

Proyecto Final
Infraestructura Computacional

Juan David Cardozo Torres

Erwin Harder Garzón

David Felipe Salazar

Allison López Caranton



Cadavid Martínez Jorge Iván

Cardenas Aceveda Maycol

Universidad del Quindío
Facultad de Ingeniería
Ingeniería de Sistemas y Computación
Infraestructura Computacional
Armenia, Quindío
2025

Notas IMPORTANTES

Contexto principal.

Esta bitácora corresponde al desarrollo del Proyecto Final referente al espacio académico de “Infraestructura Computacional”; El propósito de este proyecto es que dado el siguiente contexto:

- Una organización requiere consolidar su infraestructura tecnológica. Actualmente, cuenta con 3 servidores tipo torre y ha adquirido un nuevo servidor de mayores capacidades, con el objetivo de centralizar y virtualizar sus servicios.

Se desarrolla una solución de virtualización basada en contenedores:

- Implementar una solución de virtualización basada en contenedores en el nuevo servidor, que permita desplegar servicios fundamentales de la organización utilizando Docker, junto con almacenamiento confiable mediante RAID y LVM.

El objetivo de este proyecto es también evaluar el conocimiento adquirido por los estudiantes en el espacio académico de Infraestructura computacional.

Preparación del Entorno de Trabajo.

- Creación de un repositorio en plataforma Git para documentar y almacenar el procedimiento realizado con las herramientas utilizadas

<https://github.com/JuanDCT99/Proyecto-Final-Infraestructura->

The screenshot shows a GitHub repository page for 'Proyecto-Final-Infraestructura-'. The repository is public and has 1 branch and 0 tags. The main branch contains three commits from 'JuanDCT99' uploaded via file upload. The commits are: 'Create Bitacora Proyecto Final' (36 minutes ago), 'Add files via upload' (19 minutes ago), and 'Add files via upload' (19 minutes ago). The repository has 0 stars, 0 forks, and 0 watching. The 'About' section describes it as a 'Repositorio Git para la bitácora del proyecto final'. The 'Readme' section has a button to 'Add a README'.

- Preparación de Virtual Box

La máquina virtual utiliza una imagen del Sistema operativo Ubuntu, en este espacio es donde se montara el proyecto.

- Caracteristicas:

Al preparar la máquina virtual se le brindaron las siguientes características, con el objetivo de montar el sistema de RAIDs:

- /dev/sdb – 3 GB
- /dev/sdc – 3 GB
- /dev/sdd – 3 GB
- /dev/sde – 3 GB
- /dev/sdf – 3 GB
- /dev/sdg – 3 GB

de tal manera que el arreglo de RAIDs se planteó de la siguiente manera:

- RAID1-A con /dev/sdb + /dev/sdc → para Apache
- RAID1-B con /dev/sdd + /dev/sde → para MySQL
- RAID1-C con /dev/sdf + /dev/sdg → para Nginx

Desarrollo Fase 1.

Preparar la Imagen Ubuntu dentro de VirtualBox.

Para realizar el proyecto se montó una máquina virtual con el sistema operativo de Ubuntu debido a su comodidad para la realización de esta clase de trabajos.

```
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo apt update
[sudo] contraseña para allison:
Obj:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble InRelease
Obj:2 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security InRelease
Obj:3 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates InRelease
Obj:4 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-backports InRelease
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
Se pueden actualizar 81 paquetes. Ejecute «apt list --upgradable» para verlos.
```

Actualización de los repositorios de Ubuntu, se recomienda hacer este proceso cada que se desee instalar algo.

a) Instalar mdadm y lvm2

```
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo apt install -y mdadm lvm2
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  dmeventd finalrd libaio1t64 libdevmapper-event1.02.1 liblvm2cmd2.03
  thin-provisioning-tools
Paquetes sugeridos:
  default-mta | mail-transport-agent
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  dmeventd finalrd libaio1t64 libdevmapper-event1.02.1 liblvm2cmd2.03 lvm2
  mdadm thin-provisioning-tools
0 actualizados, 8 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 81 no actualizados.
Se necesita descargar 2.948 kB de archivos.
Se utilizarán 10,2 MB de espacio de disco adicional después de esta operación.
Des:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 libdevmapper-event1.02.1
  2.185-3ubuntu3.2 [12,6 kB]
Des:2 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 libaio1t64 amd64 0.3.113-
  7.210 B]
Des:3 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 liblvm2cmd2.03 amd64 2.03
  3.2 [797 kB]
Des:4 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 dmeventd amd64 2:1.02.185
  [38.0 kB]
```

- **mdadm** o por sus siglas (Multiple Device Admin) es una herramienta de Linux que permite crear, administrar y monitorear arreglos RAID por software.
- **LVM2**, es un sistema de gestión de volúmenes que permite administrar espacio en disco de forma flexible y dinámica.

Sus principales funciones son:

mdadm:

- Creación de RAIDS
- Verificar el estado del RAID
- Montar o Desmontar (Aregar o quitar) Discos.

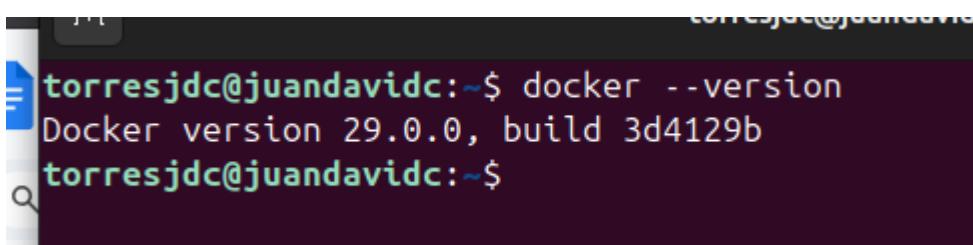
LVM2:

- Creación de Volúmenes Lógicos
 - Agrupar diferentes/diversos discos en un solo volumen
 - Combinar diversos discos simulando uno solo
- b) Instalar Docker

Para instalar el gestor de contenedores se usa el comando:

- Sudo apt installr Docker.io y se verifica su correcta instalación con el comando, docker –version

```
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo apt install -y docker.io
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  bridge-utils containerd git git-man liberror-perl pigz runc ubuntu-fan
Paquetes sugeridos:
  ifupdown aufs-tools btrfs-progs cgroupfs-mount | cgroup-lite debootstrap
  docker-buildx docker-compose-v2 docker-doc rinse zfs-fuse | zfsutils git-daemon-run
  | git-daemon-sysvinit git-doc git-email git-gui gitk gitweb git-cvs git-mediawiki
  git-svn
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  bridge-utils containerd docker.io git git-man liberror-perl pigz runc ubuntu-fan
0 actualizados, 9 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 81 no actualizados.
Se necesita descargar 80,4 MB de archivos.
Se utilizarán 312 MB de espacio de disco adicional después de esta operación.
Des:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/universe amd64 pigz amd64 2.8-1 [65,6 kB]
Des:2 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/main amd64 bridge-utils amd64 1.7.1-1ubuntu2 [33,9 kB]
Des:3 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 runc amd64 1.3.3-0ubuntu1~24.04.2 [8
.815 kB]
Des:4 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 containerd amd64 1.7.28-0ubuntu1~24.
```



```
torresjdc@juandavidc:~$ docker --version
Docker version 29.0.0, build 3d4129b
torresjdc@juandavidc:~$
```

Desarrollo Fase 2

Crear los arreglos RAIDs (3)

```
allison@allison-VirtualBox:~$ lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
loop0    7:0     0   4K  1 loop /snap/bare/5
loop1    7:1     0 245,1M  1 loop /snap/firefox/6565
loop2    7:2     0  73,9M  1 loop /snap/core22/2045
loop3    7:3     0  516M  1 loop /snap/gnome-42-2204/202
loop4    7:4     0 11,1M  1 loop /snap/firmware-updater/167
loop5    7:5     0 10,8M  1 loop /snap/snap-store/1270
loop6    7:6     0 91,7M  1 loop /snap/gtk-common-themes/1535
loop7    7:7     0 49,3M  1 loop /snap/snapd/24792
loop8    7:8     0  576K  1 loop /snap/snapd-desktop-integration/315
sda      8:0     0   30G  0 disk
└─sda1   8:1     0   1M  0 part
└─sda2   8:2     0   30G  0 part /
sdb      8:16    0   3G  0 disk
sdc      8:32    0   3G  0 disk
sdd      8:48    0   3G  0 disk
sde      8:64    0   3G  0 disk
 sdf     8:80    0   3G  0 disk
sdg     8:96    0   3G  0 disk
sr0     11:0    1 1024M 0 rom
```

El comando usado es el `lsblk` el cual muestra **todos los dispositivos de almacenamiento** conectados al sistema, en forma de árbol.

A través de esta vista se reflejaran los 3 arreglos de RAID que se montaran a continuación.

Primer RAID creado.

Apache:

- `sudo mdadm --create /dev/md0 --level=1 --raid-devices=2 /dev/sdb /dev/sdc`

y se verifica con el comando:

- `cat /proc/mdstat`
- `sudo mdadm --detail /dev/md0`

```
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mdadm --create /dev/md0 --level=1 --raid-devices=2 /dev/sdb /dev/sdc
mdadm: Note: this array has metadata at the start and
      may not be suitable as a boot device. If you plan to
      store '/boot' on this device please ensure that
      your boot-loader understands md/v1.x metadata, or use
      --metadata=0.90
Continue creating array? y
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md0 started.
```

#####

Segundo RAID creado.

MySQL

- `sudo mdadm --create /dev/md1 --level=1 --raid-devices=2 /dev/sdd /dev/sde`

```
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mdadm --create /dev/md1 --level=1 --raid-devices=2 /dev/sdd /dev/sde
mdadm: Note: this array has metadata at the start and
      may not be suitable as a boot device. If you plan to
      store '/boot' on this device please ensure that
      your boot-loader understands md/v1.x metadata, or use
      --metadata=0.90
Continue creating array? y
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md1 started.
```

#####

Tercer RAID creado.

Nginx

```
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mdadm --create /dev/md2 --level=1 --raid-devices=2 /dev/sdf /dev/sdg
mdadm: Note: this array has metadata at the start and
      may not be suitable as a boot device. If you plan to
      store '/boot' on this device please ensure that
      your boot-loader understands md/v1.x metadata, or use
      --metadata=0.90
Continue creating array? y
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md2 started.
```

#####

Verificación

```
allison@allison-VirtualBox:~$ cat /proc/mdstat
Personalities : [raid1]
md2 : active raid1 sdf[1] sdf[0]
      3142656 blocks super 1.2 [2/2] [UU]
      [=====>.....]  resync = 50.9% (1601664/3142656) finish=0.1min speed=228809K/sec

md1 : active raid1 sde[1] sdd[0]
      3142656 blocks super 1.2 [2/2] [UU]

md0 : active raid1 sdc[1] sdb[0]
      3142656 blocks super 1.2 [2/2] [UU]

unused devices: <none>
```

#####

Guardado de los RAIDs

Se guardan los RAIDs para que a través de persistencia se mantenga la información aun cuando haya reinicios u otros factores externos que podrían derivar en el borrado o la perdida de datos.

Se usa el comando:

- sudo mdadm --detail --scan | sudo tee -a /etc/mdadm/mdadm.conf
- sudo update-initramfs -u

```

allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mdadm --detail --scan | sudo tee -a /etc/mdadm/mdadm.conf
ARRAY /dev/md0 metadata=1.2 UUID=47f745b7:f858af3e:e0d80634:ef13957b
ARRAY /dev/md1 metadata=1.2 UUID=76045ee3:c6a6986e:20069e51:13d3dcef
ARRAY /dev/md2 metadata=1.2 UUID=8ee7a29f:7278a300:63b15fce:0eddf990
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo update-initramfs -u
update-initramfs: Generating /boot/initrd.img-6.14.0-35-generic
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo pvcreate /dev/md0
sudo: pvcreate: orden no encontrada
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo pvcreate /dev/md0
Physical volume "/dev/md0" successfully created.
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo pvcreate /dev/md1
Physical volume "/dev/md1" successfully created.
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo pvcreate /dev/md2
Physical volume "/dev/md2" successfully created.

```

Dentro de la captura también se evidencia la creación los volúmenes lógicos (LVM) encima de los RAIDs; Se usaron los comandos

- sudo pvcreate /dev/md0
- sudo pvcreate /dev/md1
- sudo pvcreate /dev/md2

Se verifica su creación con el comando sudo pvdisplay

```

allison@allison-VirtualBox:~$ sudo pvdisplay
"/dev/md0" is a new physical volume of "<3,00 GiB"
--- NEW Physical volume ---
PV Name           /dev/md0
VG Name
PV Size          <3,00 GiB
Allocatable      NO
PE Size          0
Total PE         0
Free PE          0
Allocated PE     0
PV UUID          nIX1fS-wItL-4v28-jGE6-Ko93-eSSS-P70xUC

"/dev/md1" is a new physical volume of "<3,00 GiB"
--- NEW Physical volume ---
PV Name           /dev/md1
VG Name
PV Size          <3,00 GiB
Allocatable      NO
PE Size          0
Total PE         0
Free PE          0
Allocated PE     0

Free PE          0
Allocated PE     0
PV UUID          GT147z-GiFV-0jd4-kjmB-2v1k-NfNs-vyoWWG

"/dev/md2" is a new physical volume of "<3,00 GiB"
--- NEW Physical volume ---
PV Name           /dev/md2
VG Name
PV Size          <3,00 GiB
Allocatable      NO
PE Size          0
Total PE         0
Free PE          0
Allocated PE     0
PV UUID          VSnDMh-y2S1-Q1vY-iy6B-4E8d-gjjb-67HZXR

```

Con esto garantizamos la creación de los 3 volúmenes lógicos para cada arreglo de RAIDs

Se prosigue con la creación de los **grupos de volúmenes** para cada arreglo de RAID

Para el arreglo de RAID una para cada servicio

Para Apache:

- sudo vgcreate vg_apache /dev/md0

Para MySQL:

- sudo vgcreate vg_mysql /dev/md1

Para Nginx:

- sudo vgcreate vg_nginx /dev/md2

```
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo vgcreate vg_apache /dev/md0
  Volume group "vg_apache" successfully created
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo vgcreate vg_mysql /dev/md1
  Volume group "vg_mysql" successfully created
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo vgcreate vg_nginx /dev/md2
  Volume group "vg_nginx" successfully created
```

Se verifican con el comando:

- sudo vgdisplay

```
allison@allison-VirtualBox: $ sudo vgdisplay
--- Volume group ---
VG Name          vg_nginx
System ID
Format          lvm2
Metadata Areas   1
Metadata Sequence No  1
VG Access        read/write
VG Status        resizable
MAX LV           0
Cur LV           0
Open LV           0
Max PV           0
Cur PV           1
Act PV           1
VG Size          <3,00 GiB
PE Size          4,00 MiB
Total PE         767
Alloc PE / Size  0 / 0
Free  PE / Size  767 / <3,00 GiB
VG UUID          BPjwwU-ci23-xj9U-Utx0-7hkZ-F26F-uR6sec
```

```

--- Volume group ---
VG Name          vg_mysql
System ID
Format           lvm2
Metadata Areas   1
Metadata Sequence No 1
VG Access        read/write
VG Status         resizable
MAX LV
Cur LV
Open LV
Max PV
Cur PV
Act PV
VG Size          <3,00 GiB
PE Size           4,00 MiB
Total PE          767
Alloc PE / Size  0 / 0
Free  PE / Size  767 / <3,00 GiB
VG UUID          6M5zwY-LLZM-cbvq-9zMl-kljF-ZXtk-fmpMiT

```

```

--- Volume group ---
VG Name          vg_apache
System ID
Format           lvm2
Metadata Areas   1
Metadata Sequence No 1
VG Access        read/write
VG Status         resizable
MAX LV
Cur LV
Open LV
Max PV
Cur PV
Act PV
VG Size          <3,00 GiB
PE Size           4,00 MiB
Total PE          767
Alloc PE / Size  0 / 0
Free  PE / Size  767 / <3,00 GiB
VG UUID          kkKCJ4-nwMD-cJdy-Rj90-ultz-8vT3-YNuWGN

```

Crear Volúmenes Lógicos

```

allison@allison-VirtualBox: $ sudo lvcreate -n lv_apache -l 100%FREE vg_apache
Logical volume "lv_apache" created.
allison@allison-VirtualBox: $ sudo lvcreate -n lv_mysql -l 100%FREE vg_mysql
Logical volume "lv_mysql" created.
allison@allison-VirtualBox: $ sudo lvcreate -n lv_nginx -l 100%FREE vg_nginx
Specified %FRE is unknown.
Invalid argument for --extents: 100%FREE
Error during parsing of command line.
allison@allison-VirtualBox: $ sudo lvcreate -n lv_nginx -l 100%FREE vg_nginx
Logical volume "lv_nginx" created.

```

`sudo lvcreate -n lv_apache -l 100%FREE vg_apache`

`sudo lvcreate -n lv_mysql -l 100%FREE vg_mysql`

`sudo lvcreate -n lv_nginx -l 100%FREE vg_nginx`

Se verifica con el comando:

- `sudo lvdisplay`
- `lsblk`

```
allison@allison-VirtualBox:~$ lsblk
NAME      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
loop0      7:0    0   4K  1 loop /snap/bare/5
loop1      7:1    0 245,1M 1 loop /snap/firefox/6565
loop2      7:2    0 73,9M 1 loop /snap/core22/2045
loop3      7:3    0 516M 1 loop /snap/gnome-42-2204/202
loop4      7:4    0 11,1M 1 loop /snap/firmware-updater/167
loop5      7:5    0 10,8M 1 loop /snap/snap-store/1270
loop6      7:6    0 91,7M 1 loop /snap/gtk-common-themes/1535
loop7      7:7    0 49,3M 1 loop /snap/snapd/24792
loop8      7:8    0 576K 1 loop /snap/snapd-desktop-integration/315
sda       8:0    0   30G  0 disk
└─sda1     8:1    0   1M  0 part
  └─sda2     8:2    0   30G  0 part /
sdb       8:16   0   3G  0 disk
└─md0      9:0    0   3G  0 raid1
  └─vg_apache-lv_apache 252:0  0   3G  0 lvm
sdc       8:32   0   3G  0 disk
└─md0      9:0    0   3G  0 raid1
  └─vg_apache-lv_apache 252:0  0   3G  0 lvm
```

```
sdd      8:48   0   3G  0 disk
└─md1     9:1    0   3G  0 raid1
  └─vg_mysql-lv_mysql 252:1  0   3G  0 lvm
sde      8:64   0   3G  0 disk
└─md1     9:1    0   3G  0 raid1
  └─vg_mysql-lv_mysql 252:1  0   3G  0 lvm
 sdf     8:80   0   3G  0 disk
└─md2     9:2    0   3G  0 raid1
  └─vg_nginx-lv_nginx 252:2  0   3G  0 lvm
sdg      8:96   0   3G  0 disk
└─md2     9:2    0   3G  0 raid1
  └─vg_nginx-lv_nginx 252:2  0   3G  0 lvm
sr0     11:0   1 1024M 0 rom
```

Formatear y montar los LV

Se crea un sistema de archivos ext4 a los LVs

Se usan los siguientes comandos para realizar el formateo a cada parte:

- sudo mkfs.ext4 /dev/vg_apache/lv_apache
- sudo mkfs.ext4 /dev/vg_mysql/lv_mysql
- sudo mkfs.ext4 /dev/vg_nginx/lv_nginx

```
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mkfs.ext4 /dev/vg_apache/lv_apache
mke2fs 1.47.0 (5-Feb-2023)
Se está creando un sistema de ficheros con 785408 bloques de 4k y 196608 nodos-i
UUID del sistema de ficheros: e96a19d1-410e-4173-8f7e-3ea880f24721
Respaldos del superbloque guardados en los bloques:
 32768, 98304, 163840, 229376, 294912

Reservando las tablas de grupo: hecho
Escribiendo las tablas de nodos-i: hecho
Creando el fichero de transacciones (16384 bloques): hecho
Escribiendo superbloques y la información contable del sistema de archivos: 0/2hecho
```

```
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mkfs.ext4 /dev/vg_mysql/lv_mysql
mke2fs 1.47.0 (5-Feb-2023)
Se está creando un sistema de ficheros con 785408 bloques de 4k y 196608 nodos-i
UUID del sistema de ficheros: 809ce080-6696-4b79-914a-35813da74b13
Respaldos del superbloque guardados en los bloques:
32768, 98304, 163840, 229376, 294912

Reservando las tablas de grupo: hecho
Escribiendo las tablas de nodos-i: hecho
Creando el fichero de transacciones (16384 bloques): hecho
Escribiendo superbloques y la información contable del sistema de archivos: 0/2hecho
```

```
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mkfs.ext4 /dev/vg_nginx/lv_nginx
mke2fs 1.47.0 (5-Feb-2023)
Se está creando un sistema de ficheros con 785408 bloques de 4k y 196608 nodos-i
UUID del sistema de ficheros: a1179891-6cdc-46f7-a1d6-5203ea0b91bf
Respaldos del superbloque guardados en los bloques:
32768, 98304, 163840, 229376, 294912

Reservando las tablas de grupo: hecho
Escribiendo las tablas de nodos-i: hecho
Creando el fichero de transacciones (16384 bloques): hecho
Escribiendo superbloques y la información contable del sistema de archivos: 0/2hecho
```

Crear puntos de montaje para cada partición.

- sudo mkdir -p /srv/apache_data
- sudo mkdir -p /srv/mysql_data
- sudo mkdir -p /srv/nginx_data

```
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mkdir -p /srv/apache_data
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mkdir -p /srv/mysql_data
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mkdir -p /srv/nginx_data
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mount /dev/vg_apache/lv_apache /srv/apache_data
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mount /dev/vg_mysql/lv_mysql /srv/mysql_data
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mount /dev/vg_nginx/lv_nginx /srv/nginx_data
allison@allison-VirtualBox:~$ df -h | grep /srv
/dev/mapper/vg_apache-lv_apache 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/apache_data
/dev/mapper/vg_mysql-lv_mysql 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/mysql_data
/dev/mapper/vg_nginx-lv_nginx 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/nginx_data
```

Realizar el montaje manualmente.

- sudo mount /dev/vg_apache/lv_apache /srv/apache_data
- sudo mount /dev/vg_mysql/lv_mysql /srv/mysql_data
- sudo mount /dev/vg_nginx/lv_nginx /srv/nginx_data

```
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mkdir -p /srv/apache_data
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mkdir -p /srv/mysql_data
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mkdir -p /srv/nginx_data
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mount /dev/vg_apache/lv_apache /srv/apache_data
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mount /dev/vg_mysql/lv_mysql /srv/mysql_data
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mount /dev/vg_nginx/lv_nginx /srv/nginx_data
allison@allison-VirtualBox:~$ df -h | grep /srv
/dev/mapper/vg_apache-lv_apache 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/apache_data
/dev/mapper/vg_mysql-lv_mysql 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/mysql_data
/dev/mapper/vg_nginx-lv_nginx 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/nginx_data
```

se comprueba con el comando:

- df -h | grep /srv

```
allison@allison-VirtualBox:~$ df -h | grep /srv
/dev/mapper/vg_apache-lv_apache 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/apache_data
/dev/mapper/vg_nginx-lv_nginx 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/nginx_data
/dev/mapper/vg_mysql-lv_mysql 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/mysql_data
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo systemctl daemon-reload
allison@allison-VirtualBox:~$ df -h | grep /srv
/dev/mapper/vg_apache-lv_apache 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/apache_data
/dev/mapper/vg_nginx-lv_nginx 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/nginx_data
/dev/mapper/vg_mysql-lv_mysql 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/mysql_data
allison@allison-VirtualBox:~$ ls
Descargas Documentos Escritorio Imágenes Música Plantillas Público snap Vídeos
allison@allison-VirtualBox:~$ lslk
Orden «lslk» no encontrada. Quizá quiso decir:
la orden «lsblk» del paquete deb «util-linux (2.39.3-9ubuntu6.3)»
Pruebe con: sudo apt install <nombre del paquete deb>
```

Hacer que los montajes sean permanentes, de tal manera que si se reinician no se desmonten los montajes

- sudo blkid | grep vg_
- 1) Ver UUID de los LVs
(Identificador Único Universal)

```
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo blkid | grep vg_
/dev/mapper/vg_mysql-lv_mysql: UUID="809ce080-6696-4b79-914a-35813da74b13" BLOCK_SIZE="4096" TYPE="ext4"
/dev/mapper/vg_nginx-lv_nginx: UUID="a1179891-6cdc-46f7-a1d6-5203ea0b91bf" BLOCK_SIZE="4096" TYPE="ext4"
/dev/mapper/vg_apache-lv_apache: UUID="e96a19d1-410e-4173-8f7e-3ea880f24721" BLOCK_SIZE="4096" TYPE="ext4"
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo nano /etc/fstab
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo nano /etc/fstab
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo umount /srv/apache_data /srv/mysql_data /srv/nginx_data
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mount -a
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
      the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
dmount: /srv/mysql_data: no se puede encontrar UUID=809ce080-6696-4b79-914a-35813da74b13.
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo nano /etc/fstab
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo umount /srv/mysql_data 2>/dev/null
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo mount -a
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
      the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
```

Después se accedió al editor de texto nano:

Se usa el comando:

- sudo nano /etc/fstab

este comando abre el archivo /etc/fstab y lo abre con el editor de texto nano, el archivo /etc/fstab es el archivo donde Linux define qué sistemas de archivos se montan automáticamente al iniciar el sistema.

Se edita el archivo en el editor de texto nano

- sudo nano /etc/fstab

Al final del archivo, se agrega estas lineas (cambiando los UUID ya existentes en el archivo por estos nuevos)

```
UUID=AAAAA-AAAA /srv/apache_data ext4 defaults 0 2
```

```
UUID=BBBB-BBBB /srv/mysql_data ext4 defaults 0 2
```

```
UUID=CCCC-CCCC /srv/nginx_data ext4 defaults 0 2
```

Se guarda en el editor nano.

Realizados estos cambios, se prueban desmontando temporalmente:

- sudo umount /srv/apache_data /srv/mysql_data /srv/nginx_data

Y luego se vuelve a montar usando

- sudo mount -a

Y luego se comprueba con el comando:

- df -h | grep /srv

```
allison@allison-VirtualBox:~$ df -h | grep /srv
/dev/mapper/vg_apache-lv_apache 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/apache_data
/dev/mapper/vg_nginx-lv_nginx 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/nginx_data
/dev/mapper/vg_mysql-lv_mysql 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/mysql_data
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo systemctl daemon-reload
allison@allison-VirtualBox:~$ df -h | grep /srv
/dev/mapper/vg_apache-lv_apache 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/apache_data
/dev/mapper/vg_nginx-lv_nginx 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/nginx_data
/dev/mapper/vg_mysql-lv_mysql 2,9G 24K 2,8G 1% /srv/mysql_data
allison@allison-VirtualBox:~$ ls
Descargas Documentos Escritorio Imágenes Música Plantillas Público snap Vídeos
allison@allison-VirtualBox:~$ lslk
Orden «lslk» no encontrada. Quizá quiso decir:
 la orden «lsblk» del paquete deb «util-linux (2.39.3-9ubuntu6.3)»
Pruebe con: sudo apt install <nombre del paquete deb>
```

Para este punto se tiene ya listo:

VirtualBox con:

Disco de SO de 30 GB.

6 discos de 3 GB.

Dentro de Ubuntu:

3 RAID 1 (/dev/md0, /dev/md1, /dev/md2).

3 VG (vg_apache, vg_mysql, vg_nginx).

3 LV montados en:

/srv/apache_data

/srv/mysql_data

/srv/nginx_data

Montaje permanente configurado en /etc/fstab.

Durante el proceso de realización de este proyecto se instala docker pero no se instala podman por petición de omisión de este componente

Al verificar que docker funciona usamos el comando:

- docker --version
- sudo docker run hello-world

```
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo docker run hello-world
Unable to find image 'hello-world:latest' locally

latest: Pulling from library/hello-world
17eec7bbc9d7: Pull complete
Digest: sha256:f7931603f70e13dbd844253370742c4fc4202d290c80442b2e68706d8f33ce26
Status: Downloaded newer image for hello-world:latest

Hello from Docker!
This message shows that your installation appears to be working correctly.

To generate this message, Docker took the following steps:
1. The Docker client contacted the Docker daemon.
2. The Docker daemon pulled the "hello-world" image from the Docker Hub.
   (amd64)
3. The Docker daemon created a new container from that image which runs the
   executable that produces the output you are currently reading.
4. The Docker daemon streamed that output to the Docker client, which sent it
   to your terminal.
```

Para después montar la imagen para apache creando un directorio para apache.

- mkdir ~/docker-apache
- cd ~/docker-apache

Y se crea el Dockerfile:

- Usando el comando nano Dockerfile y se cambia el contenido por:
FROM ubuntu:latest
RUN apt update && apt install -y apache2
RUN echo "<h1>Hola desde Apache en Docker</h1>" > /var/www/html/index.html
CMD ["apachectl", "-D", "FOREGROUND"]

```

allison@allison-VirtualBox:~$ mkdir ~/docker-apache
allison@allison-VirtualBox:~$ cd ~/docker-apache
allison@allison-VirtualBox:~/docker-apache$ nano Dockerfile
allison@allison-VirtualBox:~/docker-apache$ sudo docker build -t apache-custom .
[sudo] contraseña para allison:
DEPRECATION: The legacy builder is deprecated and will be removed in a future release.
  Install the buildx component to build images with BuildKit:
    https://docs.docker.com/go/buildx/

Sending build context to Docker daemon 2.048kB
Step 1/4 : FROM ubuntu:latest
latest: Pulling from library/ubuntu
20043066d3d5: Pulling fs layer
20043066d3d5: Verifying Checksum
20043066d3d5: Download complete
20043066d3d5: Pull complete
Digest: sha256:e96e81f410a9f9cae717e6cdd88cc2a499700ff0bb5061876ad24377fcc517d7
Status: Downloaded newer image for ubuntu:latest
--> c3a134f2ace4
Step 2/4 : RUN apt update && apt install -y apache2
--> Running in 9416a1af1b13

WARNING: apt does not have a stable CLI interface. Use with caution in scripts.

```

Se guarda en el editor de texto nano.

en la misma captura se utiliza el comando:

- sudo docker build -t apache-custom .

Se construye la imagen de apache en el directorio creado.

```

Get:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble InRelease [256 kB]
Get:2 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security InRelease [126 kB]
Get:3 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/main amd64 Packages [1648 kB]
Get:4 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates InRelease [126 kB]
Get:5 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/multiverse amd64 Packages [33.1 kB]
Get:6 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/universe amd64 Packages [1172 kB]
Get:7 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-backports InRelease [126 kB]
Get:8 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/restricted amd64 Packages [2714 kB]
Get:9 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/restricted amd64 Packages [117 kB]
Get:10 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/main amd64 Packages [1808 kB]
Get:11 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/universe amd64 Packages [19.3 MB]
Get:12 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/multiverse amd64 Packages [331 kB]
Get:13 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/restricted amd64 Packages [2847 kB]
Get:14 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/universe amd64 Packages [1940 kB]
Get:15 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/multiverse amd64 Packages [35.9 kB]
Get:16 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 Packages [2007 kB]
Get:17 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-backports/main amd64 Packages [49.4 kB]
Get:18 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-backports/universe amd64 Packages [33.9 kB]
Fetched 34.7 MB in 8s (4169 kB/s)
Reading package lists...
Building dependency tree...
Reading state information...
All packages are up to date.

```

```
WARNING: apt does not have a stable CLI interface. Use with caution in scripts.

Reading package lists...
Building dependency tree...
Reading state information...
The following additional packages will be installed:
  adduser apache2-bin apache2-data apache2-utils ca-certificates krb5-locales
  libapr1t64 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap libaprutil1t64
  libbrotli libcurl4t64 libexpat1 libgdbm-compat4t64 libgdbm6t64
  libgssapi-krb5-2 libicu74 libjansson4 libk5crypto3 libkeyutils1 libkrb5-3
  libkrb5support0 libldap-common libldap2 liblua5.4-0 libnghttp2-14
  libperl5.38t64 libpsl5t64 librtmp1 libsasl2-2 libsasl2-modules
  libsasl2-modules-db libsqlite3-0 libssh-4 libxml2 media-types netbase
  openssl perl perl-modules-5.38 publicsuffix ssl-cert
Suggested packages:
  liblocale-gettext-perl cron quota ecryptfs-utils apache2-doc
  apache2-suexec-pristine | apache2-suexec-custom www-browser ufw gdbm-l10n
  krb5-doc krb5-user libsasl2-modules-gssapi-mit
  | libsasl2-modules-gssapi-heimdal libsasl2-modules-ldap libsasl2-modules-otp
  libsasl2-modules-sql perl-doc libterm-readline-gnu-perl
  | libterm-readline-perl-perl make libtap-harness-archive-perl
The following NEW packages will be installed:
  adduser apache2 apache2-bin apache2-data apache2-utils ca-certificates
```

Se pasa por el proceso de instalación de la imagen de apache

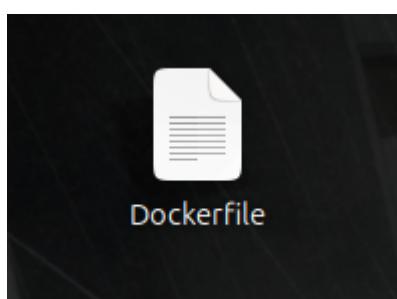
```
libaprutil1t64 libbrotli libcurl4t64 libexpat1 libgdbm-compat4t64
libgdbm6t64 libgssapi-krb5-2 libicu74 libjansson4 libk5crypto3 libkeyutils1
libkrb5-3 libkrb5support0 libldap-common libldap2 liblua5.4-0 libnghttp2-14
libperl5.38t64 libpsl5t64 librtmp1 libsasl2-2 libsasl2-modules
libsasl2-modules-db libsqlite3-0 libssh-4 libxml2 media-types netbase
openssl perl perl-modules-5.38 publicsuffix ssl-cert
0 upgraded, 43 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 26.3 MB of archives.
After this operation, 109 MB of additional disk space will be used.
Get:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 perl-modules-5.38 all 5.38.2-3.2ubuntu0.2 [3110 kB]
Get:2 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/main amd64 libgdbm6t64 amd64 1.23-5.1build1 [34.4 kB]
Get:3 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/main amd64 libgdbm-compat4t64 amd64 1.23-5.1build1 [6710 B]
Get:4 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 libperl5.38t64 amd64 5.38.2-3.2ubuntu0.2 [4874 kB]
Get:5 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 perl amd64 5.38.2-3.2ubuntu0.2 [231 kB]
Get:6 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 libapr1t64 amd64 1.7.2-3.1ubuntu0.1 [108 kB]
Get:7 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 libexpat1 amd64 2.6.1-2ubuntu0.3 [88.0 kB]
Get:8 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/main amd64 libaprutil1t64 amd64 1.6.3-1.1ubuntu7 [91.9 kB]
```

```
Get:9 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 libsqlite3-0 amd64 3.45.1-1ubuntu2.5 [701 kB]
Get:10 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/main amd64 libaprutil1-dbd-sqlite3 amd64 1.6.3-1.1ubuntu7 [11.2 kB]
Get:11 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 libsasl2-modules-db amd64 2.1.28+dfsg1-5ubuntu3.1 [20.4 kB]
Get:12 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 libsasl2-2 amd64 2.1.28+dfsg1-5ubuntu3.1 [53.2 kB]
Get:13 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 libldap2 amd64 2.6.7+dfsg-1~exp1ubuntu8.2 [196 kB]
Get:14 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/main amd64 libaprutil1-ldap amd64 1.6.3-1.1ubuntu7 [9116 B]
Get:15 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/main amd64 libbrotli1 amd64 1.1.0-2build2 [331 kB]
Get:16 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 libkrb5support0 amd64 1.20.1-6ubuntu2.6 [34.4 kB]
Get:17 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 libk5crypto3 amd64 1.20.1-6ubuntu2.6 [82.0 kB]
Get:18 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/main amd64 libkeyutils1 amd64 1.6.3-3build1 [9490 B]
Get:19 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 libkrb5-3 amd64 1.20.1-6ubuntu2.6 [348 kB]
Get:20 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 libgssapi-krb5-2 amd64 1.20.1-6ubuntu2.6 [143 kB]
Get:21 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 libnghttp2-14 amd64 1.59.0-1ubuntu0
```

```
Processing triggers for ca-certificates (20240203) ...
Updating certificates in /etc/ssl/certs...
0 added, 0 removed; done.
Running hooks in /etc/ca-certificates/update.d...
done.
    --> Removed intermediate container 9416a1af1b13
    --> 8a60bc1f0ee8
Step 3/4 : RUN echo "<h1>Hola desde Apache en Docker</h1>" > /var/www/html/index.html
    --> Running in 9e1803e470fe
    --> Removed intermediate container 9e1803e470fe
    --> 61915edc495d
Step 4/4 : CMD ["apachectl", "-D", "FOREGROUND"]
    --> Running in 2f6d0732b0fa
    --> Removed intermediate container 2f6d0732b0fa
    --> f9c335bfc2fe
Successfully built f9c335bfc2fe
Successfully tagged apache-custom:latest
```

Mensaje final que verifica que la creacion de la imagen de apache fue creada correctamente

- Successfully tagged apache-custom: latest



El archivo dockerfile con la imagen de apache

Creacion de la Imagen para MySQL

Se crea el directorio de guardado para la imagen, a traves del comando:

- mkdir ~/docker-mysql
- cd ~/docker-mysql

```
allison@allison-VirtualBox:~/docker-apache$ mkdir ~/docker-mysql
allison@allison-VirtualBox:~/docker-apache$ cd ~/docker-mysql
allison@allison-VirtualBox:~/docker-mysql$ nano Dockerfile
allison@allison-VirtualBox:~/docker-mysql$ sudo docker build -t mysql-custom .
DEPRECATED: The legacy builder is deprecated and will be removed in a future release.
Install the buildx component to build images with BuildKit:
https://docs.docker.com/go/buildx/

Sending build context to Docker daemon 2.048kB
Step 1/3 : FROM mysql:5.7
5.7: Pulling from library/mysql
20e4dcae4c69: Pulling fs layer
1c56c3d4ce74: Pulling fs layer
e9f03a1c24ce: Pulling fs layer
68c3898c2015: Pulling fs layer
6b95a940e7b6: Pulling fs layer
90986bb8de6e: Pulling fs layer
ae71319cb779: Pulling fs layer
ffc89e9df88: Pulling fs layer
43d05e938198: Pulling fs layer
064b2d298fba: Pulling fs layer
df9a4d85569b: Pulling fs layer
```

Se crea el archivo dockerfile y se edita con el editor de texto nano

- nano Dockerfile

Y se añade en el editor de texto

- FROM mysql:5.7
- ENV MYSQL_ROOT_PASSWORD=12345
- ENV MYSQL_DATABASE=infra_db

```
allison@allison-VirtualBox:~/docker-apache$ mkdir ~/docker-mysql
allison@allison-VirtualBox:~/docker-apache$ cd ~/docker-mysql
allison@allison-VirtualBox:~/docker-mysql$ nano Dockerfile
allison@allison-VirtualBox:~/docker-mysql$ sudo docker build -t mysql-custom .
DEPRECATED: The legacy builder is deprecated and will be removed in a future release.
Install the buildx component to build images with BuildKit:
https://docs.docker.com/go/buildx/

Sending build context to Docker daemon 2.048kB
Step 1/3 : FROM mysql:5.7
5.7: Pulling from library/mysql
20e4dcae4c69: Pulling fs layer
1c56c3d4ce74: Pulling fs layer
e9f03a1c24ce: Pulling fs layer
68c3898c2015: Pulling fs layer
6b95a940e7b6: Pulling fs layer
90986bb8de6e: Pulling fs layer
ae71319cb779: Pulling fs layer
ffc89e9df88: Pulling fs layer
43d05e938198: Pulling fs layer
064b2d298fba: Pulling fs layer
df9a4d85569b: Pulling fs layer
```

Se construye la imagen en el directorio antes creado con el comando:

- sudo docker build -t mysql-custom .

```
064b2d298fba: Pulling fs layer
df9a4d85569b: Pulling fs layer
68c3898c2015: Waiting
6b95a940e7b6: Waiting
90986bb8de6e: Waiting
ae71319cb779: Waiting
ffc89e9dfd88: Waiting
43d05e938198: Waiting
064b2d298fba: Waiting
df9a4d85569b: Waiting
1c56c3d4ce74: Verifying Checksum
1c56c3d4ce74: Download complete
e9f03a1c24ce: Verifying Checksum
e9f03a1c24ce: Download complete
6b95a940e7b6: Verifying Checksum
6b95a940e7b6: Download complete
68c3898c2015: Download complete
20e4dcae4c69: Verifying Checksum
20e4dcae4c69: Download complete
90986bb8de6e: Verifying Checksum
90986bb8de6e: Download complete
ffc89e9dfd88: Verifying Checksum
ffc89e9dfd88: Download complete
```

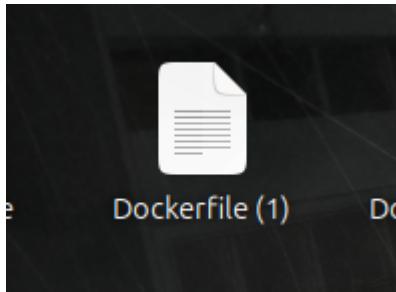
```
68c3898c2015: Download complete
20e4dcae4c69: Verifying Checksum
20e4dcae4c69: Download complete
90986bb8de6e: Verifying Checksum
90986bb8de6e: Download complete
ffc89e9dfd88: Verifying Checksum
ffc89e9dfd88: Download complete
20e4dcae4c69: Pull complete
1c56c3d4ce74: Pull complete
e9f03a1c24ce: Pull complete
68c3898c2015: Pull complete
6b95a940e7b6: Pull complete
90986bb8de6e: Pull complete
064b2d298fba: Verifying Checksum
064b2d298fba: Download complete
ae71319cb779: Verifying Checksum
ae71319cb779: Download complete
df9a4d85569b: Verifying Checksum
df9a4d85569b: Download complete
ae71319cb779: Pull complete
ffc89e9dfd88: Pull complete
43d05e938198: Verifying Checksum
```

Se pasa por el proceso de creación de la imagen MySQL

```
ae71319cb779: Download complete
df9a4d85569b: Verifying Checksum
df9a4d85569b: Download complete
ae71319cb779: Pull complete
ffc89e9dfd88: Pull complete
43d05e938198: Verifying Checksum
43d05e938198: Download complete
43d05e938198: Pull complete
064b2d298fba: Pull complete
df9a4d85569b: Pull complete
Digest: sha256:4bc6bc963e6d8443453676cae56536f4b8156d78bae03c0145cbe47c2aad73bb
Status: Downloaded newer image for mysql:5.7
--> 5107333e08a8
Step 2/3 : ENV MYSQL_ROOT_PASSWORD=12345
--> Running in 2274c0a2bd6f
--> Removed intermediate container 2274c0a2bd6f
--> 2f74f840678b
Step 3/3 : ENV MYSQL_DATABASE=infra_db
--> Running in b3561dc0c5c9
--> Removed intermediate container b3561dc0c5c9
--> 279b9cd5d18d
Successfully built 279b9cd5d18d
Successfully tagged mysql-custom:latest
```

Se confirma la instalación con el mensaje:

- Successfully tagged mysql-custom:latest



Archivo Dockerfile para la imagen de MySQL

```
allison@allison-VirtualBox:~/docker-mysql$ sudo docker build -t mysql-custom
[sudo] contraseña para allison:
DEPRECATED: The legacy builder is deprecated and will be removed in a future release.
Install the buildx component to build images with BuildKit:
https://docs.docker.com/go/buildx/

docker: 'docker build' requires 1 argument
Usage: docker build [OPTIONS] PATH | URL | -
Run 'docker build --help' for more information
```

Crear Imagen para Nginx

Se crea el directorio de guardado para la imagen de Nginx

mkdir ~/docker-nginx

cd ~/docker-nginx

nano Dockerfile

Dentro del archivo nano, se cambia su contenido por:

- FROM nginx:latest
- RUN echo "<h1>Hola desde Nginx en Docker</h1>" >
 /usr/share/nginx/html/index.html

```
allison@allison-VirtualBox:~/docker-mysql$ mkdir ~/docker-nginx
allison@allison-VirtualBox:~/docker-mysql$ cd ~/docker-nginx
allison@allison-VirtualBox:~/docker-nginx$ nano Dockerfile
allison@allison-VirtualBox:~/docker-nginx$ sudo docker build -t nginx-custom .
DEPRECATED: The legacy builder is deprecated and will be removed in a future release.
Install the buildx component to build images with BuildKit:
https://docs.docker.com/go/buildx/

Sending build context to Docker daemon 2.048kB
Step 1/2 : FROM nginx:latest
latest: Pulling from library/nginx
d7ecded7702a: Pulling fs layer
266626526d42: Pulling fs layer
320b0949be89: Pulling fs layer
d921c57c6a81: Pulling fs layer
9def903993e4: Pulling fs layer
52bc359bcbd7: Pulling fs layer
e2f8e296d9df: Pulling fs layer
d921c57c6a81: Waiting
9def903993e4: Waiting
52bc359bcbd7: Waiting
e2f8e296d9df: Waiting
```

Se guardan los cambios en el editor de nano y se prosigue con la construcción de la imagen a través del comando:

- sudo docker build -t nginx-custom .

```
320b0949be89: Verifying Checksum
320b0949be89: Download complete
d921c57c6a81: Verifying Checksum
d921c57c6a81: Download complete
9def903993e4: Download complete
52bc359bcfd7: Verifying Checksum
52bc359bcfd7: Download complete
266626526d42: Verifying Checksum
266626526d42: Download complete
d7ecded7702a: Verifying Checksum
d7ecded7702a: Download complete
e2f8e296d9df: Verifying Checksum
e2f8e296d9df: Download complete
d7ecded7702a: Pull complete
266626526d42: Pull complete
320b0949be89: Pull complete
d921c57c6a81: Pull complete
9def903993e4: Pull complete
52bc359bcfd7: Pull complete
e2f8e296d9df: Pull complete
Digest: sha256:1beed3ca46acebe9d3fb62e9067f03d05d5bfa97a00f30938a0a3580563272ad
Status: Downloaded newer image for nginx:latest
--> d261fd19cb63
Step 2/2 : RUN echo "<h1>Nginx en Docker - Proyecto Infraestructura</h1>" > /usr/share/nginx/html/in
```

Se realiza el proceso de construcción de la imagen

```
dex.html
--> Running in 0038f50df7fb
--> Removed intermediate container 0038f50df7fb
--> eae158f4cdaa
Successfully built eae158f4cdaa
Successfully tagged nginx-custom:latest
allison@allison-VirtualBox:~/docker-nginx$ sudo docker images
REPOSITORY      TAG      IMAGE ID      CREATED      SIZE
nginx-custom    latest    eae158f4cdaa  2 minutes ago  152MB
mysql-custom    latest    279b9cd5d18d  2 hours ago   501MB
apache-custom   latest    f9c335bfc2fe  2 hours ago   241MB
nginx           latest    d261fd19cb63  10 days ago   152MB
ubuntu          latest    c3a134f2ace4  4 weeks ago   78.1MB
hello-world     latest    1b44b5a3e06a  3 months ago  10.1kB
mysql           5.7      5107333e08a8  23 months ago  501MB
```

```
allison@allison-VirtualBox:~/docker-apache$ sudo docker rm -f apache-container
apache-container
allison@allison-VirtualBox:~/docker-apache$ sudo docker run -d --name apache-container -p 8080:80 apache-custom
9f860f39aa74aa595af6defd18d56a5dbdf96e5fcbb00f05c0916104d291602a5
allison@allison-VirtualBox:~/docker-apache$ sudo docker ps
[sudo] contraseña para allison:
CONTAINER ID      IMAGE      COMMAND      CREATED      STATUS      PORTS
NAMES
9f860f39aa74      apache-custom      "apachectl -D FOREGR..."      22 minutes ago      Up 22 minutes      0.0.0
.0:8080->80/tcp, [::]:8080->80/tcp      apache-container
a872b1f56498      mysql-custom      "docker-entrypoint.s..."      About an hour ago      Up About an hour      0.0.0
.0:3306->3306/tcp, [::]:3306->3306/tcp, 33060/tcp      mysql-container
9e6096586950      nginx-custom      "/docker-entrypoint..."      2 hours ago      Up 2 hours      0.0.0
.0:8081->80/tcp, [::]:8081->80/tcp      nginx-container
allison@allison-VirtualBox:~/docker-apache$ echo "<h1>Hola desde NGINX con LVM</h1>" | sudo tee /srv/nginx_data/index.html
[sudo] contraseña para allison:
<h1>Hola desde NGINX con LVM<h1>
```

Se verifican las imágenes creadas con el comando:

- Sudo Docker images

Se ejecutan los contenedores montados anteriormente, montando los LV de los RAIDs y los volúmenes lógicos.

Se usan los comandos:

- Para apache:

```
sudo docker run -d --name apache-container -v /srv/apache_data:/var/www/html -p  
8080:80 apache-custom
```

- Para MySQL

```
sudo docker run -d --name mysql-container -v /srv/mysql_data:/var/lib/mysql -p  
3306:3306 mysql-custom
```

- Para Nginx

```
sudo docker run -d --name nginx-container -v /srv/nginx_data:/usr/share/nginx/html  
-p 8081:80 nginx-custom
```

```
allison@allison-VirtualBox:~/docker-nginx$ cd ~  
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo docker run -d --name apache-container \  
> -v /srv/apache_data:/var/www/html \  
> -p 8080:80 apache-custom  
6453bb3475524d0e64b6dcde33deadc07d08e325996140738a20179caa9c0e2a  
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo docker run -d --name mysql-container \  
> -v /srv/mysql_data:/var/lib/mysql -p  
3306:3306 mysql-custom  
docker: 'docker run' requires at least 1 argument  
  
Usage: docker run [OPTIONS] IMAGE [COMMAND] [ARG...]  
  
See 'docker run --help' for more information  
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo docker run -d --name nginx-container \  
> -v /srv/nginx_data:/usr/share/nginx/html \  
> -p 8081:80 nginx-custom  
9e6096586950575a9bd2e3eac267f4cd8122dce574143cb555e2e3368355cb41
```

Se verifica su funcionalidad

Usando:

- sudo docker ps

```

allison@allison-VirtualBox:~$ sudo docker ps
CONTAINER ID   IMAGE      COMMAND           CREATED          STATUS          PORTS
NAMES
9e6096586950   nginx-custom   "/docker-entrypoint...."   6 minutes ago   Up 6 minutes   0.0.0.0:8081-
>80/tcp, [::]:8081->80/tcp   nginx-container
6453bb347552   apache-custom  "apachectl -D FOREGR..."   9 minutes ago   Up 9 minutes   0.0.0.0:8080-
>80/tcp, [::]:8080->80/tcp   apache-container
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo docker run -d --name mysql-container \
> -v /srv/mysql_data:/var/lib/mysql \
> -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=12345 \
> -e MYSQL_DATABASE=infra-db \
> -p 3306:3306 mysql-custom \
> sudo docker run -d --name mysql-container -v /srv/mysql_data:/var/lib/mysql -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=12345 -e MYSQL_DATABASE=infra-db -p 3306:3306 mysql-custom \
> sudo docker run -d --name mysql-container -v /srv/mysql_data:/var/lib/mysql -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=12345 -e MYSQL_DATABASE=infra-db -p 3306:3306 mysql-custom sudo docker run -d --name mysql-container -v /srv/mysql_data:/var/lib/mysql -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=12345 -e MYSQL_DATABASE=infra-db -p 3306:3306 mysql-custom
docker: Error response from daemon: Conflict. The container name "/mysql-container" is already in use by container "4e1e50f5c7e495e4029f7b44166119f2d608772e041d1c4990b89930ac30c53d". You have to remove (or rename) that container to be able to reuse that name.

Run 'docker run --help' for more information

```

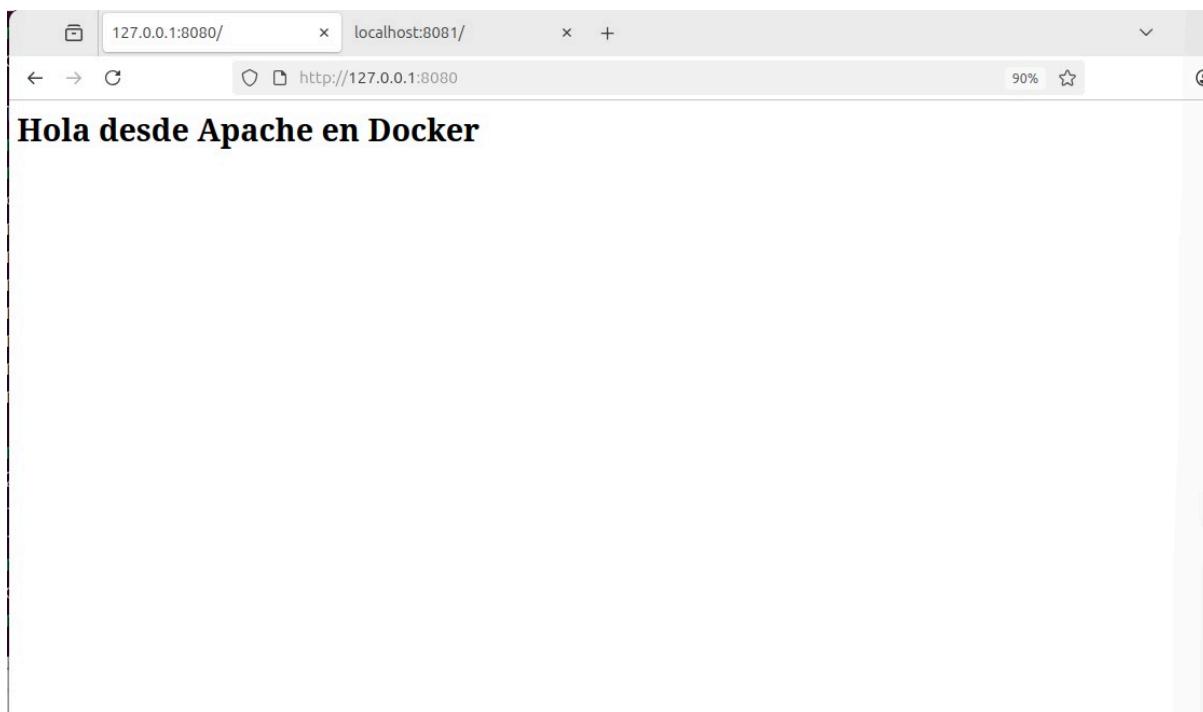
```

allison@allison-VirtualBox:~$ sudo docker ps -a
CONTAINER ID   IMAGE      COMMAND           CREATED          STATUS
NAMES
PORTS
4e1e50f5c7e4   mysql-custom   "docker-entrypoint.s..."   10 minutes ago   Exited (1) 10 minutes ago
mysql-container
9e6096586950   nginx-custom   "/docker-entrypoint...."   17 minutes ago   Up 17 minutes
0.0.0.0:8081->80/tcp, [::]:8081->80/tcp   nginx-container
6453bb347552   apache-custom  "apachectl -D FOREGR..."   19 minutes ago   Up 19 minutes
0.0.0.0:8080->80/tcp, [::]:8080->80/tcp   apache-container
95e19b4249ca   hello-world    "/hello"           3 hours ago     Exited (0) 3 hours ago
kind_pascal
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo docker rm mysql-container
mysql-container
allison@allison-VirtualBox:~$ sudo docker run -d --name mysql-container -v /srv/mysql_data:/var/lib/mysql -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=12345 -e MYSQL_DATABASE=infra-db -p 3306:3306 mysql-custom
382e6b2e048f8e62b1e11097174d9cb83238152534c68e6d2674f4ce6ca3bf50

```

Desde el navegador también se verifica su funcionalidad, accediendo a <http://localhost:8080>

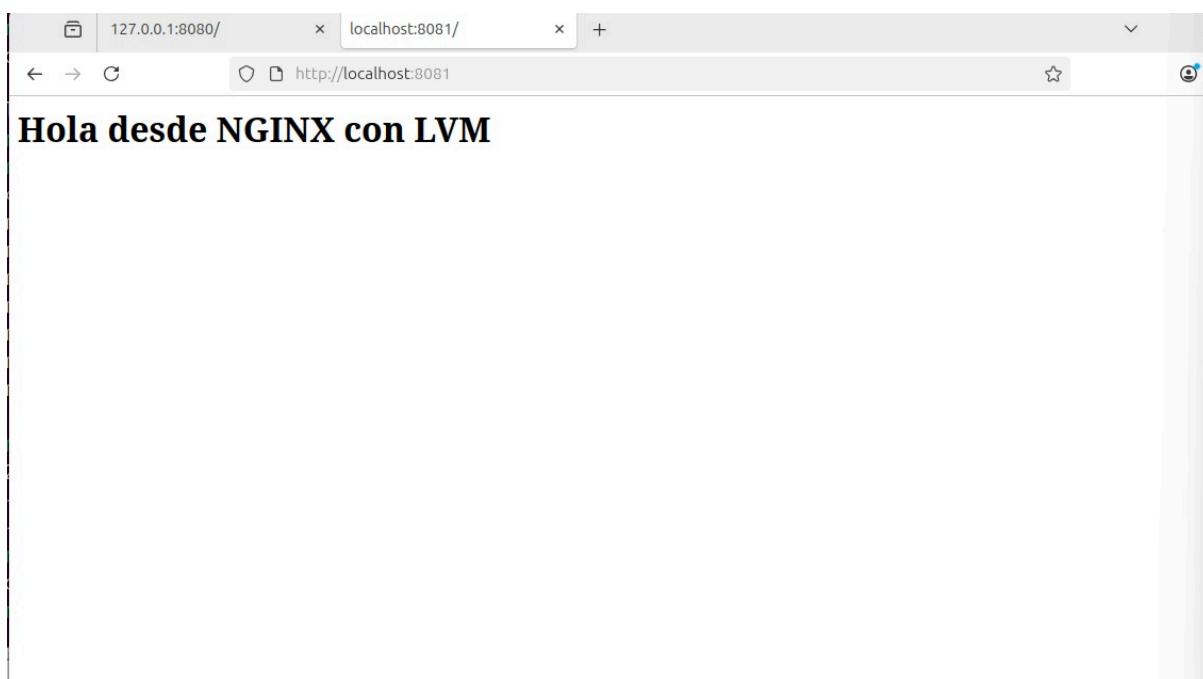
El mensaje garantiza que se ha realizado el proceso de montaje correctamente



Se realiza la misma verificación para Nginx

Desde el navegador tambien se verifica su funcionalidad, accediendo a <http://localhost:8081>

El mensaje “Hola desde NGINX con LVM”, nos garantiza que el montaje fue correcto y es funcional



Se verifica la existencia de los volúmenes lógicos LVM creados mediante el comando:

Sudo blkid | grep vg-

```
allison@allison-VirtualBox: ~/docker-apache
allison@allison-VirtualBox: $ sudo blkid | grep vg_
[sudo] contraseña para allison:
/dev/mapper/vg_mysql-lv_mysql: UUID="809ce080-6696-4b79-914a-35813da74b13" BLOCK_SIZE="4096" TYPE="ext4"
/dev/mapper/vg_nginx-lv_nginx: UUID="a1179891-6cdc-46f7-a1d6-5203ea0b91bf" BLOCK_SIZE="4096" TYPE="ext4"
/dev/mapper/vg_apache-lv_apache: UUID="e96a19d1-410e-4173-8f7e-3ea880f24721" BLOCK_SIZE="4096" TYPE="ext4"
allison@allison-VirtualBox: $
```

En la imagen se visualizan los LV correspondientes a:

- vg_mysql-lv_mysql
- vg_nginx-lv_nginx
- vg_apache-lv_apache

Todos formateados en EXT4 y listos para ser montados como volúmenes persistentes para Docker.

