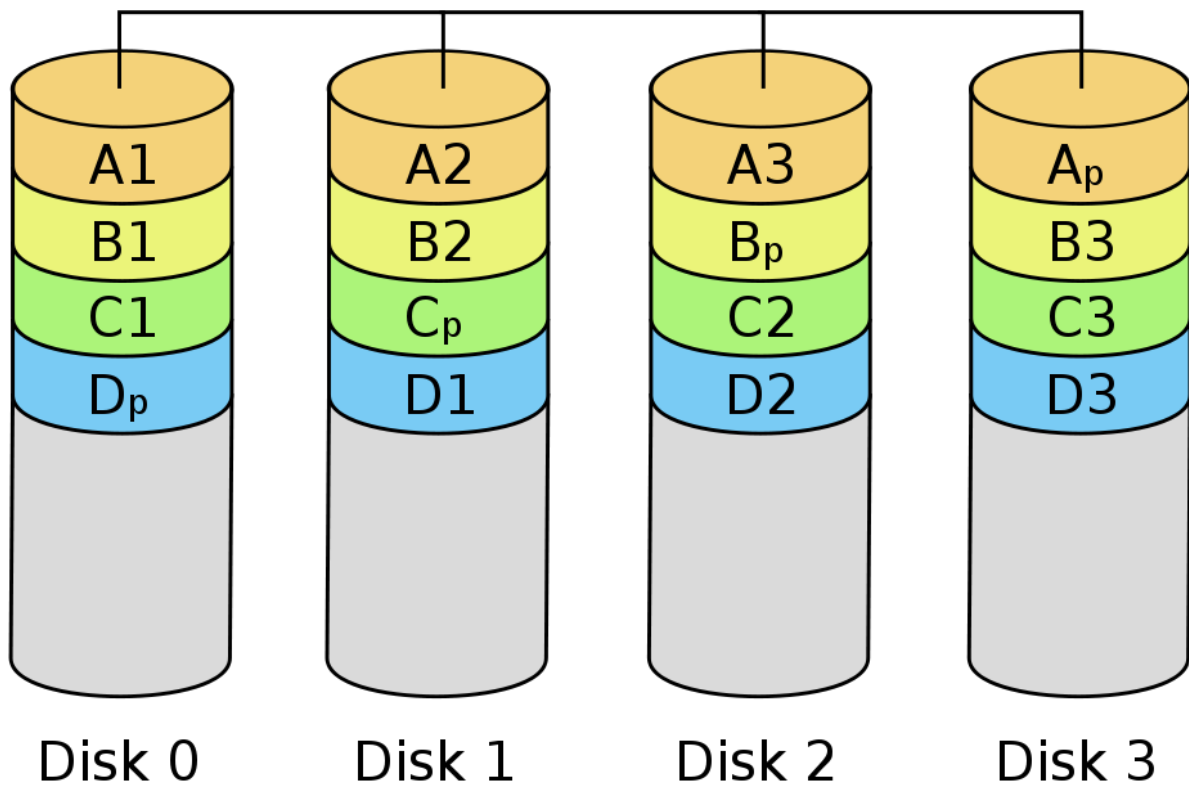


# RAID 5



**MIGUEL CÓRDOBA ARANDA**  
**1º ASIR**  
**FUNDAMENTO DE HARDWARE**

# PRACTICA RAID

**Ejercicio 1:** Vamos a crear un [raid](#) 1 con dos discos de 1 GB:

1) Particionamos el primer disco con una partición primaria que ocupe todo el disco cuyo identificador de partición sea fd (Linux [raid](#) autodetect).

Para crear la partición lo he dejado todo por defecto excepto que al final de la creación he utilizado la opción “t” para cambiarle el tipo de partición y luego la he cambiado por el tipo **fd** (LINUX RAID AUTODETECT).

```
root@raid:/home/raid# fdisk /dev/sdb

Bienvenido a fdisk (util-linux 2.29.2).
Los cambios solo permanecerán en la memoria, hasta que decida escribirlos.
Tenga cuidado antes de utilizar la orden de escritura.

El dispositivo no contiene una tabla de particiones reconocida.
Se ha creado una nueva etiqueta de disco DOS con el identificador de disco 0xbefc029.

Orden (m para obtener ayuda): n
Tipo de partición
   p   primaria (0 primaria(s), 0 extendida(s), 4 libre(s))
   e   extendida (contenedor para particiones lógicas)
Seleccionar (valor predeterminado p):

Se está utilizando la respuesta predeterminada p.
Número de partición (1-4, valor predeterminado 1):
Primer sector (2048-2097151, valor predeterminado 2048):
Último sector, +sectores o +tamaño{K,M,G,T,P} (2048-2097151, valor predeterminado 2097151):

Crea una nueva partición 1 de tipo 'Linux' y de tamaño 1023 MiB.

Orden (m para obtener ayuda): t
Se ha seleccionado la partición 1
Tipo de partición (teclea L para ver todos los tipos): fd
Se ha cambiado el tipo de la partición 'Linux' a 'Linux raid autodetect'.
```

Fdisk tiene una opción que es copiar las tablas de particiones de un dispositivo a otro mediante un script. La opción “O” nos permite realizar un script donde volcaremos la tabla de particiones del dispositivo especificado.

```
root@raid:/home/raid# fdisk /dev/sdb

Bienvenido a fdisk (util-linux 2.29.2).
Los cambios solo permanecerán en la memoria, hasta que decida escribirlos.
Tenga cuidado antes de utilizar la orden de escritura.

Orden (m para obtener ayuda): O
Introduzca el nombre del fichero de script: particionsdb

Script guardado correctamente.
```

2) Copiamos la tabla de particiones del primer disco al segundo.

Para copiar la tabla de particiones Fdisk tiene la opción “I” y le indicaremos el nombre del script del apartado anterior para copiar exactamente la misma estructura de particiones realizada en /dev/sdb.

```
root@raid:/home/raid# fdisk /dev/sdc

Bienvenido a fdisk (util-linux 2.29.2).
Los cambios solo permanecerán en la memoria, hasta que decida escribirlos.
Tenga cuidado antes de utilizar la orden de escritura.

El dispositivo no contiene una tabla de particiones reconocida.
Se ha creado una nueva etiqueta de disco DOS con el identificador de disco 0x43f3f661.

Orden (m para obtener ayuda): I

Introduzca el nombre del fichero de script: particionsdb

Se ha creado una nueva etiqueta de disco DOS con el identificador de disco 0xbe1fc029.
Crea una nueva partición 1 de tipo 'Linux raid autodetect' y de tamaño 1023 MiB.
Script aplicado correctamente.

Orden (m para obtener ayuda): w
Se ha modificado la tabla de particiones.
Llamando a ioctl() para volver a leer la tabla de particiones.
Se están sincronizando los discos.
```

Con **#lsblk -f** mostraremos que la estructura de partición es la misma.

```
root@raid:/home/raid# lsblk -f
NAME        FSTYPE LABEL UUID                                MOUNTPOINT
sda
├─sda1 ext4              704197ca-fb81-4dae-a532-95475c6fa1cc /
├─sda2
└─sda5 swap            12e9b588-2fc7-427f-9c36-d1ee0a426b04 [SWAP]
sdb
└─sdb1
sdc
└─sdc1
```

3) Crea una [raid](#) llamado md1 con las dos particiones anteriores.

Primero he tenido que instalar el paquete **mdadm** con **#apt-get install mdadm**. Para poder crear los **RAID's** y a continuación he usado el comando **#mdadm -c /dev/md1 -l1 -n2 /dev/sdb1 /dev/sdc1**.

Donde : **c** → crear, **/dev/md1** → nombre de RAID, **l1** → Nivel de RAID , **n2** → N.º Dispositivos  
**/dev/sdb1 /dev/sdc1** → Dispositivos que componen el RAID

```
root@raid:/home/raid# mdadm -C /dev/md1 -l1 -n2 /dev/sdb1 /dev/sdc1
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.
root@raid:/home/raid# lsblk -f
NAME        FSTYPE LABEL UUID                                MOUNTPOINT
sda
├─sda1 ext4              704197ca-fb81-4dae-a532-95475c6fa1cc /
├─sda2
└─sda5 swap            12e9b588-2fc7-427f-9c36-d1ee0a426b04 [SWAP]
sdb
├─sdb1 linux_raid_member raid:1 15990ba3-6991-0a63-6704-304bab0c43d1
└─md1
sdc
├─sdc1 linux_raid_member raid:1 15990ba3-6991-0a63-6704-304bab0c43d1
└─md1
```

4) Comprueba las características y el estado del [raid](#). ¿Qué capacidad tiene el [raid](#)?

```
root@raid:/home/raid# mdadm -D /dev/md1
/dev/md1:
    Version : 1.2
    Creation Time : Sat Apr  6 12:20:55 2019
    Raid Level : raid1
    Array Size : 1046976 (1022.44 MiB 1072.10 MB)
    Used Dev Size : 1046976 (1022.44 MiB 1072.10 MB)
    Raid Devices : 2
    Total Devices : 2
    Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Sat Apr  6 12:21:00 2019
    State : clean
    Active Devices : 2
    Working Devices : 2
    Failed Devices : 0
    Spare Devices : 0

    Name : raid:1 (local to host raid)
    UUID : 15990ba3:69910a63:6704304b:ab0c43d1
    Events : 17

   Number   Major   Minor   RaidDevice State
    -----
     0         8       17         0   active sync  /dev/sdb1
     1         8       33         1   active sync  /dev/sdc1
```

La capacidad vienen indicada en el apartado **Array Size**.

5) Formatea a ext3 el [raid](#) y móntalo en el directorio /mnt/raid1

```
root@raid:/home/raid# mkfs.ext3 /dev/md1
mke2fs 1.43.4 (31-Jan-2017)
Se está creando un sistema de ficheros con 261744 bloques de 4k y 65536 nodos-i
UUID del sistema de ficheros: d7cc0b19-30a8-4f90-b032-b393c2ce0ff8
Respaldo del superbloque guardado en los bloques:
    32768, 98304, 163840, 229376

Reservando las tablas de grupo: hecho
Escribiendo las tablas de nodos-i: hecho
Creando el fichero de transacciones (4096 bloques): hecho
Escribiendo superbloques y la información contable del sistema de ficheros: hecho
```

Para montarlo he creado un punto de montaje usando **#mkdir /mnt/raid1**. Y posteriormente he montado el raid1 usando **#mount /dev/md1 /mnt/md1**.

```
root@raid:/home/raid# mkdir /mnt/md1
root@raid:/home/raid# mount /dev/md1 /mnt/md1/
root@raid:/home/raid# lsblk -f
NAME        FSTYPE      LABEL      UUID                                         MOUNTPOINT
sda
├─sda1      ext4         704197ca-fb81-4dae-a532-95475c6fa1cc      /
├─sda2
└─sda5      swap        12e9b588-2fc7-427f-9c36-d1ee0a426b04      [SWAP]
sdb
├─sdb1      linux_raid_member raid:1 15990ba3-6991-0a63-6704-304bab0c43d1
└─md1      ext3         d7cc0b19-30a8-4f90-b032-b393c2ce0ff8      /mnt/md1
sdc
├─sdc1      linux_raid_member raid:1 15990ba3-6991-0a63-6704-304bab0c43d1
└─md1      ext3         d7cc0b19-30a8-4f90-b032-b393c2ce0ff8      /mnt/md1
```

6) Marca un disco como estropeado. ¿Qué ocurre con el directorio montado?

Para marcarlo como estropeado he usado el comando **#mdadm -f /dev/md1 /dev/vdb1**.

```
root@raid:/home/raid# mdadm -f /dev/md1 /dev/vdb1
mdadm: Cannot find /dev/vdb1: No such file or directory
root@raid:/home/raid# mdadm -f /dev/md1 /dev/sdb1
[ 1121.866572] md/raid1:md1: Disk failure on sdb1, disabling device.
[ 1121.866572] md/raid1:md1: Operation continuing on 1 devices.
mdadm: set /dev/sdb1 faulty in /dev/md1
```

7) Una vez marcado como estropeado, lo tenemos que retirar del [raid](#).

**Para retirarlo del RAID usaremos `#mdadm /dev/md1 - -remove /dev/sdb1`.**

```
root@raid:/# mdadm /dev/md1 --remove /dev/sdb1
mdadm: hot removed /dev/sdb1 from /dev/md1
root@raid:/# lsblk -f
NAME      FSTYPE      LABEL      UUID                                           MOUNTPOINT
sda
├─sda1    ext4                704197ca-fb81-4dae-a532-95475c6fa1cc /
├─sda2
└─sda5    swap                12e9b588-2fc7-427f-9c36-d1ee0a426b04 [SWAP]
sdb
└─sdb1    linux_raid_member raid:1 15990ba3-6991-0a63-6704-304bab0c43d1
sdc
├─sdc1    linux_raid_member raid:1 15990ba3-6991-0a63-6704-304bab0c43d1
└─md1     ext3                d7cc0b19-30a8-4f90-b032-b393c2ce0ff8 /mnt/md1
```

8) Imaginemos que lo cambiamos por un nuevo disco nuevo (el dispositivo de bloque se llama igual), añádelo al array y comprueba como se sincroniza con el anterior.

Para añadirlo al RAID he usado **`#mdadm /dev/md1 - -add /dev/sdb1`**.

```
root@raid:/# mdadm /dev/md1 --add /dev/sdb1
mdadm: added /dev/sdb1
```

9) Añade otro disco como reserva. Vuelve a simular el fallo de un disco y comprueba como automática se realiza la sincronización con el disco de reserva.

Para añadir un disco a la reserva he creado un nuevo volumen físico y con la opción “**I**” de fdisk he copiado la tabla de particiones para que este nuevo disco sea idéntico a los dos anteriores.

Luego lo e añadido con el comando **`#mdadm /dev/md1 - -add /dev/sdd1`**.

Y al indicar que uno de los discos (**sdb1**) tiene un fallo, el disco (**sdd1**) se pone como activo en el **RAID** automáticamente. Para indicar el fallo he utilizado **`#mdadm -f /dev/md1 /dev/sdb1`**.

```
root@raid:/home/raid# mdadm -f /dev/md127 /dev/sdb1
[ 7423.297007] md/raid1:md127: Disk failure on sdb1, disabling device.
[ 7423.297007] md/raid1:md127: Operation continuing on 2 devices.
mdadm: set /dev/sdb1 faulty in /dev/md127
root@raid:/home/raid# mdadm -D /dev/md127
/dev/md127:
    Version : 1.2
  Creation Time : Sat Apr  6 12:20:55 2019
    Raid Level : raid1
    Array Size : 1046976 (1022.44 MiB 1072.10 MB)
    Used Dev Size : 1046976 (1022.44 MiB 1072.10 MB)
    Raid Devices : 2
    Total Devices : 3
 Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Sat Apr  6 15:07:21 2019
      State : clean
    Active Devices : 2
    Working Devices : 2
    Failed Devices : 1
    Spare Devices : 0

    Name : raid:1 (local to host raid)
    UUID : 15990ba3:69910a63:6704304b:ab0c43d1
    Events : 70

   Number   Major   Minor   RaidDevice State
    -----
     3        8        49         0    active sync  /dev/sdd1
     1        8        33         1    active sync  /dev/sdc1
     2        8        17         -    faulty      /dev/sdb1
```

10) Añade un tercer disco al [raid](#). ¿Ha cambiado la capacidad del [raid](#)? ¿Cuántos discos se pueden estropear sin que perdamos información?

La capacidad del **RAID** no ha cambiado porque los tres discos son exactamente iguales. Los discos que se puede estropear es uno porque si se estropearan los dos no habría manera de recomponer la información.

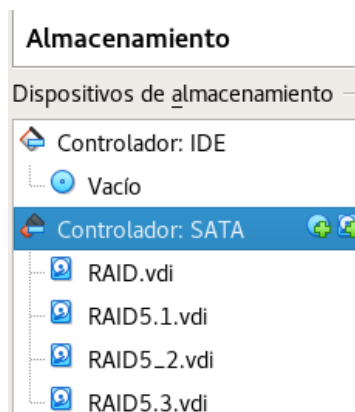
```
root@raid:/home/raid# mdadm -D /dev/md127
/dev/md127:
    Version : 1.2
  Creation Time : Sat Apr  6 12:20:55 2019
    Raid Level : raid1
    Array Size : 1046976 (1022.44 MiB 1072.10 MB)
  Used Dev Size : 1046976 (1022.44 MiB 1072.10 MB)
    Raid Devices : 2
  Total Devices : 3
 Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Sat Apr  6 15:07:21 2019
      State : clean
 Active Devices : 2
Working Devices : 2
 Failed Devices : 1
  Spare Devices : 0

    Name : raid:1 (local to host raid)
   UUID : 15990ba3:69910a63:6704304b:ab0c43d1
  Events : 70

   Number  Major   Minor   RaidDevice State
    3         8       49         0   active sync  /dev/sdd1
    1         8       33         1   active sync  /dev/sdc1
    2         8       17        -   faulty      /dev/sdb1
```

**Ejercicio 2:** Vamos a crear un [raid](#) 5 con tres discos de 1 GB:



1) Particionamos el primer disco con una partición primaria que ocupe todo el disco cuyo identificador de partición sea fd (Linux [raid](#) autodetect).

Para crear la partición he usado `#fdisk /dev/sdb` y lo he dejado todo por defecto excepto el tipo de partición que lo he modificado con la opción “t” y le he puesto el código **fd**(Linux raid autodetect).

```
root@raid:/home/raid# fdisk /dev/sdb

Bienvenido a fdisk (util-linux 2.29.2).
Los cambios solo permanecerán en la memoria, hasta que decida escribirlos.
Tenga cuidado antes de utilizar la orden de escritura.

El dispositivo no contiene una tabla de particiones reconocida.
Se ha creado una nueva etiqueta de disco DOS con el identificador de disco 0xf82bf7fe.

Orden (m para obtener ayuda): n
Tipo de partición
  p  primaria (0 primaria(s), 0 extendida(s), 4 libre(s))
  e  extendida (contenedor para particiones lógicas)
Seleccionar (valor predeterminado p):

Se está utilizando la respuesta predeterminada p.
Número de partición (1-4, valor predeterminado 1):
Primer sector (2048-2097151, valor predeterminado 2048):
Último sector, +sectores o +tamaño{K,M,G,T,P} (2048-2097151, valor predeterminado 2097151):

Crea una nueva partición 1 de tipo 'Linux' y de tamaño 1023 MiB.

Orden (m para obtener ayuda): t
Se ha seleccionado la partición 1
Tipo de partición (teclea L para ver todos los tipos): fd
Se ha cambiado el tipo de la partición 'Linux' a 'Linux raid autodetect'.
```

2) Copiamos la tabla de particiones del primer disco al segundo. Y al tercero.

Para copiar la tabla de particiones **Fdisk** tiene la opción “O” para volcar en un script la tabla de particiones al que le pondremos un nombre (**sdb**) para replicar la tabla de particiones en los demás discos. En los demás discos utilizaremos la opción “I” y el nombre del script(**sdb**) para copiar la tabla de particiones en el segundo y tercer disco.

```
root@raid:/home/raid# fdisk /dev/sdc

Bienvenido a fdisk (util-linux 2.29.2).
Los cambios solo permanecerán en la memoria, hasta que decida escribirlos.
Tenga cuidado antes de utilizar la orden de escritura.

Orden (m para obtener ayuda): I

Introduzca el nombre del fichero de script: sdb

Se ha creado una nueva etiqueta de disco DOS con el identificador de disco 0xf82bf7fe.
Crea una nueva partición 1 de tipo 'Linux raid autodetect' y de tamaño 1023 MiB.
Script aplicado correctamente.

Orden (m para obtener ayuda): w
Se ha modificado la tabla de particiones.
Llamando a ioctl() para volver a leer la tabla de particiones.
Se están sincronizando los discos.
```

```

root@raid:/home/raid# fdisk /dev/sdd

Bienvenido a fdisk (util-linux 2.29.2).
Los cambios solo permanecerán en la memoria, hasta que decida escribirlos.
Tenga cuidado antes de utilizar la orden de escritura.

Orden (m para obtener ayuda): I

Introduzca el nombre del fichero de script: sdb

Se ha creado una nueva etiqueta de disco DOS con el identificador de disco 0xf82bf7fe.
Crea una nueva partición 1 de tipo 'Linux raid autodetect' y de tamaño 1023 MiB.
Script aplicado correctamente.

Orden (m para obtener ayuda): w
Se ha modificado la tabla de particiones.
Llamando a ioctl() para volver a leer la tabla de particiones.
Se están sincronizando los discos.

```

3) Crea una [raid](#) llamado md5 con las tres particiones anteriores.

Para crear un raid5 he usado el comando `#mdadm -C /dev/md5 -l5 -n3 /dev/sdb1 /dev/sdc1 /dev/sdd1`.

```

root@raid:/home/raid# mdadm -C /dev/md5 -l5 -n3 /dev/sdb1 /dev/sdc1 /dev/sdd1
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
[ 857.356545] md/raid:md5: raid level 5 active with 2 out of 3 devices, algorithm 2
mdadm: array /dev/md5 started.
root@raid:/home/raid# lsblk -f
NAME        FSTYPE     LABEL        UUID                                         MOUNTPOINT
sda
├─sda1      ext4              704197ca-fb81-4dae-a532-95475c6fa1cc /
├─sda2
└─sda5      swap              12e9b588-2fc7-427f-9c36-d1ee0a426b04 [SWAP]
sdb
├─sdb1      linux_raid_member raid:5 bbd40a5f-79cd-1b35-b268-cf1355edc24d
└─md5
sdc
├─sdc1      linux_raid_member raid:5 bbd40a5f-79cd-1b35-b268-cf1355edc24d
└─md5
sdd
├─sdd1      linux_raid_member raid:5 bbd40a5f-79cd-1b35-b268-cf1355edc24d
└─md5

```

4) Comprueba las características y el estado del [raid](#). ¿Qué capacidad tiene el [raid](#)?

```

root@raid:/home/raid# mdadm -D /dev/md5
/dev/md5:
    Version : 1.2
  Creation Time : Sun Apr  7 11:35:28 2019
    Raid Level : raid5
    Array Size : 2093056 (2044.00 MiB 2143.29 MB)
  Used Dev Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
    Raid Devices : 3
  Total Devices : 3
 Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Sun Apr  7 11:35:37 2019
      State : clean
 Active Devices : 3
Working Devices : 3
 Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0


    Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K


   Name : raid:5 (local to host raid)
  UUID : bbd40a5f:79cd1b35:b268cf13:55edc24d
 Events : 18

   Number Major Minor RaidDevice State
    0         8     17        0 active sync /dev/sdb1
    1         8     33        1 active sync /dev/sdc1
    3         8     49        2 active sync /dev/sdd1

```



La capacidad de se puede comprobar mirando **Array Size**.

5) Formatea a ext3 el [raid](#) y montalo en el directorio /mnt/raid5.

Para formatear el raid he utilizado **#mkfs.ext3 /dev/md5**.

```
root@raid:/home/raid# mkfs.ext3 /dev/md5
mke2fs 1.43.4 (31-Jan-2017)
Se está creando un sistema de ficheros con 523264 bloques de 4k y 130816 nodos-i
UUID del sistema de ficheros: 7b04ed06-2782-4827-8c18-6812f1b01ed4
Respaldo del superbloque guardado 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 (8192 bloques): hecho
Escribiendo superbloques y la información contable del sistema de ficheros: hecho
```

Y para montarlo primero he creado un directorio con **#mkdir /mnt/raid5** y luego con el comando **#mount /dev/md5 /mnt/raid5** lo he montado.

```
root@raid:/home/raid# mkdir /mnt/raid5
root@raid:/home/raid# mount /dev/md5 /mnt/raid5/
root@raid:/home/raid# lsblk -f
```

NAME	FSTYPE	LABEL	UUID	MOUNTPOINT
sda				
├─sda1	ext4		704197ca-fb81-4dae-a532-95475c6fa1cc	/
├─sda2				
└─sda5	swap		12e9b588-2fc7-427f-9c36-d1ee0a426b04	[SWAP]
sdb				
├─sdb1	linux_raid_member	raid:5	bbd40a5f-79cd-1b35-b268-cf1355edc24d	
└─md5	ext3		7b04ed06-2782-4827-8c18-6812f1b01ed4	/mnt/raid5
sdc				
├─sdc1	linux_raid_member	raid:5	bbd40a5f-79cd-1b35-b268-cf1355edc24d	
└─md5	ext3		7b04ed06-2782-4827-8c18-6812f1b01ed4	/mnt/raid5
sdd				
├─sdd1	linux_raid_member	raid:5	bbd40a5f-79cd-1b35-b268-cf1355edc24d	
└─md5	ext3		7b04ed06-2782-4827-8c18-6812f1b01ed4	/mnt/raid5

6) Marca un disco como estropeado. ¿Qué ocurre con el directorio montado?

Para marcar el disco como estropeado he usado el comando **#mdadm -f /dev/md5 /dev/sdc1**.

```
root@raid:/home/raid# mdadm -f /dev/md5 /dev/sdc1
[ 1130.435146] md/raid:md5: Disk failure on sdc1, disabling device.
[ 1130.435146] md/raid:md5: Operation continuing on 2 devices.
mdadm: set /dev/sdc1 faulty in /dev/md5
root@raid:/home/raid# lsblk -f
```

NAME	FSTYPE	LABEL	UUID	MOUNTPOINT
sda				
├─sda1	ext4		704197ca-fb81-4dae-a532-95475c6fa1cc	/
├─sda2				
└─sda5	swap		12e9b588-2fc7-427f-9c36-d1ee0a426b04	[SWAP]
sdb				
├─sdb1	linux_raid_member	raid:5	bbd40a5f-79cd-1b35-b268-cf1355edc24d	
└─md5	ext3		7b04ed06-2782-4827-8c18-6812f1b01ed4	/mnt/raid5
sdc				
├─sdc1	linux_raid_member	raid:5	bbd40a5f-79cd-1b35-b268-cf1355edc24d	
└─md5	ext3		7b04ed06-2782-4827-8c18-6812f1b01ed4	/mnt/raid5
sdd				
├─sdd1	linux_raid_member	raid:5	bbd40a5f-79cd-1b35-b268-cf1355edc24d	
└─md5	ext3		7b04ed06-2782-4827-8c18-6812f1b01ed4	/mnt/raid5

7) Una vez marcado como estropeado, lo tenemos que retirar del [raid](#).

Para retirar el disco del raid he usado **#mdadm /dev/md5 --remove /dev/sdc1**

```
root@raid:/home/raid# mdadm /dev/md5 --remove /dev/sdc1
mdadm: hot removed /dev/sdc1 from /dev/md5
```

8) Imaginemos que lo cambiamos por un nuevo disco nuevo (el dispositivo de bloque se llama igual), añádelo al array y comprueba como se sincroniza con el anterior.

Para añadir el nuevo disco primero he tenido que eliminarlo del raid `#mdadm /dev/md5 -  
-remove /dev/sdc1` y para añadirlo `#mdadm /dev/md5 - -add /dev/sdc1`.

```
root@raid:/home/raid# mdadm /dev/md5 --remove /dev/sdc1
mdadm: hot removed /dev/sdc1 from /dev/md5
root@raid:/home/raid# mdadm /dev/md5 --add /dev/sdc1
mdadm: added /dev/sdc1
root@raid:/home/raid# mdadm -D /dev/md5
/dev/md5:
    Version : 1.2
  Creation Time : Sun Apr  7 11:35:28 2019
    Raid Level : raid5
    Array Size : 2093056 (2044.00 MiB 2143.29 MB)
  Used Dev Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
    Raid Devices : 3
    Total Devices : 3
 Persistence : Superblock is persistent

 Update Time : Sun Apr  7 11:42:27 2019
   State : clean
 Active Devices : 3
Working Devices : 3
 Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0

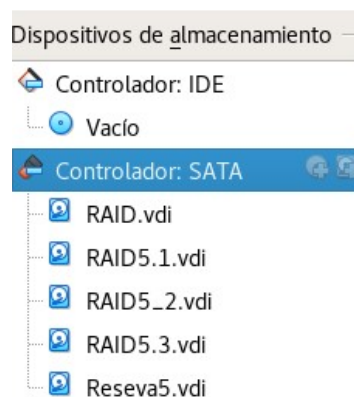

 Layout : left-symmetric
 Chunk Size : 512K

    Name : raid:5 (local to host raid)
   UUID : bbd40a5f:79cd1b35:b268cf13:55edc24d
   Events : 40

   Number Major Minor RaidDevice State
     0       8      17        0     active sync  /dev/sdb1
     4       8      33        1     active sync  /dev/sdc1
     3       8      49        2     active sync  /dev/sdd1
```

9) Añade otro disco como reserva. Vuelve a simular el fallo de un disco y comprueba como automática se realiza la sincronización con el disco de reserva.

Para añadir otro **disco** de **reserva** primero lo he añadido físicamente en **VirtualBox**.



Luego le he copiado la tabla de particiones de los demás discos con la opción “I” de **Fdisk** para copiar la tabla de particiones y el tipo de partición para posteriormente trabajar con él.

```
root@raid:/home/raid# mdadm /dev/md127 --add /dev/sde
mdadm: added /dev/sde
root@raid:/home/raid# mdadm -D /dev/md127
/dev/md127:
    Version : 1.2
  Creation Time : Sun Apr  7 11:35:28 2019
    Raid Level : raid5
    Array Size : 2093056 (2044.00 MiB 2143.29 MB)
  Used Dev Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
    Raid Devices : 3
  Total Devices : 4
 Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Sun Apr  7 11:53:49 2019
      State : clean
 Active Devices : 3
Working Devices : 4
 Failed Devices : 0
  Spare Devices : 1


    Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K


       Name : raid:5 (local to host raid)
      UUID : bbd40a5f:79cd1b35:b268cf13:55edc24d
     Events : 42

   Number  Major   Minor   RaidDevice State
     0         8       17         0     active sync  /dev/sdb1
     4         8       33         1     active sync  /dev/sdc1
     3         8       49         2     active sync  /dev/sdd1
     5         8       64         -     spare      /dev/sde
```

Para provocar el fallo he usado **#mdadm -f /dev/md5 /dev/sdb1** y automáticamente se ha montado **/dev/sde** que estaba en la reserva (**spare**) y **/dev/sdb1** me lo marca como dañado (**faulty**).

La comprobación de cualquier cambio en el raid la podemos hacer mediante el comando **#mdadm -D [nombre\_raid]**.

```
root@raid:/home/raid# mdadm -D /dev/md127
/dev/md127:
    Version : 1.2
  Creation Time : Sun Apr  7 11:35:28 2019
    Raid Level : raid5
    Array Size : 2093056 (2044.00 MiB 2143.29 MB)
  Used Dev Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
    Raid Devices : 3
  Total Devices : 4
 Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Sun Apr  7 12:00:23 2019
      State : clean
 Active Devices : 3
Working Devices : 4
 Failed Devices : 0
  Spare Devices : 1


    Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K


       Name : raid:5 (local to host raid)
      UUID : bbd40a5f:79cd1b35:b268cf13:55edc24d
     Events : 63

   Number  Major   Minor   RaidDevice State
     5         8       64         0     active sync  /dev/sde
     4         8       33         1     active sync  /dev/sdc1
     3         8       49         2     active sync  /dev/sdd1
```

10) Añade un cuarto disco al [raid](#). ¿Ha cambiado la capacidad del [raid](#)? ¿Cuántos discos se pueden estropear sin que perdamos información?.

```
0      8      17      -      faulty      /dev/sdb1
```

Para añadir un disco más la **raid** he usado el comando `#mdadm -i /dev/md127 -n4`. Y automáticamente todos los discos se ha puesto como activos en el **Raid**. Solo puede estropearse uno.

```
root@raid:/home/raid# mdadm --grow /dev/md127 -n4
mdadm: Need to backup 3072K of critical section..
root@raid:/home/raid# mdadm -D /dev/md127
/dev/md127:
    Version : 1.2
  Creation Time : Sun Apr  7 11:35:28 2019
    Raid Level : raid5
    Array Size : 2093056 (2044.00 MiB 2143.29 MB)
  Used Dev Size : 1046528 (1022.00 MiB 1071.64 MB)
    Raid Devices : 4
    Total Devices : 4
 Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Sun Apr  7 12:03:00 2019
      State : clean, reshaping
    Active Devices : 4
   Working Devices : 4
    Failed Devices : 0
     Spare Devices : 0

    Layout : left-symmetric
   Chunk Size : 512K

Reshape Status : 99% complete
Delta Devices : 1, (3->4)

    Name : raid:5 (local to host raid)
   UUID : bbd40a5f:79cd1b35:b268cf13:55edc24d
   Events : 87

    Number Major Minor RaidDevice State
       5       8       64         0   active sync  /dev/sde
       4       8       33         1   active sync  /dev/sdc1
       3       8       49         2   active sync  /dev/sdd1
       6       8       17         3   active sync  /dev/sdb1
```

11) ¿Qué ha ocurrido con el tamaño del sistema de archivo que tiene el [raid](#)? Redimensiona el tamaño del sistema de fichero.

Que habrá aumentado porque al añadir el último disco al raid se ha añadido también el sistema de ficheros

```
root@raid:/home/raid# lsblk -f
NAME        FSTYPE     LABEL      UUID                                 MOUNTPOINT
sda
├─sda1      ext4              704197ca-fb81-4dae-a532-95475c6fa1cc /
├─sda2
└─sda5      swap              12e9b588-2fc7-427f-9c36-d1ee0a426b04 [SWAP]
sdb
├─sdb1      linux_raid_member raid:5 bbd40a5f-79cd-1b35-b268-cf1355edc24d
└─md127     ext3              7b04ed06-2782-4827-8c18-6812f1b01ed4
sdc
├─sdc1      linux_raid_member raid:5 bbd40a5f-79cd-1b35-b268-cf1355edc24d
└─md127     ext3              7b04ed06-2782-4827-8c18-6812f1b01ed4
sdd
├─sdd1      linux_raid_member raid:5 bbd40a5f-79cd-1b35-b268-cf1355edc24d
└─md127     ext3              7b04ed06-2782-4827-8c18-6812f1b01ed4
sde
├─sde1      linux_raid_member raid:5 bbd40a5f-79cd-1b35-b268-cf1355edc24d
└─md127     ext3              7b04ed06-2782-4827-8c18-6812f1b01ed4
```