



## **Sistemas Operativos**

### Práctica

**Lic. Exequiel Aramburu**

[aramburu.exequiel@uader.edu.ar](mailto:aramburu.exequiel@uader.edu.ar)



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## Agenda

- **Presentación de la actividad extra aúlica clase anterior.**
- **Análisis de Métodos de almacenamiento de datos en múltiples discos.** En esta clase se analiza RAID 2, RAID 3 y RAID 6.
- **Análisis de RAID 10, RAID 5E y 6E.** Variantes de RAID 10, 5E y RAID 6E que incluyen discos de reserva.
- **Prácticas de laboratorio.** Implementar RAID | por software instalando Debian GNU/Linux o derivado, con RAID | desde el instalador del S.O.
- **Actividad extra aúlica grupal N.º8.** Métodos de espacios de almacenamiento de datos en múltiples discos en Microsoft Windows. Implementar espacios de reflejo en Microsoft Windows Virtualizado.

## RAID 2



Redundancia por método de Hamming.  
Bandas a nivel bit.  
Acceso paralelo y se sincronizan los discos.

## RAID 3

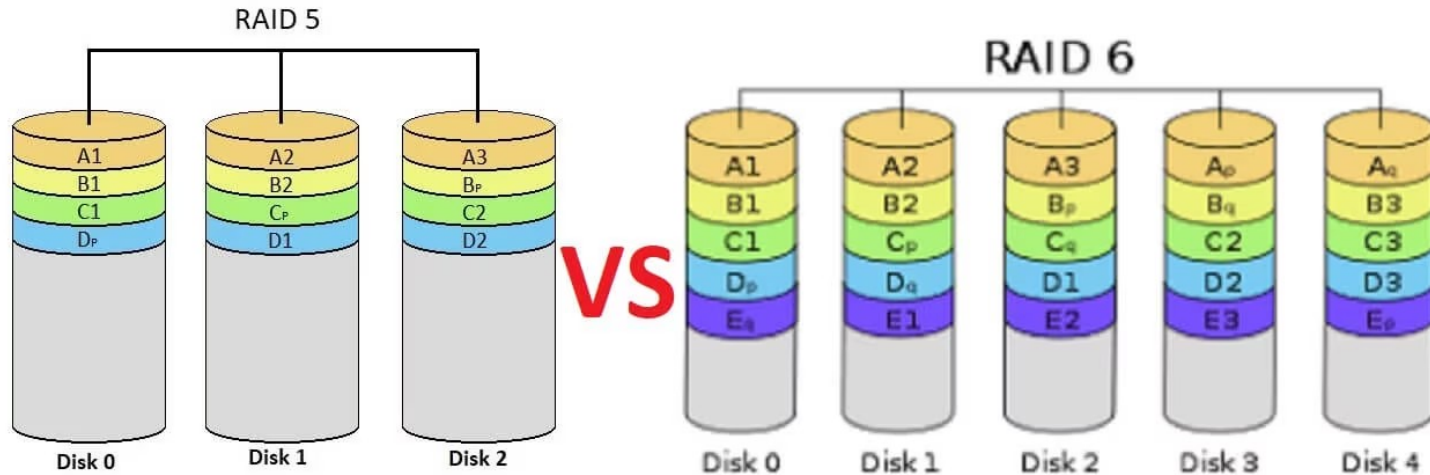


Redundancia por paridad.  
Bandas a nivel bit.  
Acceso paralelo y se sincronizan los discos.

## RAID-6

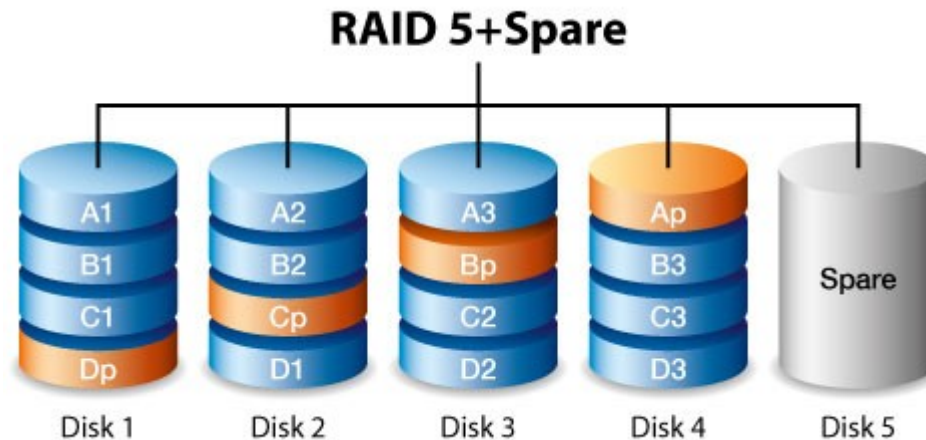
Se puede considerar a RAID-6 como una extensión de RAID-5, donde cada serie de  $N$  bloques poseen dos bloques de redundancia, y cada serie de  $N+2$  bloques está distribuida en  $N+2$  discos.

Este nivel de RAID es ligeramente más costoso que los dos anteriores, pero agrega seguridad adicional ya que pueden fallar hasta dos discos (de  $N+2$ ) sin comprometer la disponibilidad de los datos. Por el otro lado, las operaciones de escritura ahora deben escribir un bloque de datos y dos bloques de redundancia, lo que lo hace aún más lento.



## RAID 5E y RAID 6E

Se puede llamar RAID 5E y RAID 6E a las variantes de RAID 5 y RAID 6 que incluyen disco de reserva (RAID). Estos discos pueden estar conectados y preparados (**hot spare**) o en espera (standby spare). En los RAID 5E y RAID 6E, los discos de reserva están disponibles para cualquiera de las unidades miembro. No suponen mejora alguna del rendimiento, pero sí se minimiza el tiempo de reconstrucción (en el caso de los discos hot spare) y las labores de administración cuando se producen fallos. Un disco de reserva no es realmente parte del conjunto hasta que un disco falla y el conjunto se reconstruye sobre el de reserva.



## RAID-1+0

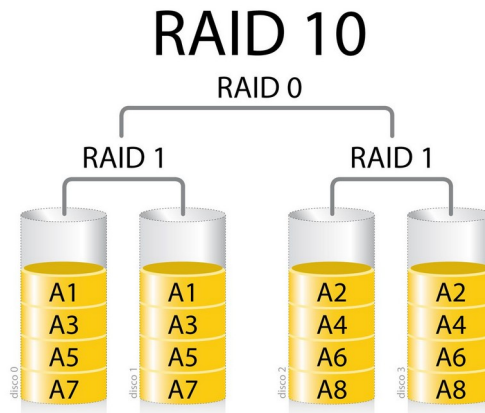
Estrictamente hablando, este no es un nivel RAID sino la combinación de dos agrupaciones RAID. Comience con  $2 \times N$  discos, configúrelos en pares de  $N$  volúmenes RAID-1; y luego agrupe estos  $N$  volúmenes en sólo uno, ya sea con «RAID lineal» o (cada vez más) LVM. Este último caso va más allá de RAID puro, pero no hay problemas con ello.

RAID-1+0 puede sobrevivir el fallo de varios discos, hasta  $N$  en el array de  $2 \times N$  antes descripto, siempre que continúe trabajando al menos uno de los discos en cada par RAID-1.

### YENDO MÁS ALLÁ RAID-10

Generalmente se considera a RAID-10 como sinónimo de RAID-1+0, pero algo específico de Linux lo hace en realidad una generalización. Esta configuración permite un sistema en el que cada bloque está almacenado en dos discos diferentes, aún con una cantidad impar de discos, con las copias distribuidas en un modelo configurable.

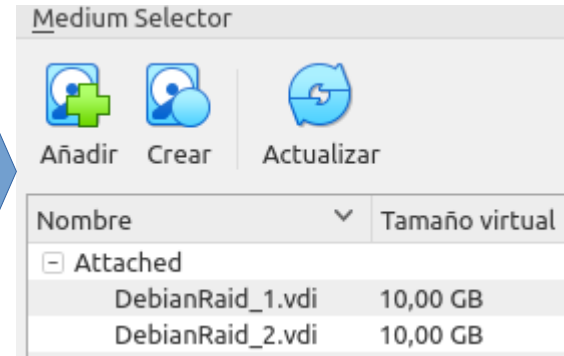
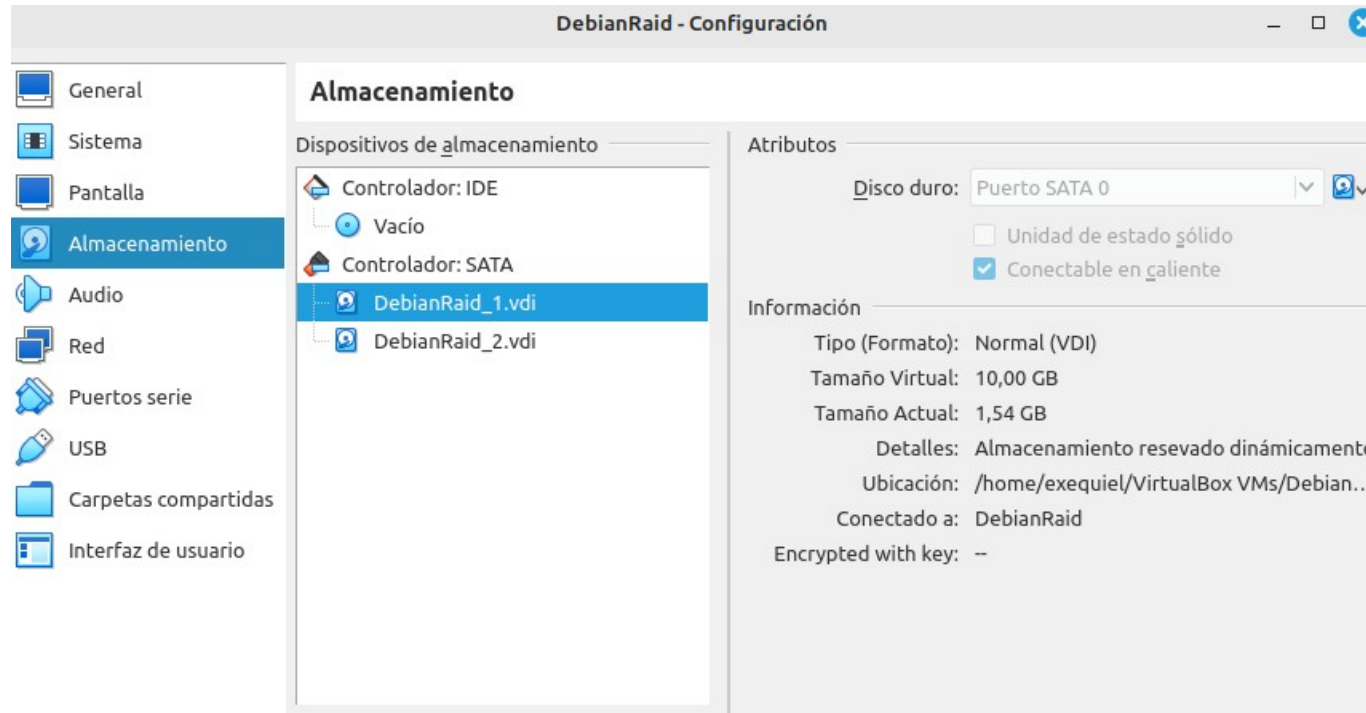
El rendimiento variará dependiendo del modelo de reparto y el nivel de redundancia que seleccione, así como también de la carga en el volumen lógico.



Nivel	Bandas	Replicación	Paridad	Tolerancia a falla de disco	Discos mínimos	Detalles
<a href="#">RAID 0</a>	X			0	2	
<a href="#">RAID 1</a>		X		1	2	
<a href="#">RAID 5</a>	X		X	1	3	
<a href="#">RAID 6</a>	X		X	2	4	RAID 5 + bloque de paridad adicional
<a href="#">RAID 10</a>	X	X		1 por conjunto de replicación	4	RAID 0 + RAID 1
RAID 50	X		X		6	RAID 0 + RAID 5
RAID 60	X		X		8	RAID 0 + RAID 6



# Instalación del S.O en RAID 0



Utilizando VirtualBox, creamos una VM con 2 discos de 10GB cada uno.



Debian GNU/Linux installer menu (BIOS mode)

Graphical install

Install

Advanced options >

Accessible dark contrast installer menu >

Help

Install with speech synthesis

Press a key, otherwise speech synthesis will be started in 25 seconds...

**Select a language**

Choose the language to be used for the installation process. The selected language will also be the default language for the installed system.

Language:

<b>Punjabi (Gurmukhi)</b>	-	ਪੰਜਾਬੀ
<b>Romanian</b>	-	Română
<b>Russian</b>	-	Русский
<b>Serbian (Cyrillic)</b>	-	Српски
<b>Sinhala</b>	-	සිංහල
<b>Slovak</b>	-	Slovenčina
<b>Slovenian</b>	-	Slovenščina
<b>Spanish</b>	-	Español
<b>Swedish</b>	-	Svenska
<b>Tagalog</b>	-	Tagalog
<b>Tajik</b>	-	Тоҷикӣ
<b>Tamil</b>	-	தமிழ்
<b>Telugu</b>	-	తెలుగు
<b>Thai</b>	-	ภาษาไทย

Screenshot

Go Back

Continue

### Seleccione su ubicación

La ubicación seleccionada aquí se utilizará para fijar su zona horaria y también como ejemplo para ayudarle a seleccionar la localización de su sistema. Esta localización será habitualmente el país donde vd. vive.

Esta es una lista reducida de ubicaciones basada en el idioma que ha seleccionado. Escoja «otro» si su ubicación no está en la lista.

*País, territorio o área:*

**Argentina**

**Bolivia**

**Chile**

**Colombia**

**Costa Rica**

**Cuba**

**Ecuador**

**El Salvador**

**España**

**Estados Unidos**

**Guatemala**

**Honduras**

**México**

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar

## Configure el teclado

*Mapa de teclado a usar:*

Canarés  
Kazajo  
Jemer  
Kirghizo  
Coreano  
Kurdo (variante F)  
Kurdo (variante Q)  
Laosiano  
**Latinoamericano**  
Letón  
Lituano  
Macedonio  
Malayalamo  
Nepalés  
Sami septentrional  
Noruego  
Persa

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar



## Configurar la red

Por favor, introduzca el nombre de la máquina.

El nombre de máquina es una sola palabra que identifica el sistema en la red. Consulte al administrador de red si no sabe qué nombre debería tener. Si está configurando una red doméstica puede inventarse este nombre.

*Nombre de la máquina:*

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar



## Configurar usuarios y contraseñas

Necesita definir una contraseña para el superusuario («root»), la cuenta de administración del sistema. Podría tener graves consecuencias que un usuario malicioso o un usuario sin la debida cualificación tuviera acceso a la cuenta del administrador del sistema, así que debe tener cuidado y elegir una contraseña para el superusuario que no sea fácil de adivinar. No debería ser una palabra que se encuentre en el diccionario, o una palabra que pueda asociarse fácilmente con usted.

Una buena contraseña debe contener una mezcla de letras, números y signos de puntuación, y debe cambiarse regularmente.

La contraseña del usuario «root» (administrador) no debería estar en blanco. Si deja este valor en blanco, entonces se deshabilitará la cuenta de root creará una cuenta de usuario a la que se le darán permisos para convertirse en usuario administrador utilizando la orden «sudo».

Tenga en cuenta que no podrá ver la contraseña mientras la introduce.

*Clave del superusuario:*

●●●●●●●●

☐ Mostrar la contraseña en claro

Por favor, introduzca la misma contraseña de superusuario de nuevo para verificar que la introdujo correctamente.

*Vuelva a introducir la contraseña para su verificación:*

●●●●●●●●

☐ Mostrar la contraseña en claro

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar

### Configurar usuarios y contraseñas

Se creará una cuenta de usuario para que la use en vez de la cuenta de superusuario en sus tareas que no sean administrativas.

Por favor, introduzca el nombre real de este usuario. Esta información se usará, por ejemplo, como el origen predeterminado para los correos enviados por el usuario o como fuente de información para los programas que muestren el nombre real del usuario. Su nombre completo es una elección razonable.

*Nombre completo para el nuevo usuario:*

### Configurar usuarios y contraseñas

Una buena contraseña debe contener una mezcla de letras, números y signos de puntuación, y debe cambiarse regularmente.

*Elija una contraseña para el nuevo usuario:*

☐ **Mostrar la contraseña en claro**

Por favor, introduzca la misma contraseña de usuario de nuevo para verificar que la introdujo correctamente.

*Vuelva a introducir la contraseña para su verificación:*

☐ **Mostrar la contraseña en claro**



## Particionado de discos

Este instalador puede guiarle en el particionado del disco (utilizando distintos esquemas estándar) o, si lo desea, puede hacerlo de forma manual. Si escoge el sistema de particionado guiado tendrá la oportunidad más adelante de revisar y adaptar los resultados.

Se le preguntará qué disco a utilizar si elige particionado guiado para un disco completo.

*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

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar

## 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 los volúmenes iSCSI

SCSI3 (0,0,0) (sda) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK

SCSI4 (0,0,0) (sdb) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK

Deshacer los cambios realizados a las particiones

Finalizar el particionado y escribir los cambios en el disco

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder

Continuar

## Crear tabla de partición a cada dispositivo

## Particionado de discos

Ha seleccionado particionar el dispositivo completo. Si continúa creará una tabla de particiones en el dispositivo y se eliminarán todas las particiones que existían previamente.

Observe que podrá deshacer esta operación más adelante si lo desea.

¿Crear una nueva tabla de particiones vacía en este dispositivo?

☐ No

☒ **Si**

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar

## 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**

**Configurar los volúmenes iSCSI**

- ▼ SCSI3 (0,0,0) (sda) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK
  - > pri/lóg 10.7 GB ESPACIO LIBRE
- ▼ SCSI4 (0,0,0) (sdb) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK
  - > pri/lóg 10.7 GB ESPACIO LIBRE

**Deshacer los cambios realizados a las particiones**

**Finalizar el particionado y escribir los cambios en el disco**

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder

Continuar

## 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.

*Acciones de configuración del RAID por software*

 **Crear un dispositivo MD**

**Borrar un dispositivo MD**

**Terminar**

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar

**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

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar

## Particionado de discos

Ha elegido crear un array RAID1 con 2 dispositivos activos.

Por favor, escoja qué particiones son dispositivos activos. Debe seleccionar 2 particiones.

*Dispositivos activos para el array RAID1:*

- |                                     |           |                 |
|-------------------------------------|-----------|-----------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | /dev/sda1 | (10735MB; raid) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | /dev/sdb1 | (10735MB; raid) |

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar

## 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:**

**SCSI3 (0,0,0) (sda)**

**SCSI4 (0,0,0) (sdb)**

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

☐ **No**

☒ **Si**

Capturar la pantalla

Continuar

## 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.

*Acciones de configuración del RAID por software*

Crear un dispositivo MD

Borrar un dispositivo MD

Terminar

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar



## 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

Configurar los volúmenes iSCSI

#### ▼ Dispositivo RAID0 #0 - 21.5 GB Linux Software RAID Array

> #1 21.5 GB ext4

#### ▼ SCSI3 (0,0,0) (sda) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK

> #1 primaria 10.7 GB K raid

#### ▼ SCSI4 (0,0,0) (sdb) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK

> #1 primaria 10.7 GB K raid

Deshacer los cambios realizados a las particiones

Finalizar el particionado y escribir los cambios en el disco

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder

Continuar

**Particionado de discos**

Está editando la partición #1 de Dispositivo RAID0 #0. Esta partición se formateará con sistema de ficheros ext4 transaccional.

Configuración de la partición:

Utilizar como: no utilizar

Borrar los datos de esta partición

Se ha terminado de definir la partición

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder

Continuar

**Particionado de discos**

Cómo usar esta partición:

sistema de ficheros ext4 transaccional  
sistema de ficheros ext3 transaccional  
sistema de ficheros ext2  
sistema de ficheros btrfs transaccional  
sistema de ficheros transaccional JFS  
sistema de ficheros transaccional XFS  
sistema de ficheros FAT16  
sistema de ficheros FAT32  
área de intercambio  
volumen físico para cifrado  
volumen físico para LVM  
no usar la partición

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder

## Particionado de discos

Está editando la partición #1 de Dispositivo RAID0 #0. Esta partición se formateará con sistema de ficheros ext4 transaccional. ¡SE DESTRUIRÁN todos los datos en éste!

Configuración de la partición:

Utilizar como: sistema de ficheros ext4 transaccional

Formatear la partición: sí, formatearla

Punto de montaje: ninguno

Opciones de montaje: defaults

Etiqueta: ninguno

Bloques reservados: 5%

Uso habitual: estándar

Borrar los datos de esta partición

Se ha terminado de definir la partición

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder

Continuar

## Particionado de discos

Punto de montaje para esta partición:

/ - sistema de ficheros raíz

/boot - ficheros estáticos del cargador de arranque

/home - directorios personales de los usuarios

/tmp - ficheros temporales

/usr - datos estáticos

/var - datos variables

/srv - datos de los servicios que ofrece el sistema

/opt - paquetes de aplicaciones añadidas

/usr/local - jerarquía local

Introducir manualmente

No montarla

## Particionado de discos

Está editando la partición #1 de Dispositivo RAID0 #0. Esta partición se formateará con sistema de ficheros ext4 transaccional. ¡SE DESTRUIRÁN todos los datos en éste!

*Configuración de la partición:*

Utilizar como: sistema de ficheros ext4 transaccional

Formatear la partición: sí, formatearla

Punto de montaje: /

Opciones de montaje: defaults

Etiqueta: ninguno

Bloques reservados: 5%

Uso habitual: estándar

Borrar los datos de esta partición

Se ha terminado de definir la partición

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder

Continuar

## Particionado de discos

Este es un resumen de las particiones y puntos de montaje que tiene configurados actualmente. Seleccione una partición para modificar sus valores (sistema de archivos, 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

Configurar los volúmenes iSCSI

#### Dispositivo RAID0 #0 - 21.5 GB Linux Software RAID Array

> #1 21.5 GB F ext4 /

#### SCSI3 (0,0,0) (sda) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK

> #1 primaria 10.7 GB K raid

#### SCSI4 (0,0,0) (sdb) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK

> #1 primaria 10.7 GB K raid

Deshacer los cambios realizados a las particiones

Finalizar el particionado y escribir los cambios en el disco

Capturar la pantalla

Ayuda

Retroceder

Continuar

## Particionado de discos

No ha seleccionado una partición para que se use como espacio de intercambio. El uso de un espacio de intercambio es recomendable para que el sistema pueda hacer un mejor uso de la memoria física disponible y para que se comporte mejor si la memoria física es escasa. Puede sufrir algún problema durante la instalación si no tiene suficiente memoria física.

La instalación continuará sin espacio de intercambio si no vuelve al menú de particionado y asigna un punto de montaje a la partición de intercambio.

¿Desea volver al menú de particionado?

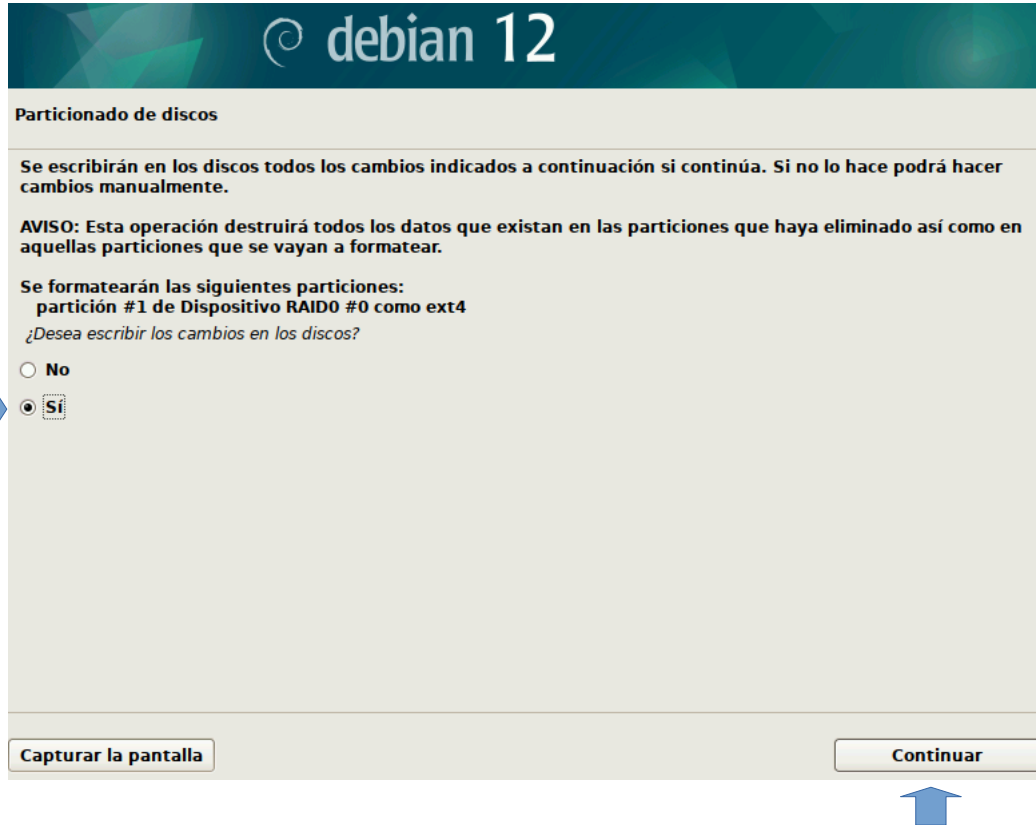
☒ No

☐ Sí

Capturar la pantalla

Retroceder

Continuar



## Instalando el S.O en RAID 0



\* Es Importante instalar el Gestor de arranque(ej: GRUB) en ambas particiones.


## mdstat

El archivo `/proc/mdstat` enumera los volúmenes existentes y sus estados.

`cat /proc/mdstat`

```
root@debian:/# cat /proc/mdstat
Personalities : [raid1] [linear] [multipath] [raid0] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md0 : active raid1 sdb1[1] sda1[0]
      10474496 blocks super 1.2 [2/2] [UU]

unused devices: (none>
root@debian:/#
```



## Gráficamente

Actividades Discos 10 de oct 15:59

Discos

Disco duro 11 GB VBOX HARDDISK

Disco duro 11 GB VBOX HARDDISK

Unidad CD/DVD VBOX CD-ROM

11 GB Conjunto RAID-1 /dev/md/0

Tamaño 11 GB (10.725.883.904 bytes)

Volúmenes

Sistema de archivos 11 GB Ext4

Tamaño 11 GB, 5,0 GB libres (53,3% ocupado)

Contenido Ext4 (versión 1.0) — Montado en [Raíz del sistema de archivos](#)

Dispositivo /dev/md/0

UUID 7b26fa3c-49b0-4c49-b907-cabd30f29c8e

Actividades Discos 10 de oct 16:00

Discos

Disco duro 11 GB VBOX HARDDISK

Disco duro 11 GB VBOX HARDDISK

Unidad CD/DVD VBOX CD-ROM

11 GB Conjunto RAID-1 /dev/md/0

Disco duro 11 GB /dev/sda

Modelo VBOX HARDDISK (1.0)

Número de serie VBa8f9ca61-c68a16be

Estimación SMART no está soportado

Tamaño 11 GB (10.737.418.240 bytes)

Particionado Master Boot Record (MBR)

Volúmenes

Partición 1 11 GB Miembro de RAID Linux

Tamaño 11 GB (10.735.321.088 bytes)

Contenido Miembro de RAID Linux (versión 1.2)

Dispositivo /dev/sda1

UUID ec33dd71-8fd8-f4ed-9500-fd07c2431c0e

Tipo de partición RAID automático de Linux (Arrancable)



```
mdadm --detail /dev/md0
```

```
mdadm -D /dev/md1
```

```
    Raid Level : raid1
    Array Size : 10474496 (9.99 GiB 10.73 GB)
    Used Dev Size : 10474496 (9.99 GiB 10.73 GB)
    Raid Devices : 2
    Total Devices : 2
    Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Tue Oct 10 16:04:23 2023
    State : clean
    Active Devices : 2
    Working Devices : 2
    Failed Devices : 0
    Spare Devices : 0


consistency Policy : resync

    Name : debian:0 (local to host debian)
    UUID : ec33dd71:8fd8f4ed:9500fd07:c2431c0e
    Events : 395

   Number Major Minor RaidDevice State
    0       8       1        0     active sync  /dev/sda1
    1       8      17        1     active sync  /dev/sdb1
root@debian: /sbin#
```

# Si un disco falla en RAID 1

## ¿Que sucede?

Vamos a simularlo en la VM ...

## PERDIDA DE UN DISCO EN RAID 1, LO DESCONECTAMOS DESDE VirtualBox

```
532.412505] ata4.00: disabling device
532.412586] sd 3:0:0:0: rejecting I/O to offline device
532.412592] I/O error, dev sdb, sector 2056 op 0x1:(WRITE) flags 0x800 phys_seg 1 p
class 2
532.412595] md: super_written gets error=-5
532.412597] md/raid1:md0: Disk failure on sdb1, disabling device.
md/raid1:md0: Operation continuing on 1 devices.
532.412633] ata4.00: detaching (SCSI 3:0:0:0)
532.428427] sd 3:0:0:0: [sdb] Synchronizing SCSI cache
532.428437] sd 3:0:0:0: [sdb] Synchronize Cache(10) failed: Result: hostbyte=DID_BA
TARGET driverbyte=DRIVER_OK
532.428439] sd 3:0:0:0: [sdb] Stopping disk
532.428440] sd 3:0:0:0: [sdb] Start/Stop Unit failed: Result: hostbyte=DID_BAD_TARGE
driverbyte=DRIVER_OK
```

```
Raid Level : raid1
Array Size : 10474496 (9.99 GiB 10.73 GB)
Used Dev Size : 10474496 (9.99 GiB 10.73 GB)
Raid Devices : 2
Total Devices : 1
Persistence : Superblock is persistent
```

Update Time : Tue Oct 10 16:07:39 2023

State : clean, degraded

```
Active Devices : 1
Working Devices : 1
Failed Devices : 0
Spare Devices : 0
```

Consistency Policy : resync

```
Name : debian:0 (local to host debian)
UUID : ec33dd71:8fd8f4ed:9500fd07:c2431c0e
Events : 422
```

Number	Major	Minor	RaidDevice	State	
0	8	1	0	active sync	/dev/sda1
-	0	0	1	removed	

root@debian:/sbin#

**RAID 1** /dev/md0 on / type ext4 (rw,relatime,errors=remount-ro)

**RAID 0** /dev/md0 on / type ext4 (ro,relatime,errors=remount-ro,stripe=256)

## PERDIDA DE UN DISCO EN RAID 1, LO DESCONECTAMOS DESDE VirtualBox

```
LD_BAD_TARGET driverbyte=DRIVER_OK
[mar oct 10 16:10:37 2023] ata4: SATA link up 3.0 Gbps (SStatus 123 SControl 300)
[mar oct 10 16:10:37 2023] ata4.00: ATA-6: VBOX HARDDISK, 1.0, max UDMA/133
[mar oct 10 16:10:37 2023] ata4.00: 20971520 sectors, multi 128: LBA48 NCQ (depth 32)
[mar oct 10 16:10:37 2023] ata4.00: configured for UDMA/133
[mar oct 10 16:10:37 2023] scsi 3:0:0:0: Direct-Access    ATA        VBOX HARDDISK    1
0 PQ: 0 ANSI: 5
[mar oct 10 16:10:37 2023] sd 3:0:0:0: [sdb] 20971520 512-byte logical blocks: (10.7 G
/10.0 GiB)
[mar oct 10 16:10:37 2023] sd 3:0:0:0: [sdb] Write Protect is off
[mar oct 10 16:10:37 2023] sd 3:0:0:0: [sdb] Mode Sense: 00 3a 00 00
[mar oct 10 16:10:37 2023] sd 3:0:0:0: [sdb] Write cache: enabled, read cache: enabled
doesn't support DPO or FUA
[mar oct 10 16:10:37 2023] sd 3:0:0:0: [sdb] Preferred minimum I/O size 512 bytes
[mar oct 10 16:10:37 2023] sd 3:0:0:0: Attached scsi generic sg2 type 0
[mar oct 10 16:10:37 2023] sdb: sdb1
[mar oct 10 16:10:37 2023] sd 3:0:0:0: [sdb] Attached SCSI disk
```

## Lo incorporar al RAID al nuevo disco:

```
mdadm /dev/md0 --add /dev/sdb1
```

```
root@debian:/sbin# ./mdadm /dev/md0 --add /dev/sdb1
mdadm: added /dev/sdb1
root@debian:/sbin#
```

```
Raid Level : raid1
Array Size : 10474496 (9.99 GiB 10.73 GB)
Used Dev Size : 10474496 (9.99 GiB 10.73 GB)
Raid Devices : 2
Total Devices : 2
Persistence : Superblock is persistent
```

```
Update Time : Tue Oct 10 16:14:41 2023
State : clean
Active Devices : 2
Working Devices : 2
Failed Devices : 0
Spare Devices : 0
```

```
Consistency Policy : resync
```

```
Name : debian:0 (local to host debian)
UUID : ec33dd71:8fd8f4ed:9500fd07:c2431c0e
Events : 535
```

Number	Major	Minor	RaidDevice	State	
0	8	1	0	active sync	/dev/sda1
2	8	17	1	active sync	/dev/sdb1

## REBUILD RAID 1

Consistency Policy : resync

Rebuild Status : 7% complete



Consistency Policy : resync

Rebuild Status : 49% complete



---

Raid Level : raid1  
Array Size : 10474496 (9.99 GiB 10.73 GB)  
Used Dev Size : 10474496 (9.99 GiB 10.73 GB)  
Raid Devices : 2  
Total Devices : 2  
Persistence : Superblock is persistent

Update Time : Tue Oct 10 16:22:27 2023  
State : clean  
Active Devices : 2  
Working Devices : 2  
Failed Devices : 0  
Spare Devices : 0

Consistency Policy : resync

Name : debian:0 (local to host debian)  
UUID : ec33dd71:8fd8f4ed:9500fd07:c2431c0e  
Events : 654

Number	Major	Minor	RaidDevice	State	
0	8	1	0	active sync	/dev/sda1
3	8	17	1	active sync	/dev/sdb1

oot@debian:/sbin#

## Actividad extra aúlica

- 1) Identificar el métodos de espacios de almacenamiento de datos en múltiples discos en Microsoft Windows específicamente el de de reflejo.
- 2) Implementar espacios de reflejo en Microsoft Windows Virtualizado, y exponerlo en la presentación.

GRUPO 1  
GRUPO 2  
GRUPO 3  
GRUPO 4  
GRUPO 5  
GRUPO 6  
GRUPO 7  
GRUPO 8  
GRUPO 9  
GRUPO 10

