d tipo 2 como Virtual BOX permiten ejecutar múltiples sistemas operativos de forma aislada y eficiente directamente sobre el hardware (Host Físico). De éste modo cada uno de estos entornos —denominados **máquinas virtuales (VMs)**— actúan como si fuera un equipo real, con su propio sistema operativo, CPU, memoria, disco y red.

VMware ESXi es un hipervisor de tipo 1 (bare-metal) que se instala directamente sobre el hardware del servidor y permite alojar maquinas virtuales con alto rendimiento. La administración se realiza con vSphere Client. Conceptos clave: hosts ESXi, datastores, vSwitches y Port Groups, VMware Tools y snapshots. La segmentación de red incluye VLANs y multiples vSwitches.

3. Objetivo

En este trabajo se presenta un desarrollo teórico-práctico completo con VMware ESXI, considerando el hipervisor ESXI en un servidor físico, que ya fue instalado previo a ésta práctica. Una vez que se instaló el ESXI se procedió a instalar una maquina virtual Debian 12 Server.

4. Caso Práctico (ESXi + Debian 12 Server)

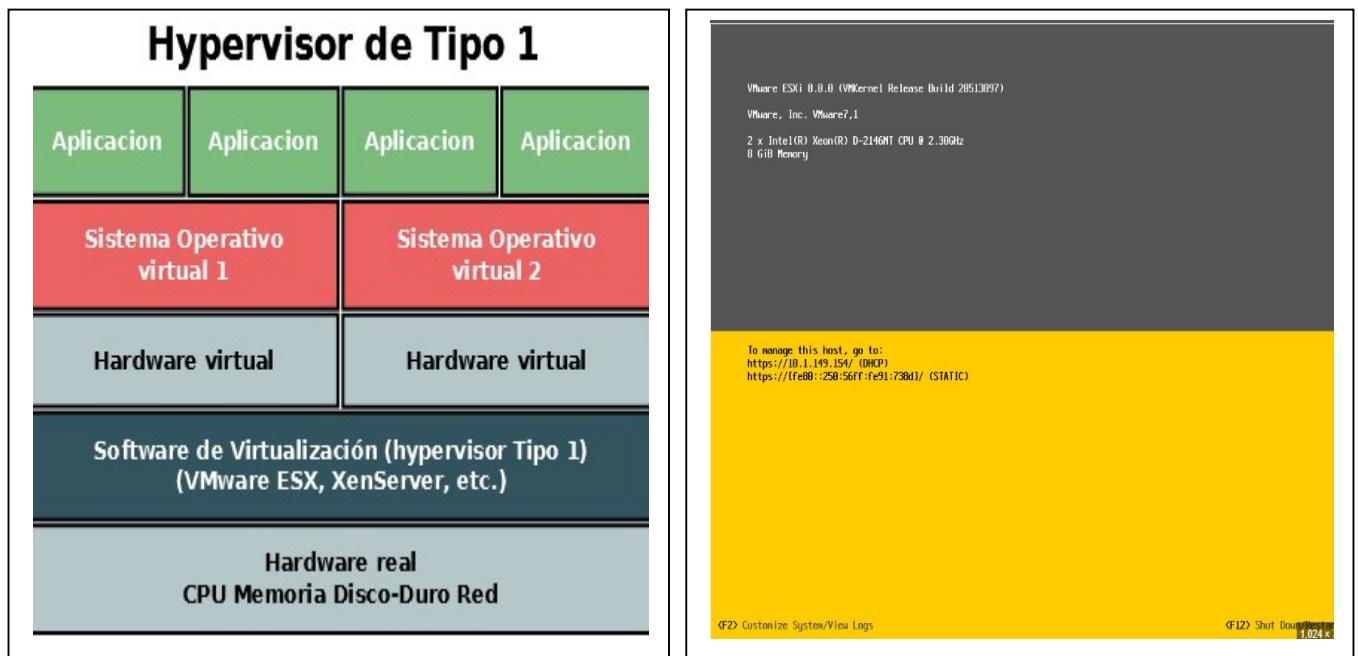
Hardware de referencia: Dell PowerEdge T40 (16 GB RAM, 1 TB SSD). Se instaló ESXi y se aprovisionó una VM Debian 14 con 2 vCPU, 4 GB de RAM y 30 GB de disco. La red se configuró sobre vSwitch0/VM Network con salida a LAN.

- Descarga de la imagen ESXi y creación de USB booteable.
- Instalación de ESXi y configuración de red de gestión.
- Acceso con vSphere Client y creación de datastore y vSwitch0.
- Creación de VM Debian 14 (2 vCPU, 4 GB, 30 GB).
- Instalación de VMware Tools, SSH y UFW en Debian.
- Despliegue de Apache y verificación desde la LAN.
- Snapshot previo a cambios y prueba de restauración.

5. Metodología Utilizada

Metodología experimental por etapas: instalación, configuración, validación y documentación. Pruebas de conectividad, servicios, acceso remoto y recuperación con snapshots, utilizando como sistema de prueba el software de virtualización VMware ESXI. Luego se instaló una VM Debian 12 para ofrecer de Web Server.

Esquema físico y virtualización:



Sistema base EXSI con sus respectivos datastores, memoria, red.

172.16.0.39 - vSphere Client

File Edit View Inventory Administration Plug-ins Help

Home Inventory Inventory

localhost.localdomain VMware ESXi, 5.5.0, 1623387

Getting Started Summary Virtual Machines Resource Allocation Performance Configuration Local Users & Groups Events Permissions

General

Manufacturer:	IBM	Capacity
Model:	IBM System X3100 M4 [25...	4 x 3,092 GHz
CPU Cores:	4 CPUs x 3,092 GHz	
Processor Type:	Intel(R) Xeon(R) CPU E3-1220	
License:	Vmware vSphere 5 Hypervisor	
- Licensed for 1 physical CP...		
Processor Sockets:	1	
Cores per Socket:	4	
Logical Processors:	4	
Hyperthreading:	Inactive	
Number of NICs:	3	
State:	Connected	
Virtual Machines and Templates:	15	
vMotion Enabled:	N/A	
VMware EVC Mode:	Disabled	
vSphere HA State:	② N/A	
Host Configured for FT:	N/A	
Active Tasks:		
Host Profile:	N/A	
Image Profile:	ESXi-5.5.0-20140302001-st...	
Profile Compliance:	?	N/A
DirectPath I/O:	Supported	

Resources

Storage	Drive Type	Capacity
datastore1	Non-SSD	924,00 GB
datastore2	Non-SSD	1,82 TB
datastore3	Non-SSD	1,82 TB

Fault Tolerance

Fault Tolerance Version:	5.0.0-5.0.0-5.0.0
Total Primary VMs:	0
Powered On Primary VMs:	0
Total Secondary VMs:	0
Powered On Secondary VMs:	0

Host Management

Manage this host through VMware vCenter.

Commands

- New Virtual Machine
- New Resource Pool
- Enter Maintenance Mode
- Reboot
- Shutdown

Tasks

172.16.0.39 - vSphere Client

File Edit View Inventory Administration Plug-ins Help

Home Inventory Inventory

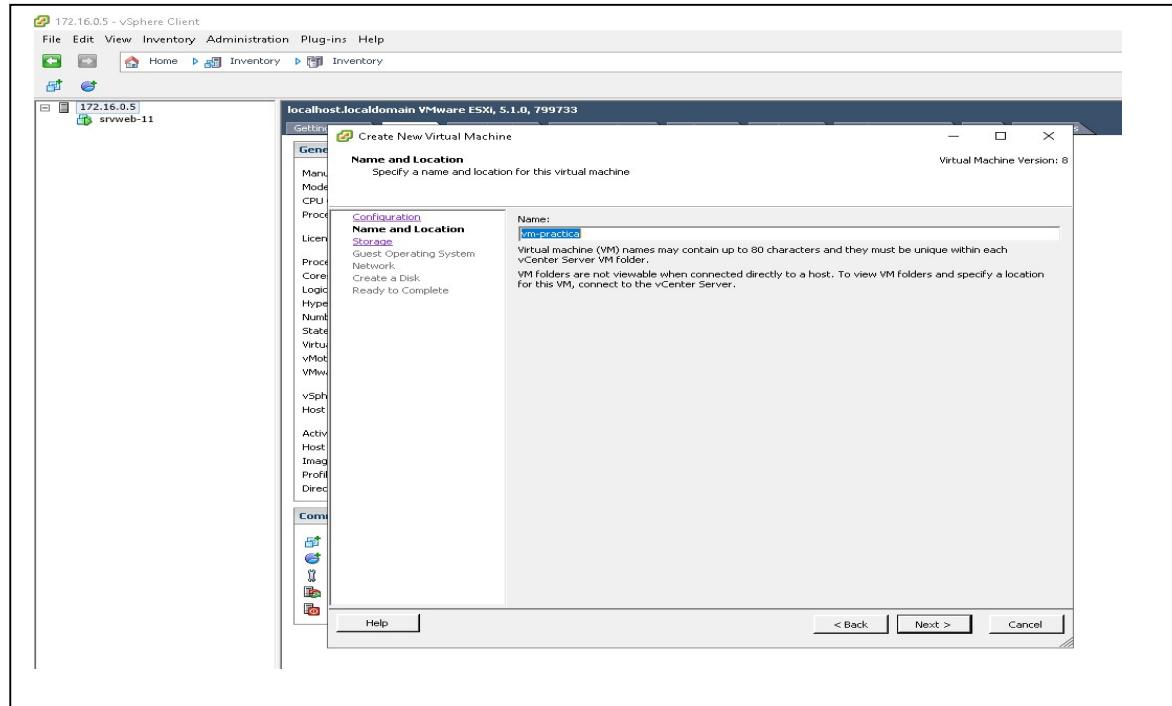
localhost.localdomain VMware ESXi, 5.5.0, 1623387

Getting Started Summary Virtual Machines Resource Allocation Performance Configuration Local Users & Groups Events Permissions

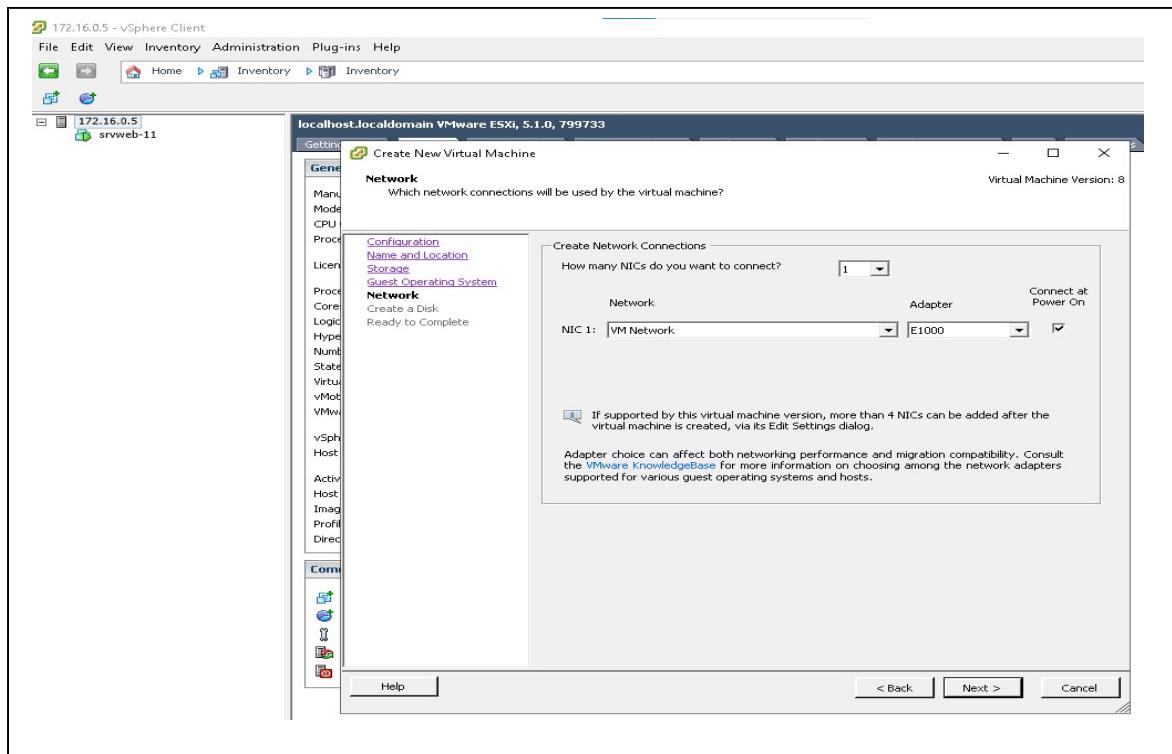
Name, State

Name	State	Provisioned Space	Used Space	Host CPU - MHz	Host Mem - MB	Guest Mem
srvweb-03	Powered Off	84,21 GB	80,00 GB	0	0	
srwweb-02	Powered Off	84,21 GB	45,55 GB	0	0	
srwweb-00	Powered On	156,11 GB	144,22 GB	13	6200	1
srwweb-04	Powered Off	103,21 GB	100,00 GB	0	0	
SugarCRM	Powered Off	43,32 GB	40,00 GB	0	0	
VMTrade-W10	Powered Off	84,32 GB	80,00 GB	0	0	
NGINX-01	Powered Off	32,21 GB	30,00 GB	0	0	
NGINX-01 IP: 172.16.0.21	Powered On	33,11 GB	33,11 GB	18	1860	0
NodeVM	Powered On	38,11 GB	16,62 GB	11	1813	0
NodeVM2	Powered Off	38,21 GB	30,00 GB	0	0	
NodeVM3-Camaras	Powered Off	38,21 GB	30,00 GB	0	0	
Ecommerce	Powered Off	51,21 GB	50,00 GB	0	0	
SQLSERVER-Produccion	Powered Off	158,23 GB	150,00 GB	0	0	
Mailserver	Powered Off	81,21 GB	80,00 GB	0	0	
VMLicencias	Powered Off	83,21 GB	28,41 GB	0	0	

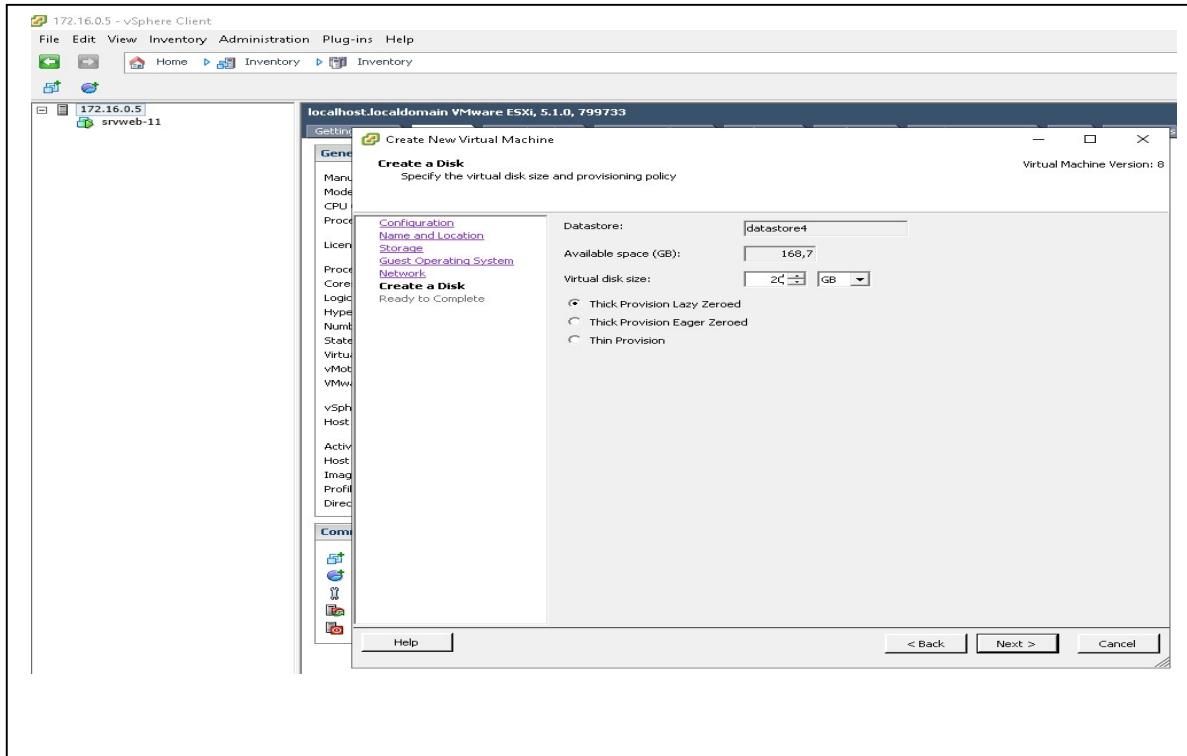
Despliegue de la máquina virtual



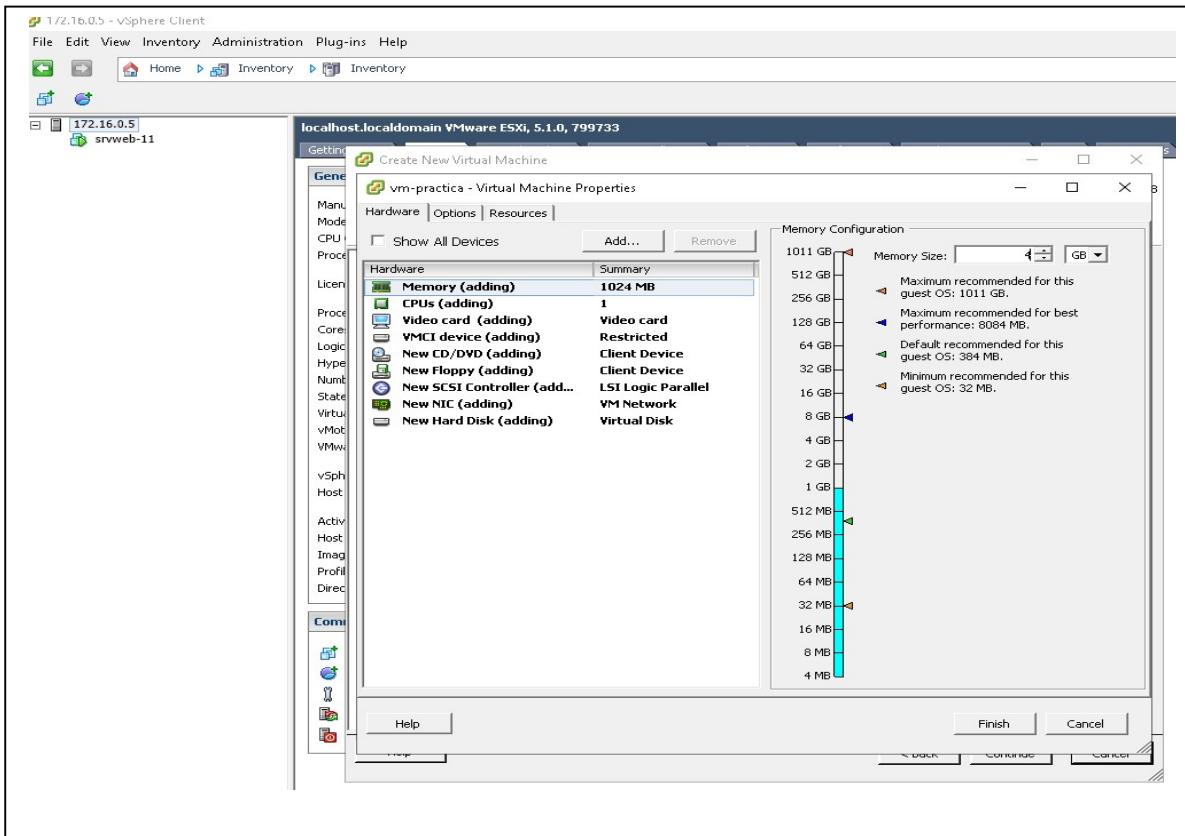
Configuración de la interfaz de red, en modo bridged

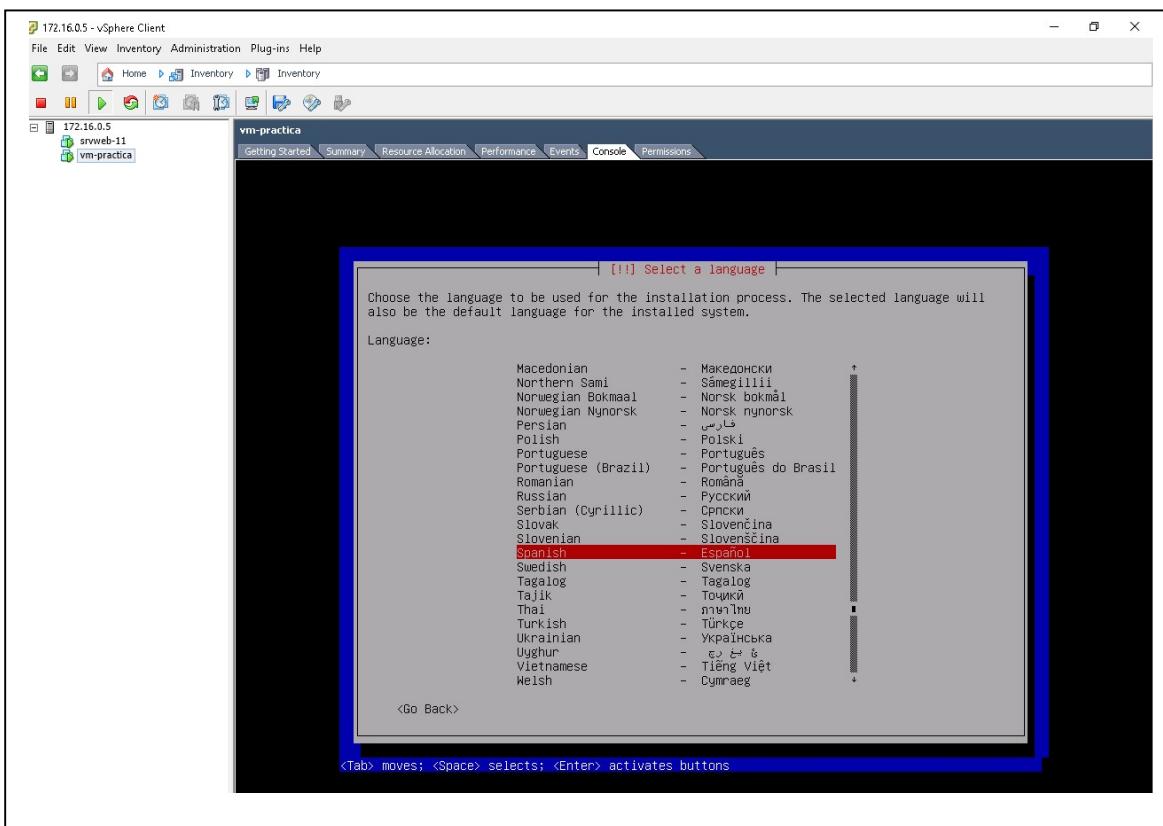
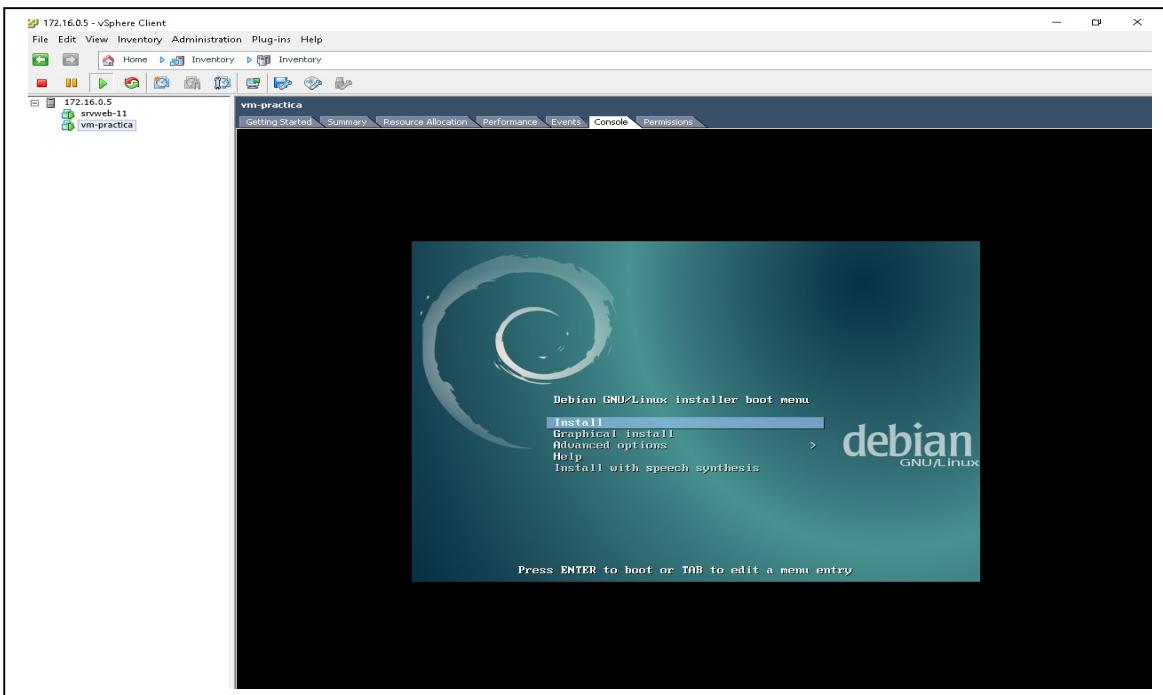


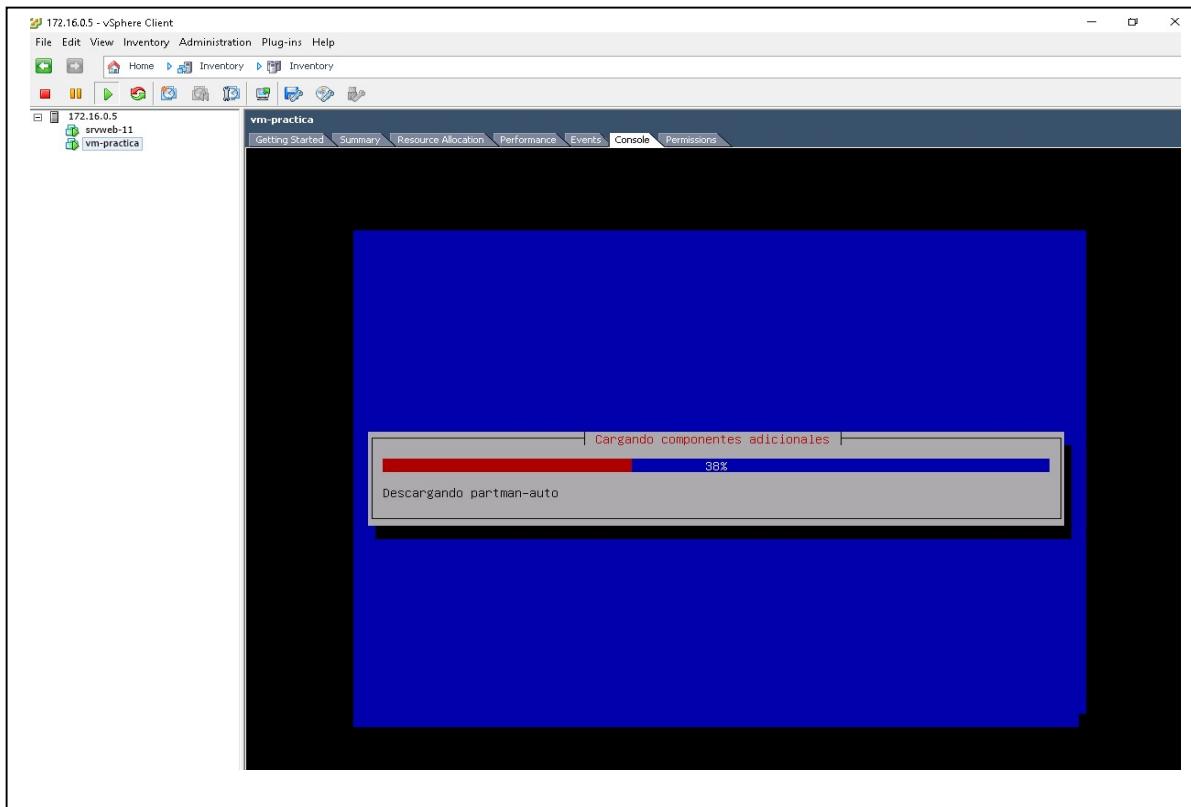
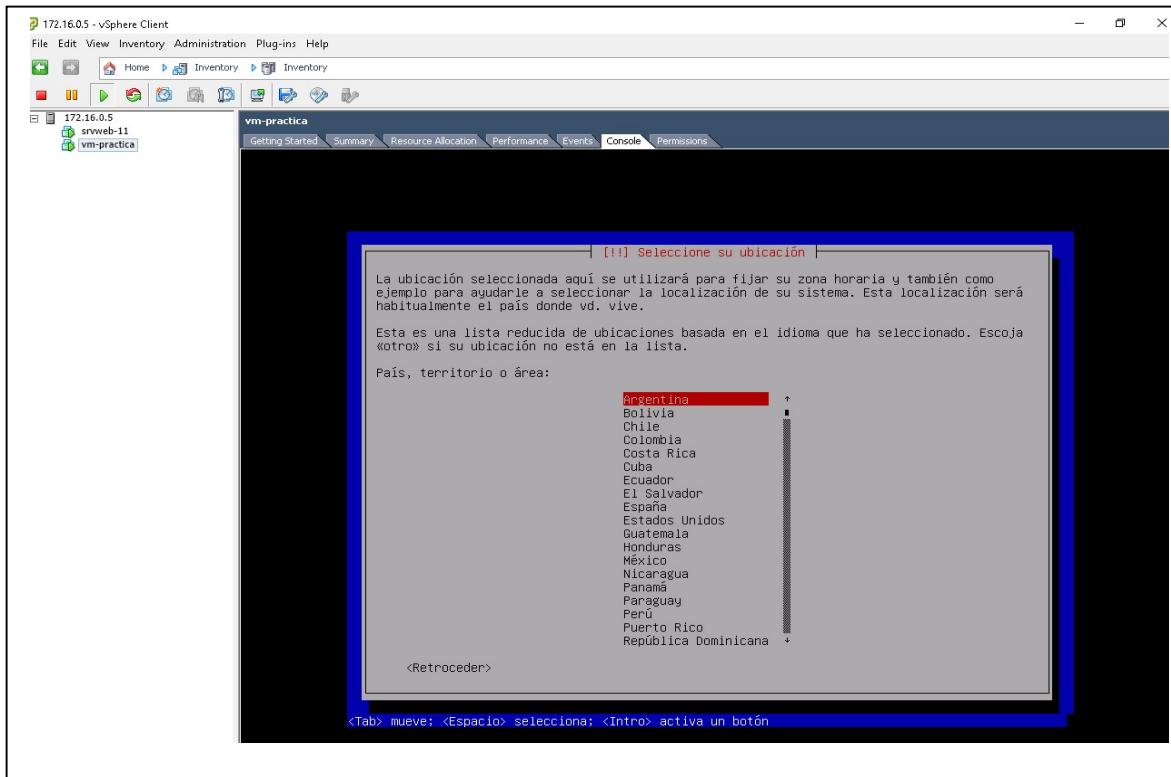
fdgdg

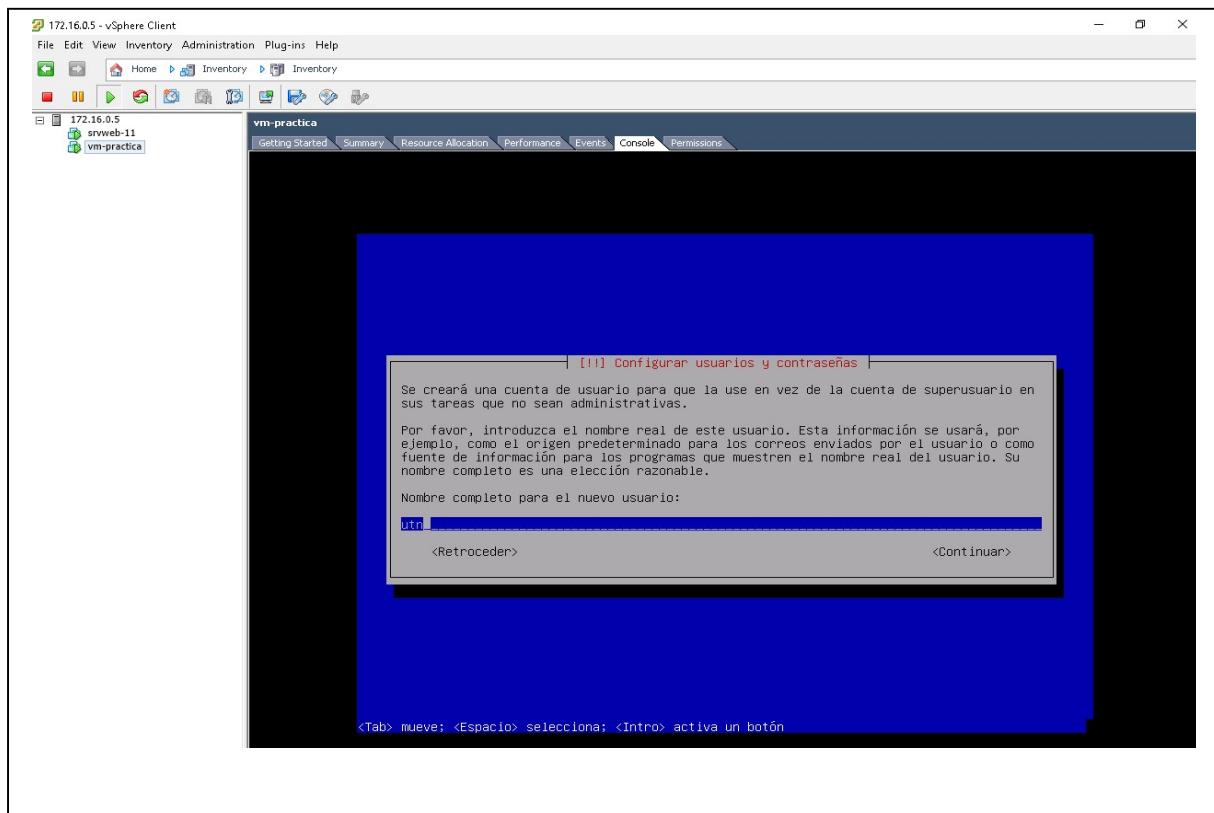
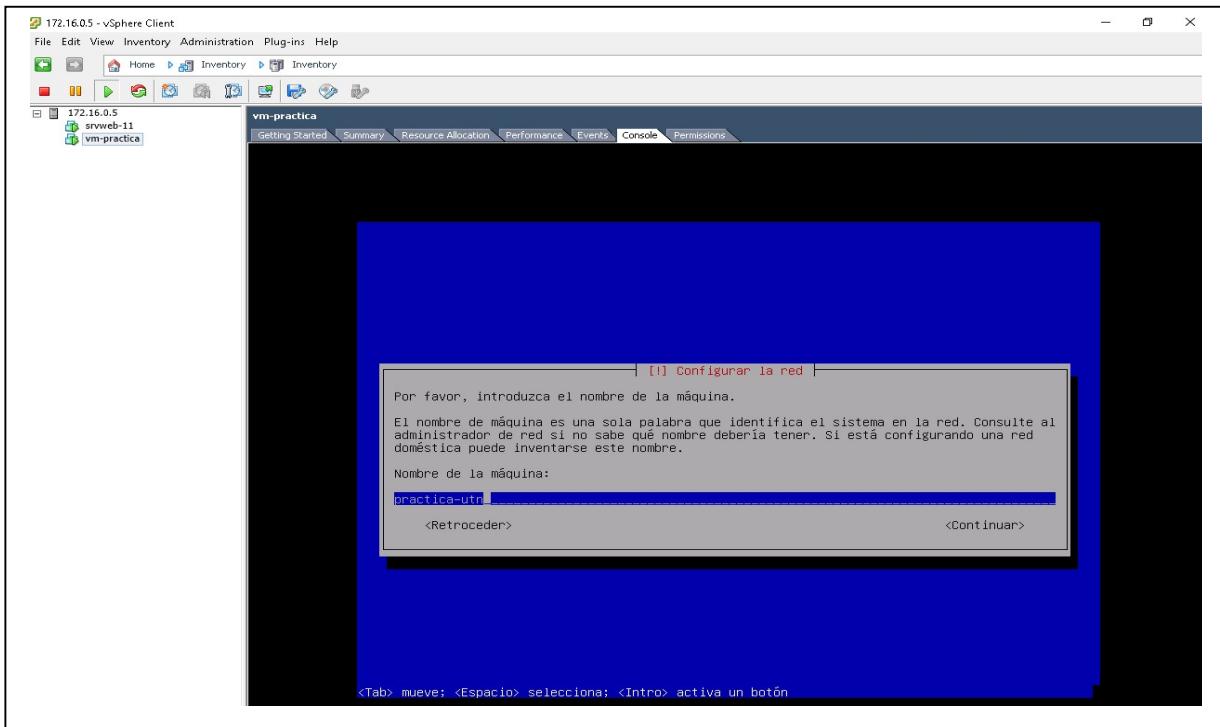


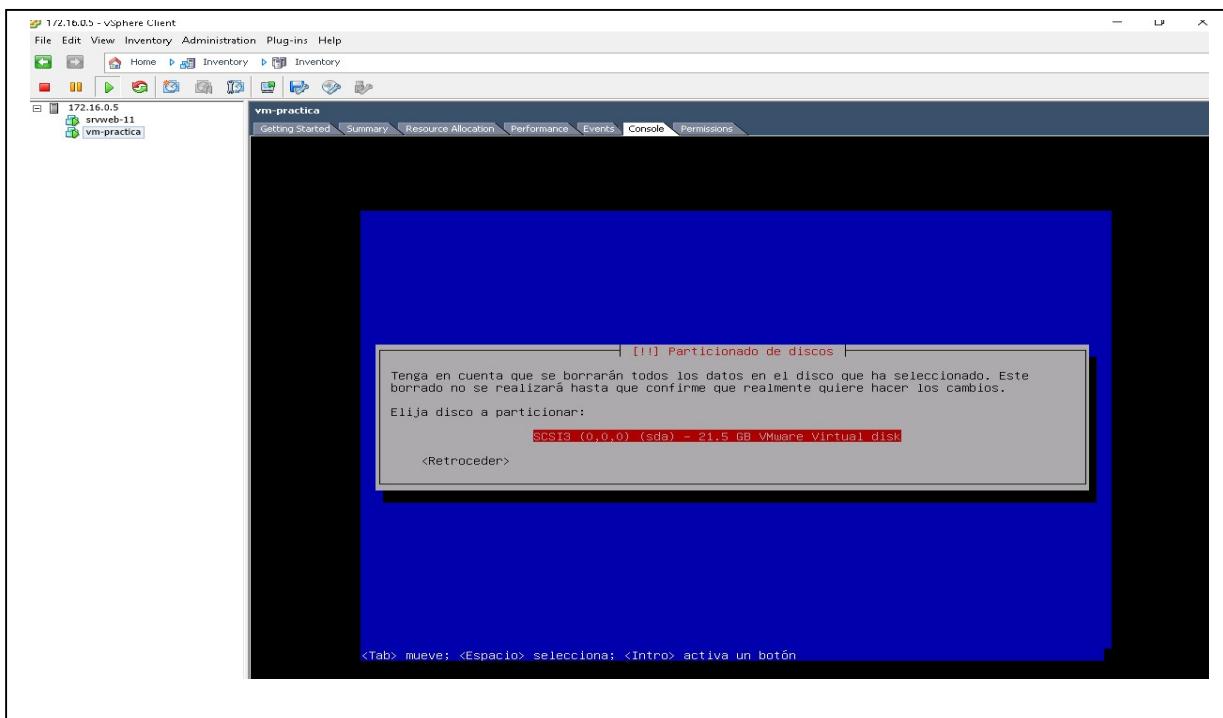
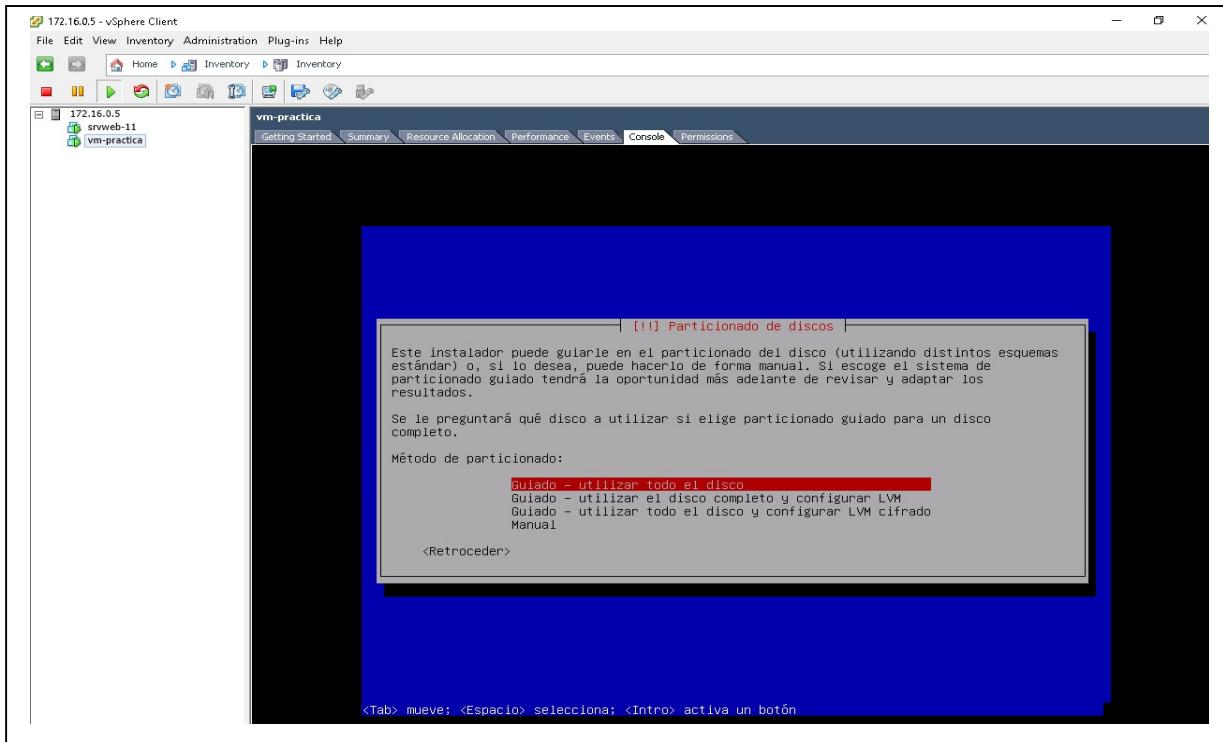
CCZXCZCZCZXC

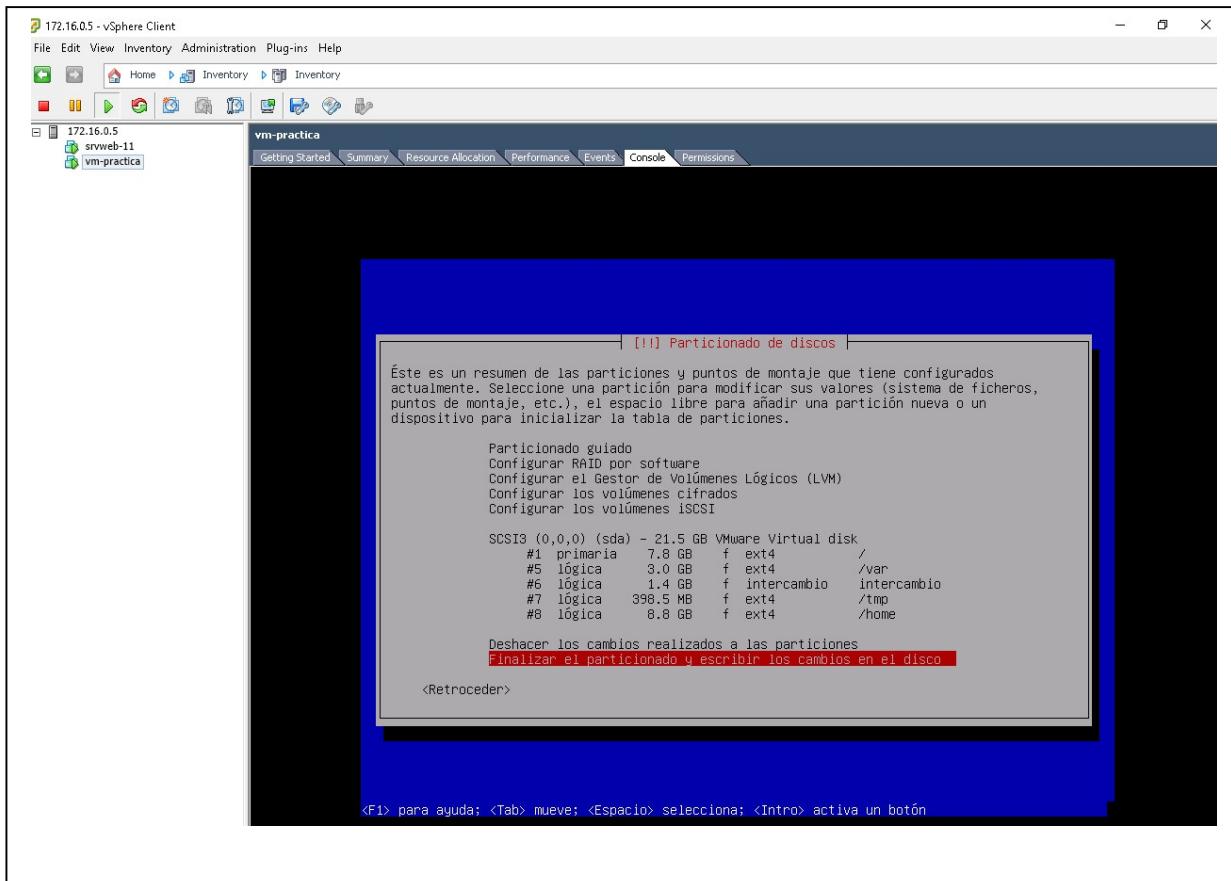
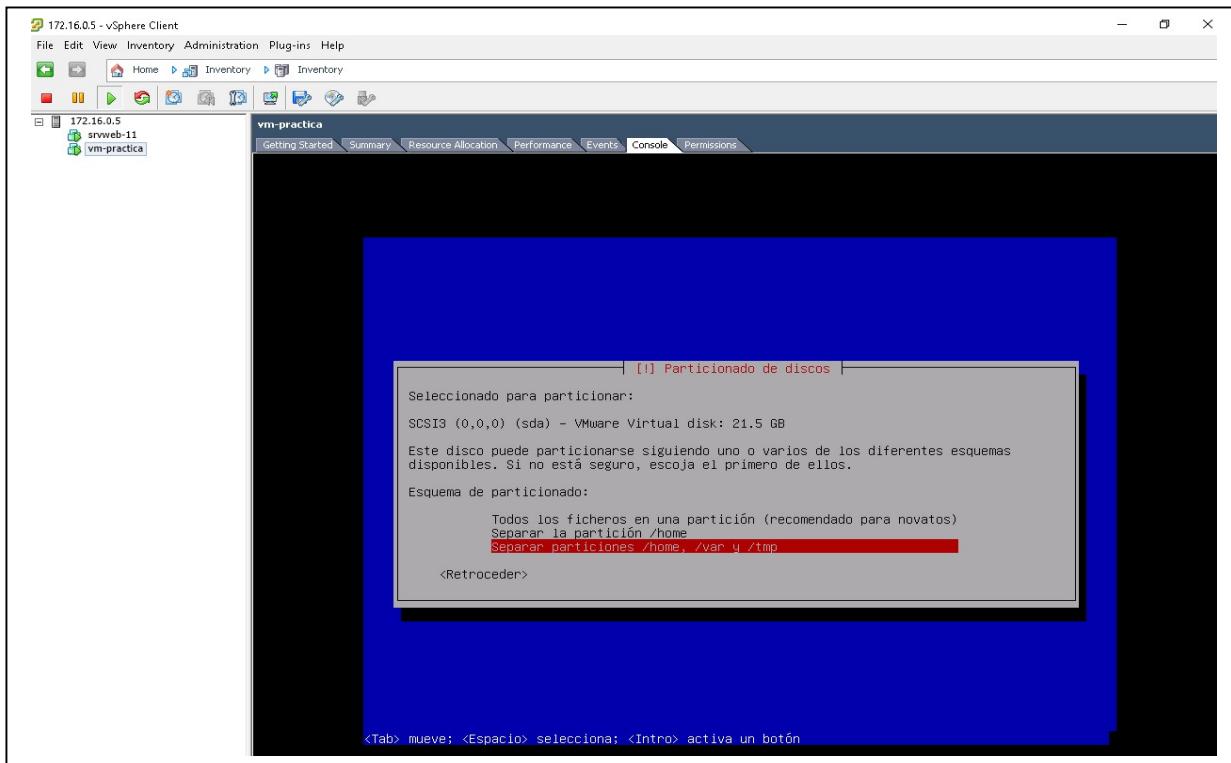


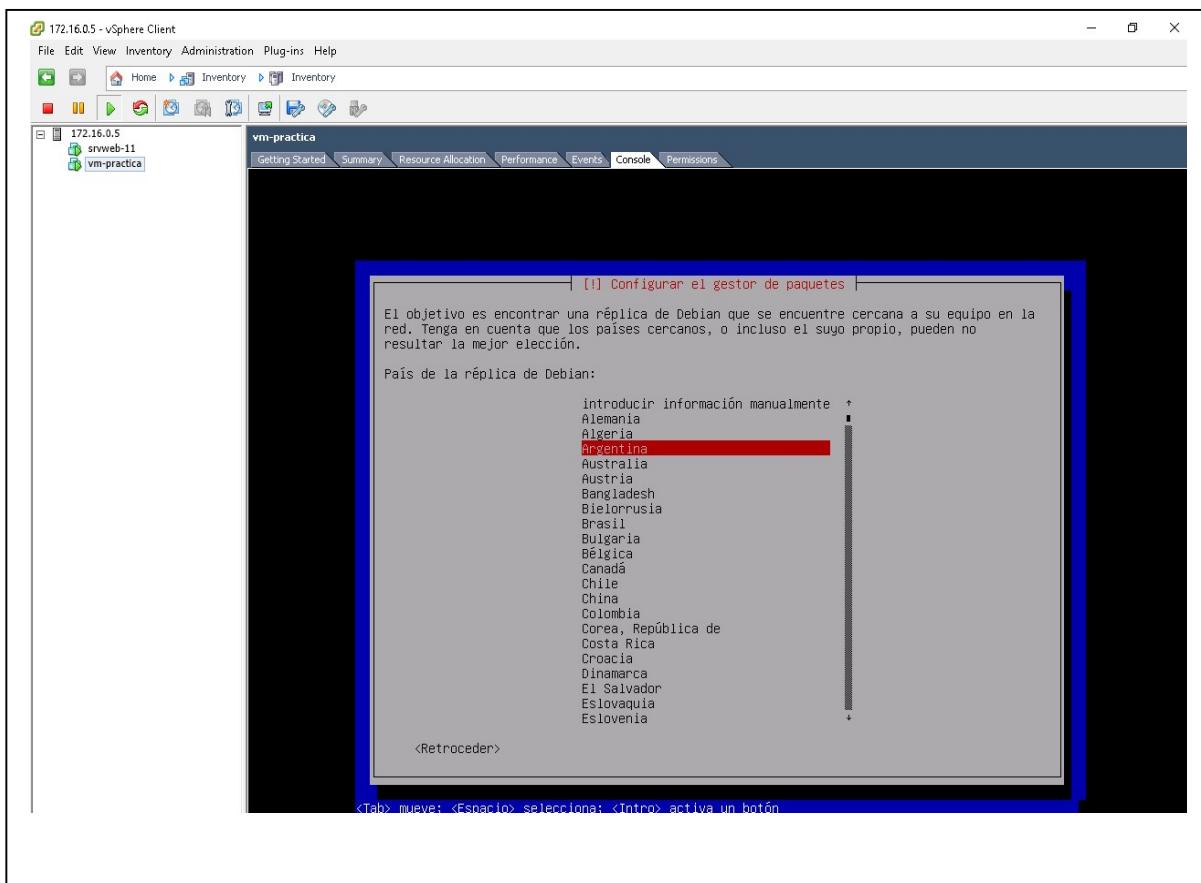
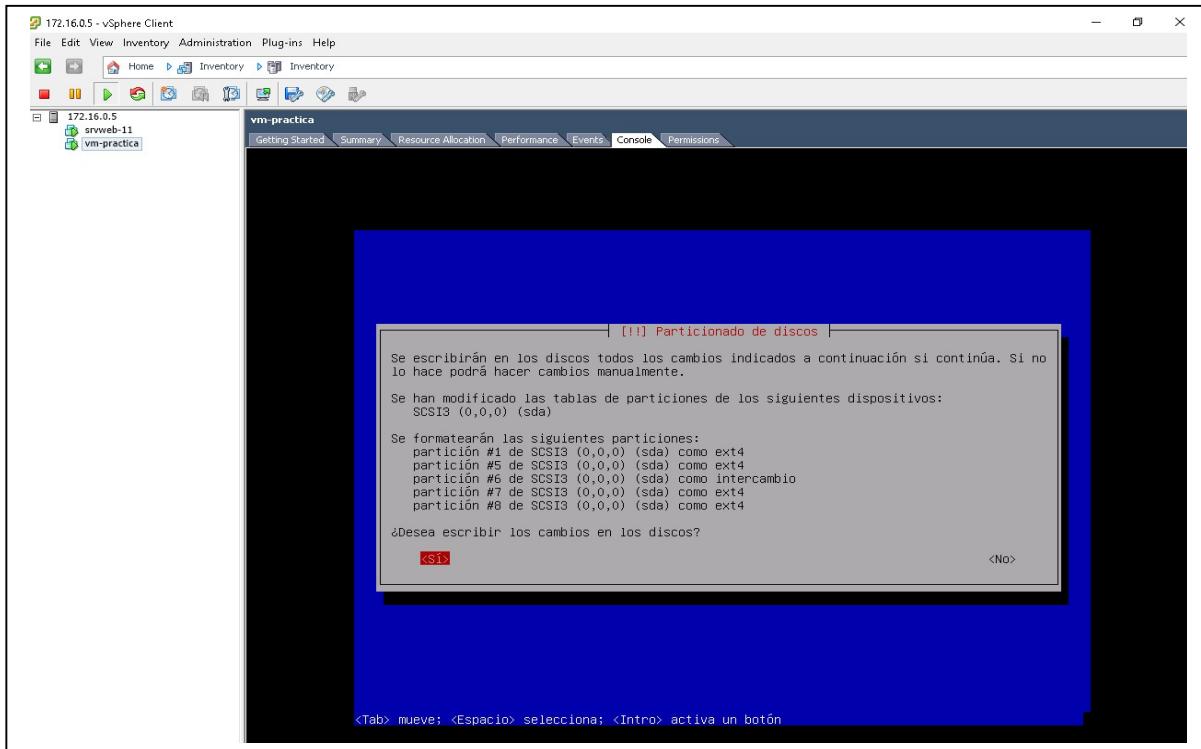


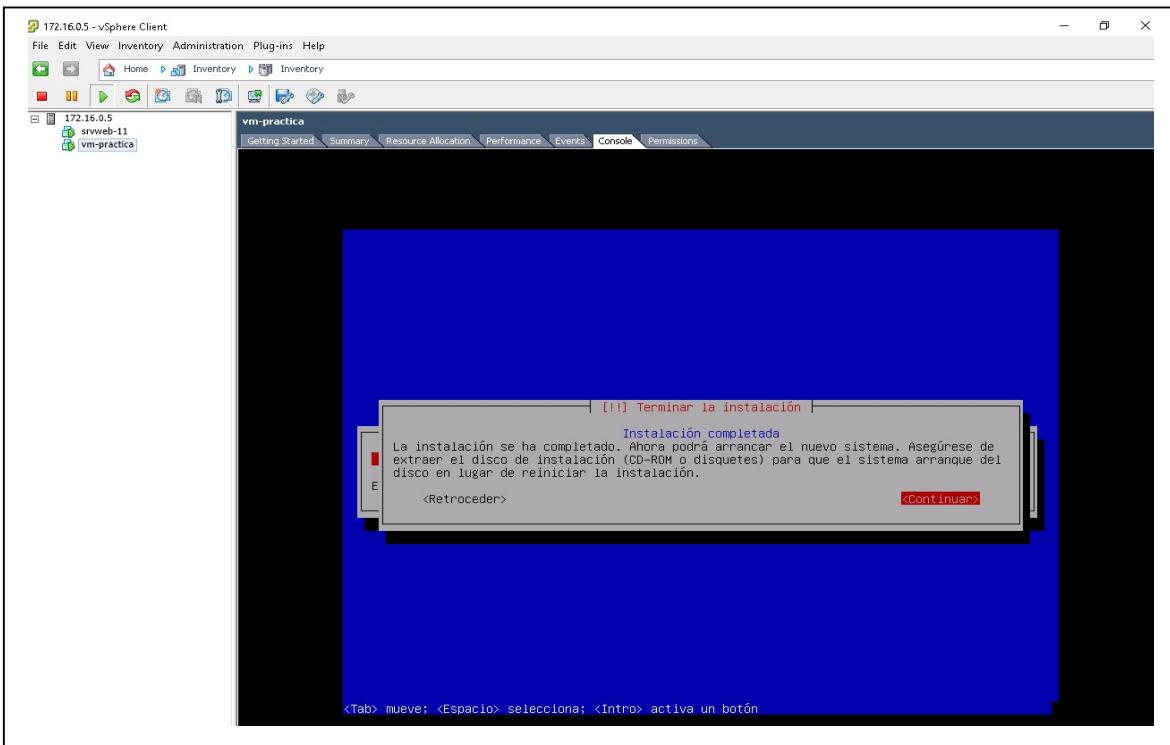
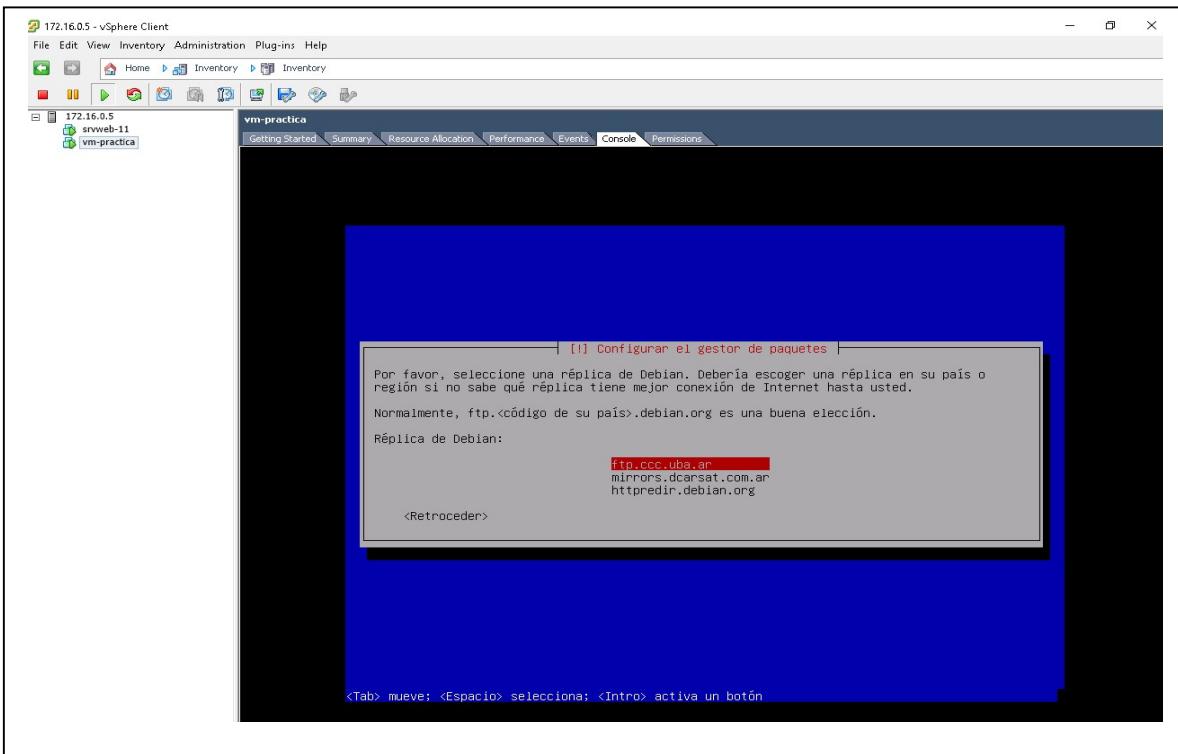


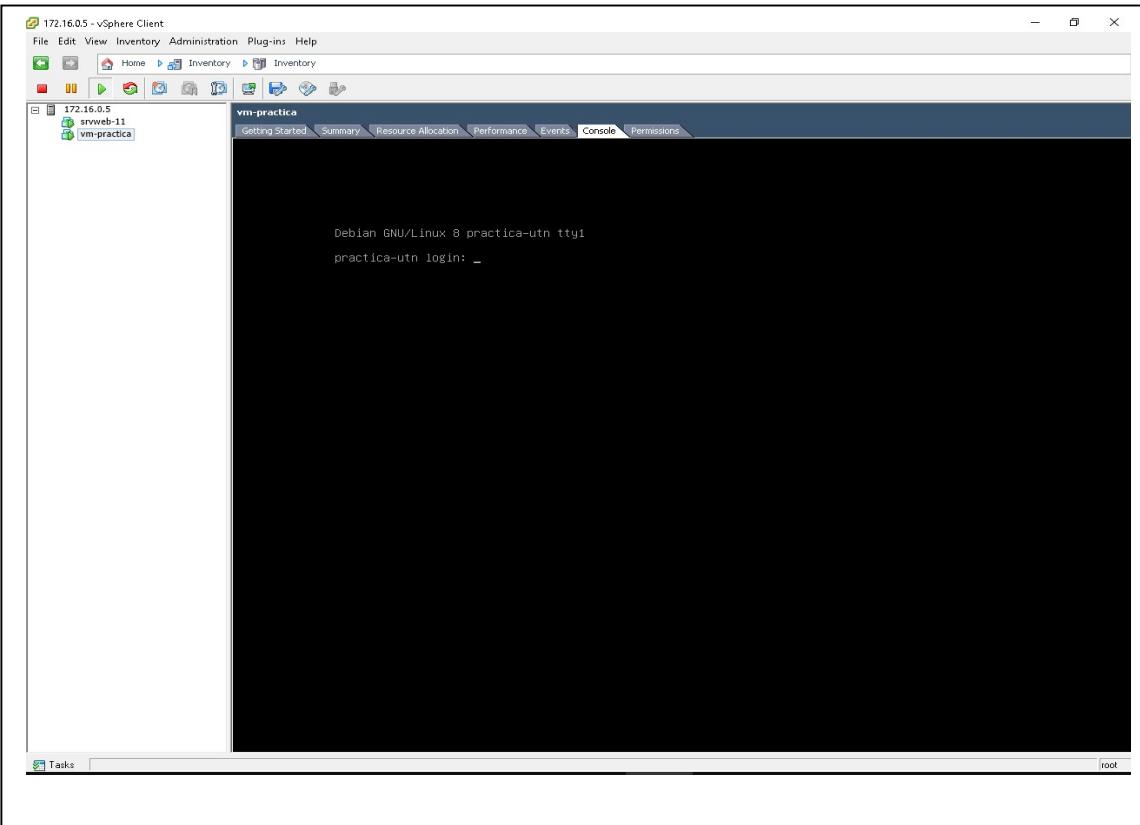
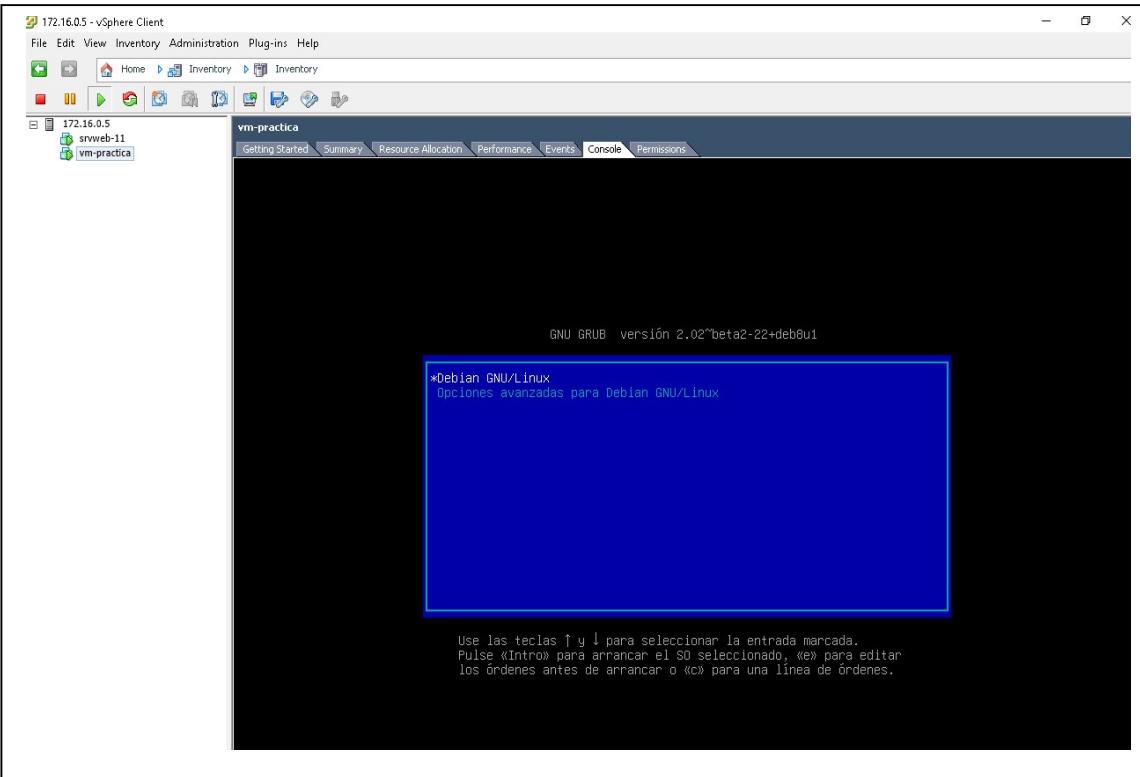


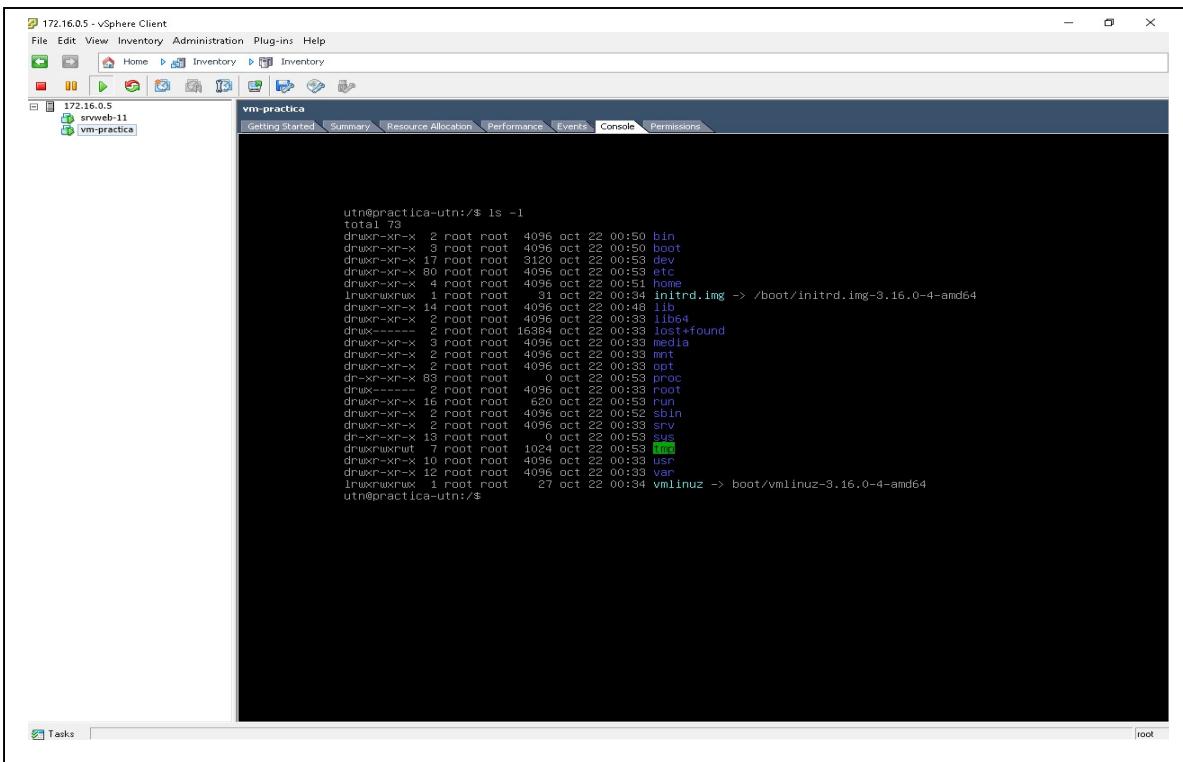




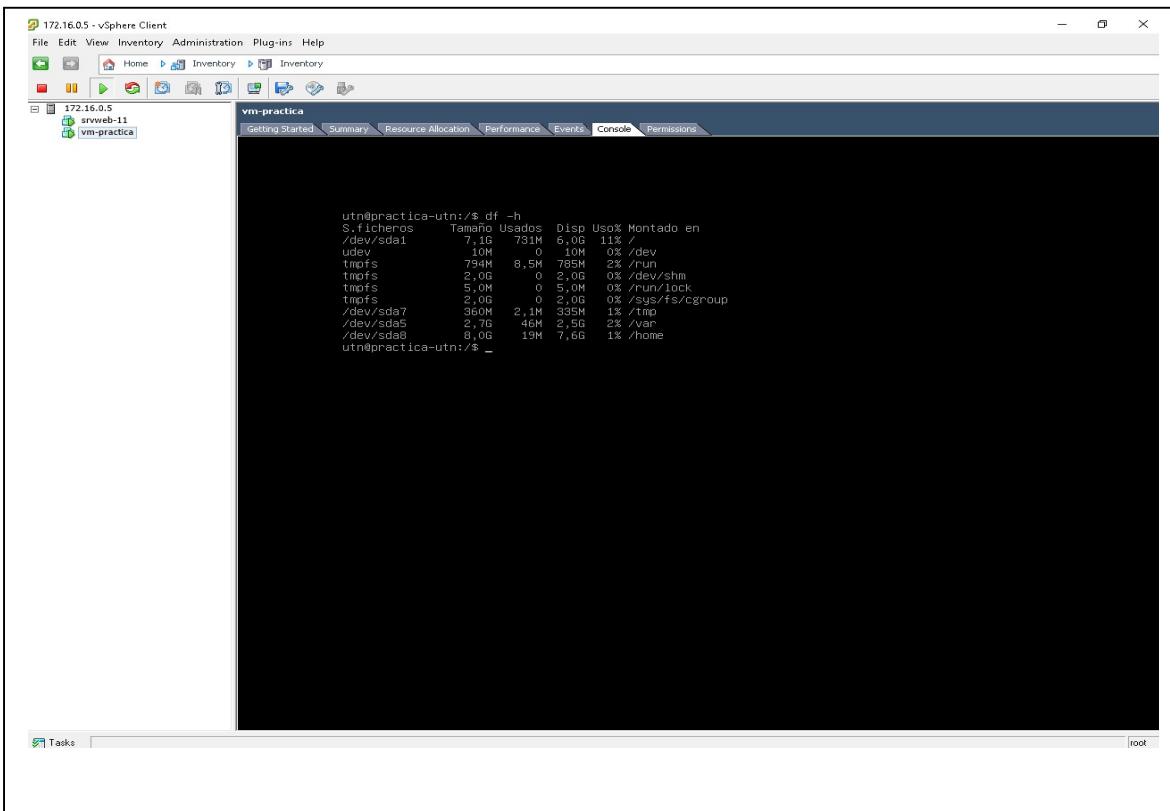








```
utn@practica-utn:/$ ls -l
total 73
drwxr-xr-x  2 root root 4096 oct 22 00:50 bin
drwxr-xr-x  3 root root 4096 oct 22 00:50 boot
drwxr-xr-x 17 root root 3120 oct 22 00:53 dev
drwxr-xr-x  80 root root 4096 oct 22 00:53 etc
drwxr-xr-x  2 root root 4096 oct 22 00:51 home
lrwxrwxrwx  1 root root  31 oct 22 00:34 initrd.img -> /boot/initrd.img-3.16.0-4-amd64
drwxr-xr-x  2 root root 4096 oct 22 00:33 lib
drwxr-xr-x  2 root root 16384 oct 22 00:33 lost+found
drwxr-xr-x  2 root root 4096 oct 22 00:33 media
drwxr-xr-x  2 root root 4096 oct 22 00:33 opt
drwxr-xr-x  83 root root  0 oct 22 00:53 proc
drwxr-xr-x  2 root root 4096 oct 22 00:33 root
drwxr-xr-x 16 root root 620 oct 22 00:53 run
drwxr-xr-x  2 root root 4096 oct 22 00:33 sbin
drwxr-xr-x  2 root root 4096 oct 22 00:33 srv
dr-xr-xr-x 19 root root  0 oct 22 00:53 sys
drwxrwxrwt  7 root root 1024 oct 22 00:53 tmp
drwxr-xr-x 10 root root 4096 oct 22 00:33 usr
drwxr-xr-x 12 root root 4096 oct 22 00:33 var
lrwxrwxrwx  1 root root  27 oct 22 00:34 vmlinuz -> boot/vmlinuz-3.16.0-4-amd64
utn@practica-utn:/$
```

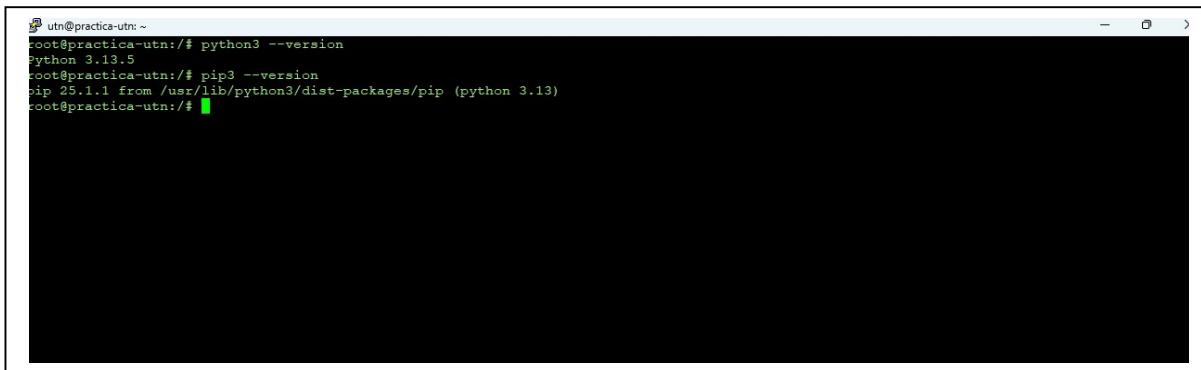


```
utn@practica-utn:/$ df -h
S.ficheros Tamaño Usados Disp Uso% Montado en
/dev/sda1      7,1G  731M  6,0G 11% /
udev          10M    0    10M 0% /dev
tmpfs         794M  8,5M  786M 1% /run
tmpfs         2,0G   0  2,0G 0% /dev/shm
tmpfs         5,0M   0  5,0M 0% /run/lock
tmpfs         2,0G   0  2,0G 0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda7     360M  2,1M  335M 1% /tmp
/dev/sda5      2,7G  46M  2,5G 2% /var
/dev/sda8      8,0G  19M  7,6G 1% /home
utn@practica-utn:/$
```

6. Apartado del procedimiento en Python

Preparación del entorno:

Se instaló Python3 en la VM para proceder al realizar las pruebas de un programa elaborado en el lenguaje Python.

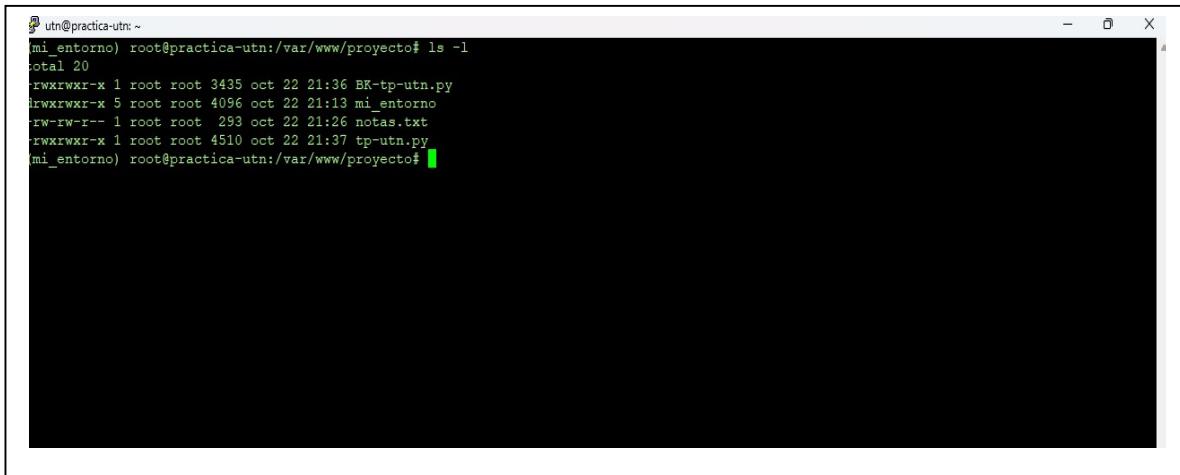


```
utn@practica-utn: ~
root@practica-utn:/# python3 --version
Python 3.13.5
root@practica-utn:/# pip3 --version
pip 25.1.1 from /usr/lib/python3/dist-packages/pip (python 3.13)
root@practica-utn:/#
```

Instalamos python3

```
apt update
apt install python3 python3-pip python3-venv
apt install python3.13 python3.13-pip python3.13-venv
#Verificamos la version
python3 -version
#Permisos de ejecución a nuestro archive python dentro del directorio:
root@practica-utn:/var/www/proyecto# chmod +x tp-utn.py
```

```
#Configuramos un entorno virtual específico para instalar las librerías, paquetes y tools que necesitábamos:
python3 -m venv mi_entorno
source mi_entorno/bin/activate
pip install --upgrade pip setuptools wheel
pip install requests flask numpy pandas
pip install tabulate
pip install colorama
```



```
utn@practica-utn: ~
(mi_entorno) root@practica-utn:/var/www/proyecto# ls -l
total 20
-rwxrwxr-x 1 root root 3435 oct 22 21:36 BK-tp-utn.py
-rwxrwxr-x 5 root root 4096 oct 22 21:13 mi_entorno
-rw-rw-r-- 1 root root 293 oct 22 21:26 notas.txt
-rwxrwxr-x 1 root root 4510 oct 22 21:37 tp-utn.py
(mi_entorno) root@practica-utn:/var/www/proyecto#
```

En el programa contemplamos el ingreso de datos por teclado, así como la lectura de los datos desde un archivo de texto.

7. Resultados Obtenidos

Como se puede ver en las imágenes anteriores se virtualizó en un Host anfitrión VMware ESXI. En el mismo corren varias máquinas virtuales entre ellas la VM Debian 12 en donde corre un servicio web con Apache y Myql, el cual responde por los protocolos HTTPs para la publicación web y SSH para la parte administrativa del server, sin bien dichos servicios no son objetivo de ésta práctica, instalamos dichos servicio durante el proceso de instalación.

Realizamos la instalación de python e hicimos un programa que solicita al usuario el ingreso datos por consola, y devuelve al usuario.

8. Conclusiones

La implementación con ESXI evidencia la robustez del hipervisor bare-metal para laboratorios académicos, y también para ambientes productivos, lo cual se evidencia a largo de los años donde varias empresas vienen usando las soluciones de virtualización.

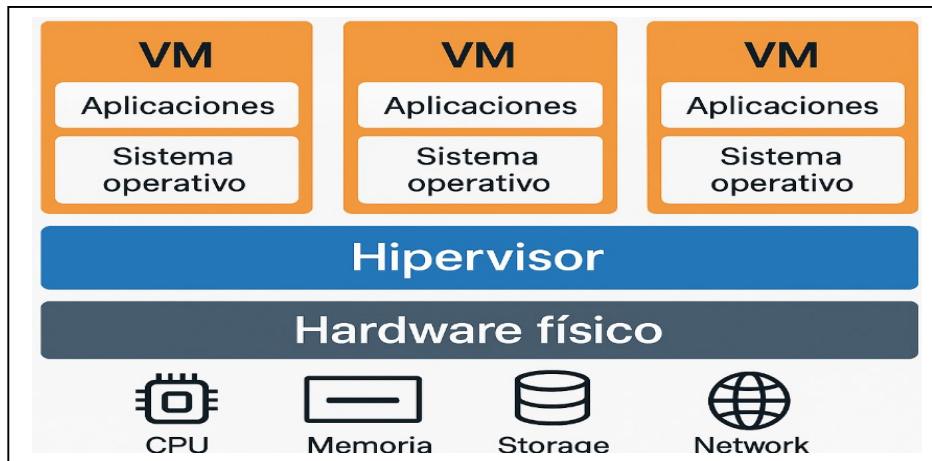
Para éste laboratorio se configuraron los vSwitch/Port Groups y vSphere, lo cual simplifican la administración de redes y recursos, así como optimización de los recursos de hardware.

Otro aspecto de la solidez y robustez de la implementación de virtualización, y poner un servidor productivo en el menor tiempo posible, y donde además se implementó un servicio para correr python, sin que esto implicara hacer una gran despliegue para brindar acceso a un sistema desarrollado con dicha tecnología.

Beneficios

- **Ahorro de costos:** menos hardware físico requerido.
- **Eficiencia energética:** menor consumo eléctrico.
- **Flexibilidad:** creación, copia y eliminación rápida de máquinas virtuales.
- **Seguridad y aislamiento:** cada VM funciona de manera independiente.
- **Escalabilidad:** permite ampliar recursos fácilmente según la demanda.

Esquema de uso de las Máquinas virtuales desde la capa física hasta la capa de aplicaciones



9. Anexos

9.1 Tablas descriptivas

Tabla 1. Especificaciones de la VM (Debian 12 sobre ESXI)

Parametro	Valor
Hipervisor	VMware ESXI
Sistema Operativo Invitado	Debian 12 Server
CPU asignada	2 vCPU
Memoria RAM	4 GB
Disco Virtual	30 GB (NVMe)
Red	vSwitch0 / Port Group: VM Network
Integración	VMware Tools habilitado

Tabla 2. Elementos de red en ESXI (resumen)

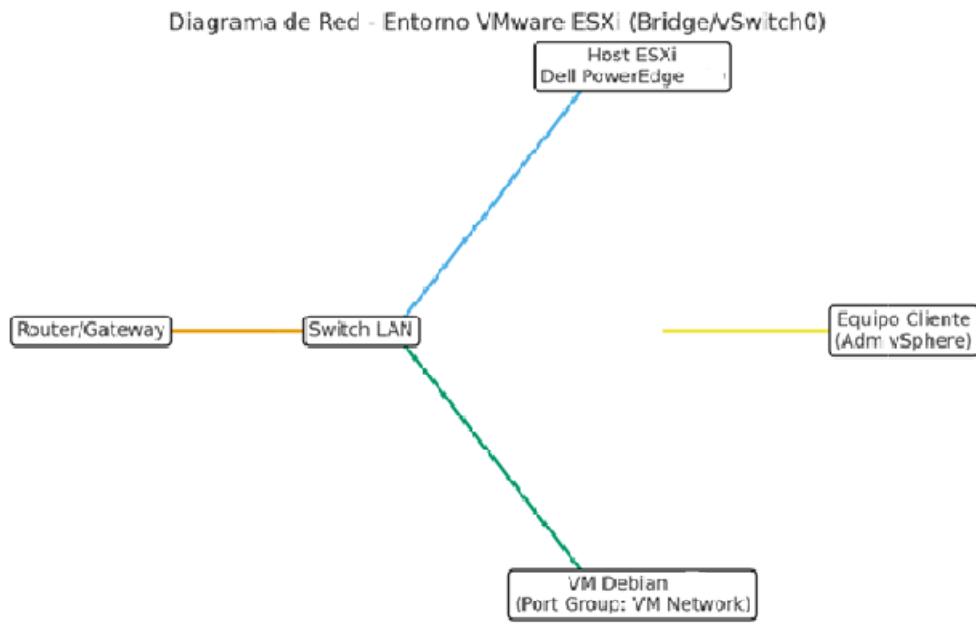
Elemento	Descripción	Uso típico
vSwitch	Comutador virtual	Conecta Port Groups y uplinks físicos
Port Group	Agrupa puertos con política común	Red de VMs (p.ej. VM Network)
Uplink (vmnic)	Interfaz física del host	Salida a LAN/Internet
VLAN ID	Etiqueta 802.1Q	Segmentación lógica de red

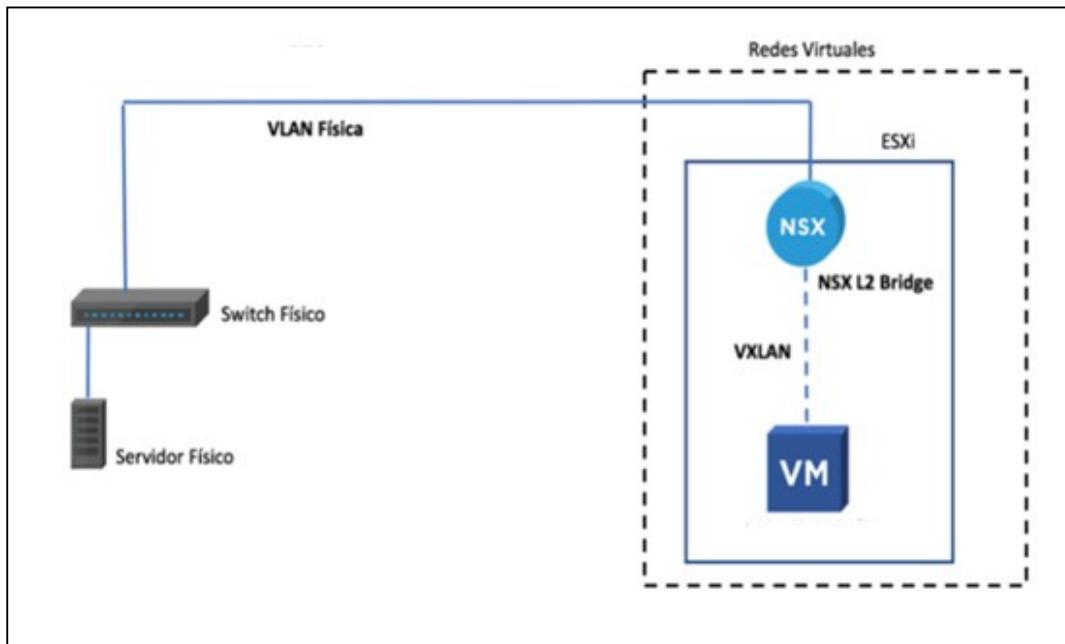
Tabla 3. Plan de Pruebas Funcionales

ID	Prueba	Procedimiento	Resultado Esperado
Pcon-01	Arranque ESXi	Encender servidor	ESXi accesible por vSphere
Pcon-02	Conectividad VM	Ping y SSH	Sesion estable
Pcon-03	Servicio Apache	curl http://IP-VM	HTTP 200
Pcon-04	Snapshot/Restore	Crear y restaurar	Estado consistente
Pcon-05	Metricas	Revisar consumo	Valores esperados

Tabla 4. Métricas de rendimiento (muestra)

Recurso	Idle	Carga Media	Carga Alta
CPU (%)	3	17	58
RAM (GB)	1.2	2.6	3.8
Disco (MB/s)	6	40	100
Red (Mb/s)	0.4	15	90





10. Bibliografía

- VMware Documentación: <https://docs.vmware.com/>
- VMware ESXI Installation and Setup Guides
- Debian Administrator's Handbook
- ArchWiki - Virtualization Concepts
- Documentos aportados por la cátedra Aquitctura y Sistemas Operativos (TuPAD)