

**Almacenamiento**

Controller: IDE  
 IDE secundario maestro: [CD/DVD] ubuntu-12.04.2-server-i386.iso (639,29 MB)

Controller: SATA

Puerto SATA 0:	Disco1.vdi (Normal, 8,00 GB)
Puerto SATA 1:	Disco2.vdi (Normal, 8,00 GB)
Puerto SATA 2:	Disco3.vdi (Normal, 8,00 GB)
Puerto SATA 3:	Disco4.vdi (Normal, 8,00 GB)

Partimos de una máquina con cuatro discos de 8 GB cada uno. Vamos a crear un RAID 5 que tendrá una capacidad de  $8 \times 3 = 24$  GB y tendremos 8GB de información redundante. A cambio de estos 8 GB cedidos para información de control, tenemos la garantía de que si uno de los cuatro discos fallara, el servidor no caería y se regeneraría la información perdida a partir de los otros tres discos.

Iniciamos la instalación normalmente y elegimos idioma, configuración del teclado y parámetros regionales. Al llegar al particionado, elegimos *Manual*.

Método de particionado:

```

Guiado - utilizar todo el disco
Guiado - utilizar el disco completo y configurar LVM
Guiado - utilizar todo el disco y configurar LVM cifrado
Manual
  
```

[!] Particionado de discos

Éste es un resumen de las particiones y puntos de montaje que tiene configurados actualmente. Seleccione una partición para modificar sus valores (sistema de ficheros, puntos de montaje, etc.), el espacio libre para añadir una partición nueva o un dispositivo para inicializar la tabla de particiones.

Particionado guiado  
 Configure iSCSI volumes

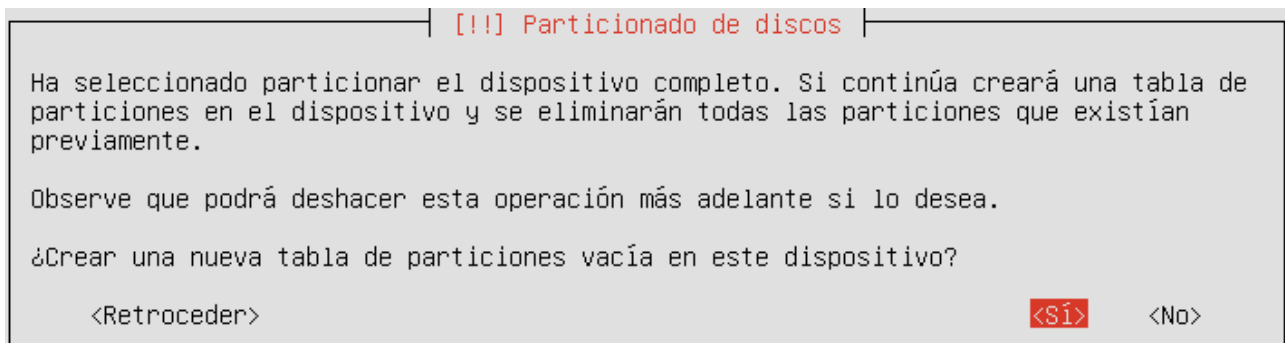
SCSI1 (0,0,0) (sda) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
SCSI2 (0,0,0) (sdb) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
SCSI3 (0,0,0) (sdc) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
SCSI4 (0,0,0) (sdd) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK

Deshacer los cambios realizados a las particiones  
 Finalizar el particionado y escribir los cambios en el disco

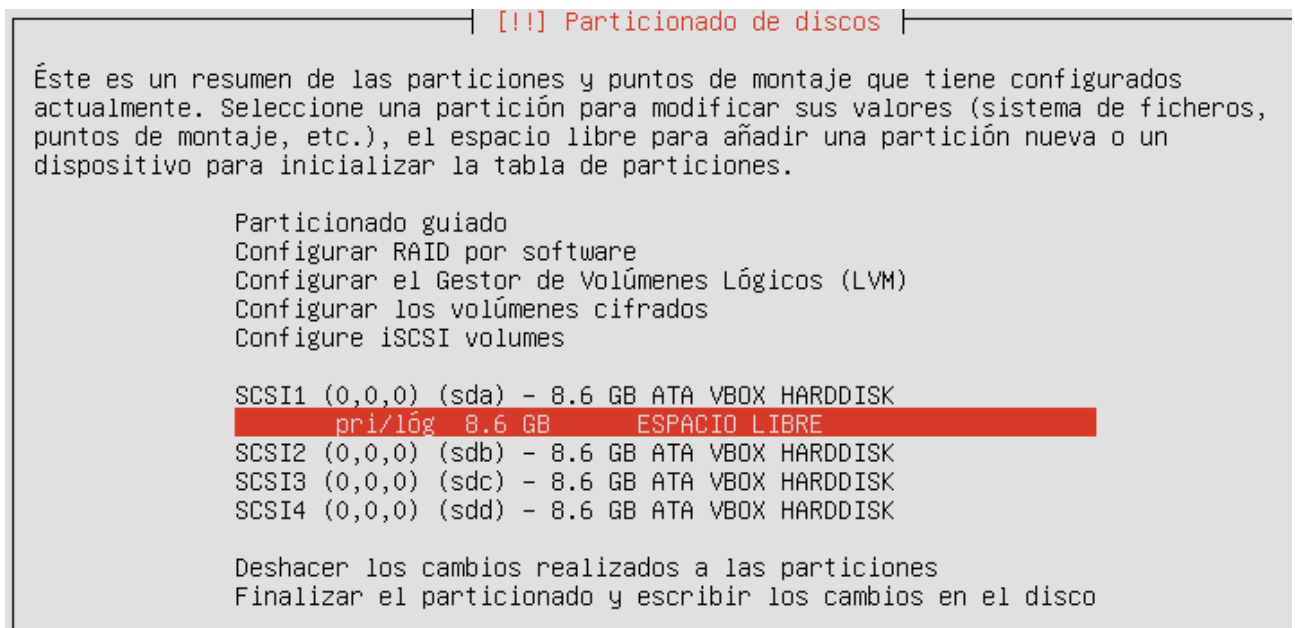
<Retroceder>

Aquí tenemos la configuración inicial con los 4 discos.

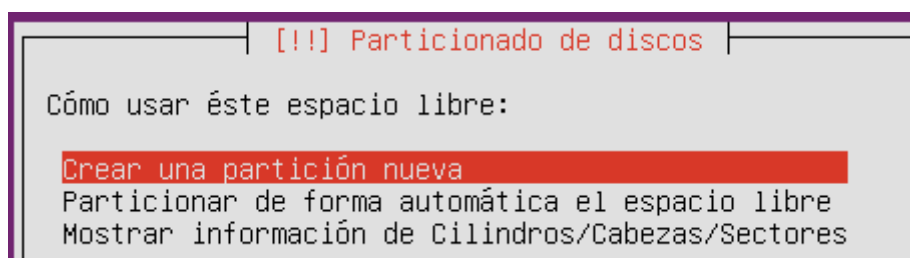
Seleccionamos el primer disco y creamos en él una tabla de particiones.



El sistema nos avisa de que se perderán los datos de este disco. Es un disco nuevo sin datos. Podemos proseguir sin problemas.



De momento solo tenemos una partición sin formatear.



Vamos a particionar el espacio libre.

```

[!!!] Particionado de discos

El tamaño máximo para esta partición es 8.6 GB.

Nota: puede utilizar "max" como una forma rápida de especificar el valor máximo, o
introducir un porcentaje (p.ej. "20%") para utilizar ese porcentaje del tamaño máximo.

Nuevo tamaño de partición:
200 MB

```

Le asignamos el tamaño a la nueva partición. Esta va a ser para el área de intercambio (swap)

```

[!!!] Particionado de discos

Escoja si desea que la nueva partición se cree al principio o al final del espacio
disponible.

Ubicación de la nueva partición:

Principio
Final

```

Creamos la partición al final y dejamos el principio para la partición principal.

```

Está editando la partición #1 de SCSI1 (0,0,0) (sda). No se ha detectado ningún sistema
de ficheros en esta partición.

Configuración de la partición:

Utilizar como:  área de intercambio

Marca de arranque:  desactivada

Copiar los datos de otra partición
Borrar la partición
Se ha terminado de definir la partición

```

Indicamos que la utilizaremos como área de intercambio.

```

[!!!] Particionado de discos

Tipo de la nueva partición:

Primaria
Lógica

```

Elegiremos primaria como tipo de partición.

```

[!!] Particionado de discos

Éste es un resumen de las particiones y puntos de montaje que tiene configurados
actualmente. Seleccione una partición para modificar sus valores (sistema de ficheros,
puntos de montaje, etc.), el espacio libre para añadir una partición nueva o un
dispositivo para inicializar la tabla de particiones.

Particionado guiado
Configurar RAID por software
Configurar el Gestor de Volúmenes Lógicos (LVM)
Configurar los volúmenes cifrados
Configure iSCSI volumes

SCSI1 (0,0,0) (sda) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
  pri/lóg    8.4 GB    ESPACIO LIBRE
  #1 primaria 199.2 MB  f intercambio intercambio
SCSI2 (0,0,0) (sdb) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
SCSI3 (0,0,0) (sdc) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
SCSI4 (0,0,0) (sdd) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK

Deshacer los cambios realizados a las particiones
Finalizar el particionado y escribir los cambios en el disco

```

Seleccionamos el espacio libre y presionamos *Intro*. Elegimos la opción *Crear partición nueva*.

```

[!!] Particionado de discos

El tamaño máximo para esta partición es 8.4 GB.

Nota: puede utilizar "max" como una forma rápida de especificar el valor máximo, o
introducir un porcentaje (p.ej. "20%") para utilizar ese porcentaje del tamaño máximo.

Nuevo tamaño de partición:
8.4 GB
-----
<Retroceder>                                <Continuar>

```

Tomamos todo el espacio libre. A continuación elegiremos *Primaria* como tipo de partición.

```

[!!] Particionado de discos

Está editando la partición #2 de SCSI1 (0,0,0) (sda). No se ha detectado ningún sistema
de ficheros en esta partición.

Configuración de la partición:
  Utilizar como: volumen físico para RAID
  Marca de arranque: activada
  Copiar los datos de otra partición
  Borrar la partición
  Se ha terminado de definir la partición

<Retroceder>

```

Elegimos la opción *volumen físico para RAID* y activamos la marca de arranque.

```

[!!!] Particionado de discos

Éste es un resumen de las particiones y puntos de montaje que tiene configurados
actualmente. Seleccione una partición para modificar sus valores (sistema de ficheros,
puntos de montaje, etc.), el espacio libre para añadir una partición nueva o un
dispositivo para inicializar la tabla de particiones.

Particionado guiado
Configurar RAID por software
Configurar el Gestor de Volúmenes Lógicos (LVM)
Configurar los volúmenes cifrados
Configure iSCSI volumes

SCSI1 (0,0,0) (sda) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
#2 primaria 8.4 GB B K raid
#1 primaria 199.2 MB f intercambio intercambio
SCSI2 (0,0,0) (sdb) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
SCSI3 (0,0,0) (sdc) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
SCSI4 (0,0,0) (sdd) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK

Deshacer los cambios realizados a las particiones
Finalizar el particionado y escribir los cambios en el disco

```

El sistema nos muestra el resumen del particionado del primer disco. Repetiremos los pasos en los discos restantes.

```

[!!!] Particionado de discos

Éste es un resumen de las particiones y puntos de montaje que tiene configurados
actualmente. Seleccione una partición para modificar sus valores (sistema de ficheros,
puntos de montaje, etc.), el espacio libre para añadir una partición nueva o un
dispositivo para inicializar la tabla de particiones.

Particionado guiado
Configurar RAID por software
Configurar el Gestor de Volúmenes Lógicos (LVM)
Configurar los volúmenes cifrados
Configure iSCSI volumes

SCSI1 (0,0,0) (sda) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
#2 primaria 8.4 GB B K raid
#1 primaria 199.2 MB f intercambio intercambio
SCSI2 (0,0,0) (sdb) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
#2 primaria 8.4 GB B K raid
#1 primaria 199.2 MB f intercambio intercambio
SCSI3 (0,0,0) (sdc) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
#2 primaria 8.4 GB B K raid
#1 primaria 199.2 MB f intercambio intercambio
SCSI4 (0,0,0) (sdd) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
#2 primaria 8.4 GB B K raid
#1 primaria 199.2 MB f intercambio intercambio

Deshacer los cambios realizados a las particiones
Finalizar el particionado y escribir los cambios en el disco

```

Una vez que tenemos los discos particionados, pasamos a configurar el RAID por software.

```

[!!!] Particionado de discos

Antes de configurar RAID, debe escribir los cambios en los dispositivos de
almacenamiento. Estos cambios no pueden deshacerse.

Cuando configure RAID, no se permite hacer ningún cambio más a las particiones que
contienen los volúmenes lógicos. Por favor, asegúrese de que está satisfecho con el
esquema de particionado en esos discos antes de continuar.

Se han modificado las tablas de particiones de los siguientes dispositivos:
SCSI1 (0,0,0) (sda)
SCSI2 (0,0,0) (sdb)
SCSI3 (0,0,0) (sdc)
SCSI4 (0,0,0) (sdd)

Se formatearán las siguientes particiones:
partición #1 de SCSI1 (0,0,0) (sda) como intercambio
partición #1 de SCSI2 (0,0,0) (sdb) como intercambio
partición #1 de SCSI3 (0,0,0) (sdc) como intercambio
partición #1 de SCSI4 (0,0,0) (sdd) como intercambio

¿Desea escribir los cambios en los dispositivos de almacenamiento y configurar RAID?

<Sí>                                     <No>

```

Se van a escribir las particiones a disco.

```

[!!!] Particionado de discos

Este es el menú de configuración de RAID por software (o MD: «múltiples dispositivos»).
Por favor, seleccione una de las siguientes acciones propuestas para configurar el RAID
por software.

Acción de configuración de RAID por software:

    Crear un dispositivo MD
    Borrar un dispositivo MD
    Terminar

```

Estamos listos para crear el RAID. Elegimos *Crear un dispositivo MD* o dispositivo múltiple

```

[!!!] Particionado de discos

Por favor, elija el tipo de dispositivo de RAID por software a crear.

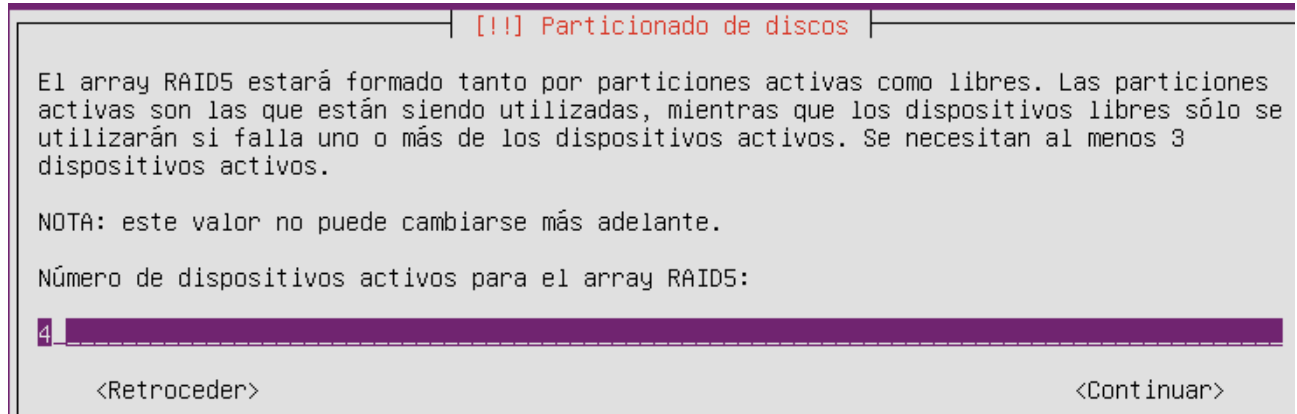
Tipo de dispositivo RAID por software:

    RAID0
    RAID1
    RAID5
    RAID6
    RAID10

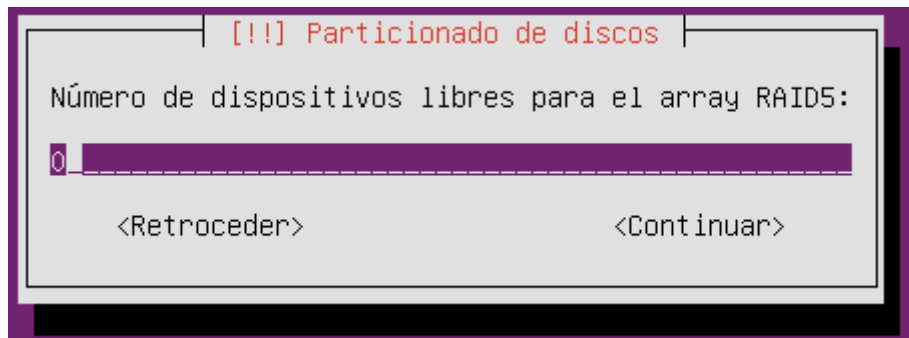
<Retroceder>

```

Elegimos la configuración RAID que queremos, en nuestro caso RAID5. Para ello se necesita un mínimo de 3 discos.

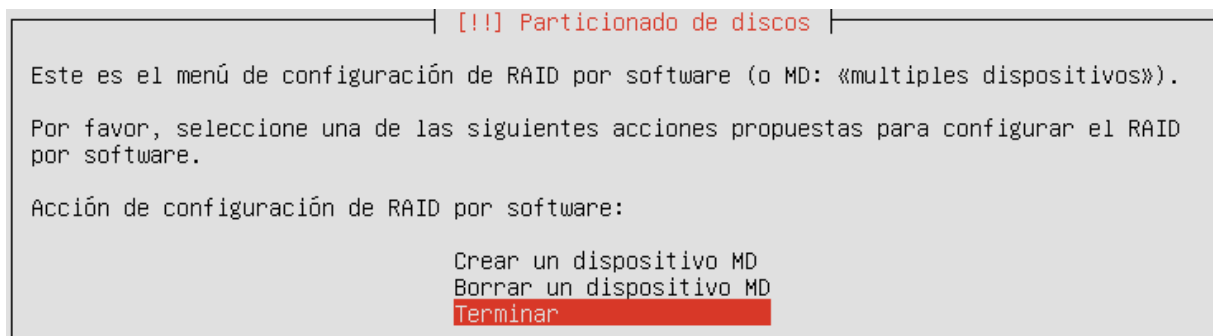
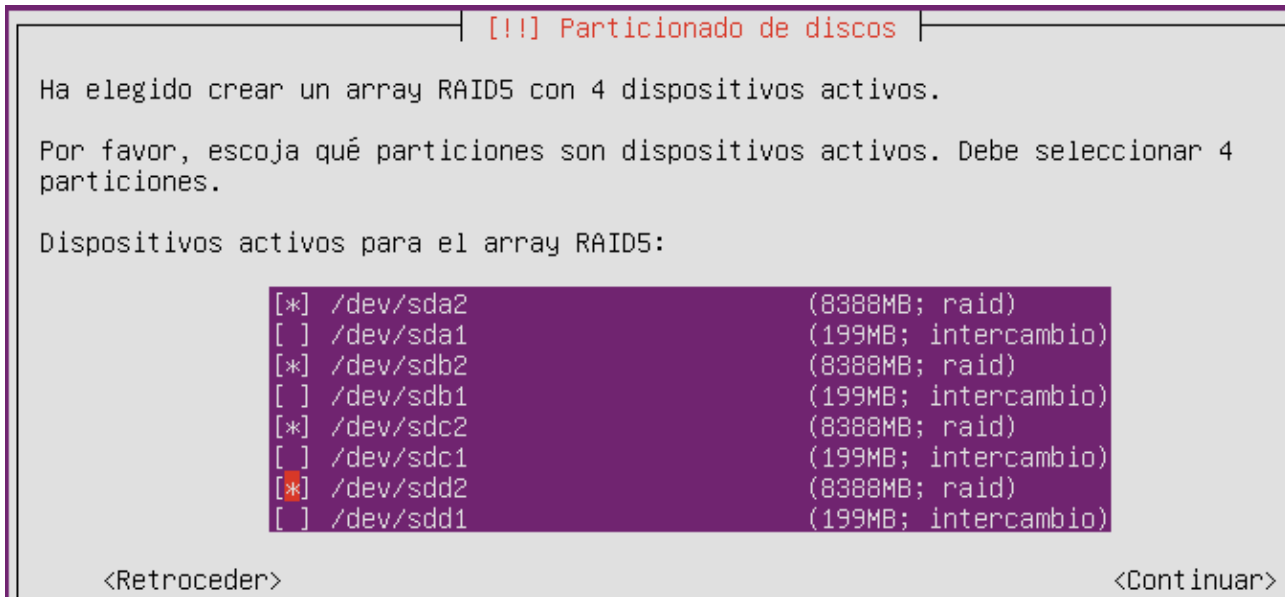


El sistema nos pregunta cuántos discos queremos dedicar al RAID y cuántos dejarlos en reserva por si falla algún disco. Nosotros utilizaremos los 4 discos que tenemos para el RAID.



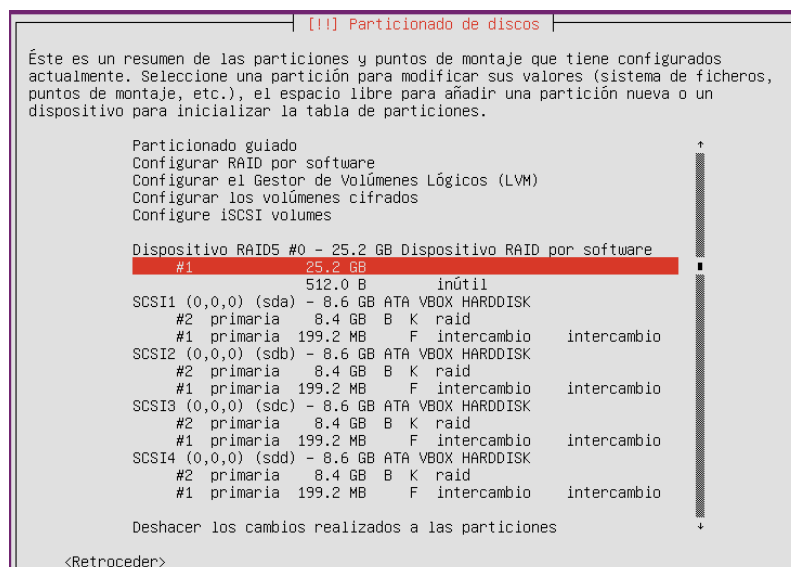
En este caso no nos quedan discos de reserva.

Ahora seleccionaremos las particiones activas desplazándonos mediante las flechas del teclado y marcando las casillas correspondientes pulsando la barra espaciadora.



Hemos terminado de configurar el RAID. Escribimos los cambios a disco.

Ahora ya tenemos un solo disco formado a partir de los otros cuatro.





Pulsamos sobre el dispositivo RAID para elegir un sistema de archivos y un punto de montaje.

```

[!!!] Particionado de discos

Está editando la partición #1 de Dispositivo RAID5 #0. No se ha detectado ningún sistema
de ficheros en esta partición.

Configuración de la partición:

Utilizar como:          sistema de ficheros ext4 transaccional

Punto de montaje:      /
Opciones de montaje:   defaults
Etiqueta:              ninguno
Bloques reservados:   5%
Uso habitual:         estándar

Copiar los datos de otra partición
Borrar datos de esta partición:
Se ha terminado de definir la partición

<Retroceder>

```

Elegimos ext4 como sistema de ficheros y la raíz (/) como punto de montaje.

```

[!!!] Particionado de discos

Éste es un resumen de las particiones y puntos de montaje que tiene configurados
actualmente. Seleccione una partición para modificar sus valores (sistema de ficheros,
puntos de montaje, etc.), el espacio libre para añadir una partición nueva o un
dispositivo para inicializar la tabla de particiones.

Configurar RAID por software
Configurar el Gestor de Volúmenes Lógicos (LVM)
Configurar los volúmenes cifrados
Configure iSCSI volumes

Dispositivo RAID5 #0 - 25.2 GB Dispositivo RAID por software
#1          25.2 GB    f  ext4      /
                    512.0 B      inútil

SCSI1 (0,0,0) (sda) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
#2 primaria    8.4 GB  B  K  raid
#1 primaria   199.2 MB  F  intercambio  intercambio

SCSI2 (0,0,0) (sdb) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
#2 primaria    8.4 GB  B  K  raid
#1 primaria   199.2 MB  F  intercambio  intercambio

SCSI3 (0,0,0) (sdc) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
#2 primaria    8.4 GB  B  K  raid
#1 primaria   199.2 MB  F  intercambio  intercambio

SCSI4 (0,0,0) (sdd) - 8.6 GB ATA VBOX HARDDISK
#2 primaria    8.4 GB  B  K  raid
#1 primaria   199.2 MB  F  intercambio  intercambio

Deshacer los cambios realizados a las particiones
Finalizar el particionado y escribir los cambios en el disco

```

Estamos listos para escribir los cambios en disco.

```

[!!!] Particionado de discos

Se escribirán en los discos todos los cambios indicados a continuación si continúa. Si no lo hace podrá hacer cambios manualmente.

Se han modificado las tablas de particiones de los siguientes dispositivos:
Dispositivo RAID5 #0

Se formatearán las siguientes particiones:
partición #1 de Dispositivo RAID5 #0 como ext4

¿Desea escribir los cambios en los discos?

<Sí> <No>

```

Confirmamos que queremos formatear las particiones y escribir los cambios a disco.

Tras escribir los cambios en disco y configurar los tipos de servicios que queremos instalar (si es que queremos alguno), dejamos que finalice la instalación.

```

jose@ubuntu-RAID5:~$ mount
/dev/md0 on / type ext4 (rw,errors=remount-ro)
proc on /proc type proc (rw,noexec,nosuid,nodev)

```

Tras reiniciar, ejecutamos el comando `mount` para ver las particiones montadas. Vemos la partición `/dev/md0`. Las siglas md significan dispositivo múltiple(RAID).

```

jose@ubuntu-RAID5:~$ df -h
S.ficheros      Tamaño Usados  Disp Uso% Montado en
/dev/md0        24G   968M   21G   5% /
udev            114M   4,0K   114M   1% /dev
tmpfs           49M   332K   49M   1% /run
none            5,0M     0   5,0M   0% /run/lock
none            122M     0   122M   0% /run/shm

```

Con el comando `df -h` vemos el tamaño total de la partición `/dev/md0`, que es de 24 GB, es decir, un tamaño equivalente a 3 discos, quedando 8 GB como espacio redundante.

```

jose@ubuntu-RAID5:~$ cat /proc/mdstat
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md0 : active raid5 sdc2[2] sda2[0] sdd2[3] sdb2[1]
      24562176 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [4/4] [UUUU]
unused devices: <none>

```

En el archivo `/proc/mdstat` vemos datos sobre el tipo de RAID activo y las particiones que engloba.

```

/dev/md0:
  Version : 1.2
  Creation Time : Sun Oct 27 19:34:08 2013
  Raid Level : raid5
  Array Size : 24562176 (23.42 GiB 25.15 GB)
  Used Dev Size : 8187392 (7.81 GiB 8.38 GB)
  Raid Devices : 4
  Total Devices : 4
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Sun Oct 27 23:26:18 2013
  State : clean
  Active Devices : 4
  Working Devices : 4
  Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0

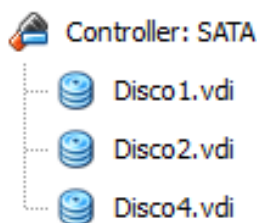
  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

  Name : ubuntu-RAID5:0 (local to host ubuntu-RAID5)
  UUID : 9c4932f9:8d9ef773:eab40023:02064e2f
  Events : 17

   Number   Major   Minor   RaidDevice State   /dev/sda2
    0         8        2         0     active sync   /dev/sda2
    1         8       18         1     active sync   /dev/sdb2
    2         8       34         2     active sync   /dev/sdc2
    3         8       50         3     active sync   /dev/sdd2
jose@ubuntu-RAID5:~$ sudo mdadm --detail /dev/md0

```

Finalmente con el comando `mdadm -detail /dev/md0`, obtenemos gran cantidad de detalles sobre el RAID



Hemos apagado el equipo y quitado un disco simulando una avería para ver cómo se comporta el RAID5 en estos casos.

```

Ubuntu, con Linux 3.5.0-23-generic
Ubuntu, con Linux 3.5.0-23-generic (modo recuperación)
Memory test (memtest86+)
Memory test (memtest86+, serial console 115200)

```

En modo normal el sistema no arrancará. Arrancamos en modo recuperación.

```

Máquina Ver Dispositivos Ayuda
usb2/2-1/2-1:1.0/input/input3
[ 4.8B0660] hid-generic 0003:80EE:0021.0001: input,hidraw0: USB HID v1.10 Mouse [VirtualBox USB Tablet] on usb-0000:00:06.0-1/input0
*** WARNING: There appears to be one or more degraded RAID devices ***

The system may have suffered a hardware fault, such as a disk drive failure. The root device may depend on the RAID devices being online. One or more of the following RAID devices are degraded:
Personalities : [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md0 : inactive sdb2[1](S) sda2[0](S) sdc2[3](S)
      24563712 blocks super 1.2

unused devices: <none>
You may attempt to start the system anyway, or stop now and attempt manual recovery operations. To do this automatically in the future, add "bootdegraded=true" to the kernel boot options.

If you choose to start the degraded RAID, the system may boot normally, but performance may be degraded, and a further hardware fault could result in permanent data loss.

If you abort now, you will be provided with a recovery shell.

Do you wish to start the degraded RAID? [y/N]: _

```

El sistema detecta que el RAID no está funcionando correctamente debido a un fallo de hardware.

Se nos pregunta si queremos iniciar el RAID en modo degradado (hemos perdido un disco y si iniciamos en modo degradado, un fallo en cualquiera de los discos restantes nos haría perder todos los datos). Iniciaremos en modo degradado.

```

Menú de recuperación (estado del sistema de archivos: solo)
resume Continuar con el arranque normal
clean Intentar liberar espacio
dpkg Reparar paquetes rotos
fsck Revisar todo el sistema de archivos
grub Actualizar el cargador de arranque grub
network Activar la red
root Pasar a un intérprete de órdenes como administrador
system-summary Resumen del sistema

<Aceptar>

```

Continuamos con el arranque normal.

Al arrancar el sistema usamos, como hicimos anteriormente, el comando `mdadm - -detail /dev/md0`, para ver el estado del RAID

```

/dev/md0:
  Version : 1.2
  Creation Time : Sun Oct 27 19:34:08 2013
  Raid Level : raid5
  Array Size : 24562176 (23.42 GiB 25.15 GB)
  Used Dev Size : 8187392 (7.81 GiB 8.38 GB)
  Raid Devices : 4
  Total Devices : 3
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Mon Nov  4 00:10:25 2013
  State : clean, degraded
Active Devices : 3
Working Devices : 3
Failed Devices : 0
Spare Devices : 0

  Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

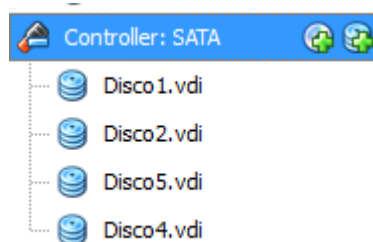
  Name : ubuntu-RAID5:0 (local to host ubuntu-RAID5)
  UUID : 9c4932f9:8d9ef773:eab40023:02064e2f
  Events : 43

```

Vemos que el RAID funciona correctamente pero está en modo degradado, con solo 3 discos.

Number	Major	Minor	RaidDevice	State	
0	8	2	0	active sync	/dev/sda2
1	8	18	1	active sync	/dev/sdb2
2	0	0	2	removed	
3	8	34	3	active sync	/dev/sdc2

Aquí se aprecia que falta el tercer disco (el número 2)



Apagamos el servidor y añadimos un nuevo disco para sustituir al “averiado”.

```
jose@ubuntu-RAID5:~$ sudo fdisk -l
```

Con este comando vemos los dispositivos disponibles, estén montados o no.

```
El disco /dev/sdc no contiene una tabla de particiones válida
```

El nuevo disco (disco5) es detectado por el sistema y nombrado como sdc (el mismo nombre de

unidad que el disco al que sustituye)

```
jose@ubuntu-RAID5:~$ sudo mdadm --manage /dev/md0 --add /dev/sdc
mdadm: added /dev/sdc
jose@ubuntu-RAID5:~$ _
```

Con este comando añadimos el nuevo disco (sdc) al RAID (md0)

```
jose@ubuntu-RAID5:~$ sudo mdadm --detail /dev/md0
```

Esperamos un poco y chequeamos de nuevo el estado del RAID.

```
Persistence : Superblock is persistent
Update Time : Mon Nov  4 00:48:30 2013
State : clean, degraded, recovering
Active Devices : 3
Working Devices : 4
Failed Devices : 0
Spare Devices : 1

Layout : left-symmetric
Chunk Size : 512K
Rebuild Status : 36% complete

Name : ubuntu-RAID5:0 (local to host ubuntu-RAID5)
UUID : 9c4932f9:8d9ef773:eab40023:02064e2f
Events : 225

Number  Major  Minor  RaidDevice State
  0       8      2        0  active sync  /dev/sda2
  1       8     18        1  active sync  /dev/sdb2
  4       8     32        2  spare rebuilding /dev/sdc
  3       8     50        3  active sync  /dev/sdd2
jose@ubuntu-RAID5:~$ _
```

Vemos que el RAID está funcionando con 3 discos en modo degradado pero tiene un disco extra y se está recuperando (36% completado). Esperamos un poco más antes de volver a comprobar.

```
Raid Devices : 4
Total Devices : 4
Persistence : Superblock is persistent

Update Time : Mon Nov  4 00:50:27 2013
State : clean
Active Devices : 4
Working Devices : 4
Failed Devices : 0
Spare Devices : 0

Layout : left-symmetric
Chunk Size : 512K

Name : ubuntu-RAID5:0 (local to host ubuntu-RAID5)
UUID : 9c4932f9:8d9ef773:eab40023:02064e2f
Events : 259

Number  Major  Minor  RaidDevice State
  0       8      2        0  active sync  /dev/sda2
  1       8     18        1  active sync  /dev/sdb2
  4       8     32        2  active sync  /dev/sdc
  3       8     50        3  active sync  /dev/sdd2
jose@ubuntu-RAID5:~$ _
```

Finalmente vemos que el RAID se ha recuperado completamente y por tanto, si nos falla otro disco, no tendremos más que sustituir el disco averiado por otro y repetir el proceso anterior.