



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Centro de Procesamiento de Datos

Práctica 4 – Creación de Máquinas Virtuales con Vagrant y Despliegue de Almacenamiento Redundante con GlusterFS

Arturo Alonso Carbonero

Apartado Obligatorio

En un inicio, no me ha sido posible ejecutar Vagrant de forma correcta en mi ordenador. Dentro de una máquina virtual, no era posible virtualizar otras máquinas. Usando WSL, en local, no ha sido posible ejecutar Vagrant, ya que ciertos elementos relacionados con el CMD de Windows no existían. Finalmente, en local y través del CMD, he logrado ejecutar correctamente el Vagrantfile que se proporciona para la práctica, pero he tenido que añadir la línea de la siguiente imagen:

```
11 Vagrant.configure(2) do |config|
12   config.vm.box = "centos/7"
13   config.vm.box_download_insecure = true
14   config.vm.provision "shell", inline: <<-SHELL
```

Configuración adicional

Esta línea permite “forzar” la instalación de las máquinas de Centos7 que, por alguna razón, entran en algún tipo de conflicto, relacionado con permisos o credenciales, en mi máquina local. Para más información del fallo obtenido antes de dicha modificación, puede consultar la [discusión](#) en la que he obtenido dicha solución.

En este punto, ya es posible utilizar hacer uso del Vagrantfile sin conflictos. Antes de eso, es necesario instalar el plugin *vagrant-hostmanager*, que permite trabajar con varias máquinas (en este caso 3). Para instalarlo, hacemos uso del comando **vagrant plugin install**.

```
C:\Users\Usuario>vagrant plugin install vagrant-hostmanager
Installing the 'vagrant-hostmanager' plugin. This can take a few minutes...
Fetching vagrant-hostmanager-1.8.10.gem
Installed the plugin 'vagrant-hostmanager (1.8.10)'!
```

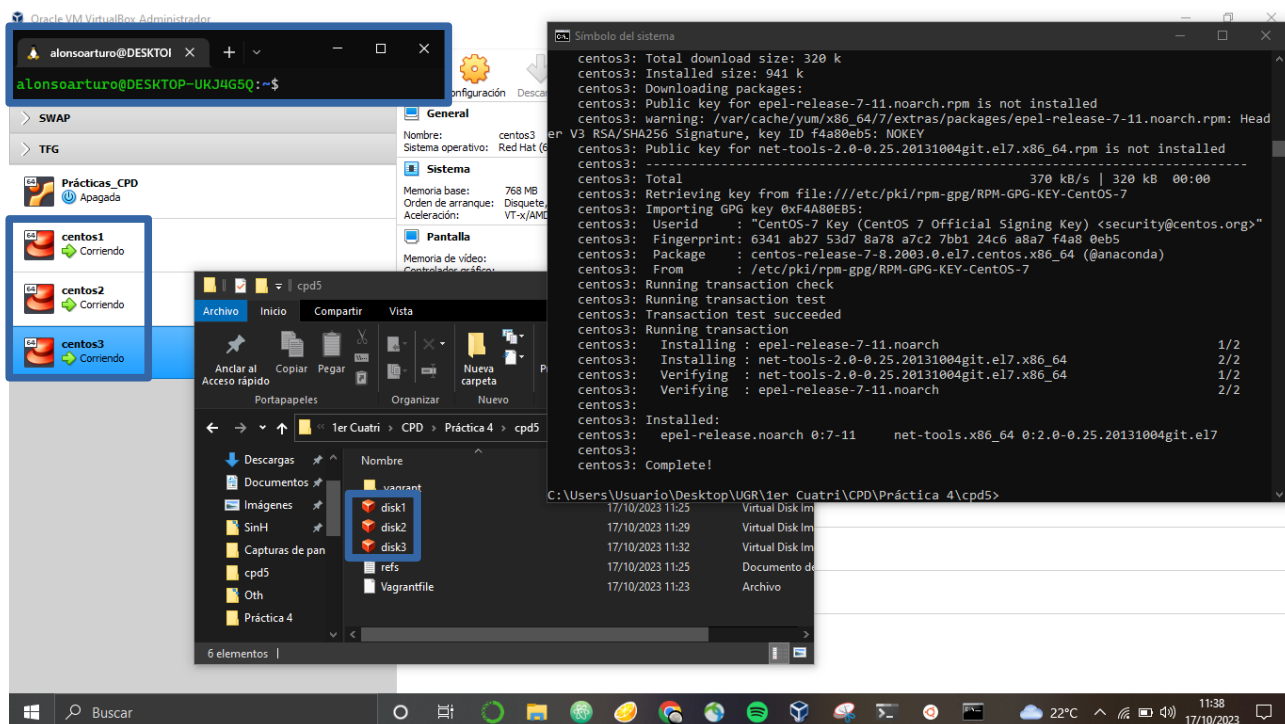
Instalación del plugin

A continuación, y situándonos en el directorio donde se encuentra el Vagrantfile, ejecutamos la orden **vagrant up**, que lleva a cabo las acciones indicadas en dicho fichero para levantar las máquinas.

```
C:\Users\Usuario\Desktop\UGR\1er Cuatri\CPD\Práctica 4\cpd5>vagrant up
Bringing machine 'centos1' up with 'virtualbox' provider...
Bringing machine 'centos2' up with 'virtualbox' provider...
Bringing machine 'centos3' up with 'virtualbox' provider...
==> centos1: Box 'centos/7' could not be found. Attempting to find and install...
centos1: Box Provider: virtualbox
centos1: Box Version: >= 0
==> centos1: Loading metadata for box 'centos/7'
centos1: URL: https://vagrantcloud.com/centos/7
==> centos1: Adding box 'centos/7' (v2004.01) for provider: virtualbox
centos1: Downloading: https://vagrantcloud.com/centos/boxes/7/versions/2004.01/providers/virtualbox/unknown/vagrant.
box
Download redirected to host: cloud.centos.org
centos1:
centos1: Calculating and comparing box checksum...
==> centos1: Successfully added box 'centos/7' (v2004.01) for 'virtualbox'!
==> centos1: Importing base box 'centos/7'...
==> centos1: Matching MAC address for NAT networking...
==> centos1: Checking if box 'centos/7' version '2004.01' is up to date...
==> centos1: Setting the name of the VM: centos1
==> centos1: Clearing any previously set network interfaces...
==> centos1: Preparing network interfaces based on configuration...
centos1: Adapter 1: nat
centos1: Adapter 2: hostonly
==> centos1: Forwarding ports...
centos1: 22 (guest) => 2222 (host) (adapter 1)
==> centos1: Running 'pre-boot' VM customizations...
==> centos1: Booting VM...
```

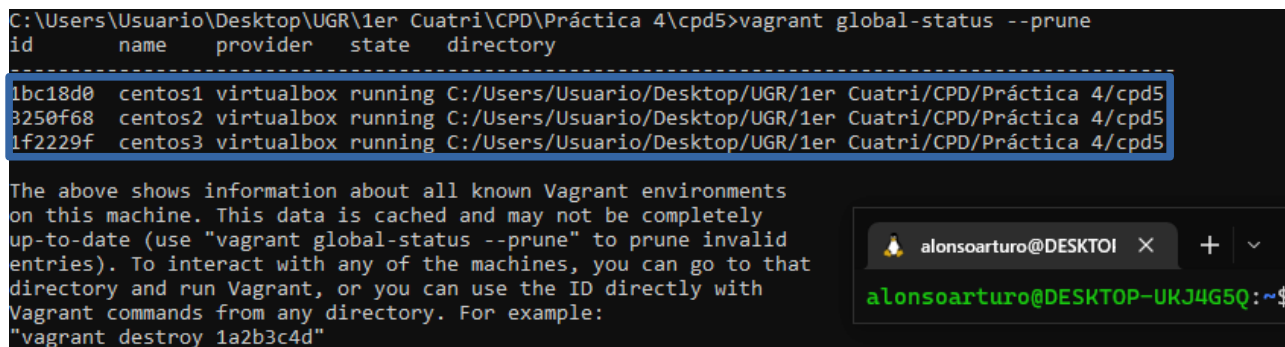
Fragmento del resultado de la orden vagrant up

Podemos comprobar que las máquinas se han creado correctamente revisando la interfaz de VirtualBox. Tal y como se ve en la siguiente captura, para identificarme como el autor del trabajo realizado, aparecerá una pequeña terminal con mi nombre de usuario empleado hasta ahora (parte superior izquierda de la imagen), de igual forma que en la práctica anterior.



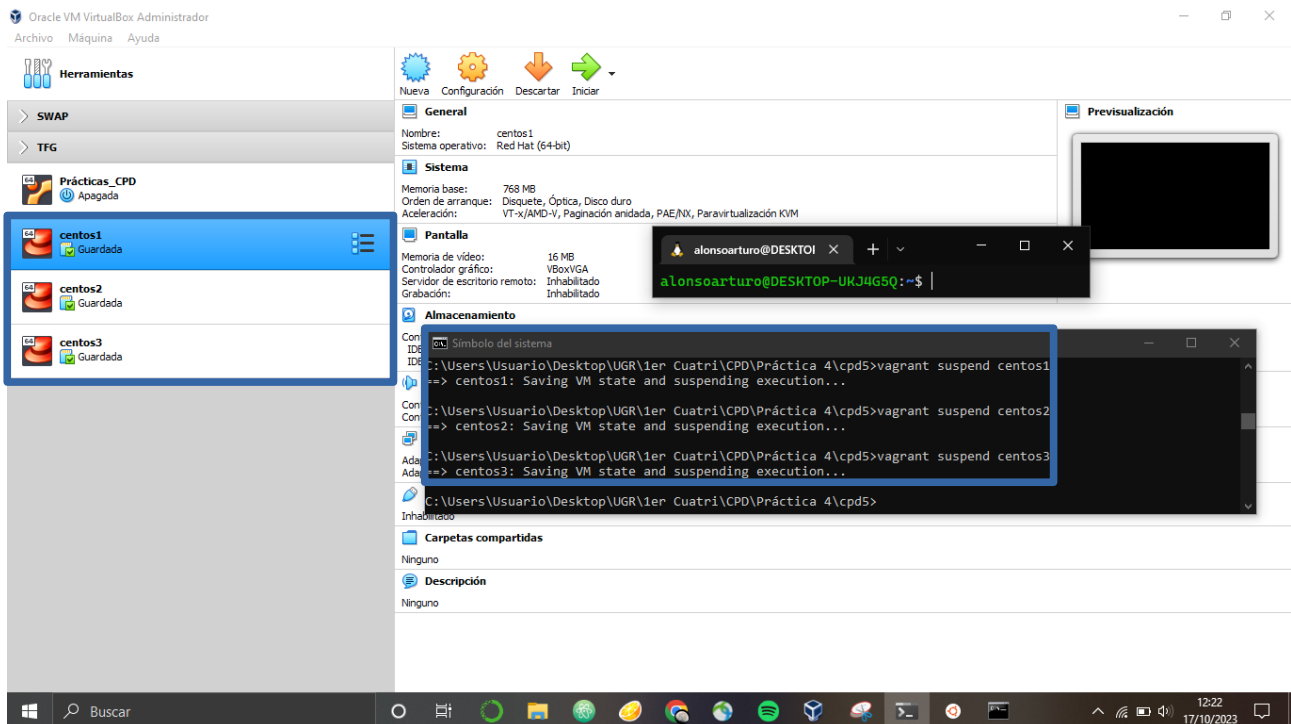
Máquinas creadas y en ejecución

Es posible comprobar que las máquinas se han creado correctamente haciendo uso del comando **vagrant global-status**. Con la opción **--prune**, podemos descartar las entradas que no son válidas.

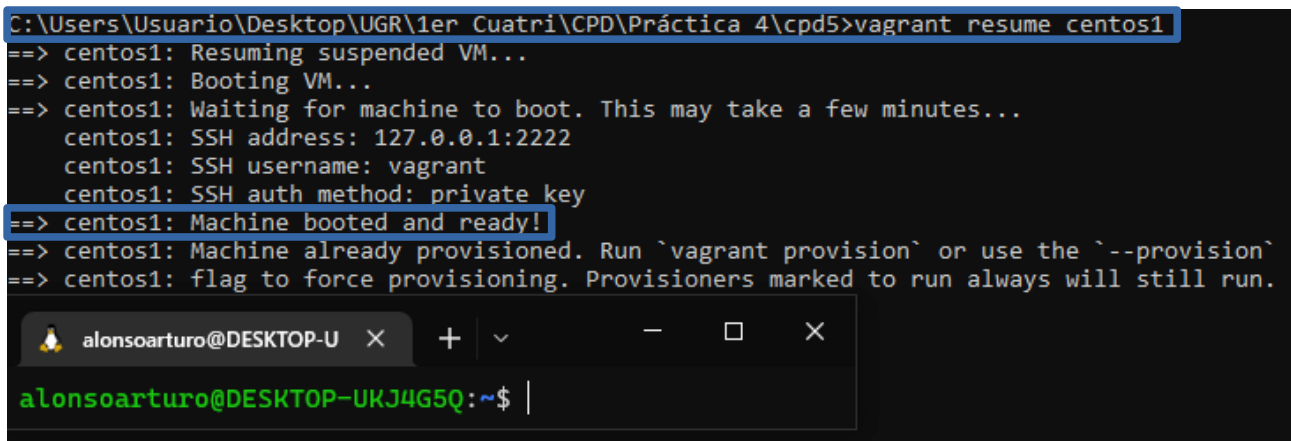


Máquinas creadas y en ejecución

Cabe destacar que podemos hacer uso de los comandos **vagrant suspend** y **vagrant resume** para guardar el estado de las máquinas y volver a levantarlas como estaban respectivamente.

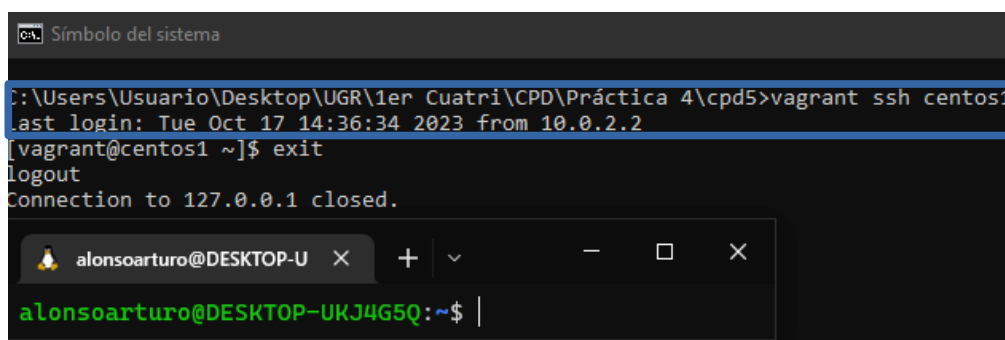


Guardar el estado de las máquinas



Recuperar las máquinas

Finalmente, hacemos uso del comando **vagrant ssh** para acceder de forma remota a cualquiera de las máquinas desde el CMD.



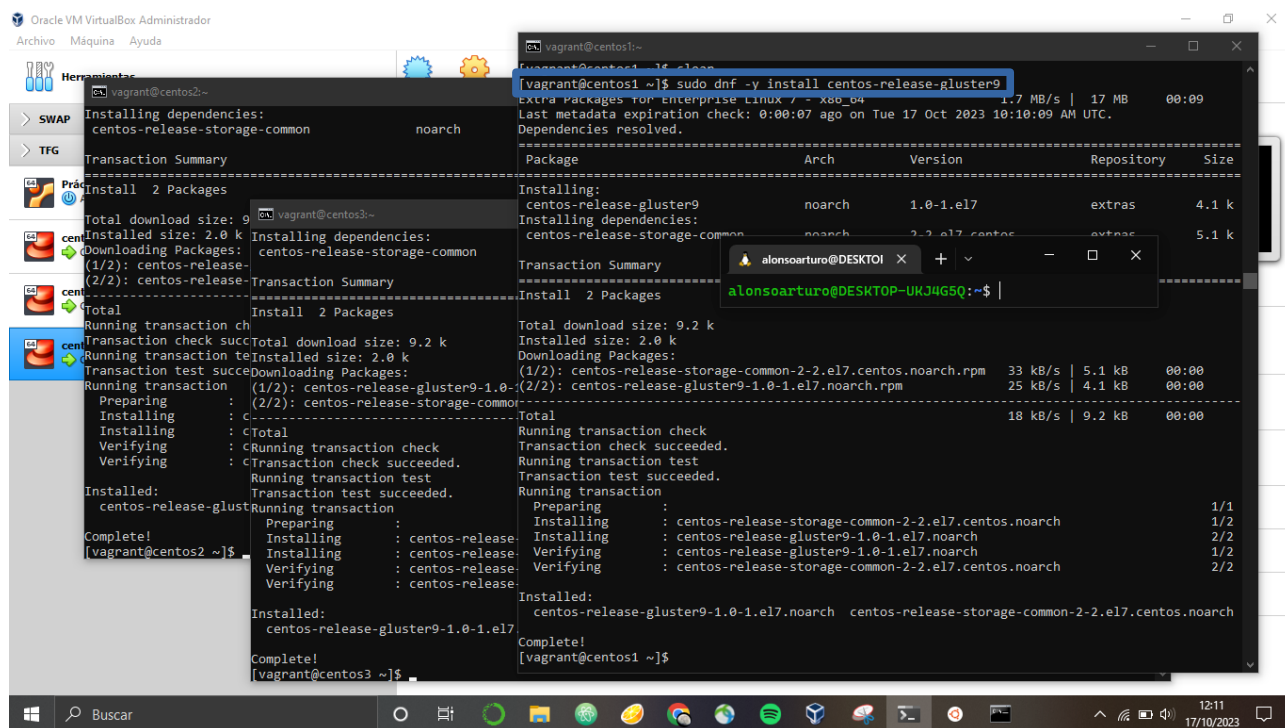
Acceso a la máquina centos1

Para poder hacer uso de las utilidades que ofrece GlusterFS, es necesario instalarlo en las tres máquinas. Para ello, podemos hacer uso de **dnf**, el cual habría que instalar previamente con **yum**, o el propio **yum**.

```
vagrant@centos1:~  
Dependency Installed:  
dnf-data.noarch 0:4.0.9.2-2.el7_9      libcomps.x86_64 0:0.1.8-14.el7  
libdnf.x86_64 0:0.22.5-2.el7_9        libmodulemd.x86_64 0:1.6.3-1.el7  
librepo.x86_64 0:1.8.1-8.el7_9        librpm.x86_64 0:4.11.1-11.el7.centos  
libsolv.x86_64 0:0.6.34-4.el7_9       librpm-filesystem.x86_64 0:2.1.1-11.el7.centos  
python-enum34.noarch 0:1.1.1-2.el7_9   python2-hawkey.x86_64 0:0.11.1-1.el7  
python2-libdnf.x86_64 0:0.11.1-1.el7_9  
Complete!  
[vagrant@centos1 ~]$ dnf search centos-release-gluster  
Extra Packages for Enterprise Linux 7 - x86_64  
CentOS-7 - Base  
CentOS-7 - Updates  
CentOS-7 - Extras  
Last metadata expiration check: 0:00:02 ago on Tue 17 Oct 2023 09:49:51 AM UTC.  
===== Name Matched: centos-release-gluster =====  
centos-release-gluster5.noarch : Gluster 5 packages from the CentOS Storage SIG repository  
centos-release-gluster6.noarch : Gluster 6 packages from the CentOS Storage SIG repository  
centos-release-gluster7.noarch : Gluster 7 packages from the CentOS Storage SIG repository  
centos-release-gluster8.noarch : Gluster 8 packages from the CentOS Storage SIG repository  
centos-release-gluster9.noarch : Gluster 9 packages from the CentOS Storage SIG repository  
centos-release-gluster40.x86_64 : Gluster 4.0 (Short Term Stable) packages from the CentOS  
                                : Storage SIG repository  
centos-release-gluster41.noarch : Gluster 4.1 (Long Term Stable) packages from the CentOS  
                                : Storage SIG repository  
centos-release-gluster-legacy.noarch : Disable unmaintained Gluster repositories from the CentOS  
                                : Storage SIG
```

Búsqueda del paquete de GlusterFS

Para instalar el paquete, ejecutamos en las tres máquinas **dnf -y update** y **dnf -y install** para actualizar el sistema e instalar el paquete deseado.



Instalación de GlusterFS en las tres máquinas

Como en el resto de prácticas, hacemos uso del comando **systemctl** para habilitar, iniciar y consultar el estado del servicio.

```

[alonsoarturo@centos1 ~]$ sudo systemctl enable glusterd.service
Created symlink from /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/glusterd.service to /usr/lib/systemd/system/glusterd.service.
[alonsoarturo@centos1 ~]$ sudo systemctl start glusterd.service
[alonsoarturo@centos1 ~]$ systemctl status glusterd.service
glusterd.service - GlusterFS, a clustered file-system server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/glusterd.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2023-10-17 10:25:08 UTC; 8s ago
     Docs: man:glusterd(8)
    Process: 1358 ExecStart=/usr/sbin/glusterd -p /var/run/glusterd.pid --log-level $LOG_LEVEL $GLUSTERD_OPTIONS (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 1359 (glusterd)
      CGroup: /system.slice/glusterd.service
              └─1359 /usr/sbin/glusterd -p /var/run/glusterd.pid --log-level INFO

```

Servicio funcional en la máquina centos1

Para comprobar que funciona correctamente, hacemos uso del comando **gluster peer probe** y **gluster peer status** para ver si se realiza de forma correcta la conexión entre las máquinas.

```

[alonsoarturo@centos1 ~]$ sudo gluster peer probe centos2
peer probe: success
[alonsoarturo@centos1 ~]$ sudo gluster peer status
Number of Peers: 1

Hostname: centos2
Juid: 8ad3dc83-dcf0-4fc6-a566-bb5e6ba3782c
State: Peer in Cluster (Connected)

```

Conexión entre centos1 y centos2

Podemos eliminar una conexión con **gluster peer detach**.

```

[alonsoarturo@centos1 ~]$ sudo gluster peer detach centos2
All clients mounted through the peer which is getting detached need to be remounted using one of the other active peers in the trusted storage pool to ensure client gets notification on any changes done on the gluster configuration and if the same has been done do you want to proceed? (y/n) y
peer detach: success
[alonsoarturo@centos1 ~]$ sudo gluster peer status
Number of Peers: 0

```

Conexión entre centos1 y centos2 eliminada

A continuación, procedemos con la partición del disco en los nodos centos1 y centos2. Solo se mostrará el proceso en el primer nodo, ya que en ambos casos es idéntico. Para ello, hacemos uso del comando dedicado a dicha labor, **fdisk**.

```
vagrant@centos1 ~]$ sudo fdisk /dev/sdb
Welcome to fdisk (util-linux 2.23.2).

Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Device does not contain a recognized partition table
Building a new DOS disklabel with disk identifier 0xfad0cc6e.

Command (m for help): n
Partition type:
   p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
   e   extended
Select (default p): p
Partition number (1-4, default 1): 1
First sector (2048-20971519, default 2048):
Using default value 2048
Last sector, +sectors or +size{K,M,G} (2048-20971519, default 20971519):
Using default value 20971519
Partition 1 of type Linux and of size 10 GiB is set

Command (m for help): t
Selected partition 1
Hex code (type l to list all codes): 8e
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux LVM'

Command (m for help): w
The partition table has been altered!

Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
[vagrant@centos1 ~]$
```

Partición creada en la máquina centos1

Informamos al SO de la partición con **partprobe** y, posteriormente, procedemos con la creación de los volúmenes físico y lógico, de la partición y del punto de montaje. Para eso, hacemos uso de:

- **pvcreate** → Inicializa la partición como un volumen físico.
- **vgcreate** → Crea un grupo de volúmenes.
- **lvcreate** → Crea un volumen lógico.
- **mkfs.xfs** → Da formato, en este caso *xfs*, a un dispositivo de almacenamiento.

```
vagrant@centos1:~$ sudo partprobe
[vagrant@centos1 ~]$ sudo pvcreate /dev/sdb1
Physical volume "/dev/sdb1" successfully created.
[vagrant@centos1 ~]$ sudo vgcreate vg01 /dev/sdb1
Volume group "vg01" successfully created
[vagrant@centos1 ~]$ sudo lvcreate -l 100%FREE -n lv01 vg01
Logical volume "lv01" created.
[vagrant@centos1 ~]$ sudo mkfs.xfs /dev/mapper/vg01-lv01
meta-data=/dev/mapper/vg01-lv01  isize=512    agcount=4, agsize=655104 blks
       =                       sectsz=512   attr=2, projid32bit=1
       =                       crc=1        finobt=0, sparse=0
data     =                       bsize=4096   blocks=2620416, imaxpct=25
       =                       sunit=0      swidth=0 blks
naming   =version 2              bsize=4096   ascii-ci=0 ftype=1
log      =internal log          bsize=4096   blocks=2560, version=2
       =                       sectsz=512   sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none                  extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
[vagrant@centos1 ~]$ sudo mkdir -p /gluster/bricks/brick1
[vagrant@centos1 ~]$ sudo ls /gluster/bricks
brick1
```

Creación de volúmenes, partición y punto de montaje

Modificamos el fichero **/etc/fstab** para añadir la partición y la montamos con el comando **mount** y la opción **-a**, que permite precisamente montar un sistema incluido en el fichero anterior.

```
vagrant@centos1:~  
[vagrant@centos1 ~]$ sudo vi /etc/fstab  
[vagrant@centos1 ~]$ cat /etc/fstab  
  
#  
# /etc/fstab  
# Created by anaconda on Thu Apr 30 22:04:55 2020  
#  
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk'  
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info  
#  
UUID=1c419d6c-5064-4a2b-953c-05b2c67edb15 / xfs defaults 0 0  
/swapfile none swap defaults 0 0  
/dev/mapper/vg01-lv01 /gluster/bricks/brick1 xfs defaults 0 0  
#VAGRANT-BEGIN  
# The contents below are automatically generated by Vagrant. Do not modify.  
#VAGRANT-END
```

Modificación de /etc/fstab

Para comprobar que la partición se ha creado correctamente, hacemos uso del comando **lsblk**, que lista todos los discos presentes en la máquina y sus particiones.

```
vagrant@centos1:~  
[vagrant@centos1 ~]$ sudo mount -a  
[vagrant@centos1 ~]$ lsblk  
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT  
sda          8:0    0  40G  0 disk  
└─sda1       8:1    0  40G  0 part /  
sdb          8:16   0   10G  0 disk  
└─sdb1       8:17   0   10G  0 part  
    └─vg01-lv01 253:0   0   10G  0 lvm  /gluster/bricks/brick1
```

Montaje de la partición en centos1

A continuación, mediante el comando **gluster volume create**, creamos los sistemas de ficheros en las unidades **/dev/sdb** de las máquinas centos1 y centos2. Para ello, creamos el directorio **/gluster/bricks/brick1/vol1** en ambas y ejecutamos el comando mencionado. Hacemos uso de las opciones **replica**, para indicar el número de réplicas, y **transport**, para indicar el tipo de transporte.

```

[centos1 ~]$ sudo gluster volume create glustervol1 replica 2 transport tcp centos1:/gluster/bricks/brick1/vol1
centos2:/gluster/bricks/brick1/vol1
replica 2 volumes are prone to split-brain. Use Arbitrator or replica 3 to avoid this. See: http://docs.gluster.org/en/latest/Administrator%20Guide/Split%20brain%20and%20ways%20to%20deal%20with%20it/.
Do you still want to continue?
(y/n) y
volume create: glustervol1: success: please start the volume to access data

```

Creación del volumen en centos1

Hacemos uso del comando **gluster volume start** para iniciar el volumen y ejecutamos **gluster volume info** para comprobar si el resultado es el deseado.

```

[centos1 ~]$ sudo gluster volume start glustervol1
volume start: glustervol1: success
[centos1 ~]$ sudo gluster volume info glustervol1

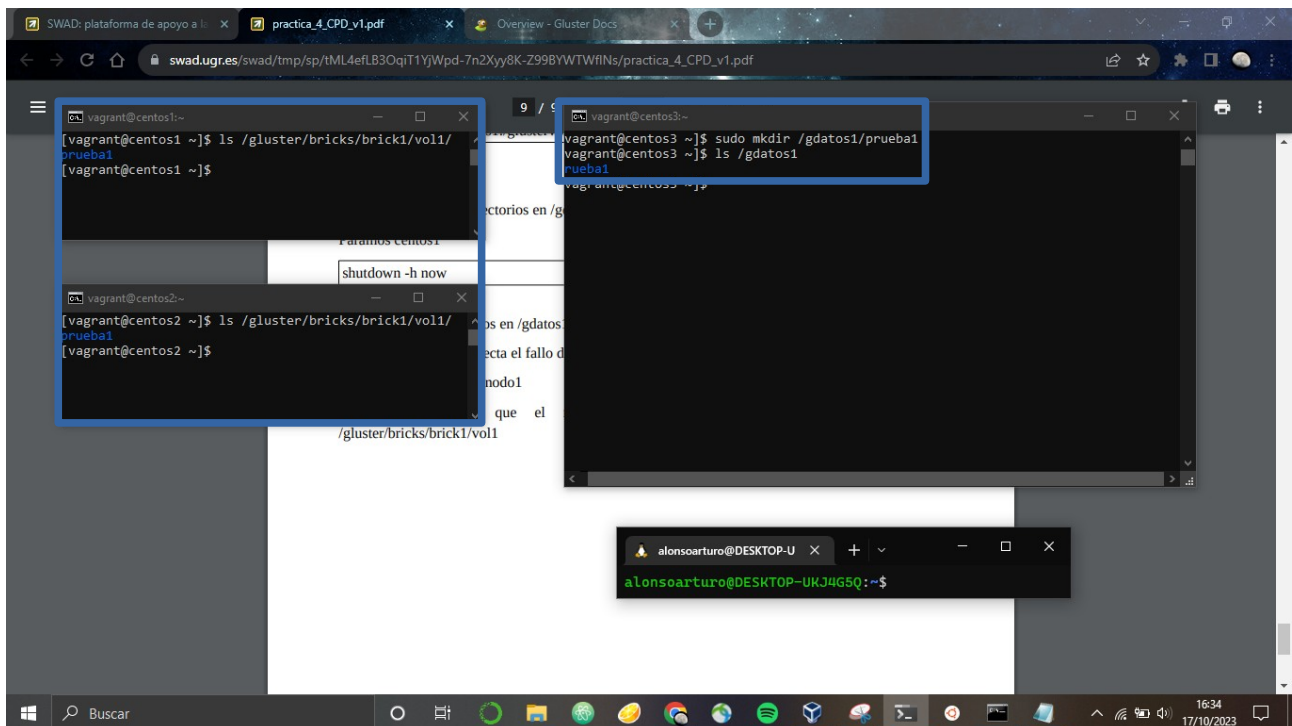
Volume Name: glustervol1
Type: Replicate
Volume ID: bf5ea81d-412a-4568-b873-38a28da3fdb8
Status: Started
Snapshot Count: 0
Number of Bricks: 1 x 2 = 2
Transport-type: tcp
Bricks:
brick1: centos1:/gluster/bricks/brick1/vol1
brick2: centos2:/gluster/bricks/brick1/vol1
Options Reconfigured:
cluster.granular-entry-heal: on
storage.fips-mode-rchecksum: on
transport.address-family: inet
nfs.disable: on
performance.client-io-threads: off

```

Volumen creado correctamente

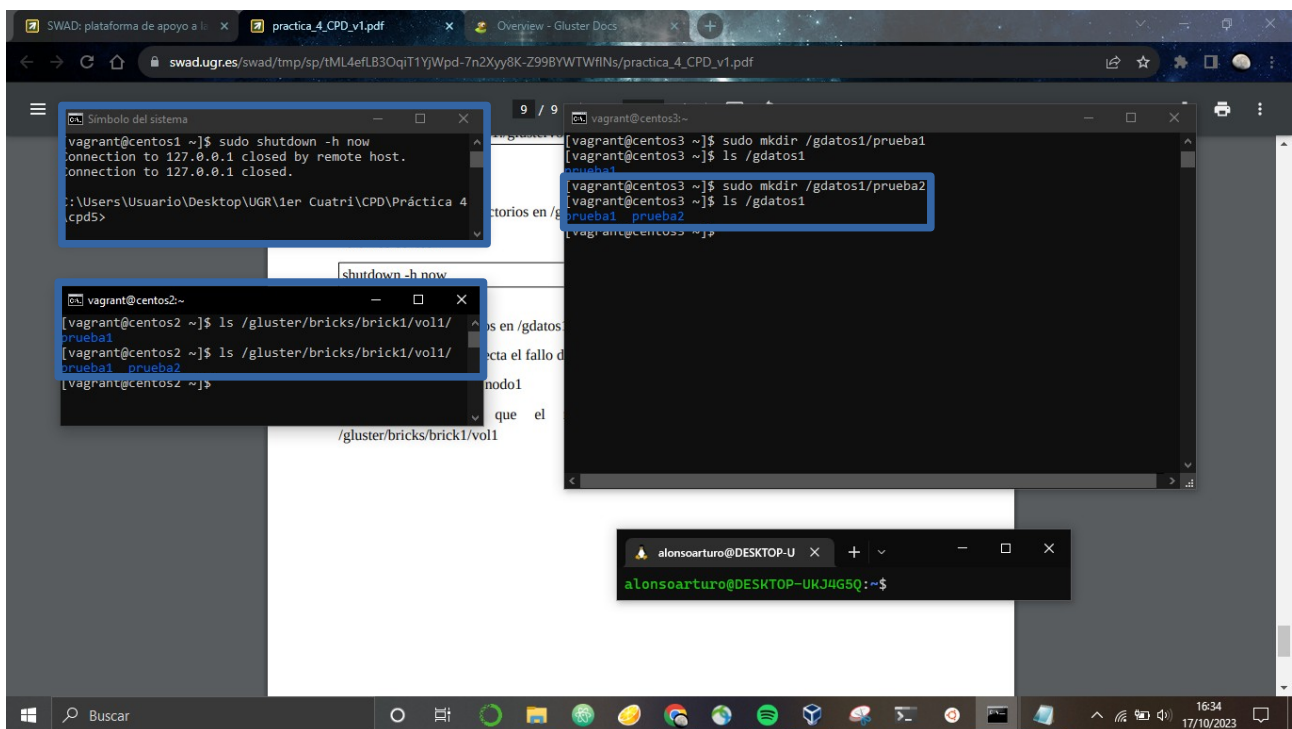
Finalmente, en la máquina centos3, creamos un directorio, en este caso **/gdatos1**, y montamos el volumen en el mismo haciendo uso de la opción **-t glusterfs** en el comando **mount**, de forma que indicamos que el tipo de sistema de archivos es precisamente GlusterFS.

Para comprobar el resultado, basta con seguir el proceso siguiente: Creamos un directorio en la máquina centos3, **/gdatos1/prueba1**, y comprobamos si aparece en las otras máquinas.



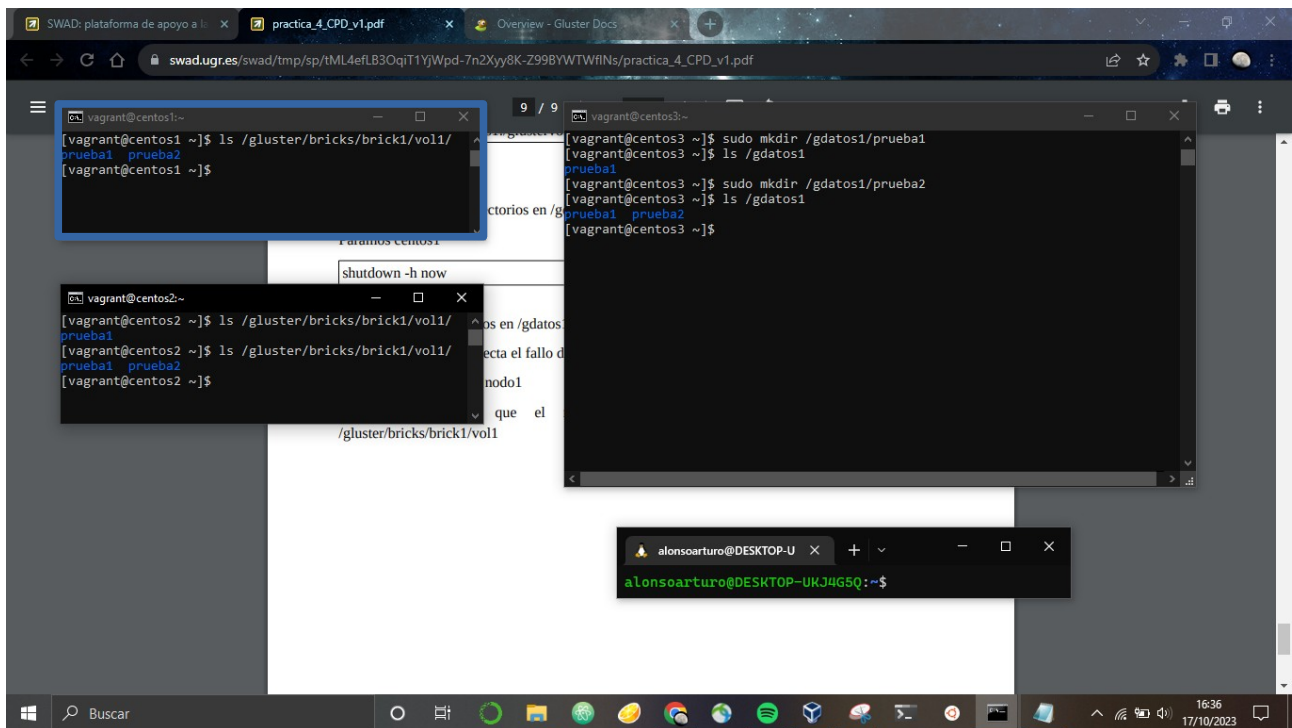
Prueba 1

Apagamos el nodo centos1 con el comando **shutdown -now** y vemos si, al crear en centos3 el directorio **/gdatos1/prueba2**, este aparece en la máquina centos2.



Prueba 2

Por último, levantamos de nuevo la máquina centos1 con **vagrant up** y comprobamos si se ha re-sincronizado de forma correcta.



Re-sincronización correcta

Apartado Opcional

Para poder instalar GlusterFS de forma directa en todos los nodos en el momento de hacer **vagrant up**, basta con añadir al Vagrantfile la línea de la siguiente imagen:

```
11 Vagrant.configure(2) do |config|
12   config.vm.box = "centos/7"
13   config.vm.box_download_insecure = true
14   config.vm.provision "shell", inline: <<-SHELL
15     sed -i 's/PasswordAuthentication no/PasswordAuthentication yes/' /etc/ssh/sshd_config
16     systemctl restart sshd.service
17     yum update
18     yum -y install epel-release net-tools
19     yum -y install centos-release-gluster9
20     echo "192.168.56.11 centos1" >> /etc/hosts
21     echo "192.168.56.12 centos2" >> /etc/hosts
22     echo "192.168.56.13 centos3" >> /etc/hosts
```

Modificación del Vagrantfile

De esa forma, estamos indicando que intente instalar GlusterFS haciendo uso de **yum** para todas las máquinas. Puesto que el provisionamiento Vagrant solo sucede la primera vez que ejecutamos **vagrant up**, en este caso es necesario hacerlo con la opción **--provision** para indicarle que compruebe de nuevo ese apartado.

```
C:\Users\Usuario\Desktop\UGR\1er Cuatri\CPD\Práctica 4\cpd5>vagrant up --provision
Bringing machine 'centos1' up with 'virtualbox' provider...
Bringing machine 'centos2' up with 'virtualbox' provider...
Bringing machine 'centos3' up with 'virtualbox' provider...
==> centos1: Checking if box 'centos/7' version '2004.01' is up to date...
==> centos1: Resuming suspended VM...
==> centos1: Booting VM...
==> centos1: Waiting for machine to boot. This may take a few minutes...
centos1: SSH address: 127.0.0.1:2222
centos1: SSH username: vagrant
centos1: SSH auth method: private key
==> centos1: Machine booted and ready!
==> centos1: Running provisioner: shell...
centos1: Running: inline script
centos1: Loaded plugins: fastestmirror
centos1: Loading mirror speeds from cached hostfile
centos1: * base: ftp.cica.es
centos1: * centos-gluster9: ftp.cica.es
centos1: * epel: mirrors.ptisp.pt
centos1: * extras: ftp.cica.es
centos1: * updates: ftp.cica.es
centos1: No packages marked for update
centos1: Loaded plugins: fastestmirror
centos1: Loading mirror speeds from cached hostfile
centos1: * base: ftp.cica.es
centos1: * centos-gluster9: ftp.cica.es
centos1: * epel: mirrors.ptisp.pt
centos1: * extras: ftp.cica.es
centos1: * updates: ftp.cica.es
```

Nueva ejecución de vagrant up

En este caso, no sucede nada porque ya está instalado, pero el proceso indica que se ha intentado realizar dicha acción.

```
centos1: Loaded plugins: fastestmirror
centos1: Loading mirror speeds from cached hostfile
centos1: * base: ftp.cica.es
centos1: * centos-gluster9: ftp.cica.es
centos1: * epel: ftp.arnes.si
centos1: * extras: ftp.cica.es
centos1: * updates: ftp.cica.es
centos1: Package centos-release-gluster9-1.0-1.el7.noarch already installed and latest version
centos1: Nothing to do
```

Provisionamiento

Referencias

Errores previos

- <https://stackoverflow.com/questions/21062194/downgrading-rake-version-from-10-1-1-to-10-1-0>
- <https://askubuntu.com/questions/1301707/why-is-vagrant-in-ubuntu-docker-container-on-windows-looking-for-powershell>
- <https://github.com/hashicorp/vagrant/issues/10826>
- <https://github.com/rubygems/bundler/issues/5068>

Solución al error principal

- <https://github.com/geerlingguy/ansible-for-devops/issues/494>

Centos y Linux

- <https://maslinux.wordpress.com/2018/02/10/como-instalar-dnf-en-centos-7/>
- <https://www.unix.com/man-page/centos/8/partprobe/>
- <https://webhostinggeeks.com/howto/create-lvm-in-linux-centos/>
- <https://www.servidoresadmin.com/comando-linux-mkfs/>
- <https://phoenixnap.com/kb/linux-mount-command#ftoc-heading-2>

Vagrant

- <https://developer.hashicorp.com/vagrant/downloads>
- <https://github.com/devopsgroup-io/vagrant-hostmanager>
- https://www.busindre.com/guia_rapida_de_vagrant
- <https://developer.hashicorp.com/vagrant/docs/cli/global-status>

GlusterFS

- <https://docs.gluster.org/en/latest/>
- <https://docs.gluster.org/en/main/CLI-Reference/cli-main/#peer-commands>
- https://docs.oracle.com/cd/E52668_01/F14050/html/gluster-volume-repl.html

Provisionamiento Vagrant

- <https://vagrant-intro.readthedocs.io/es/latest/aprovisionamiento.html>