

Bloque 2: Gestión de discos.

Sistemas Operativos: Centos 7/8 y Windows 2019

Práctica 2: Gestión del almacenamiento en disco y solución de problemas de inicio

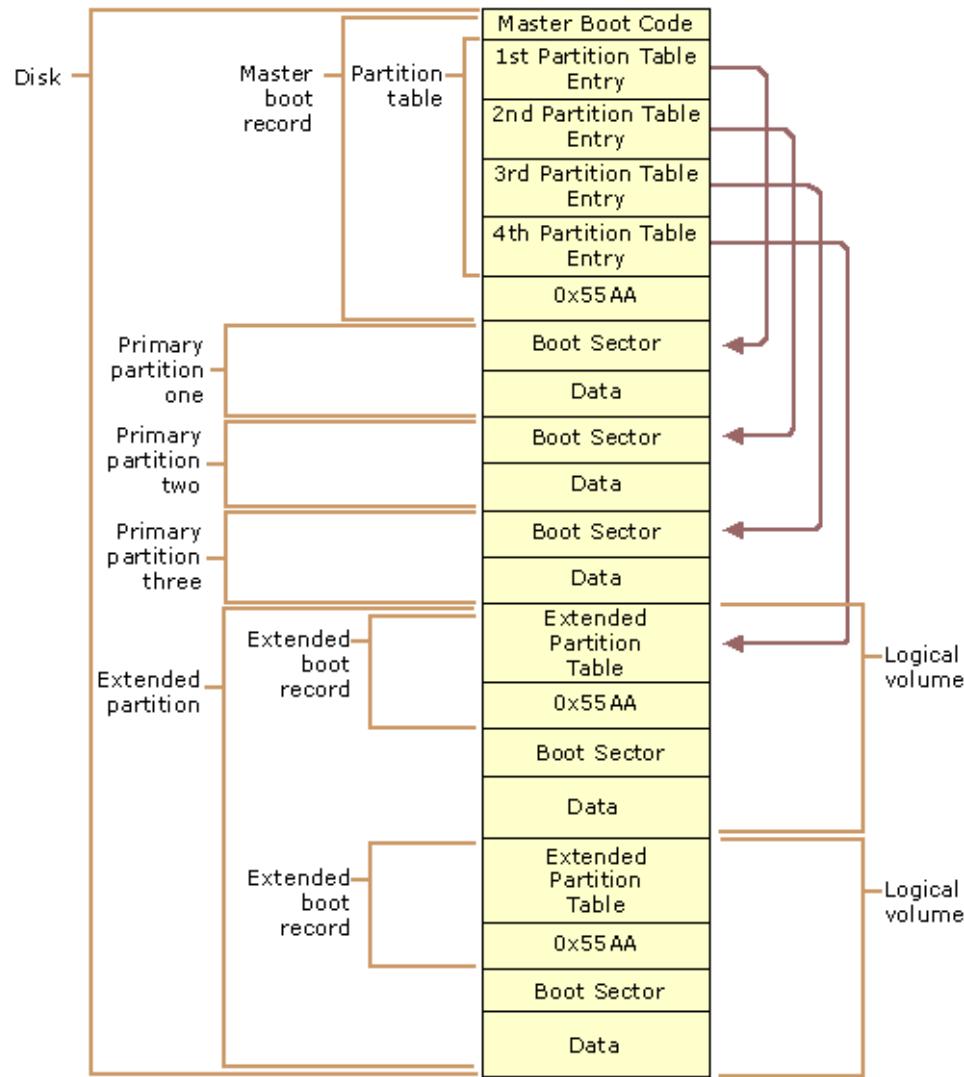
Práctica 3: Backup de un servidor

2. Particionamiento MBR

- En los discos antiguos (BIOS), la información de las particiones se encuentra en el primer sector de la primera pista de la primera cabeza. Este sector se llama Master Boot Record (MBR).
- En la tabla de particiones, una de ellas está marcada como botable. El bootloader lee el primer sector de esa partición (el *boot sector* de la partición).
- El particionamiento original de un PC permitía 4 particiones. Los discos MBR actuales permiten hasta 4 particiones primarias, y una de esas particiones puede actuar como un contenedor (partición extendida) que incluye varias unidades lógicas.

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/sda1		1	3258	26169853+	83	Linux
/dev/sda2		3259	6516	26169885	83	Linux
/dev/sda3		6517	9774	26169885	83	Linux
/dev/sda4		9775	22800	104631345	5	Extended
/dev/sda5		9775	13032	26169853+	83	Linux
/dev/sda6		13033	16290	26169853+	83	Linux
/dev/sda7		16291	19584	26459023+	83	Linux
/dev/sda8		19585	22800	25832488+	83	Linux

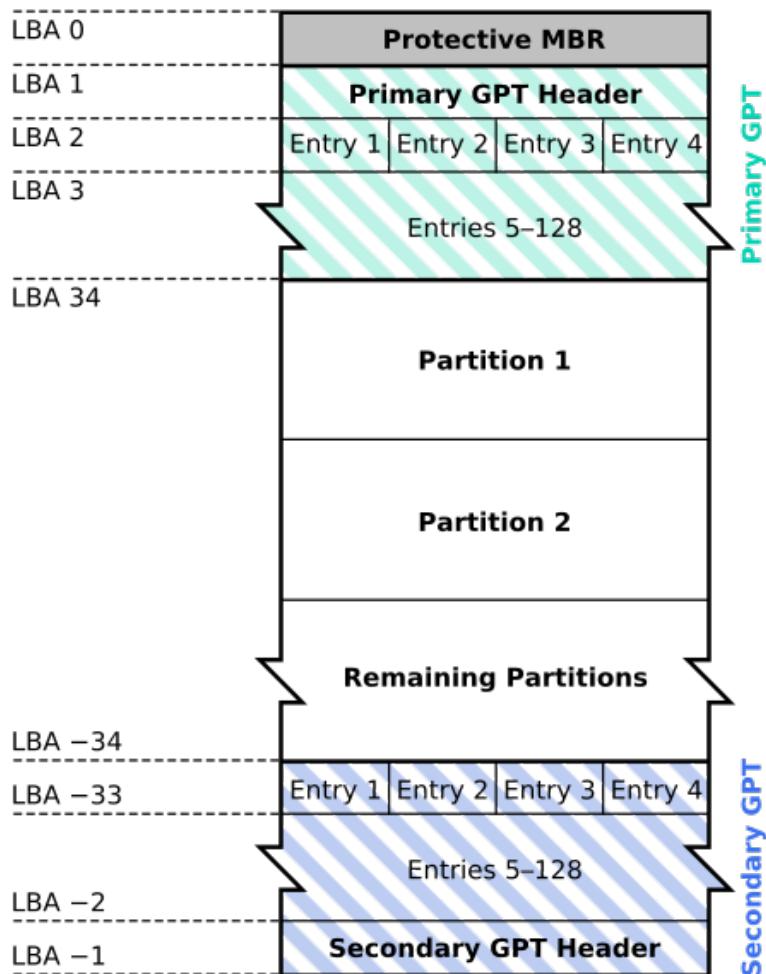
2. Particionamiento MBR



- Las particiones extendidas permiten extender el número de particiones a 15
- Una partición primaria subdividida es una partición extendida. Las subparticiones son particiones lógicas.
- El disco y cada partición primaria (incluyendo la extendida) tienen un sector de arranque
- Cada partición tiene un tipo, que identifica el sistema operativo que usa la partición, o para qué la usa

2. Particionamiento GUID

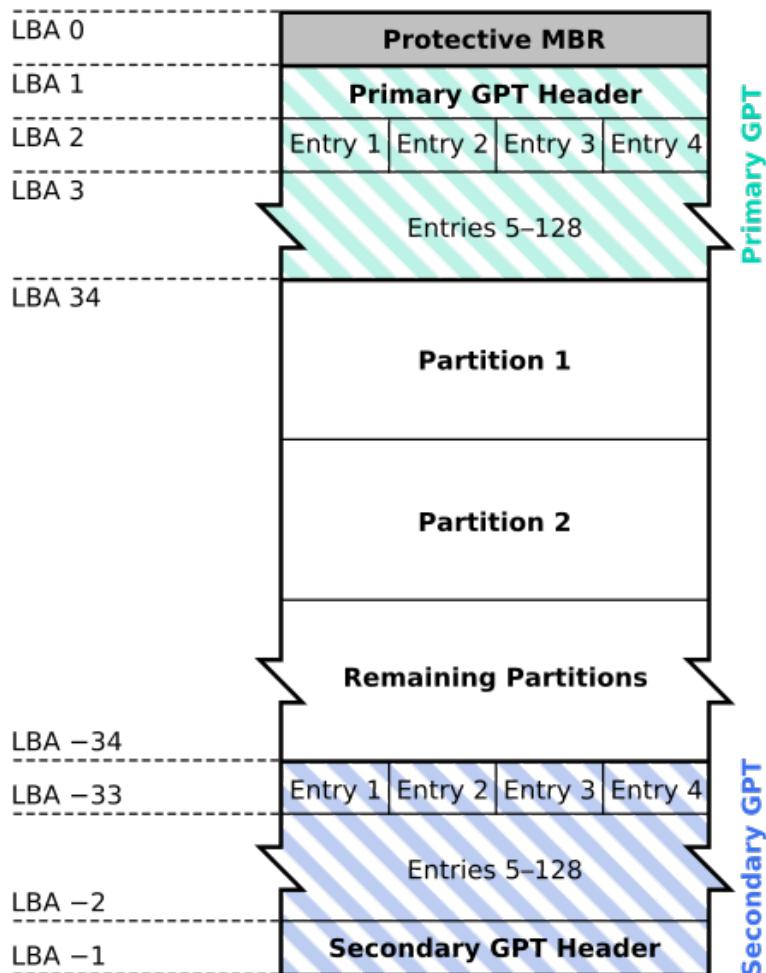
GUID Partition Table Scheme



- Los discos actuales tienen un particionamiento GUID
- Almacenan información en GPT header, pero mantienen MBR por compatibilidad
- La cabecera y la tabla de particiones están repetidas al comienzo y al final del disco

2. Particionamiento GUID

GUID Partition Table Scheme



- Pueden crearse hasta 128 particiones (en W64)
- La cabecera contiene el GUID del disco, su tamaño y localización, y la localización de la tabla GPT secundaria. Contiene un CRC
- La entrada de cada partición contiene el GUID del tipo de partición, el GUID de la partición, LBA (Logical Block Address) de comienzo y fin

2.L Dispositivos de almacenamiento

- Linux reconoce dos clases de dispositivos:
 - Dispositivos de bloque de acceso aleatorio (como los discos)
 - Dispositivos de carácter (como las cintas o los puertos serie)
- Cada periférico se representa dentro del sistema de archivos mediante un fichero de dispositivo (*device file*). Cuando se lee o se escribe en un fichero de dispositivo, los datos se intercambian con el periférico correspondiente. Los ficheros existen en el directorio /dev aunque el hardware correspondiente no esté instalado
- Todos los ficheros de dispositivo están en el directorio /dev. Haciendo **ls -l**, el primer carácter en la primera columna es
 - “-” para ficheros ordinarios
 - “d” para directorios
 - “c” para dispositivos de carácter
 - “b” para dispositivos de bloque (los discos y las particiones)

```
[root@centos7as ~]# ls -l /dev/sd*
brw-rw----. 1 root disk 8,  0 Sep 22 18:46 /dev/sda
brw-rw----. 1 root disk 8,  1 Sep 22 18:46 /dev/sda1
brw-rw----. 1 root disk 8,  2 Sep 22 18:46 /dev/sda2
brw-rw----. 1 root disk 8,  3 Sep 22 18:46 /dev/sda3
brw-rw----. 1 root disk 8, 16 Sep 22 18:44 /dev/sdb
[root@centos7as ~]#
```

2.L Dispositivos de almacenamiento

- La geometría de un disco viene dada por el número de superficies (o cabezas), cilindros y sectores. Los discos muy antiguos numeraban los sectores con cabeza/sector/pista. Los discos mecánicos actuales (SATA, SAS, etc.) numeran los sectores secuencialmente. Los discos de estado sólido no tienen esta estructura pero se organizan de la misma forma que los discos mecánicos.
- Los antiguos discos IDE se asociaban a los dispositivos /dev/hda, /dev/hdb y siguientes. Los discos SCSI, SAS y los SATA, a los /dev/sda, /dev/sdb, etc.
- **Cada partición tiene un dispositivo propio.** Por ejemplo, /dev/hda1 es la primera partición del disco /dev/hda
- Para mostrar información de los dispositivos de almacenamiento presentes en el sistema se emplea la orden lsblk

```
[root@centos7as ~]# lsblk
NAME      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda        8:0    0   8G  0 disk 
└─sda1     8:1    0 200M  0 part /boot/efi
└─sda2     8:2    0   1G  0 part /boot
└─sda3     8:3    0  6.8G  0 part 
  └─centos-root 253:0    0   6G  0 lvm   /
  └─centos-swap 253:1    0 820M  0 lvm   [SWAP]
sdb        8:16   0   8G  0 disk 
sr0       11:0    1 1024M 0 rom 
[root@centos7as ~]#
```

2.L Dispositivos de almacenamiento

- Para listar los identificadores (UUID) de los discos se emplea la orden **blkid**. Esta orden muestra también el tipo de sistema de archivos y la etiqueta del volumen

```
[root@centos7as ~]# blkid  
/dev/sda1: SEC_TYPE="msdos" UUID="FC86-3698" TYPE="vfat" PARTLABEL="EFI System Partition" PARTUUID="9eec3faa-080e-449e-9492-f4a70886f08c"  
/dev/sda2: UUID="367b0d1e-26d5-4435-9425-67a889e6eb58" TYPE="xfs" PARTUUID="3f0340a9-126e-47e1-bca6-e929223a80b4"  
/dev/sda3: UUID="PQLmQK-rzFH-P4Fa-IsJo-guBS-4xFN-eXHCCe" TYPE="LVM2_member" PARTUUID="efee8691-f2fe-4b73-9cac-2de163adfac3"  
/dev/sdb1: UUID="aaaf42e80-f256-491e-b8da-5e9483ef7460" TYPE="ext4" PARTLABEL="Linux filesystem" PARTUUID="395444b9-de71-4f08-8d42-cb82a4c0ce8a"  
/dev/mapper/centos-root: UUID="01dcf037-cf94-40f5-a7f7-397db1afb844" TYPE="xfs"  
/dev/mapper/centos-swap: UUID="de66ed58-1eb6-4e07-bc55-ae3efaceb308" TYPE="swap"
```

- Para mostrar el espacio libre en un disco se emplea la orden **df**.

```
[root@centos7as ~]# df  
Filesystem      1K-blocks   Used Available Use% Mounted on  
/dev/mapper/centos-root  6281216 1337632   4943584  22% /  
tmpfs             753284     0    753284   0% /dev  
tmpfs             765260     0    765260   0% /dev/shm  
tmpfs             765260   8760    756500   2% /run  
tmpfs             765260     0    765260   0% /sys/fs/cgroup  
/dev/sda2        1038336  158196   880140  16% /boot  
/dev/sda1         204580   11356   193224   6% /boot/efi  
tmpfs            153052     0    153052   0% /run/user/0
```

2.L Gestión de particiones

- La tabla de particiones puede manipularse con diferentes comandos, como **parted** o **gdisk**

```
[root@centos7as ~]# parted /dev/sda
GNU Parted 3.1
Using /dev/sda
Welcome to GNU Parted! Type 'help' to view a list of commands.
(parted) print
Model: ATA VBOX HARDDISK (scsi)
Disk /dev/sda: 8590MB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: gpt
Disk Flags:

Number  Start   End     Size    File system  Name           Flags
 1      1049kB  211MB   210MB   fat16        EFI System Partition  boot
 2      211MB   1285MB  1074MB  xfs
 3      1285MB  8589MB  7304MB

(parted) _
```

2.L Gestión de particiones

- La tabla de particiones puede manipularse con diferentes comandos, como **parted** o **gdisk**

```
[root@centos7as ~]# gdisk /dev/sda
GPT fdisk (gdisk) version 0.8.10

Partition table scan:
  MBR: protective
  BSD: not present
  APM: not present
  GPT: present

Found valid GPT with protective MBR; using GPT.

Command (? for help): p
Disk /dev/sda: 16777216 sectors, 8.0 GiB
Logical sector size: 512 bytes
Disk identifier (GUID): 207755B6-0500-4E61-BDB3-E06A3AD76125
Partition table holds up to 128 entries
First usable sector is 34, last usable sector is 16777182
Partitions will be aligned on 2048-sector boundaries
Total free space is 4029 sectors (2.0 MiB)

Number  Start (sector)    End (sector)  Size            Code  Name
   1          2048           411647   200.0 MiB    EF00  EFI System Partition
   2          411648           2508799  1024.0 MiB   0700  
   3         2508800           16775167  6.8 GiB       8E00 

Command (? for help):
```

2.L Sistemas de archivos (filesystems)

- El sistema de archivos por defecto en una instalación de Red Hat Linux es **ext3**, **ext4** o **xfs**. El sistema por defecto en Centos 8 es xfs.
- ext3 y ext4 son versiones mejoradas de ext2, que incluyen *journaling*:
 - Cuando hay una caída de tensión o el sistema cae, un sistema ext2 debe ser chequeado por e2fsck. Este chequeo es lento en discos grandes. Un sistema ext3 o ext4 sólo se chequea en casos especiales. En general, la recuperación del journal lleva un segundo.
 - La integridad de los datos es mayor
 - La velocidad puede ser mejor, porque optimiza el movimiento de las cabezas de los discos
- xfs tiene propiedades similares a ext4 y (dependiendo del benchmark) es más rápido.

2.L Creación de un sistema de archivos

- Para crear un sistema de archivos en la partición (“dar formato” a la partición) se emplea la orden **mkfs**

```
[root@centos7as ~]# mkfs -t ext4 /dev/sdb1
mke2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=4096 (log=2)
Fragment size=4096 (log=2)
Stride=8 blocks, Stripe width=8 blocks
32768 inodes, 131072 blocks
6553 blocks (5.00%) reserved for the super user
First data block=0
Maximum filesystem blocks=134217728
4 block groups
32768 blocks per group, 32768 fragments per group
3192 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
      32768, 98304

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (4096 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

2.L Floppies, CDROM, DVD, USB

- Los floppies son tecnología obsoleta. El periférico era /dev/fd0
- Los CD/DVD de datos suelen contener un filesystem ISO 9660 con extensiones Rock Ridge. Un CD suele ser un periférico IDE o SATA, p.e. /dev/hdb o /dev/sdb. Un CD SCSI se llamaría /dev/scd0 o /dev/sr0
- Los equipos actuales pueden iniciarse desde un lápiz USB. Desde Linux suele verse como un SCSI, p.e. /dev/sdb. Los lápices USB pueden usarse sin particionar o con particiones.

2.L. Espacio de swap

- El espacio de swap (memoria de paginación) puede estar en una partición dedicada (la solución recomendada), en un archivo, o repartido entre ambos. La partición puede ser básica o LVM (se verá más adelante)
- Las recomendaciones para el tamaño del espacio de swap en RHEL8 son las siguientes:

RAM del servidor	Swap recomendado	Swap si se permite la hibernación
≤ 2 GB	2 veces la cantidad RAM	3 veces la RAM
> 2 GB – 8 GB	Igual que la RAM	2 veces la RAM
> 8 GB – 64 GB	Al menos 4 GB	1.5 veces la RAM
> 64 GB	Al menos 4 GB	No se recomienda hibernar

2.W Dispositivos de almacenamiento

- En Windows Admin Center los discos se administran desde la opción “Storage”. Las particiones se crean con la opción de menú “Create volume”

The screenshot shows the Windows Admin Center interface. The top navigation bar includes 'Windows Admin Center', 'Server Manager', the Microsoft logo, and notification icons. The main content area is titled 'w2019as'. On the left, a 'Tools' sidebar lists various management options: Registry, Remote Desktop, Roles & Features, Scheduled Tasks, Services, Storage (which is selected and highlighted in blue), Storage Migration Service, Storage Replica, System Insights, and Updates. The right side is the 'Storage' section, which is currently active. It displays two disks: 'Disk 0' (WDC WD5000AAKS, Healthy, Online, 0 B, 466 GB) and 'Disk 1' (WDC WD20EARX-0I, Healthy, Online, 0 B, 1.82 TB). Below the disk list are buttons for '+ Create volume' and 'More'. A search bar is also present.

Number	Name	Health	Status	Unallocated	Capacity
Disk 0	WDC WD5000AAKS	Healthy	Online	0 B	466 GB
Disk 1	WDC WD20EARX-0I	Healthy	Online	0 B	1.82 TB

2.W Particiones

- Las particiones se muestran en “Volumes”. Para crear un sistema de archivos, se usa la opción “Format”.

The screenshot shows the Windows Admin Center interface. The top navigation bar includes "Windows Admin Center", "Server Manager", the Microsoft logo, and various icons for notifications and settings. Below the header, the title "w2019as" is displayed. On the left, a sidebar titled "Tools" lists several options: Registry, Remote Desktop, Roles & Features, Scheduled Tasks, Services, Storage (which is selected and highlighted in blue), Storage Migration Service, Storage Replica, System Insights, Updates, and Settings. The main content area is titled "Storage" and features three tabs: "Disks", "Volumes" (which is selected and underlined in blue), and "File shares". Below the tabs is a toolbar with "Format", "Resize", "More", a search bar, and a refresh button. A table titled "5 items" lists five volumes:

Name ↑	Drive type	Health	Status	File system	Free space	Size
(C:)	Fixed	Healthy	OK	NTFS	61.3 MB	450 MB
(E:)	CD-ROM	Healthy	Unknown		0 B	0 B
datos (D:)	Fixed	Healthy	OK	NTFS	324 GB	465 GB
Reservado pa...	Fixed	Healthy	OK	NTFS	302 MB	350 MB

Below the table, a section titled "Details" provides specific information for the (C:) volume:

Name	Health	Free space
(C:)	Healthy	1.64 TB
Size	Allocation unit size	Deduplication mode
1.82 TB	4096	Not available

2.W Dispositivos de almacenamiento y particiones

- Desde powershell, las órdenes **Get-Disk** y **Get-Volume** listan los discos disponibles y las particiones

```
[w2019as]: PS C:\Users\Administrator\Documents> Get-Disk

Number Friendly Serial Number          HealthStatus   OperationalStatus   Total Size Partition
Name                                     -----          -----          -----
1      WDC WD...    WD-WCC070235418    Healthy        Online           1.82 TB MBR
0      WDC WD...    WD-WCAT00143065    Healthy        Online           465.76 GB MBR

[w2019as]: PS C:\Users\Administrator\Documents> █
```

Get-Volume					
DriveLetter	FriendlyName	FileSystemType	DriveType	HealthStatus	OperationalStatus
D	Reservado para el sistema datos	NTFS NTFS	Fixed Fixed	Healthy Healthy	OK OK
E		Unknown	CD-ROM	Healthy	Unknown
C		NTFS	Fixed	Healthy	OK
		NTFS	Fixed	Healthy	OK

2.W Dispositivos de almacenamiento y particiones

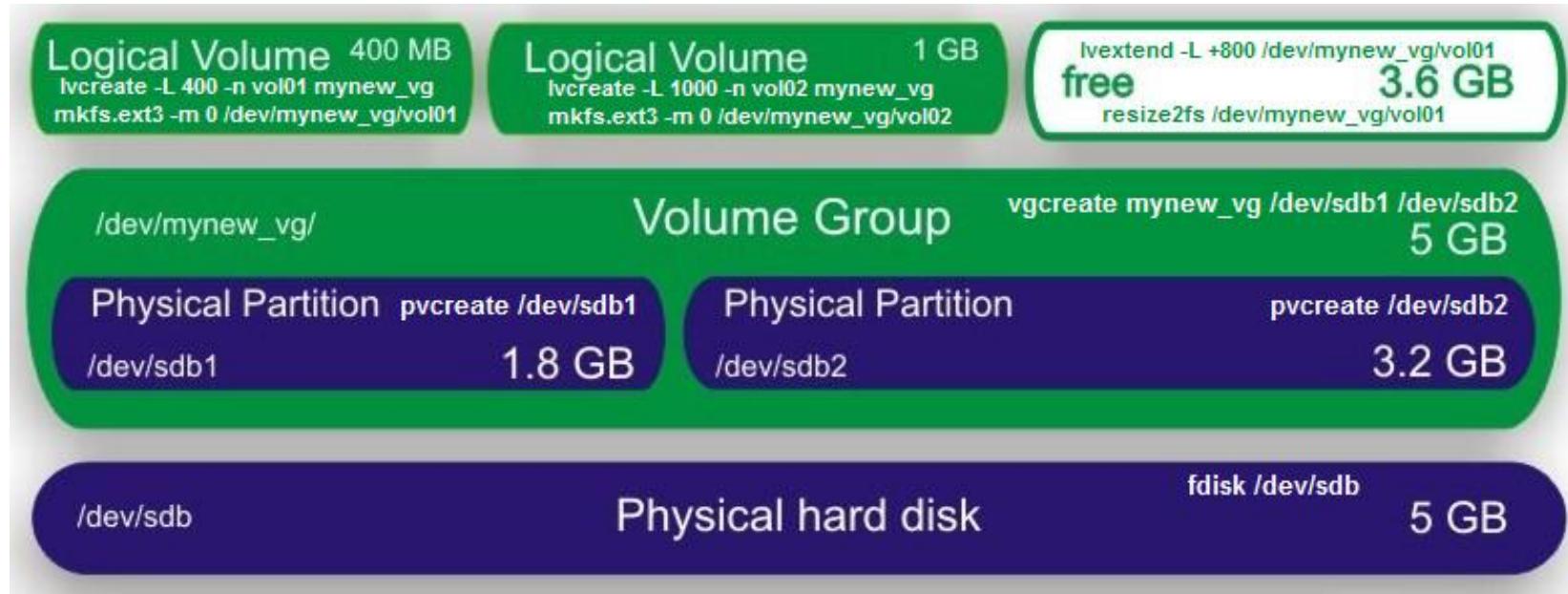
- Desde powershell, la orden **New-Partition** crea una nueva partición (nota: en la captura de pantalla de esta transparencia, la orden ha dado un error porque no hay espacio disponible)

```
[w2019as]: PS C:\Users\Administrator\Documents> Get-Disk

Number Friendly Serial Number          HealthStatus OperationalStatus Total Size Partition
Name           Name
----- ----- -----
1      WDC WD...    WD-WCC070235418   Healthy     Online        1.82 TB MBR
0      WDC WD...    WD-WCAT00143065   Healthy     Online       465.76 GB MBR

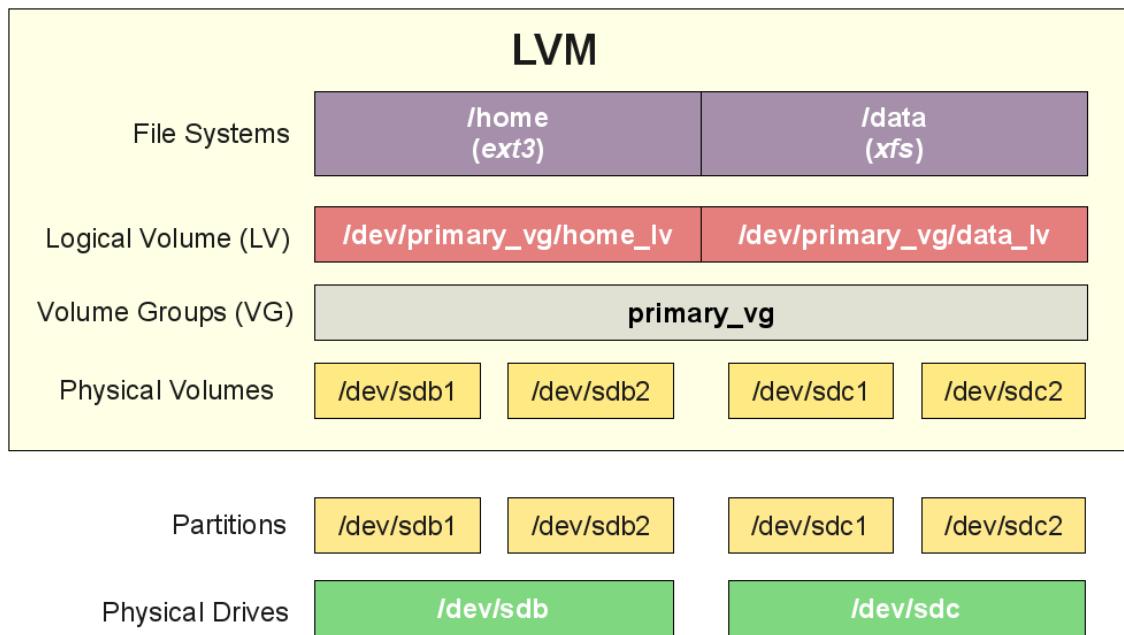
[w2019as]: PS C:\Users\Administrator\Documents> New-Partition -DiskNumber 1 -Size 5GB -AssignDriveLetter
New-Partition : Not enough available capacity
Activity ID: {6bf0fbf6-a603-48ca-bb60-0c9e82635f99}
  + CategoryInfo          : NotSpecified: (StorageWMI:ROOT/Microsoft/Windows/Storage/MSFT_Disk) [New-Partition],
  + CimException
  + FullyQualifiedErrorId : StorageWMI 40000,New-Partition
```

2.2.L Logical Volume Manager (LVM)



- LVM es un método de asignar espacio en disco a volúmenes lógicos que pueden ser cambiados de tamaño más fácilmente que las particiones.
- Una partición de un disco se asocia a un *volumen físico*. Un volumen físico no abarca más que un disco.
- Los volúmenes físicos se agrupan en *grupos de volúmenes lógicos*

2.2.L Logical Volume Manager (LVM)



- Cada grupo de volumenes logicos se divide en *volumenes lógicos*, a los que se les asignan puntos de montaje (como /home) y tipos de sistema de archivos, como ext3 o xfs.
- Cuando un volumen lógico se llena, se le puede añadir espacio del grupo de volumenes logicos
- Cuando un disco duro se añade al sistema, puede añadirse al grupo de volumenes lógicos, y por tanto extender el espacio de los volumenes lógicos.

2.2.L Configuración LVM

- Los pasos necesarios para configurar LVM (si no se ha hecho en la instalación) son:
 - Creación de volúmenes físicos en los discos duros
 - Creación de grupos de volúmenes con los volúmenes físicos
 - Creación de volúmenes lógicos con los grupos de volúmenes, y asignación de los puntos de montaje de los volúmenes lógicos

2.2.L Manejo de particiones LVM

- Las particiones LVM se manejan con la utilidad **lvm**. Algunos comandos son:
 - *lvcreate*: crea un volumen lógico
 - *lvdisplay*: muestra información acerca de un volumen lógico
 - *lvextend/lreduce*: añade/reduce espacio a un volumen lógico
 - *pvcreate*: crea un volumen físico
 - *vgcreate*: crea un grupo de volúmenes lógicos
 - *help*: muestra un resumen de los comandos

2.2.L Configuración manual LVM

- Los pasos para crear un grupo de volúmenes lógicos de 1Gb, a partir de una partición de /dev/sda y de /dev/sdb completo, desde línea de comandos son:

```
# pvcreate /dev/sda1
Physical volume "/dev/sda1" sucessfully created
# pvcreate /dev/sdb
Physical volume "/dev/sdb" sucessfully created
# vgcreate migrupo /dev/sda1 /dev/sdb
Volume group "migrupo" successfully created
# lvcreate -L1G -n -l1mivolumenlogico migrupo
lvcreate -- doing automatic backup of "migrupo"
lvcreate -- logical volume "/dev/migrupo/mivolumenlogico"
successfully created
```

2.2.L Snapshots

- Un snapshot (instantánea) es un dispositivo de bloque que presenta una copia exacta de un volumen lógico, congelado en un punto del tiempo.
- Snapshots de sólo lectura: Se usa una tabla de excepciones, que indica qué bloques han cambiado. Si un bloque se modifica, se copia primero al snapshot, se marca como copiado en la tabla de excepciones y por último se modifica con los nuevos datos
- Snapshots de lectura/escritura. Si un bloque del snapshot se modifica, se marca en la tabla de excepciones como usado y no se vuelve a copiar del volumen inicial.

2.2.L Utilidades de los snapshots

- De lectura escritura: ensayar programas experimentales sin necesidad de montar una máquina virtual con Xen o VirtualBox
- De sólo lectura: hacer backups. Hay que tener espacio en disco como para poder almacenar todos los cambios que vaya a haber en el filesystem durante el tiempo que dura el backup:

```
# lvcreate -L592M -s -n dbbackup /dev/ops/databases
lvcreate -- WARNING: the snapshot must be disabled if it gets full
lvcreate -- INFO: using default snapshot chunk size of 64KB for
“dev/ops/dbbackup”
lvcreate -- doing automatic backup of “ops”
lvcreate -- logical volume “/dev/ops/dbbackup” successfully created
# mkdir /mnt/ops/dbbackup
# mount /dev/ops/dbbackup /mnt/ops/dbbackup
# tar -cf /dev/rmt0 /mnt/ops/dbbackup
# umount /mnt/ops/dbbackup
# lvremove /dev/ops/dbbackup
```

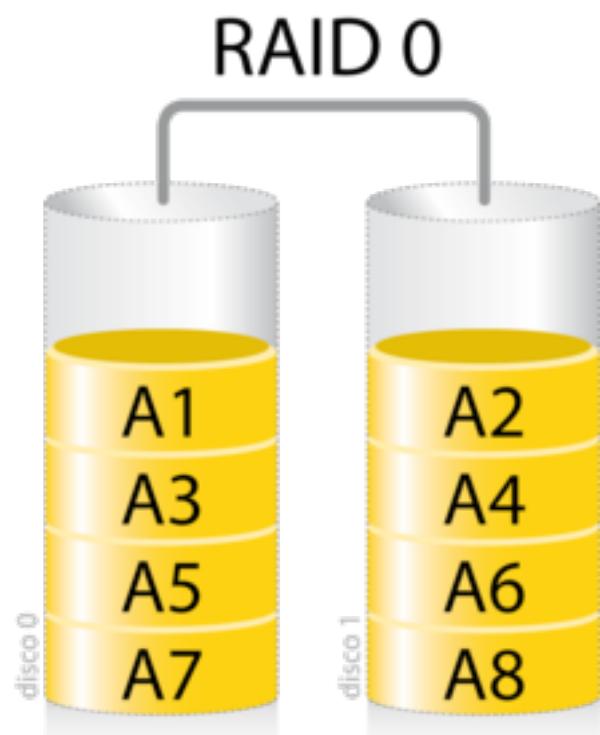
2.2 Redundant Array of Independent Disks (RAID)

- RAID combina varios discos en un array para mejorar las prestaciones o para conseguir redundancia. Los programas de aplicación ven el array como un único disco.
- En RAID los datos se distribuyen entre los discos del array de una forma consistente. Los datos se rompen primero en trozos de 32K o 64K y cada trozo se escribe a uno de los discos del array en función del nivel de RAID usado. Cuando los datos se leen, el proceso se invierte, dando la sensación de que todos los discos del array son un único disco de mayor tamaño
- Hay dos tipos de RAID: por hardware y por software. Los controladores RAID actúan de cara al operativo como si fuesen un único disco

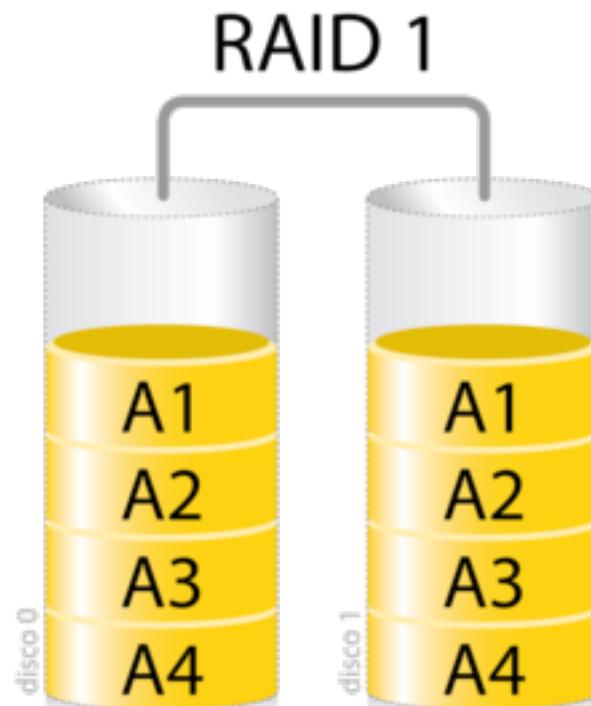
2.2 Redundant Array of Independent Disks (RAID)

- Algunos de los niveles de RAID más usados son el 0, 1, 4, 5, 6:
 - Nivel 0 o *stripe*: orientado a la velocidad. Los datos se trocean y se escriben en paralelo en los discos del array. Se puede mejorar el ancho de banda. La capacidad del array es la suma de las capacidades de los discos.
 - Nivel 1 o *mirror*: Escribe datos idénticos a cada disco del array. Tolerante ante fallos. Mejora la velocidad, pero la capacidad del array es la misma que cada uno de sus componentes.
 - Niveles 4, 5 y 6: O bien uno de los discos del array se reserva para datos de paridad, de forma que se pueda reconstruir la información de cualquiera de los otros discos en caso de un fallo (nivel 4) o bien la paridad se distribuye entre todos los discos (niveles 5 y 6). Las lecturas son más rápidas que las escrituras.

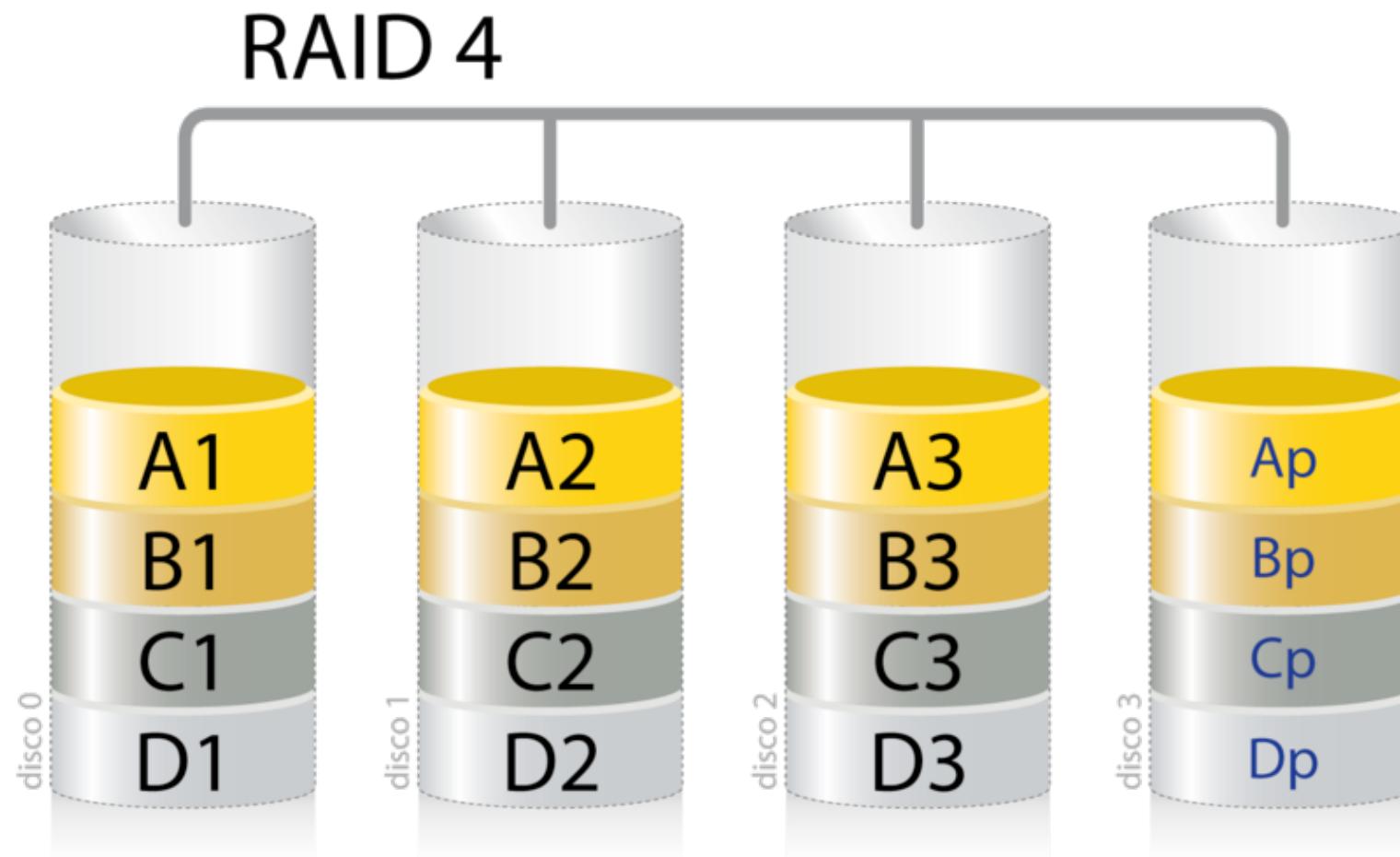
2.2 RAID 0



2.2 RAID 1

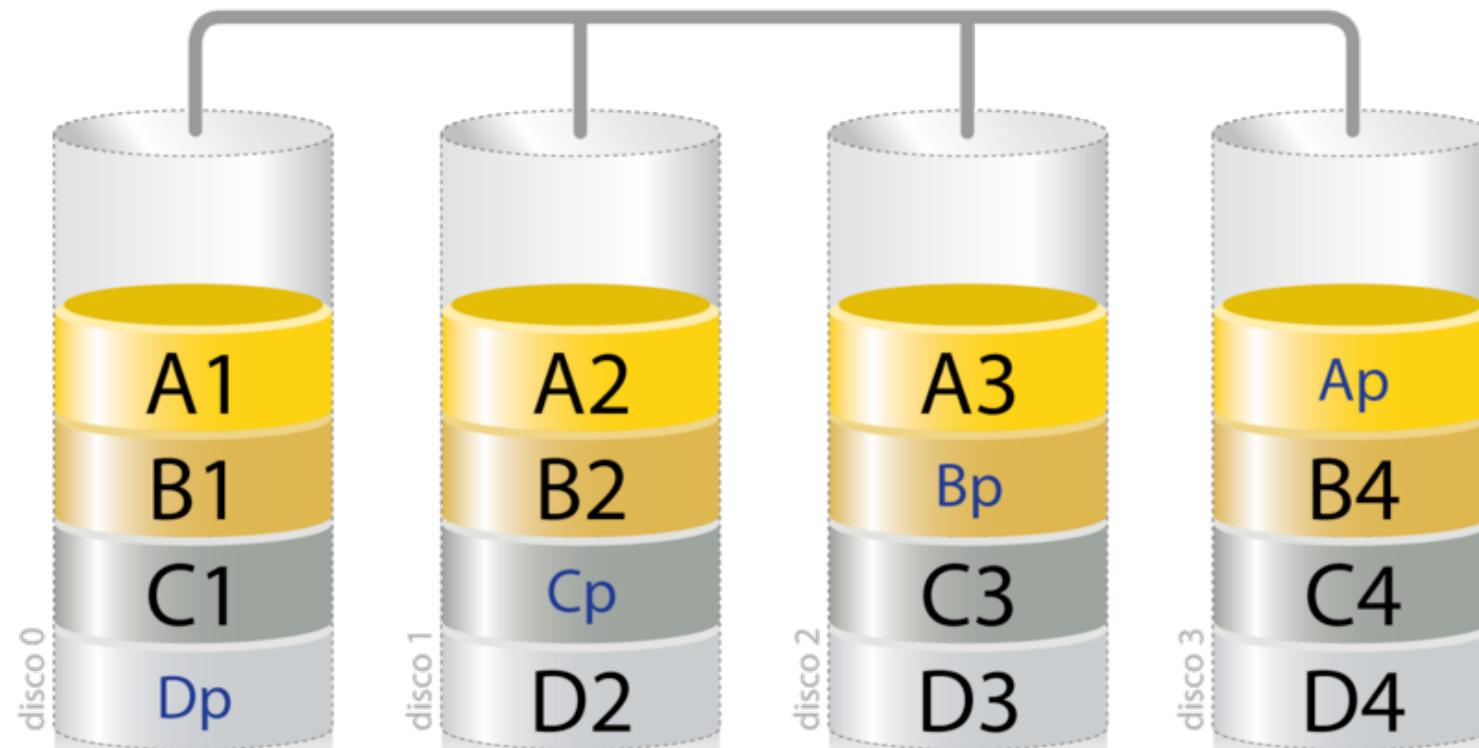


2.2 RAID4 (no usado)



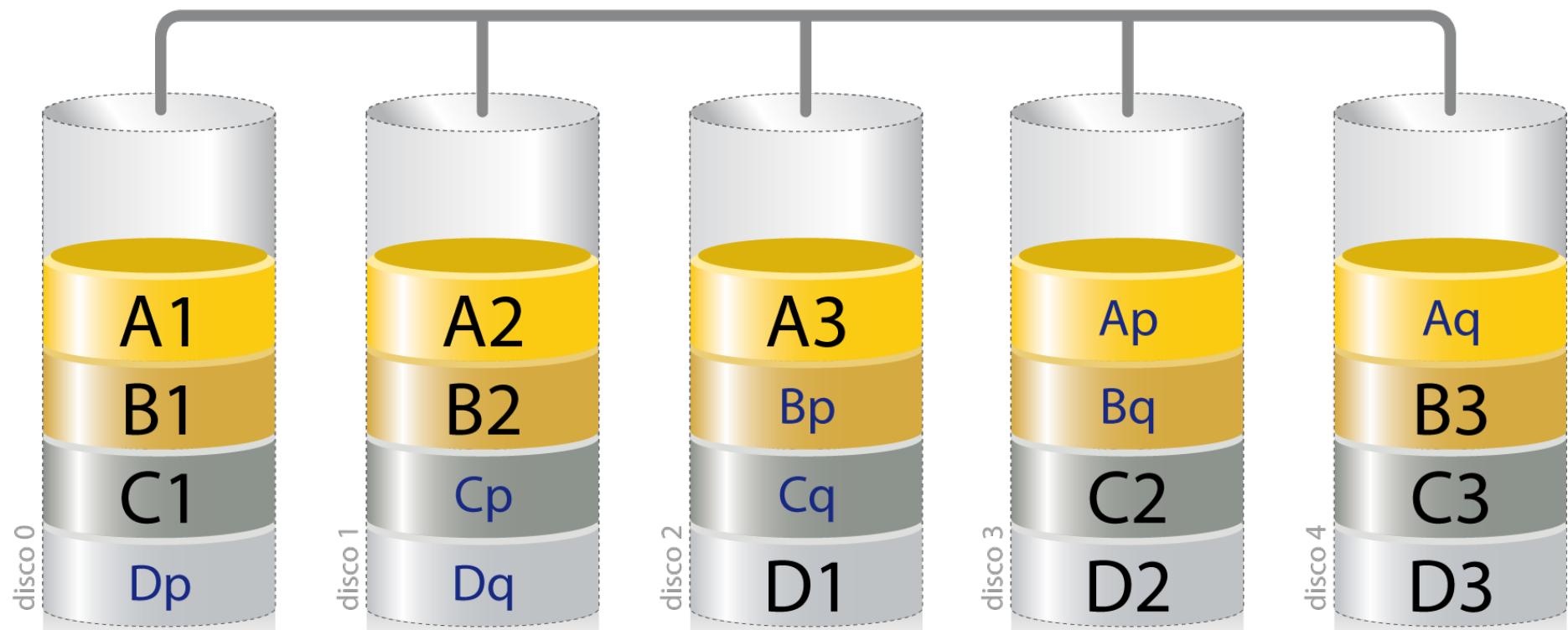
2.2 RAID 5

RAID 5



2.2 RAID 6

RAID 6



- Capacidad n-2, protege contra fallos dobles y mientras se reconstruye

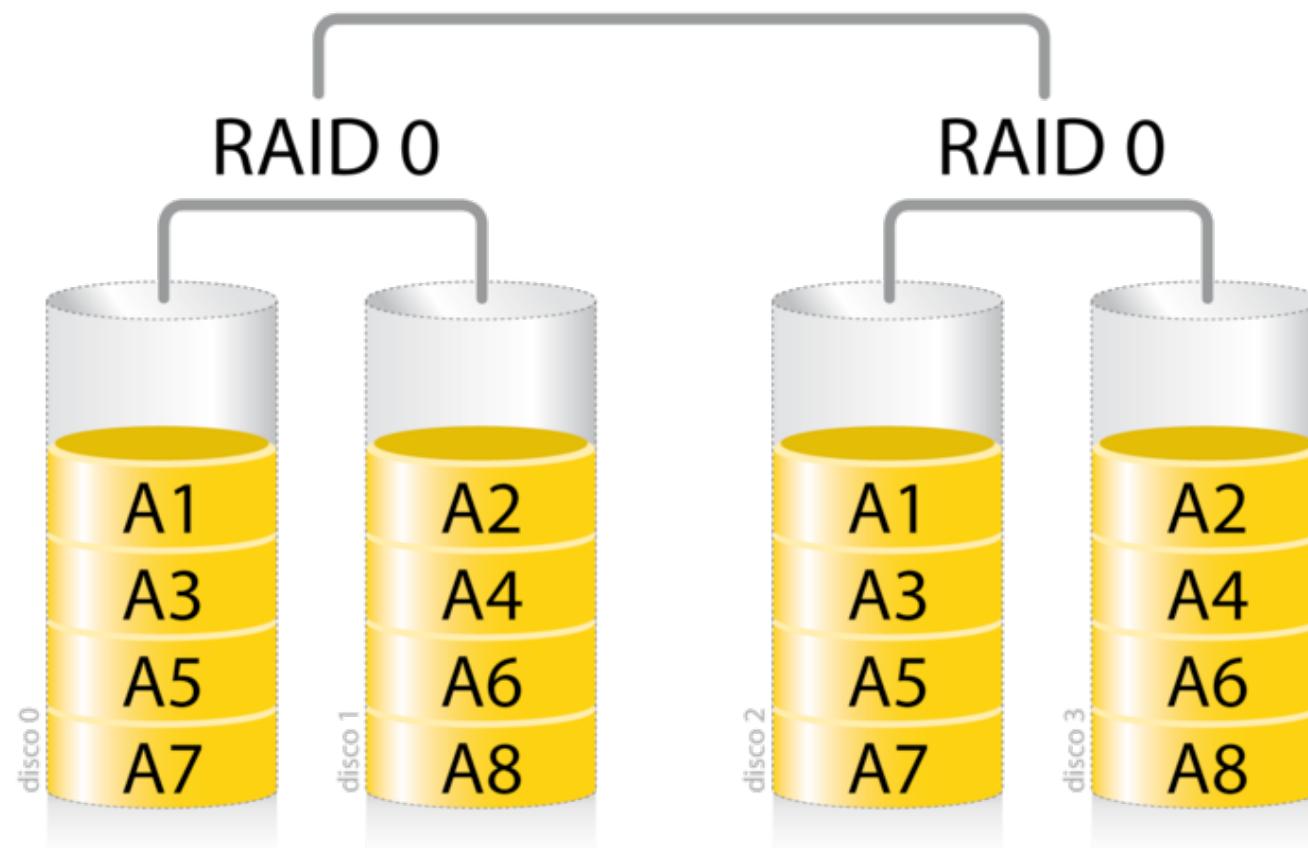
2.2 RAID 0 + 1

RAID 0+1

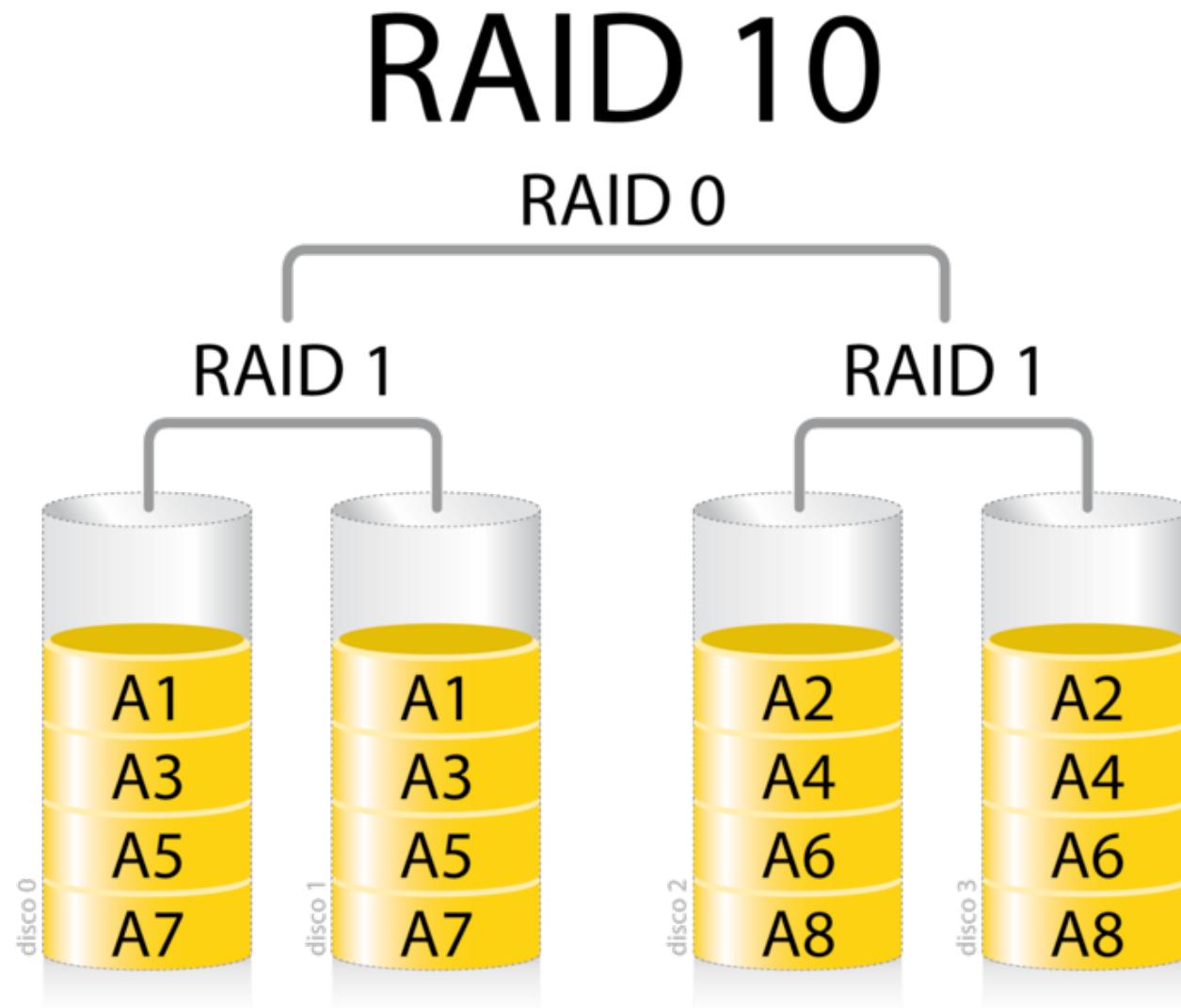
RAID 1

RAID 0

RAID 0



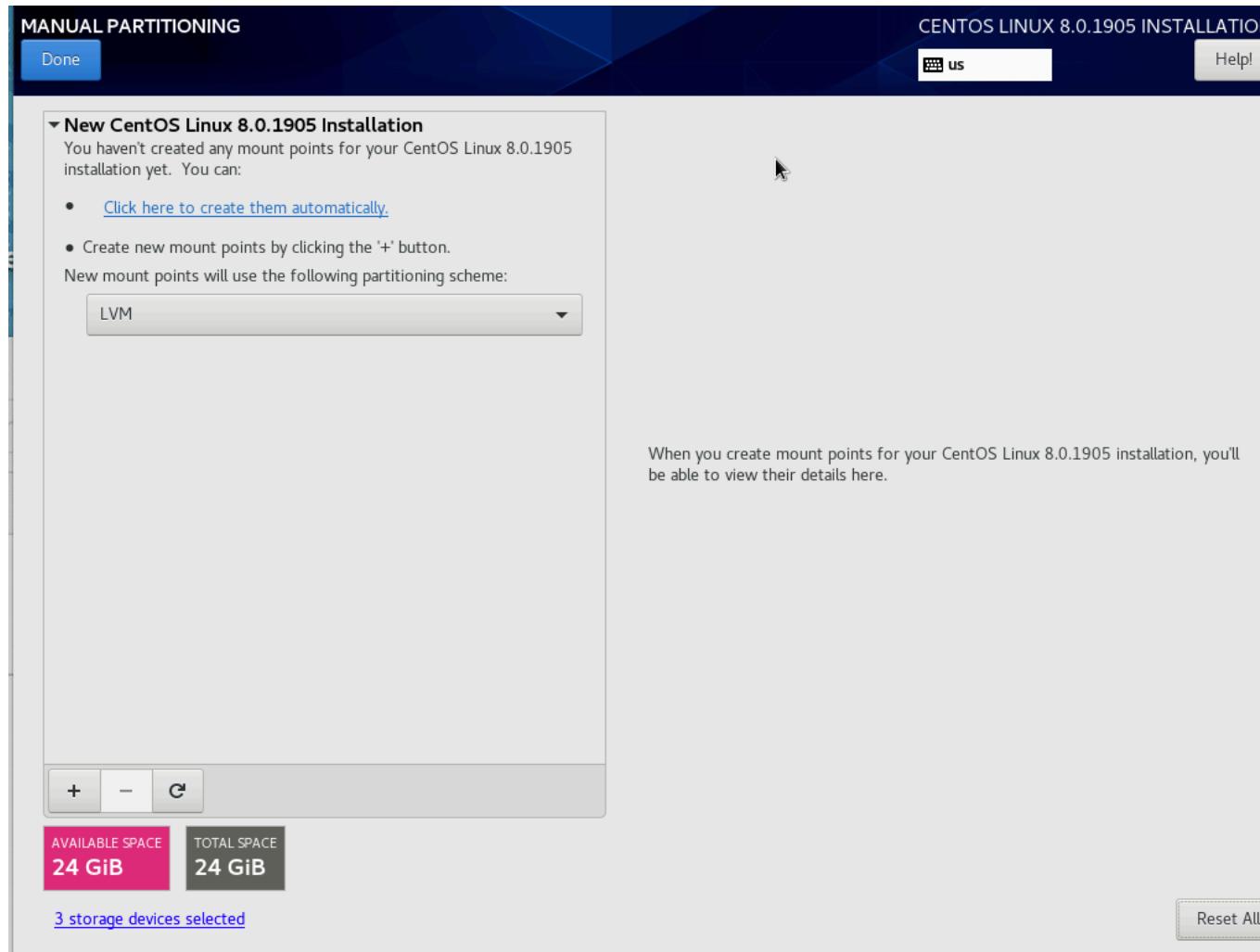
2.2 RAID 10



2.2.L mdadm

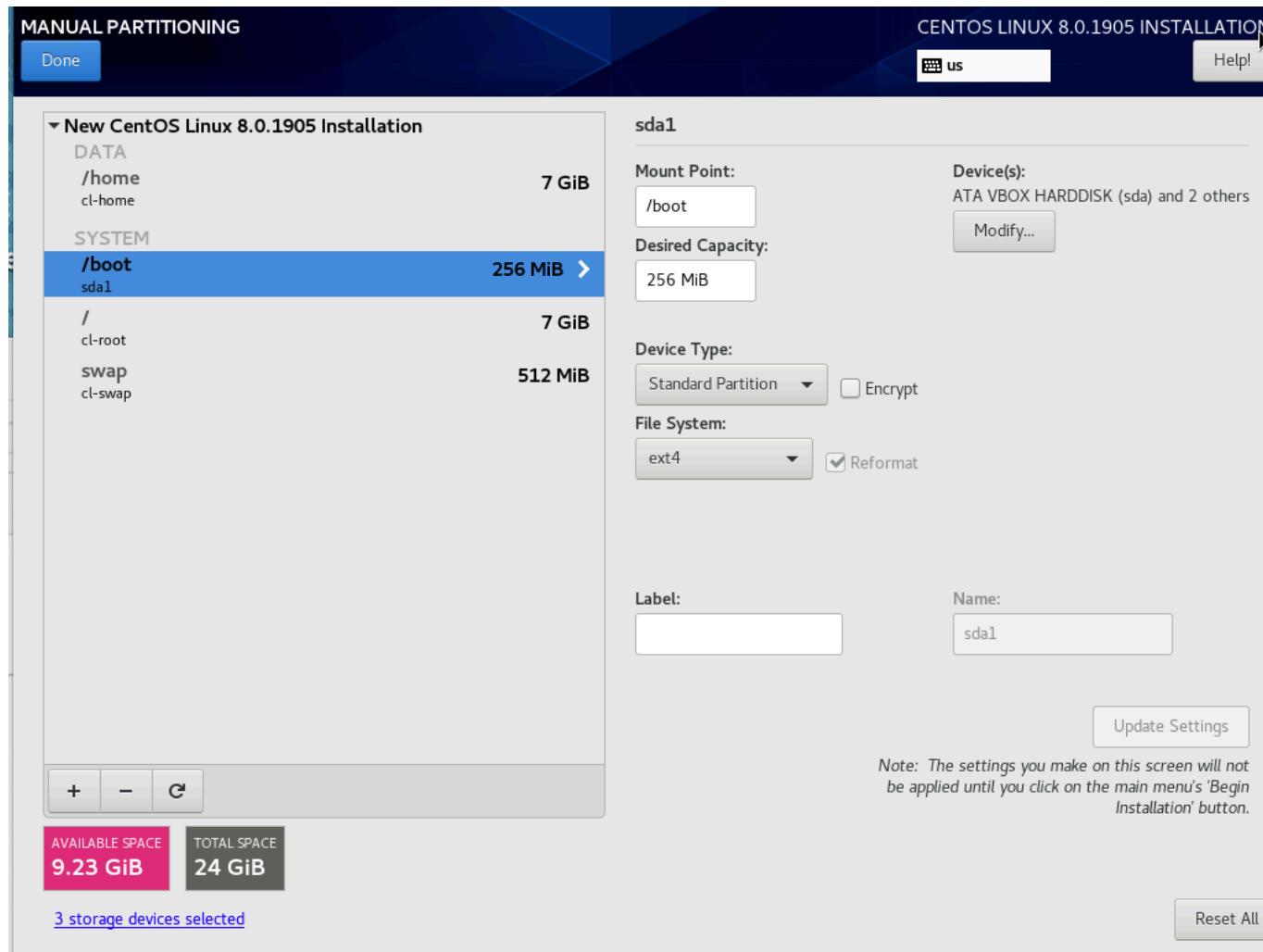
- Crear array
 - `mdadm --create /dev/md0 --level=mirror --raid-devices=2 /dev/sda1 /dev/sdb1`
 - `mdadm --create /dev/md1 --level=5 --raid-devices=3 /dev/sda2 /dev/sdb2 /dev/sdc2`
 - `mdadm --create /dev/md1 --level=1 --raid-devices=2 /dev/sdb1 missing`
 - `mdadm --manage /dev/md1 --add /dev/sda1`
- Mostrar estado y registrar el array
 - `mdadm --detail /dev/md0`
- Añadir nuevos discos (extender al array)
 - `mdadm --add /dev/md1 /dev/sdd1`
 - `mdadm --grow /dev/md1 --raid-devices=4`
- Reconstruir un array previamente creado con --create
 - `mdadm --assemble /dev/md0 /dev/sda1 /dev/sdb1`
 - `mdadm --assemble --scan`
- Detener un array (que no esté montado)
 - `mdadm --stop /dev/md0`

2.2.L Instalación Linux con particionamiento manual



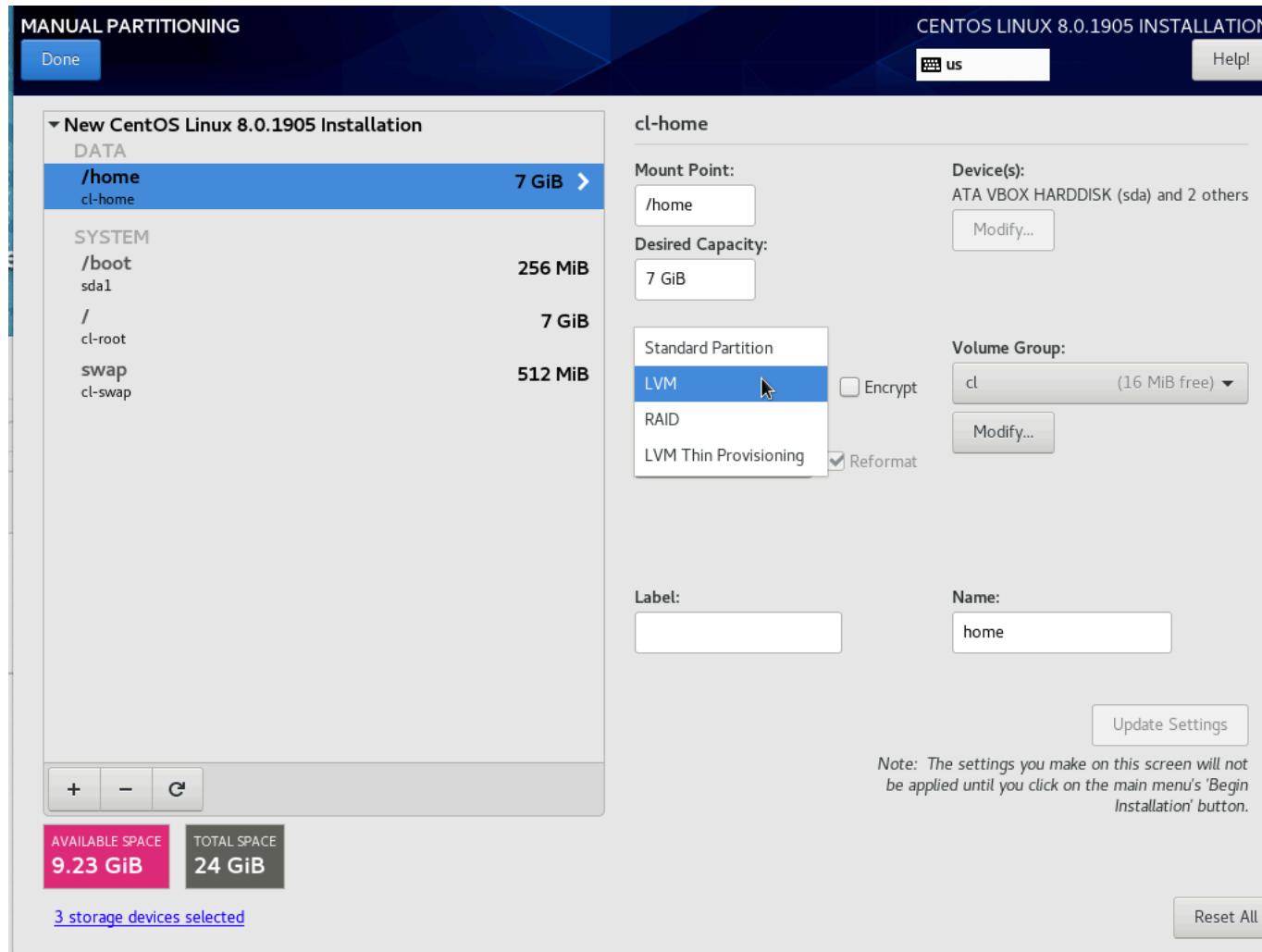
- Pueden definirse puntos de montaje tradicionales, LVM o RAID.

2.2.L Instalación Linux con particionamiento manual



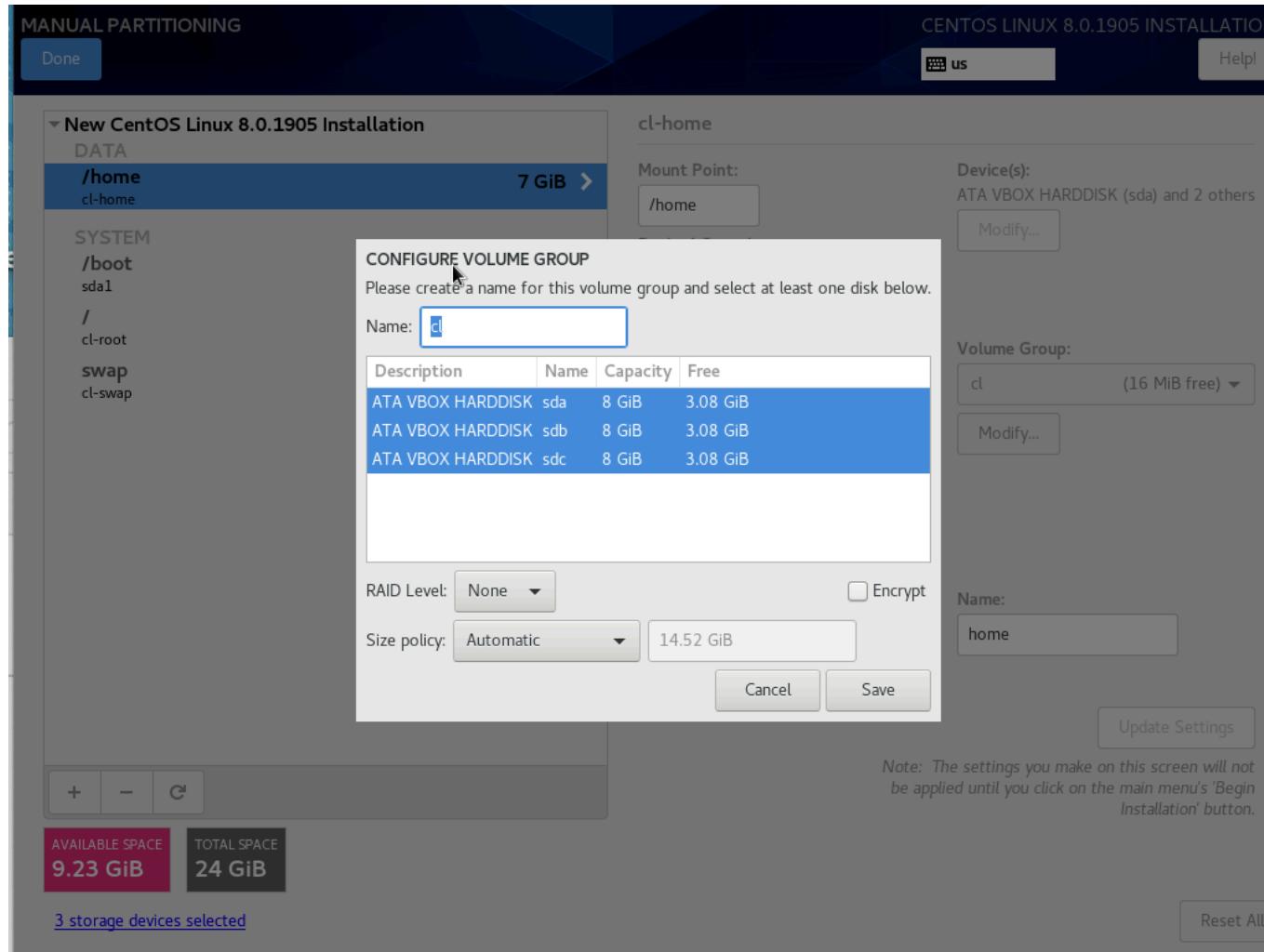
- /boot (y /boot/efi) se puede crear como partición estándar y como RAID1

2.2.L Instalación Linux con particionamiento manual



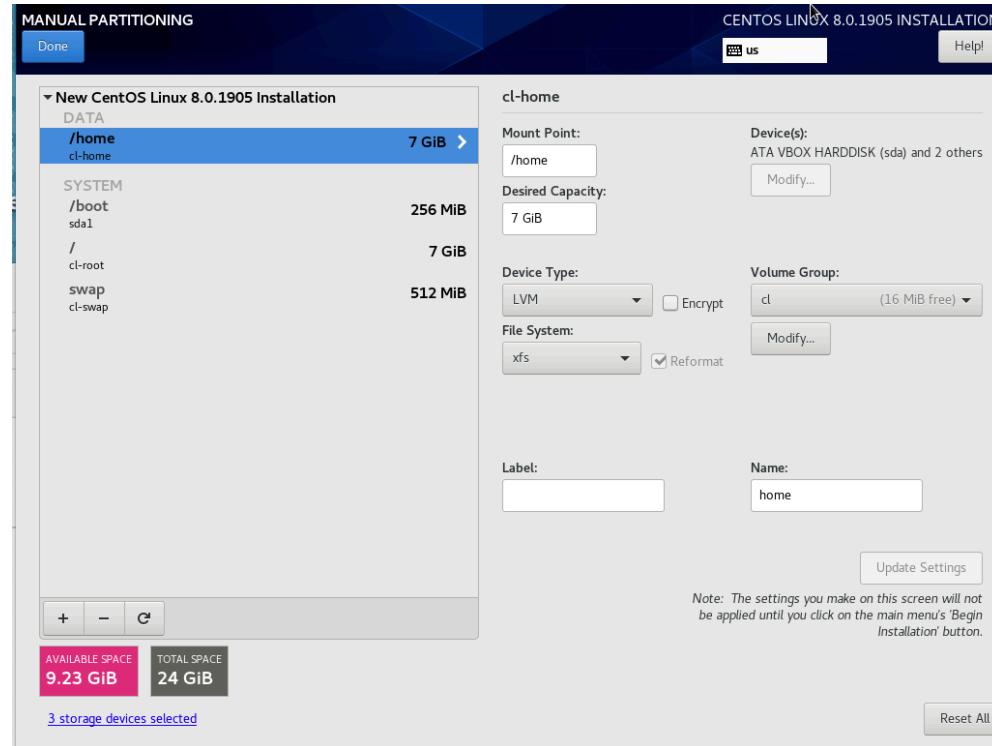
- Cada punto de montaje puede editarse para cambiar cualquier parámetro

2.2.L Instalación Linux con particionamiento manual



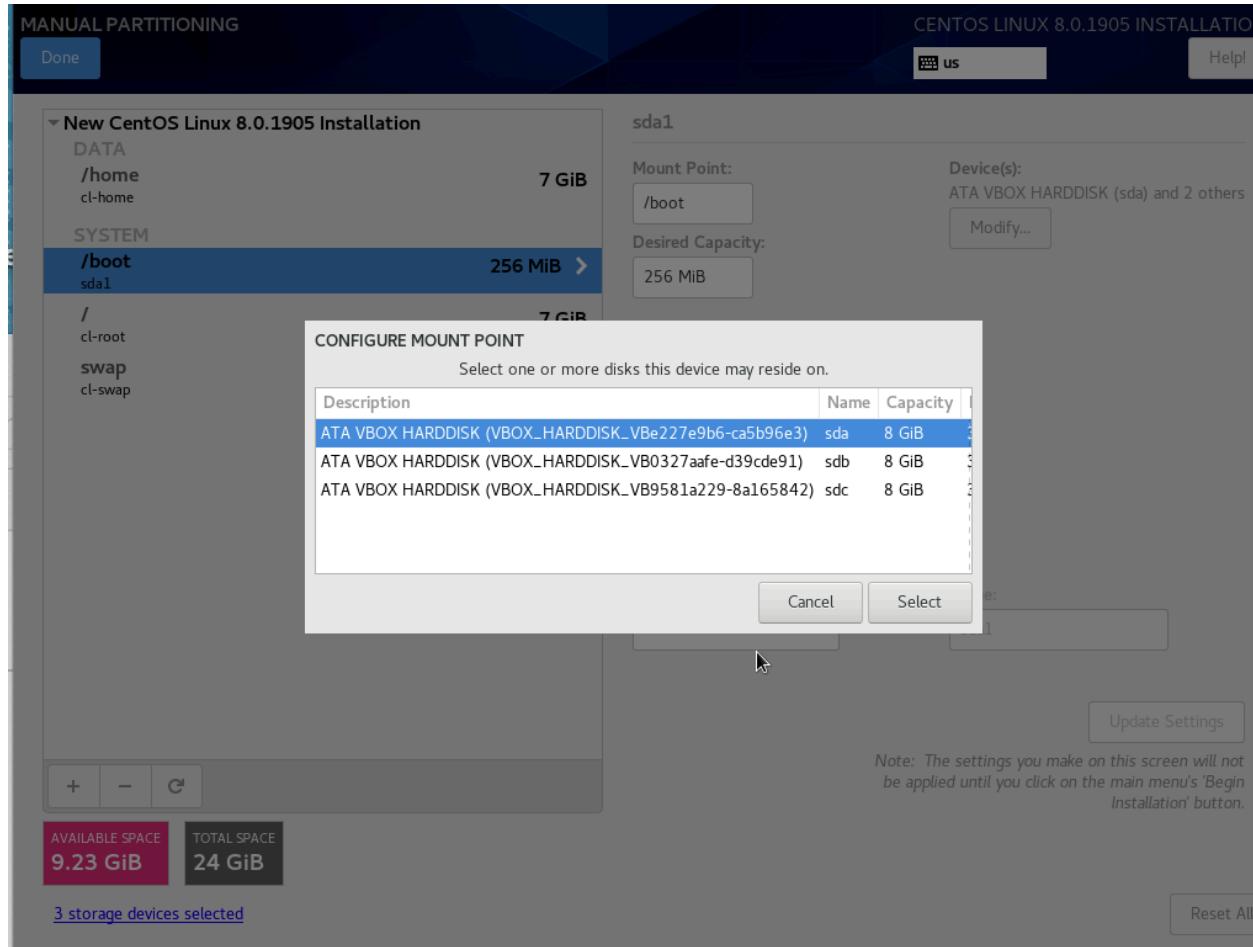
- En cada punto de montaje se puede configurar también el nivel RAID y limitar el tamaño del grupo de volúmenes para dejar espacio libre para otras particiones

2.2.L Instalación Linux con particionamiento manual



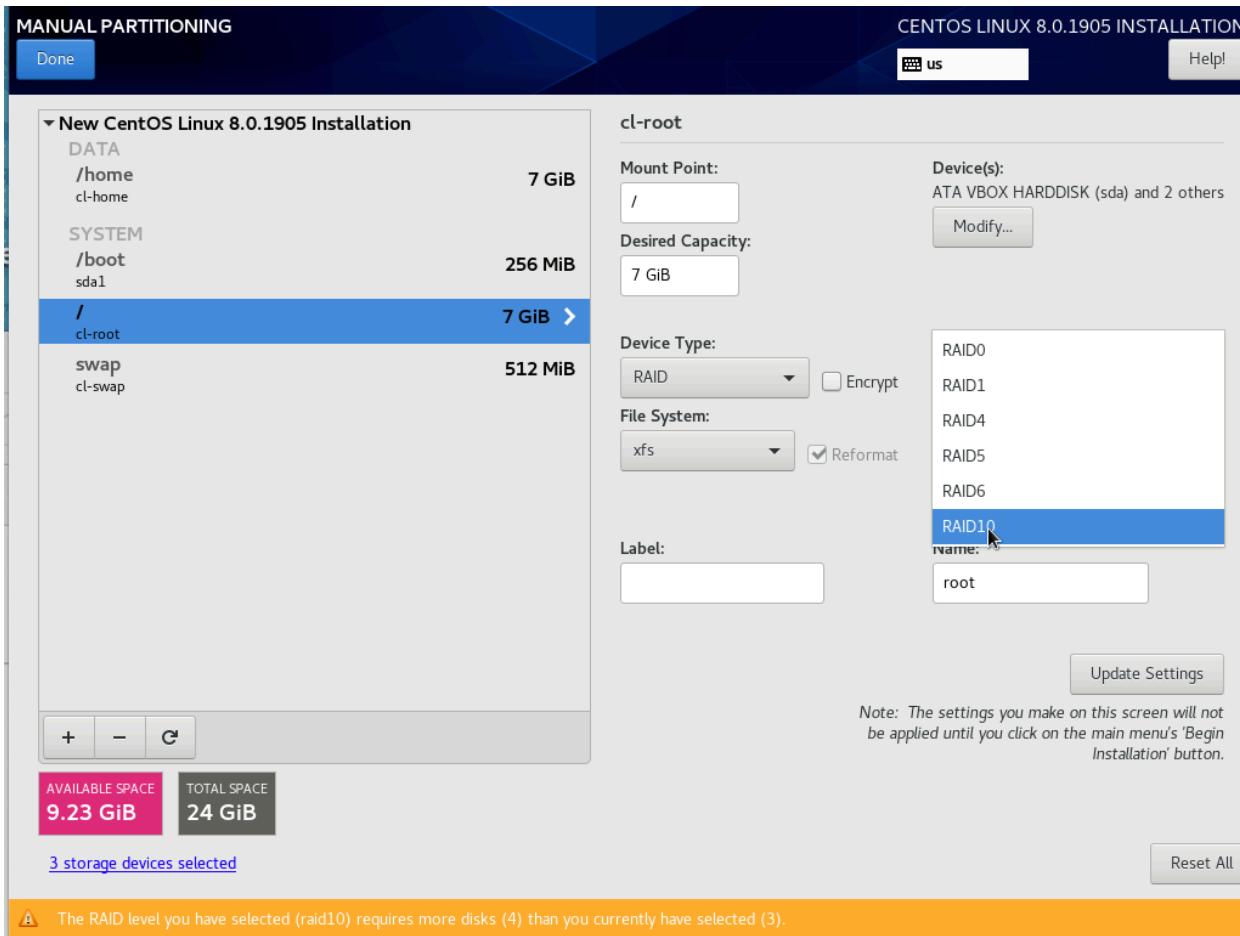
- El filesystem raíz, /home y swap se crean como volúmenes lógicos dentro de un grupo de volúmenes. Al marcar el símbolo "+" y elegir el punto de montaje se crean las particiones, y se pueden editar para asociarlas al grupo de volúmenes deseado y darles tamaño.

2.2.L Instalación Linux con particionamiento manual



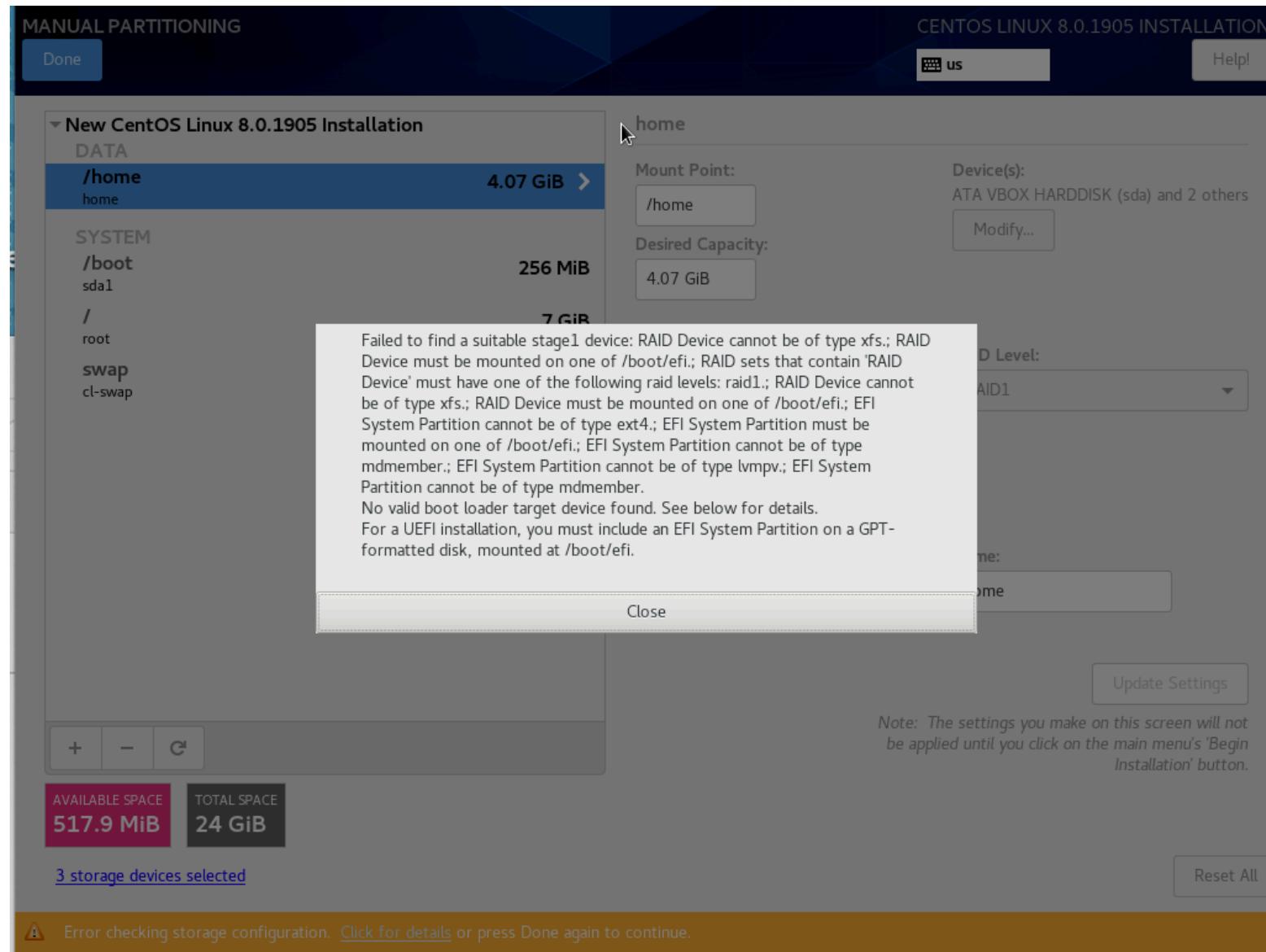
- Para asociar un punto de montaje a un disco determinado, tras crearlo se edita y se selecciona uno solo del los discos disponibles

2.2.L Instalación Linux RAID

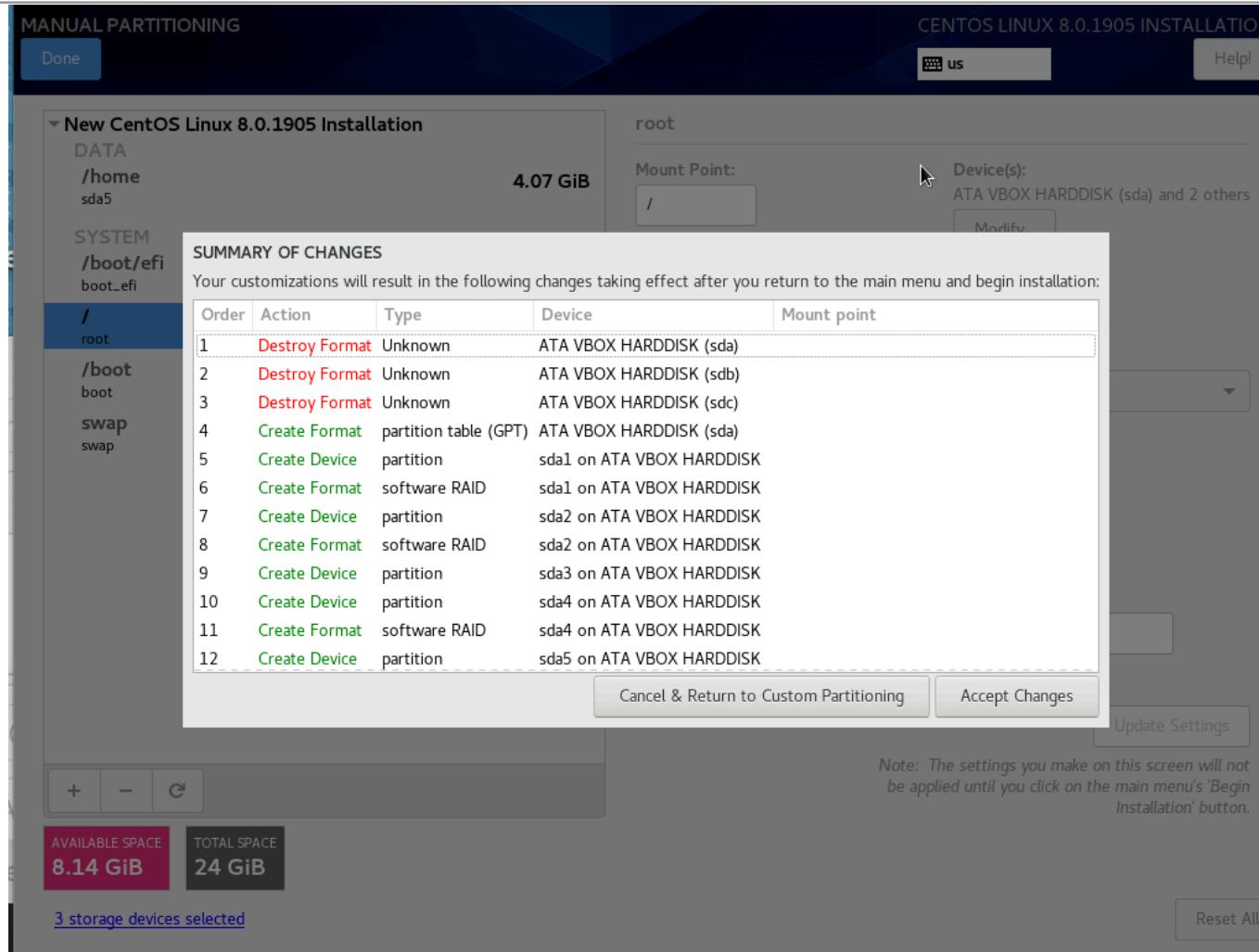


- Si se selecciona un tipo de RAID incompatible con el hardware, al pulsar “Done” no permite seguir

2.2.L Instalación Linux con particionamiento manual



2.2.L Instalación Linux con particionamiento manual



- Para asociar un punto de montaje a un disco determinado, tras crearlo se edita y se selecciona uno solo del los discos disponibles

2.2.L Instalación Linux con particionamiento manual

```
[root@localhost ~]# lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINT
sda      8:0    0   8G  0 disk
└─sda1   8:1    0  513M  0 part
  └─md127 9:127  0 512M  0 raid1 [SWAP]
└─sda2   8:2    0  257M  0 part
  └─md125 9:125  0 256M  0 raid1 /boot
└─sda3   8:3    0  101M  0 part
  └─md124 9:124  0 101M  0 raid1 /boot/efi
└─sda4   8:4    0   3.1G 0 part
  └─md126 9:126  0 6.2G  0 raid5 /
└─sda5   8:5    0  4.1G  0 part  /home
sdb      8:16   0   8G  0 disk
└─sdb1   8:17   0  513M  0 part
  └─md127 9:127  0 512M  0 raid1 [SWAP]
└─sdb2   8:18   0  257M  0 part
  └─md125 9:125  0 256M  0 raid1 /boot
└─sdb3   8:19   0  101M  0 part
  └─md124 9:124  0 101M  0 raid1 /boot/efi
└─sdb4   8:20   0   3.1G 0 part
  └─md126 9:126  0 6.2G  0 raid5 /
sdc      8:32   0   8G  0 disk
└─sdc1   8:33   0  513M  0 part
  └─md127 9:127  0 512M  0 raid1 [SWAP]
└─sdc2   8:34   0  257M  0 part
  └─md125 9:125  0 256M  0 raid1 /boot
└─sdc3   8:35   0  101M  0 part
  └─md124 9:124  0 101M  0 raid1 /boot/efi
└─sdc4   8:36   0   3.1G 0 part
  └─md126 9:126  0 6.2G  0 raid5 /
sr0     11:0    1 1024M 0 rom
[root@localhost ~]#
```

- Situación final tras la instalación de Linux en RAID software

2.2.W Discos básicos y dinámicos (deprecado)

- El almacenamiento básico es el estándar mediante el que los discos duros se configuraban en MSDOS. Un disco básico es un disco físico con una partición primaria y posiblemente particiones extendidas con unidades lógicas.
- Un disco dinámico es una partición que puede dividirse en volúmenes. Un volumen es una porción de un disco o varias partes de diferentes discos, a la que se asigna una letra de unidad.
- Los discos dinámicos permitían la creación de arrays de discos hasta W2008 (siguen estando soportados en W2019)

2.2.W Windows Admin Center (Storage)

The screenshot shows the Windows Admin Center interface for managing storage. The top navigation bar includes 'Windows Admin Center' and 'Server Manager'. The Microsoft logo is in the center, and the top right has icons for settings and help, with a red notification badge.

The main title is 'win-1raao711j1v'. On the left, the 'Tools' sidebar lists various management tools: Azure File Sync, Backup, Certificates, Devices, Events, Files, Firewall, Installed Apps, Local Users & Groups, Network, PowerShell, Processes, Registry, and Settings. The 'Storage' section is currently selected.

The 'Storage' section has tabs for 'Disks', 'Volumes', and 'File shares', with 'Disks' being the active tab. It shows three items:

Number	Name	Health	Status	Unallocated	Capacity
Disk 0	VBOX HARDDISK	Healthy	Online	0 B	32 GB
Disk 1	VBOX HARDDISK - 1	Healthy	Online	32 GB	32 GB
Disk 2	VBOX HARDDISK - 2	Healthy	Online	32 GB	32 GB

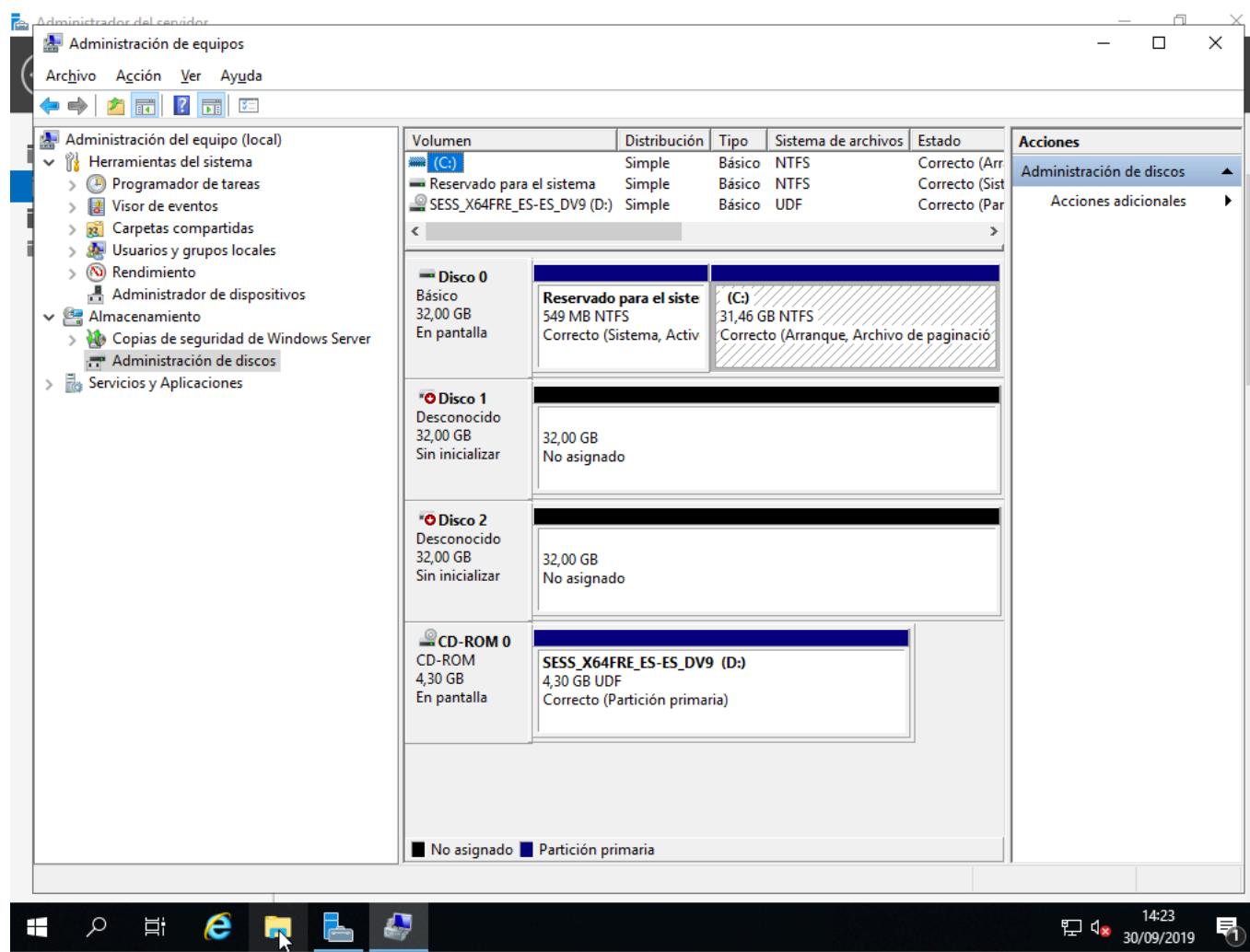
Below the table, there is a 'Details' section.

2.2.W Windows Admin Center (Storage)

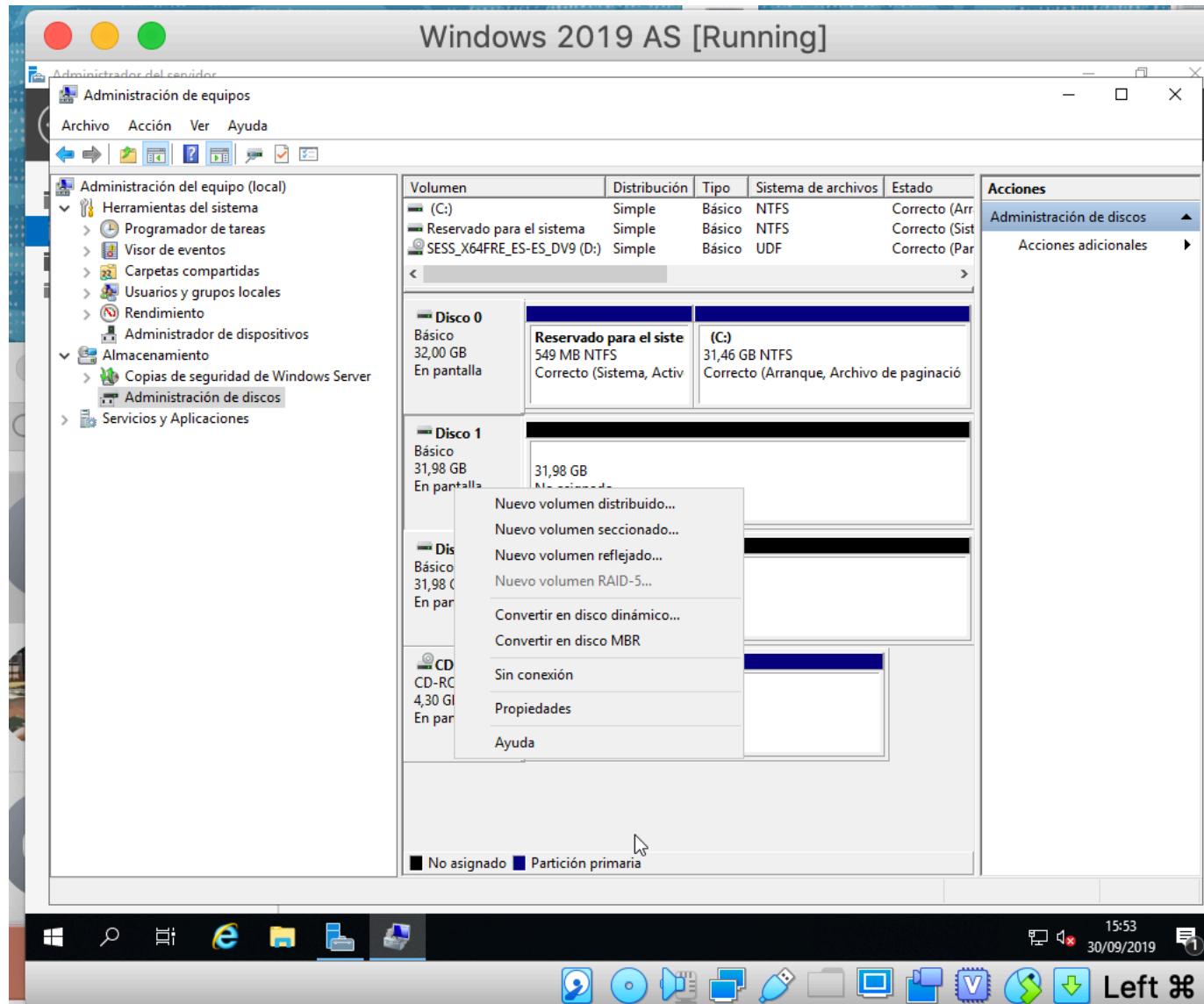
The screenshot shows the Windows Admin Center interface for managing storage. The left sidebar lists various tools: Azure File Sync, Backup, Certificates, Devices, Events, Files, Firewall, Installed Apps, Local Users & Groups, Network, PowerShell, Processes, Registry, and Settings. The main content area is titled "Storage" and shows "Disks" selected. A context menu is open over "Disk 1", listing options: Initialize disk, Create VHD, Attach VHD, Detach VHD, and Take offline. Below the menu, the "Details - Disk 1" section shows "Volumes" selected. It displays a table with three entries: Disk 0, Disk 1, and Disk 2, all of which are 32 GB in capacity and status. The "Volumes" section below shows 0 items found.

Name	Drive type	Health	Status	File system	Free space	Size
Disk 0	VBD	Optimal	Online	NTFS	0 B	32 GB
Disk 1	VBD	Optimal	Online	NTFS	32 GB	32 GB
Disk 2	VBD	Optimal	Online	NTFS	32 GB	32 GB

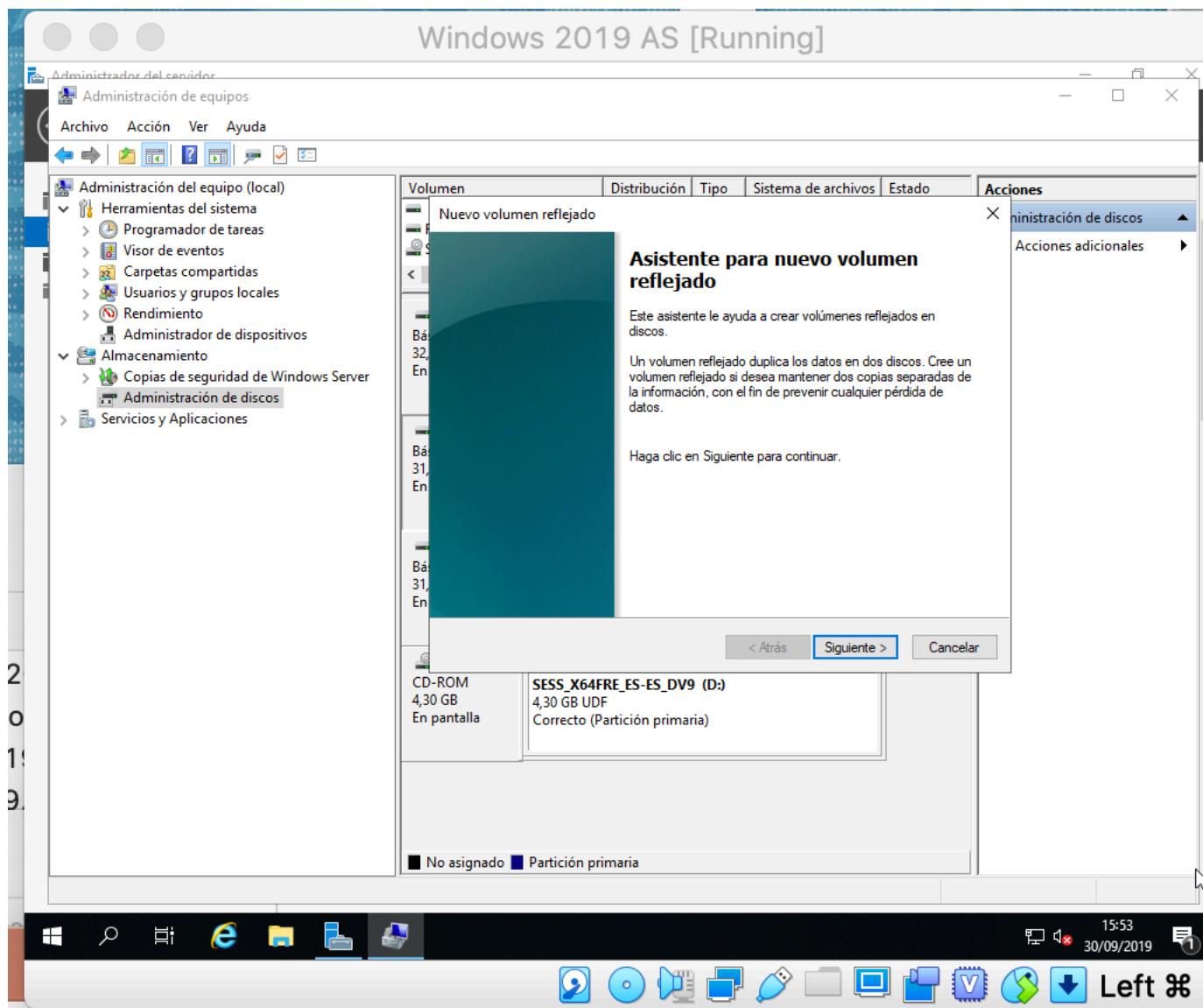
2.2.W Administrador de equipos (depreciado)



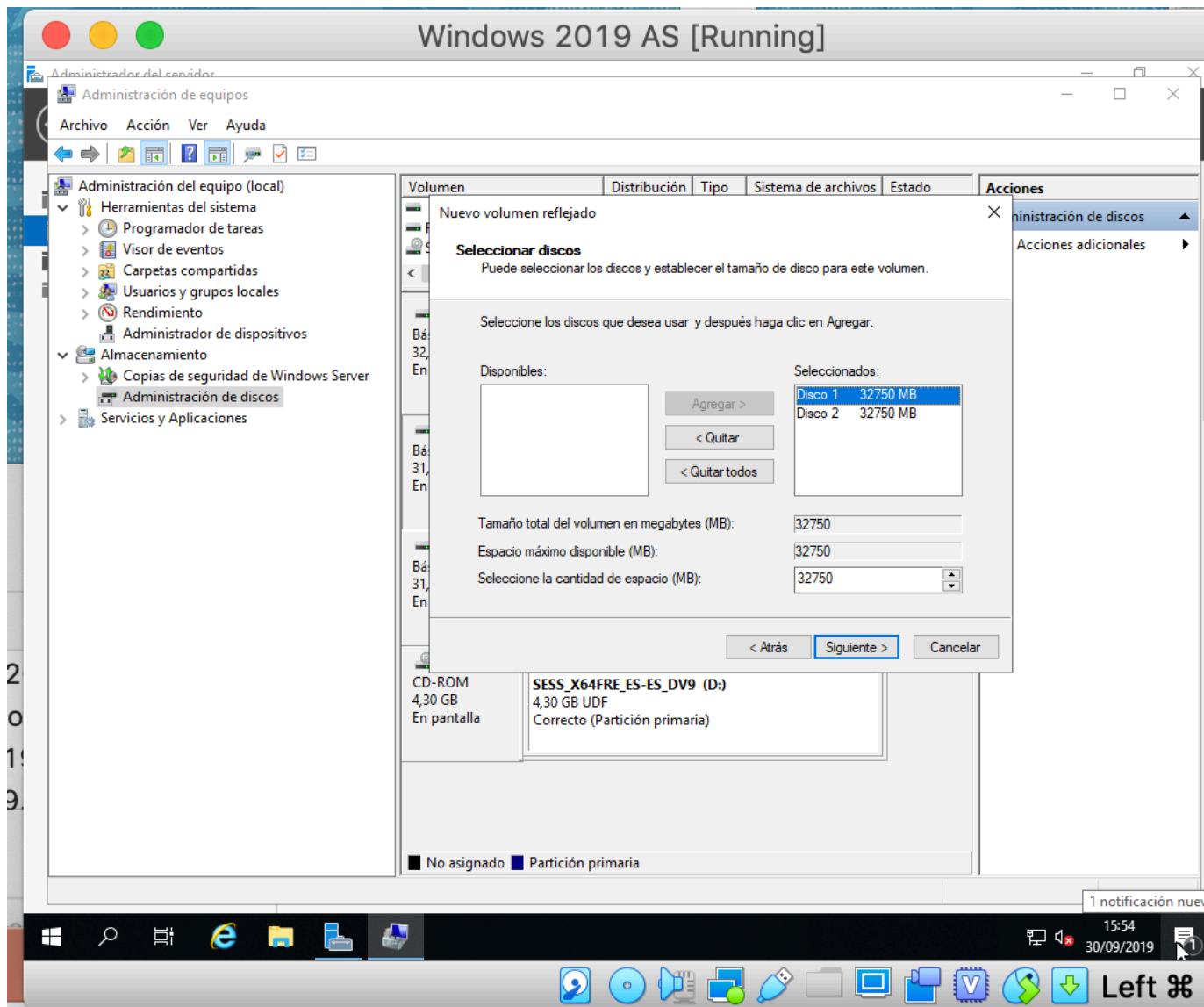
2.2.W Administrador de equipos (depreciado)



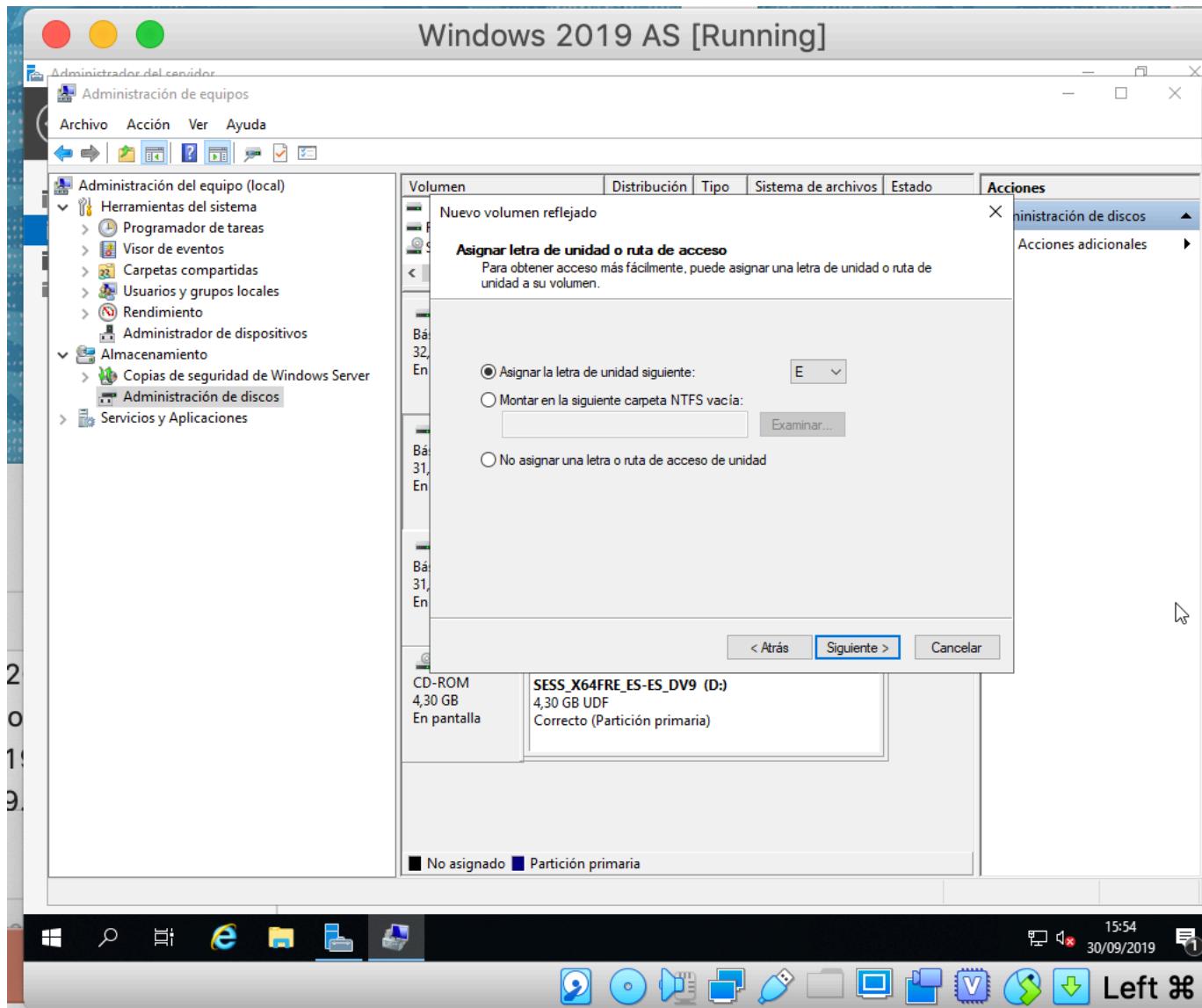
2.2.W Administrador de equipos (depreciado)



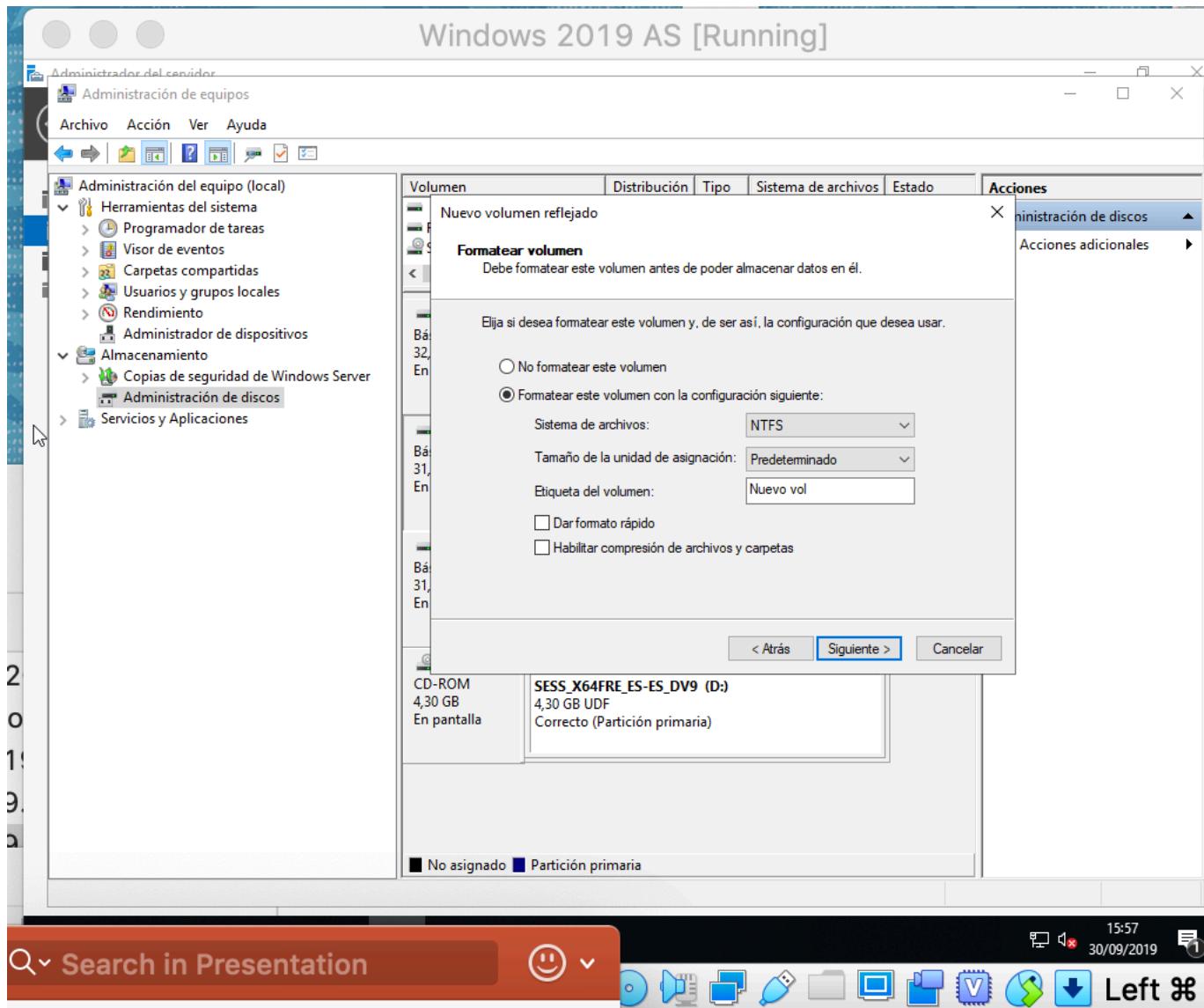
2.2.W Administrador de equipos (depreciado)



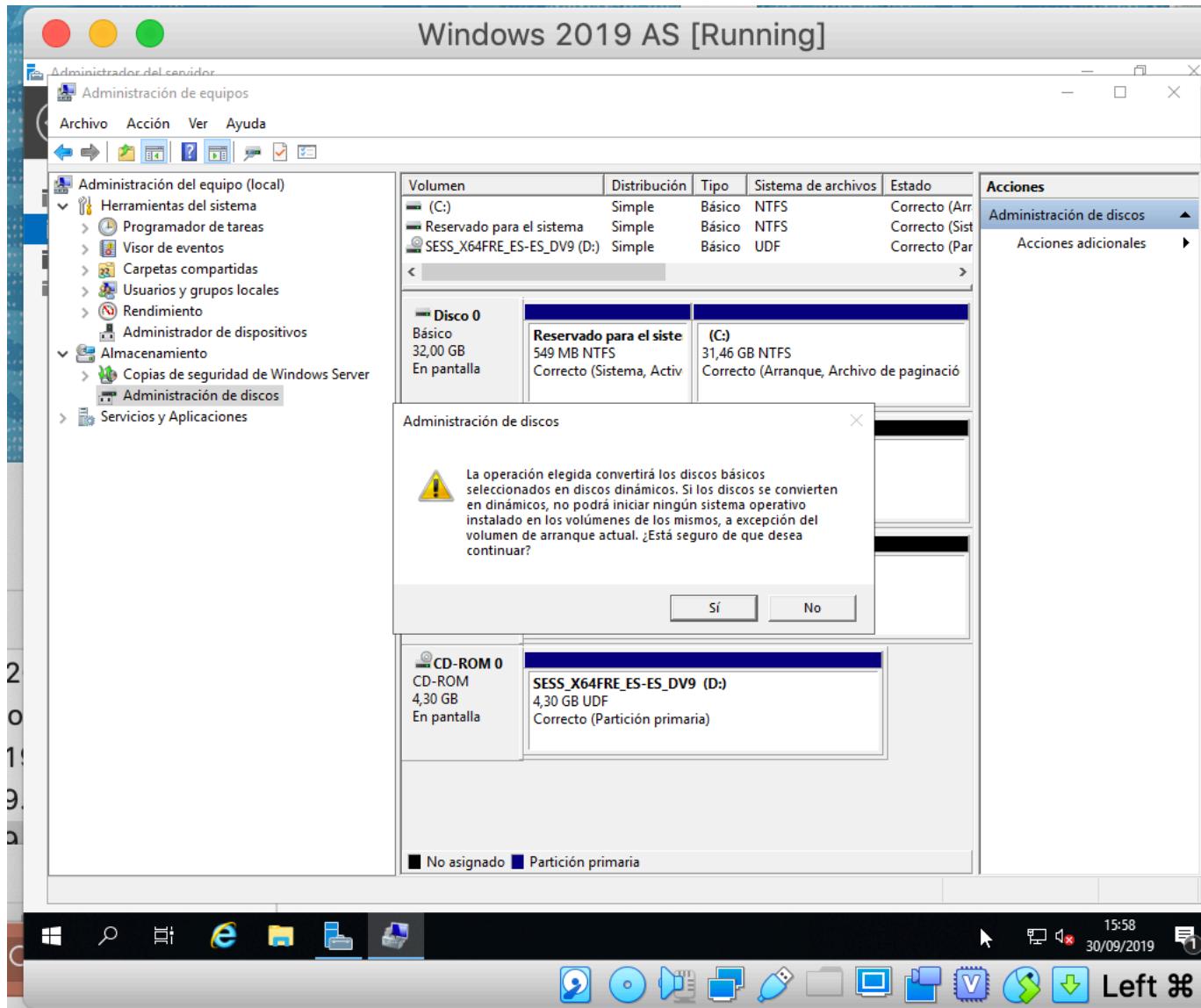
2.2.W Administrador de equipos (depreciado)



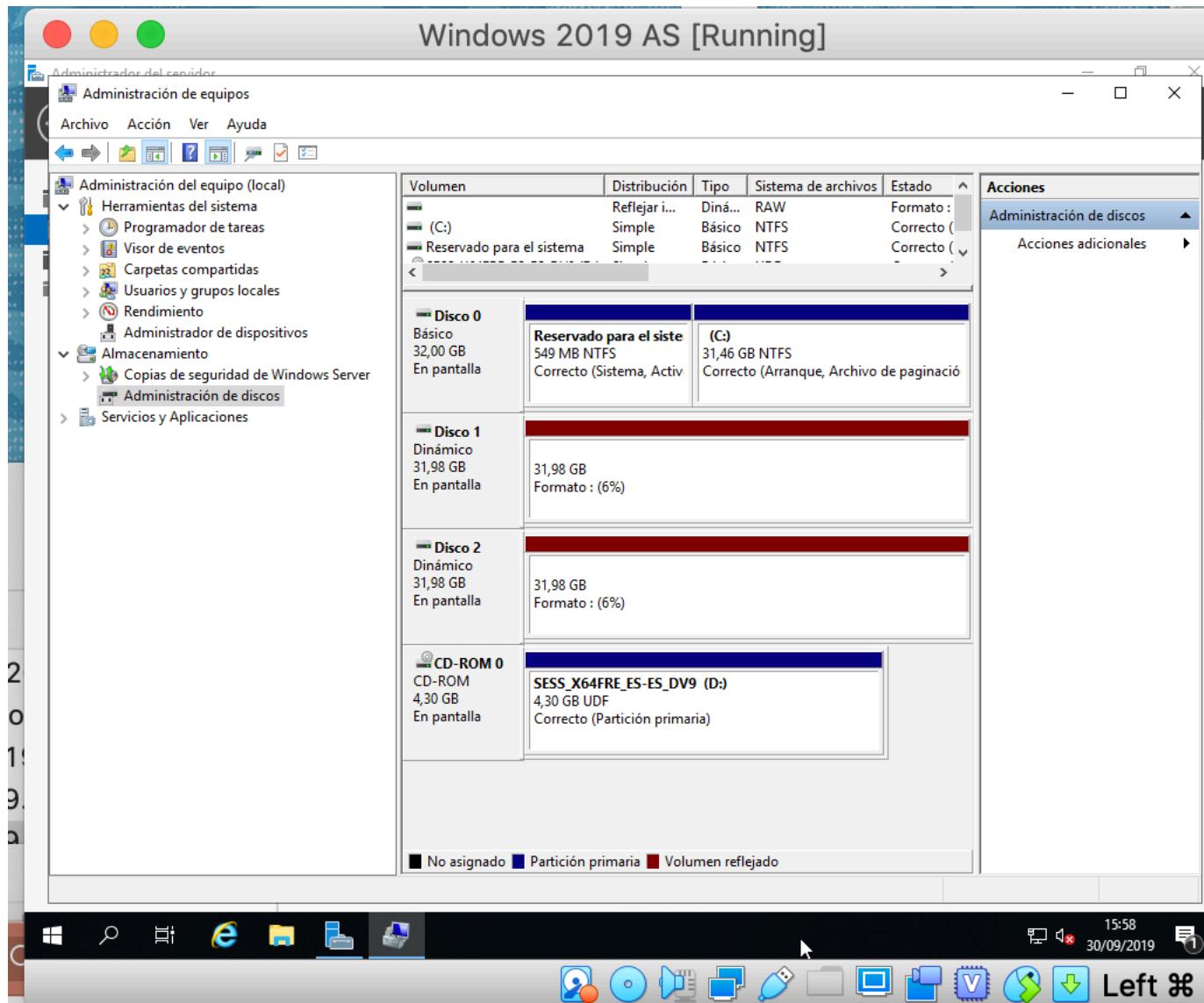
2.2.W Administrador de equipos (depreciado)



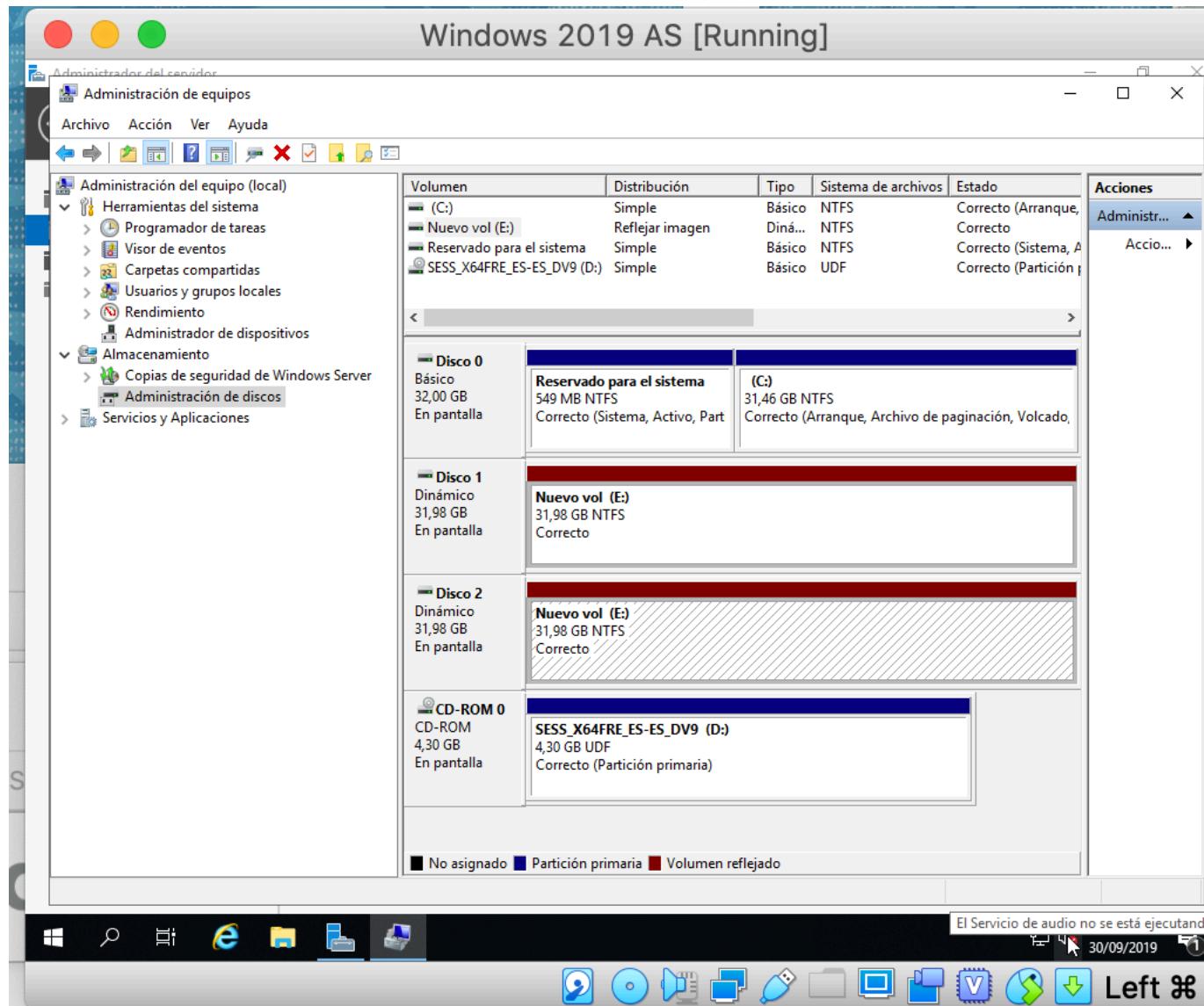
2.2.W Administrador de equipos (depreciado)



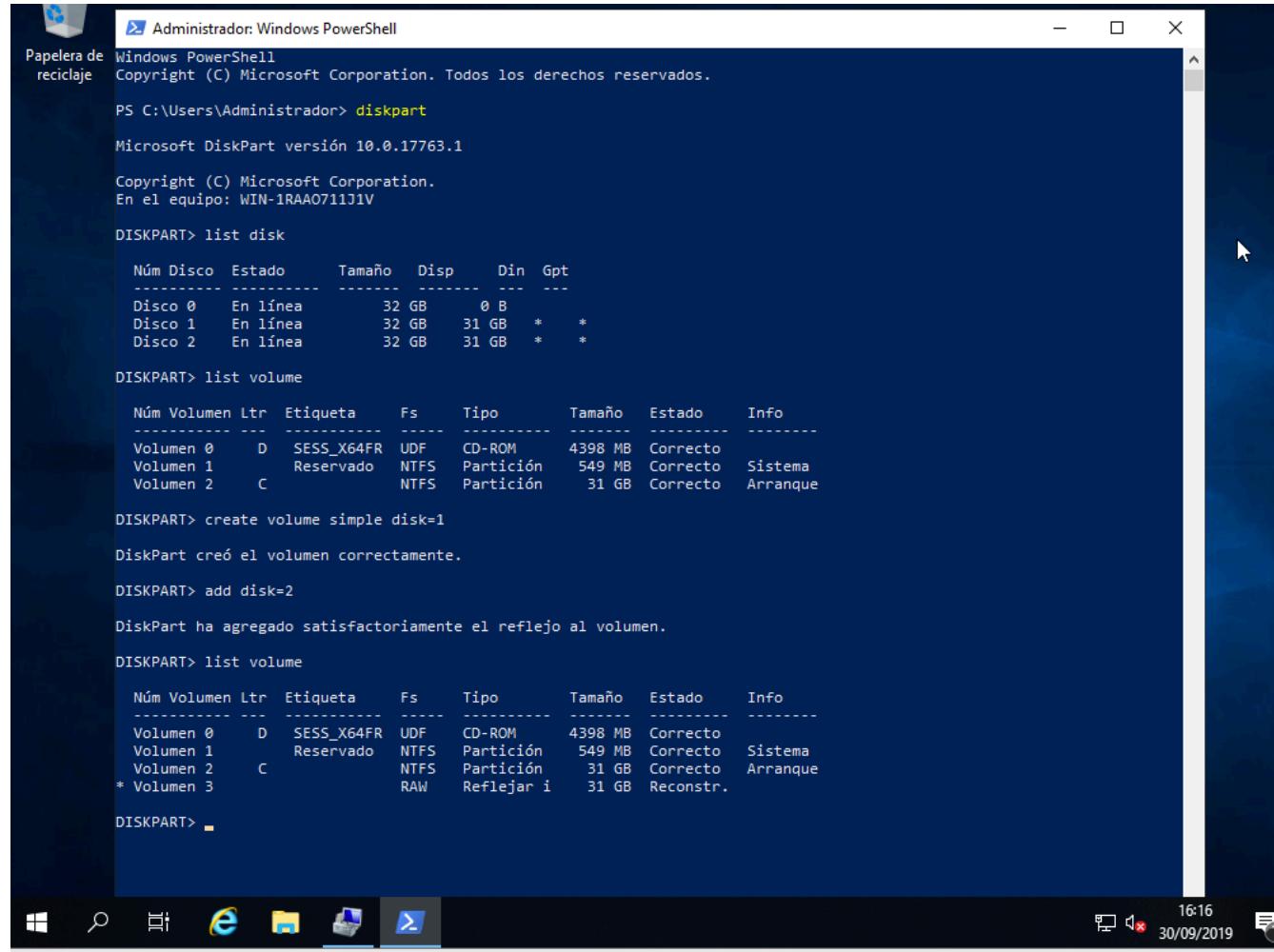
2.2.W Administrador de equipos (depreciado)



2.2.W Administrador de equipos (depreciado)



2.2.W Diskpart (depreciado)



Papelera de reciclaje Administrador: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
PS C:\Users\Administrador> diskpart
Microsoft DiskPart versión 10.0.17763.1
Copyright (C) Microsoft Corporation.
En el equipo: WIN-1RAAO711J1V
DISKPART> list disk
Núm Disco Estado Tamaño Disp Din Gpt

Disco 0 En línea 32 GB 0 B * *
Disco 1 En línea 32 GB 31 GB * *
Disco 2 En línea 32 GB 31 GB * *
DISKPART> list volume
Núm Volumen Ltr Etiqueta Fs Tipo Tamaño Estado Info

Volumen 0 D SESS_X64FR UDF CD-ROM 4398 MB Correcto Sistema
Volumen 1 Reservado NTFS Partición 549 MB Correcto Arranque
Volumen 2 C NTFS Partición 31 GB Correcto Arranque
DISKPART> create volume simple disk=1
DiskPart creó el volumen correctamente.
DISKPART> add disk=2
DiskPart ha agregado satisfactoriamente el reflejo al volumen.
DISKPART> list volume
Núm Volumen Ltr Etiqueta Fs Tipo Tamaño Estado Info

Volumen 0 D SESS_X64FR UDF CD-ROM 4398 MB Correcto Sistema
Volumen 1 Reservado NTFS Partición 549 MB Correcto Arranque
Volumen 2 C NTFS Partición 31 GB Correcto Arranque
* Volumen 3 RAW Reflejar i 31 GB Reconstr.
DISKPART> -

2.2.W Diskpart (depreciado)

The screenshot shows a Windows PowerShell window titled "Administrador: Windows PowerShell". The command history and output are as follows:

```
DISKPART> list volume
Núm Volumen Ltr Etiqueta Fs Tipo Tamaño Estado Info
----- -----
Volumen 0 D SESS_X64FR UDF CD-ROM 4398 MB Correcto
Volumen 1 Reservado NTFS Partición 549 MB Correcto Sistema
Volumen 2 C NTFS Partición 31 GB Correcto Arranque
* Volumen 3 RAW Reflejar i 31 GB Reconstr.

DISKPART> list volume
Núm Volumen Ltr Etiqueta Fs Tipo Tamaño Estado Info
----- -----
Volumen 0 D SESS_X64FR UDF CD-ROM 4398 MB Correcto
Volumen 1 Reservado NTFS Partición 549 MB Correcto Sistema
Volumen 2 C NTFS Partición 31 GB Correcto Arranque
* Volumen 3 RAW Reflejar i 31 GB Reconstr.

DISKPART> list volume
Núm Volumen Ltr Etiqueta Fs Tipo Tamaño Estado Info
----- -----
Volumen 0 D SESS_X64FR UDF CD-ROM 4398 MB Correcto
Volumen 1 Reservado NTFS Partición 549 MB Correcto Sistema
Volumen 2 C NTFS Partición 31 GB Correcto Arranque
* Volumen 3 RAW Reflejar i 31 GB Correcto

DISKPART> select volume 3
El volumen 3 es el volumen seleccionado.

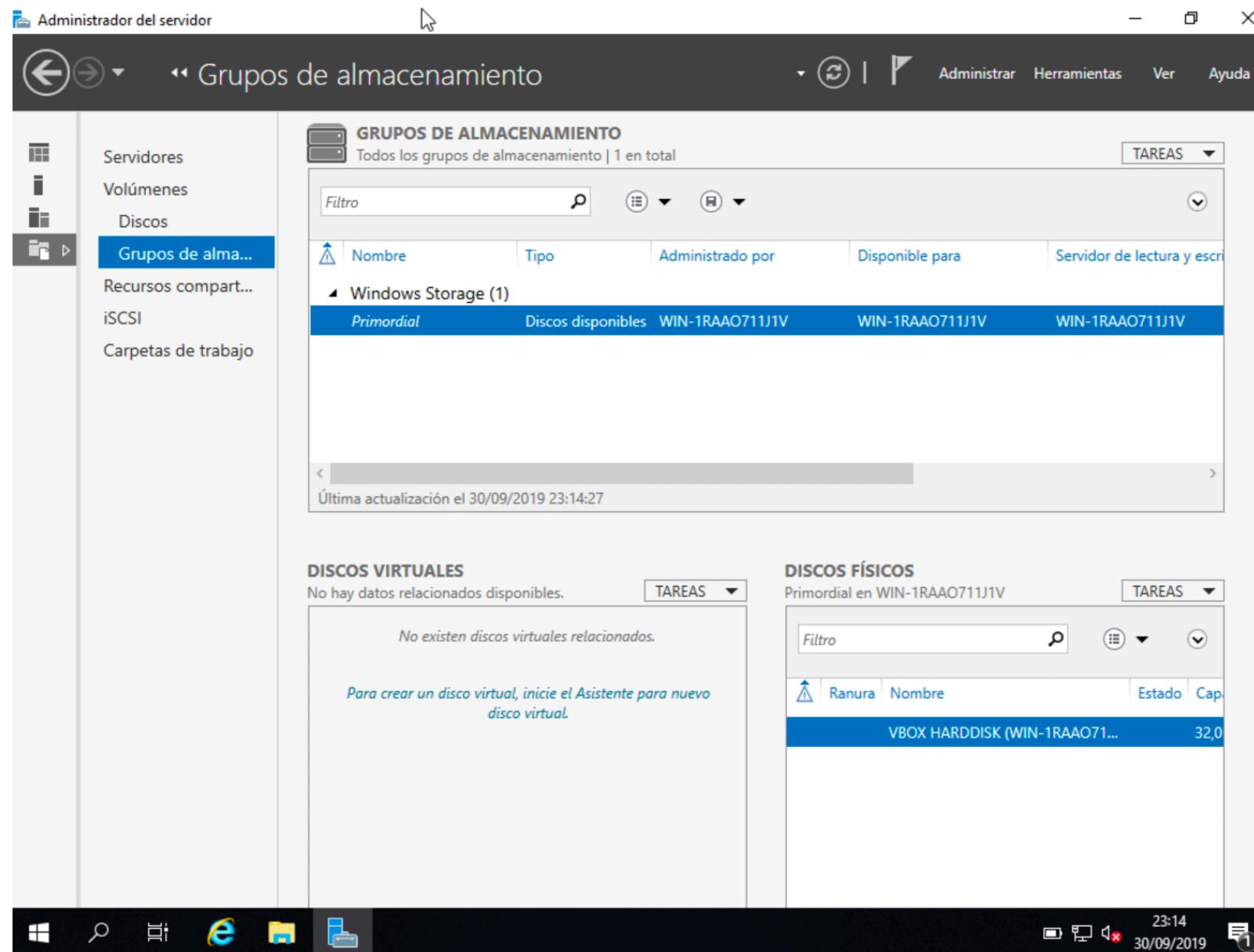
DISKPART> format fs=ntfs label="RAID1"
100 por ciento completado

DiskPart formateó el volumen correctamente.

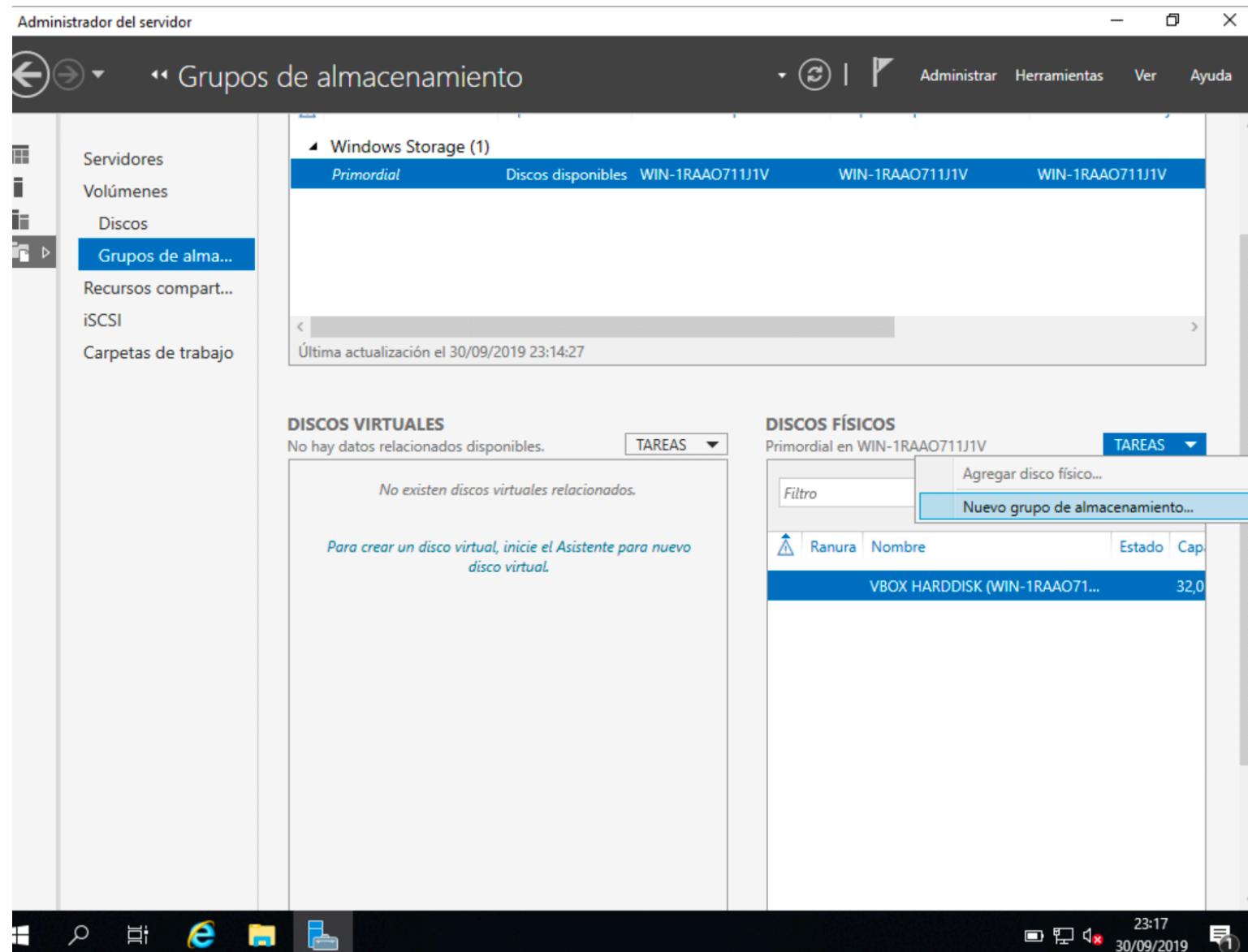
DISKPART> assign letter=E:
DiskPart asignó correctamente una letra de unidad o punto de montaje.

DISKPART> list volume
Núm Volumen Ltr Etiqueta Fs Tipo Tamaño Estado Info
----- -----
Volumen 0 D SESS_X64FR UDF CD-ROM 4398 MB Correcto
Volumen 1 Reservado NTFS Partición 549 MB Correcto Sistema
Volumen 2 C NTFS Partición 31 GB Correcto Arranque
* Volumen 3 E RAID1 NTFS Reflejar i 31 GB Correcto
```

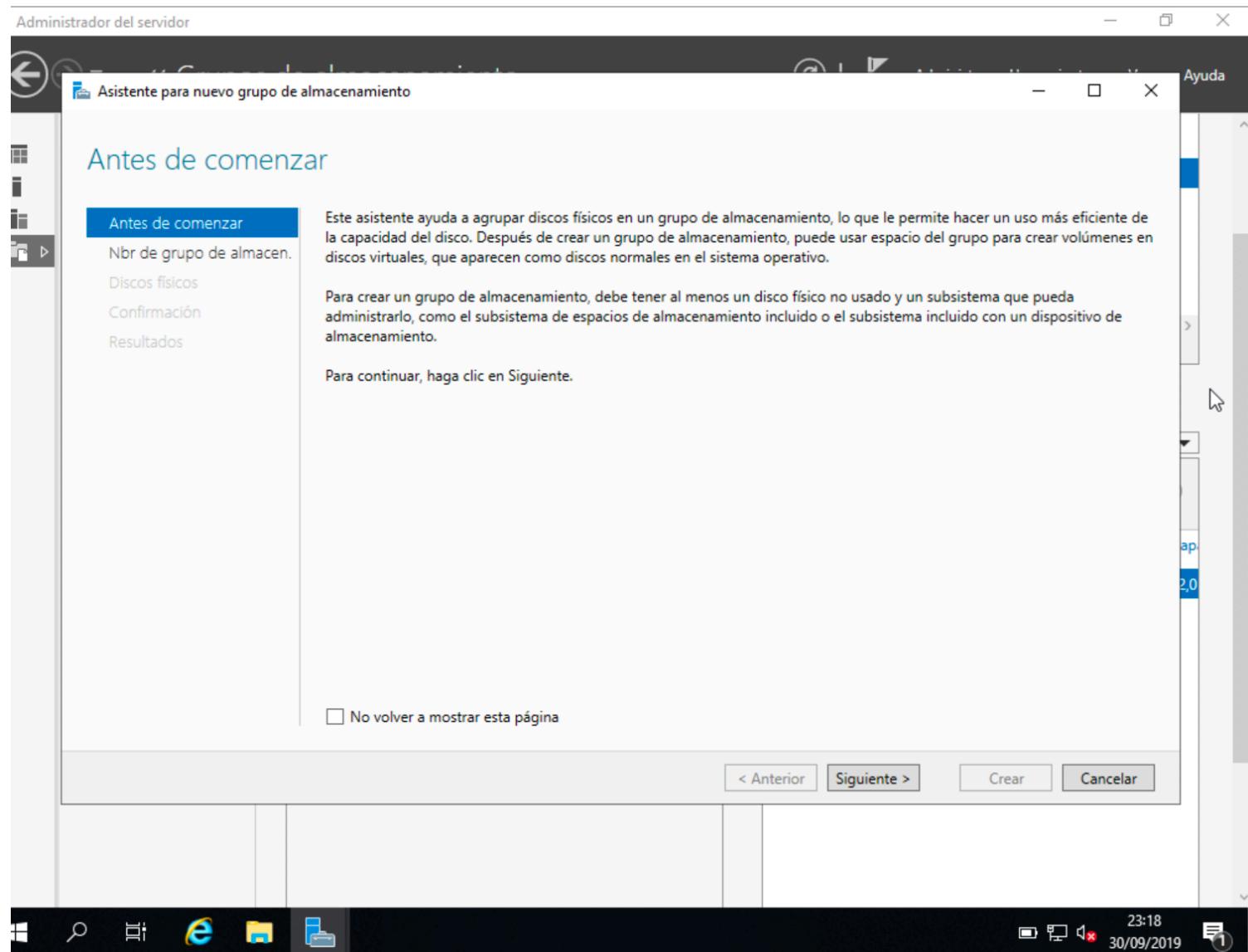
2.2.W Herramienta de manejo de discos



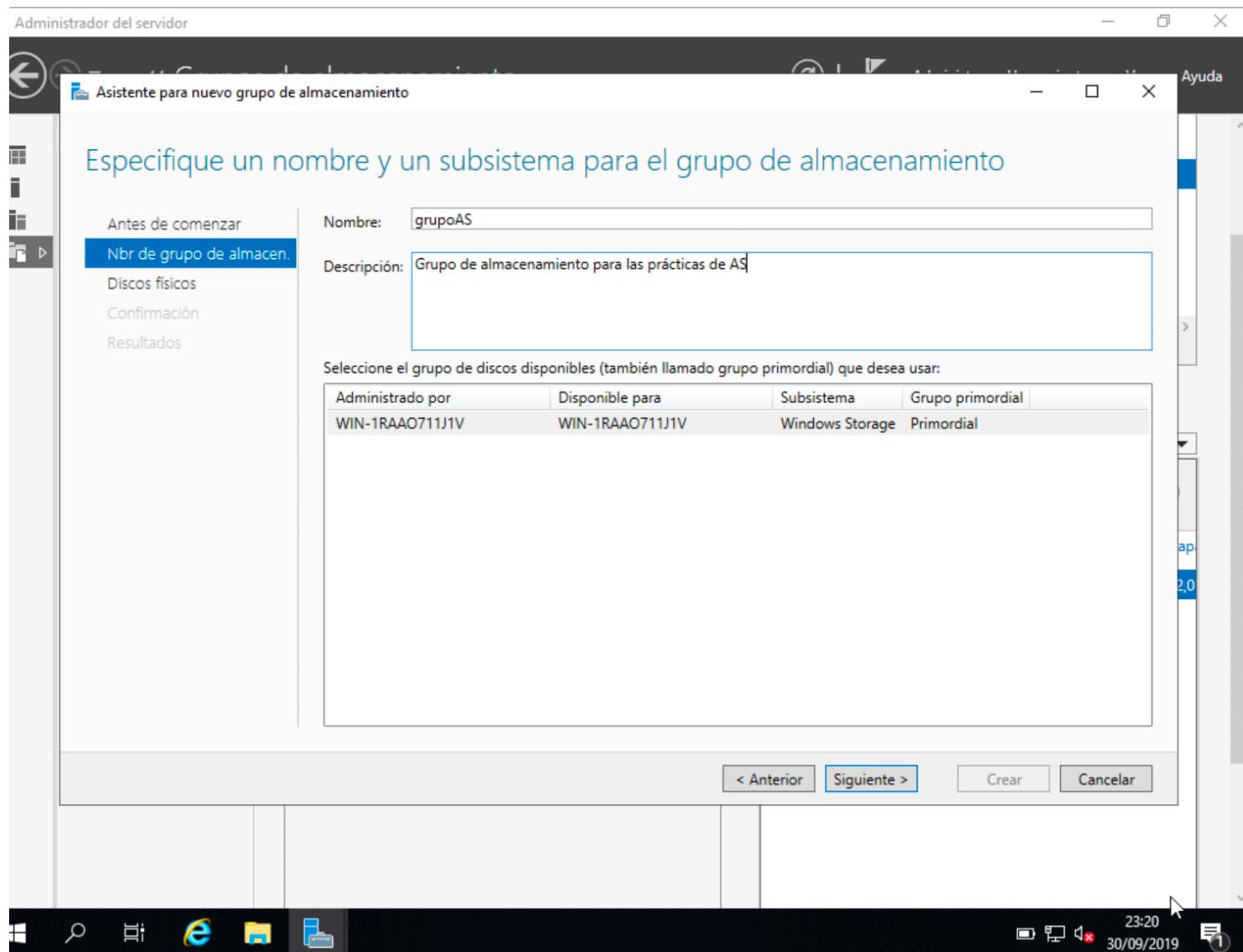
2.2.W Herramienta de manejo de discos



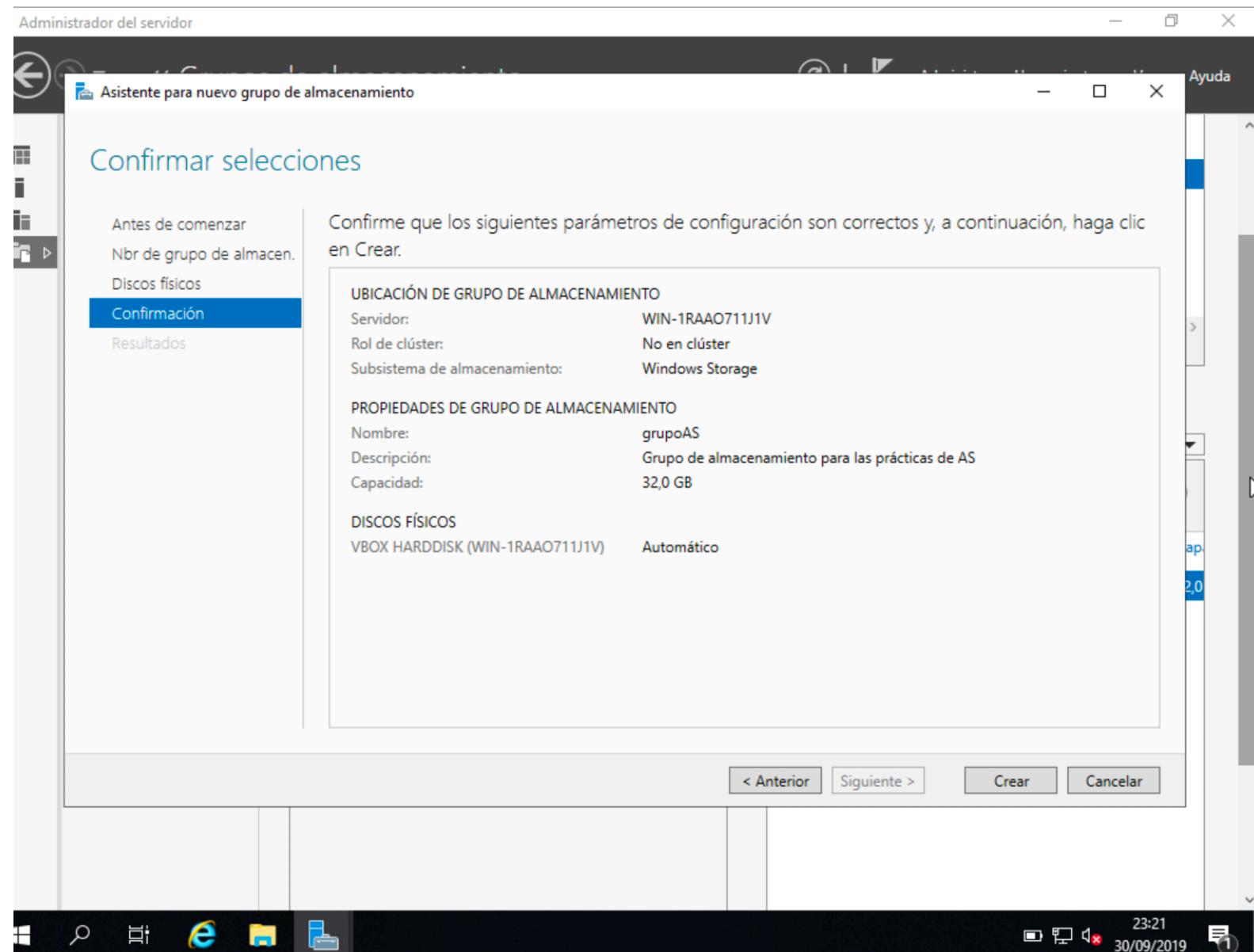
2.2.W Herramienta de manejo de discos



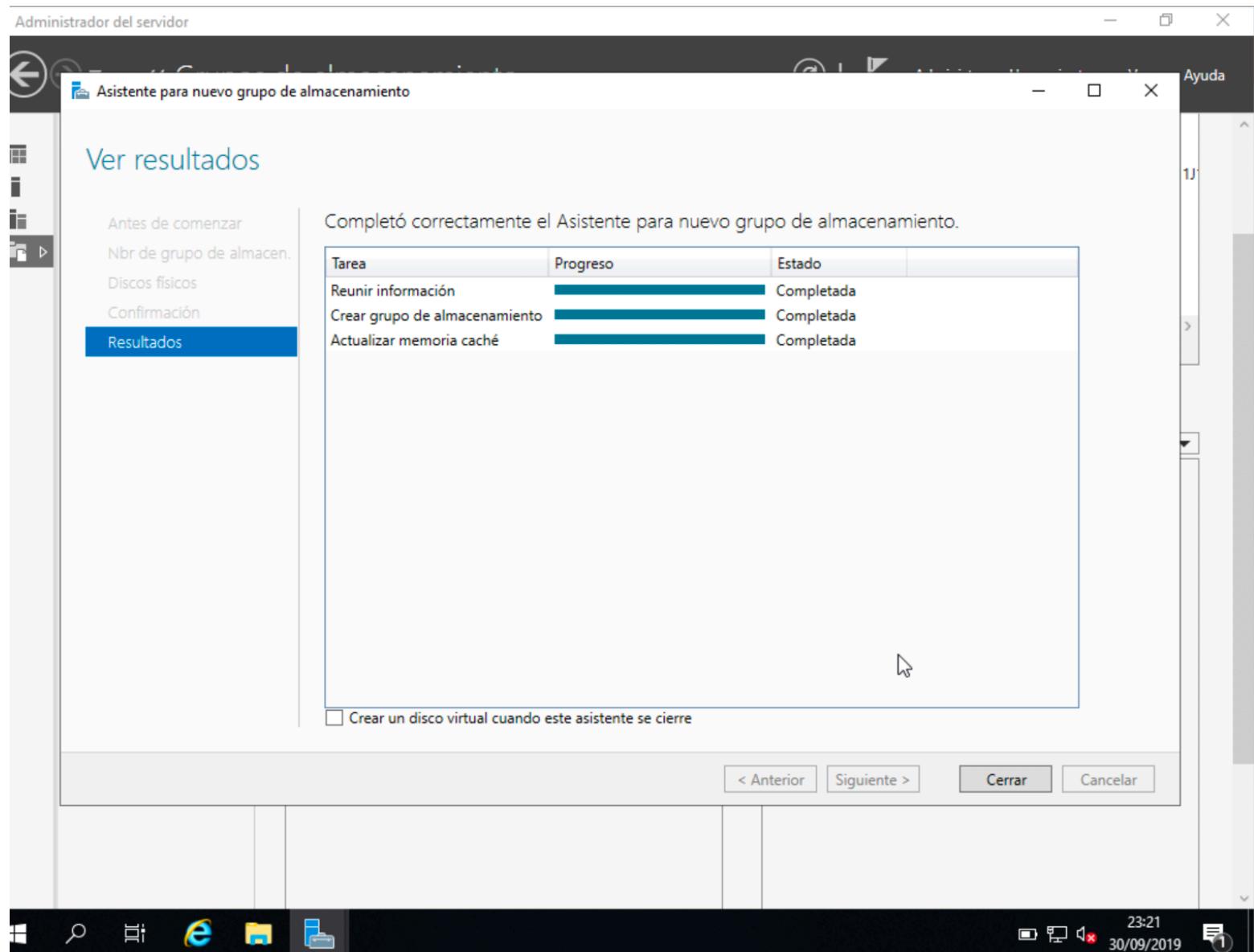
2.2.W Herramienta de manejo de discos



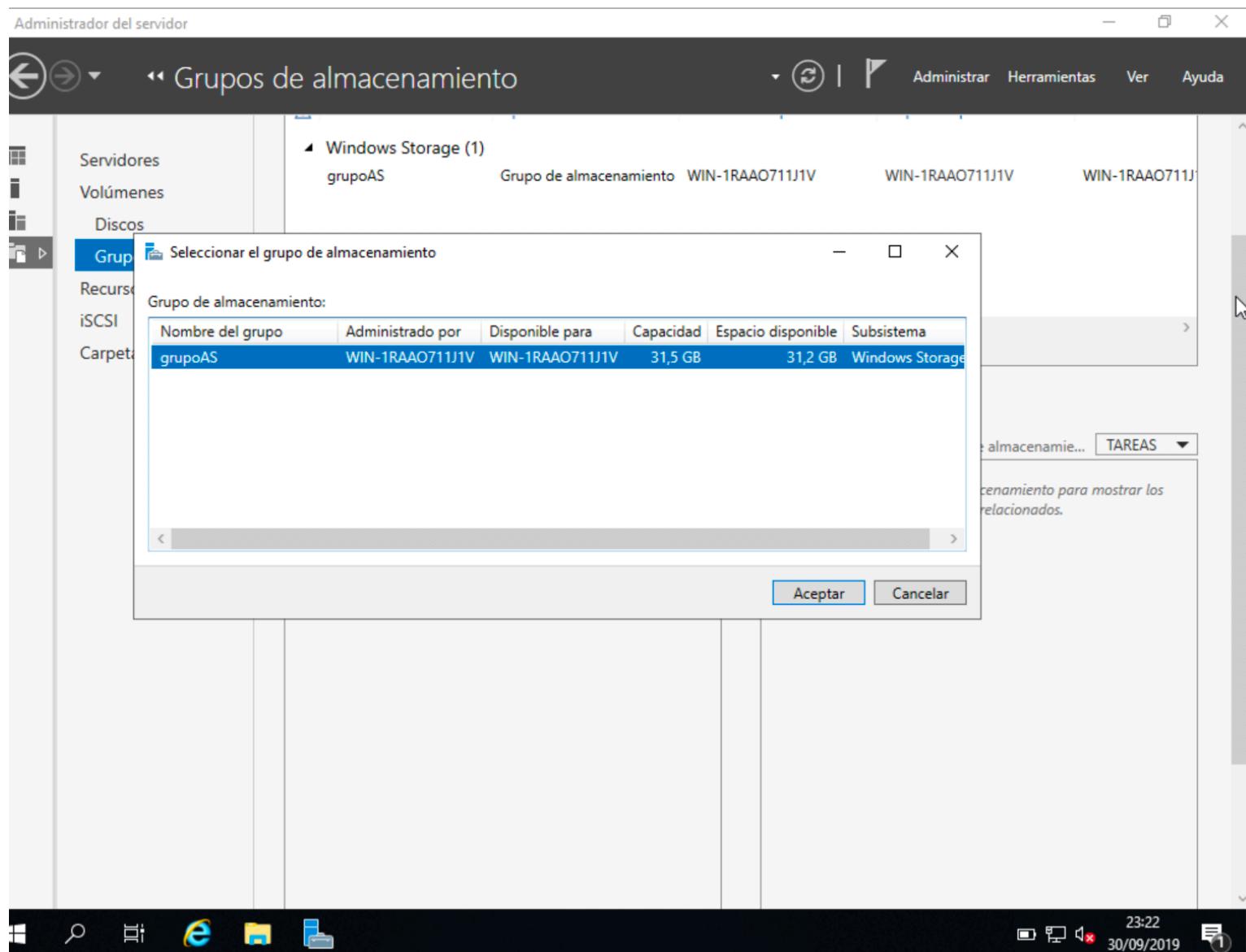
2.2.W Herramienta de manejo de discos



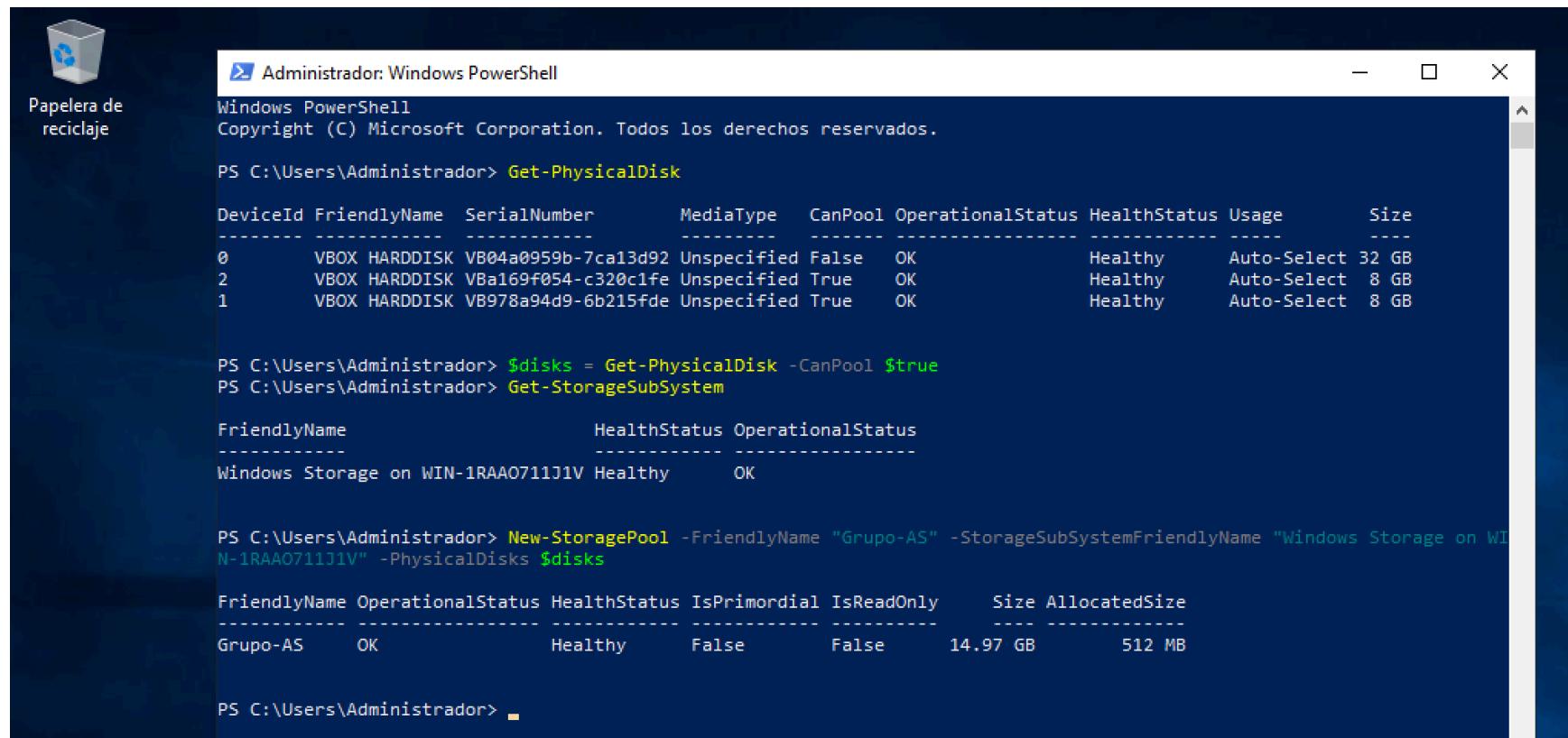
2.2.W Herramienta de manejo de discos



2.2.W Herramienta de manejo de discos



2.2.W Storage Pools en powershell



The screenshot shows a Windows PowerShell window titled "Administrador: Windows PowerShell" running as an administrator. The window displays several commands related to storage management:

```
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

PS C:\Users\Administrador> Get-PhysicalDisk

DeviceId FriendlyName SerialNumber MediaType CanPool OperationalStatus HealthStatus Usage Size
----- ----- -----
0 VBOX HARDDISK VB04a0959b-7ca13d92 Unspecified False OK Healthy Auto-Select 32 GB
2 VBOX HARDDISK VBa169f054-c320c1fe Unspecified True OK Healthy Auto-Select 8 GB
1 VBOX HARDDISK VB978a94d9-6b215fde Unspecified True OK Healthy Auto-Select 8 GB

PS C:\Users\Administrador> $disks = Get-PhysicalDisk -CanPool $true
PS C:\Users\Administrador> Get-StorageSubSystem

FriendlyName HealthStatus OperationalStatus
-----
Windows Storage on WIN-1RAAO71J1V Healthy OK

PS C:\Users\Administrador> New-StoragePool -FriendlyName "Grupo-AS" -StorageSubSystemFriendlyName "Windows Storage on WI
N-1RAAO71J1V" -PhysicalDisks $disks

FriendlyName OperationalStatus HealthStatus IsPrimordial IsReadOnly Size AllocatedSize
-----
Grupo-AS OK Healthy False False 14.97 GB 512 MB

PS C:\Users\Administrador>
```

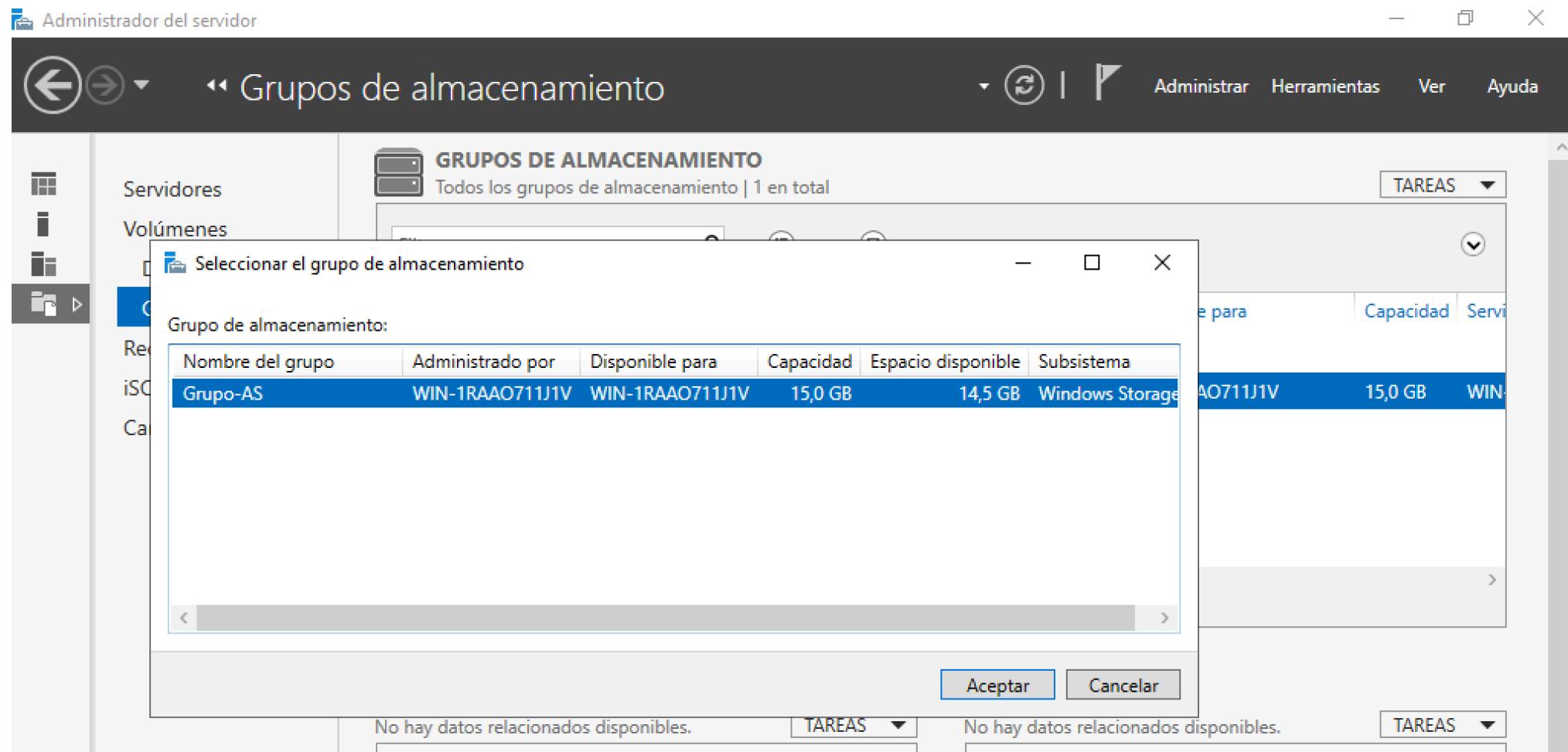
2.2.W Herramienta de manejo de discos

The screenshot shows the Windows Storage Manager application window. The title bar reads "Grupos de almacenamiento". The left sidebar has icons for Servidores, Volúmenes, Discos, Grupos de almac... (which is selected and highlighted in blue), Recursos compart..., iSCSI, and Carpetas de trabajo. The main pane is titled "GRUPOS DE ALMACENAMIENTO" and shows "Todos los grupos de almacenamiento | 1 en total". It contains a table with one row:

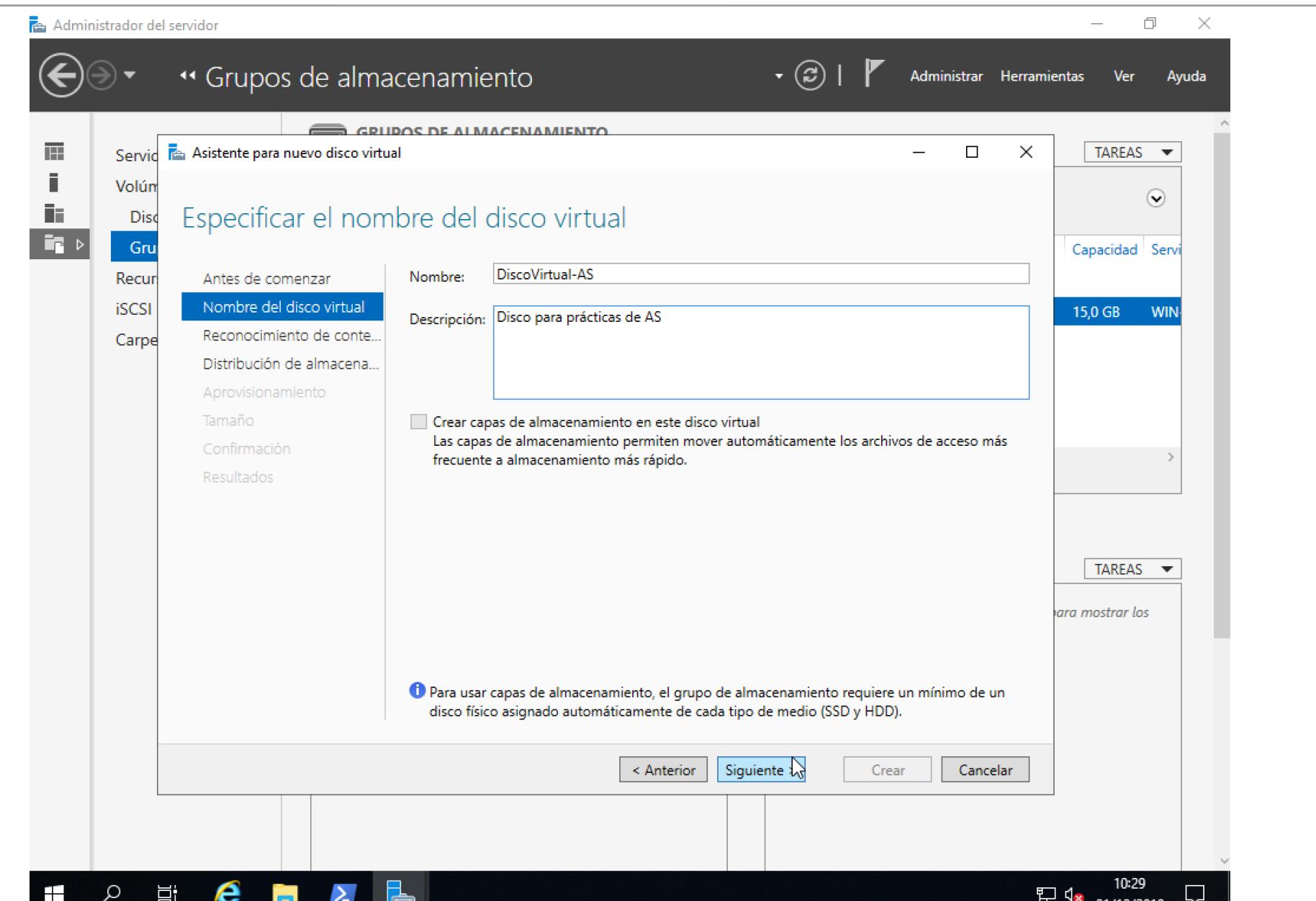
Nombre	Tipo	Administrado por	Disponible para	Capacidad	Servi...
Windows Storage (1)	Grupo-AS	Grupo de almacenamiento WIN-1RAAO711J1V	WIN-1RAAO711J1V	15,0 GB	WIN...

At the bottom, it says "Última actualización el 01/10/2019 10:27:06".

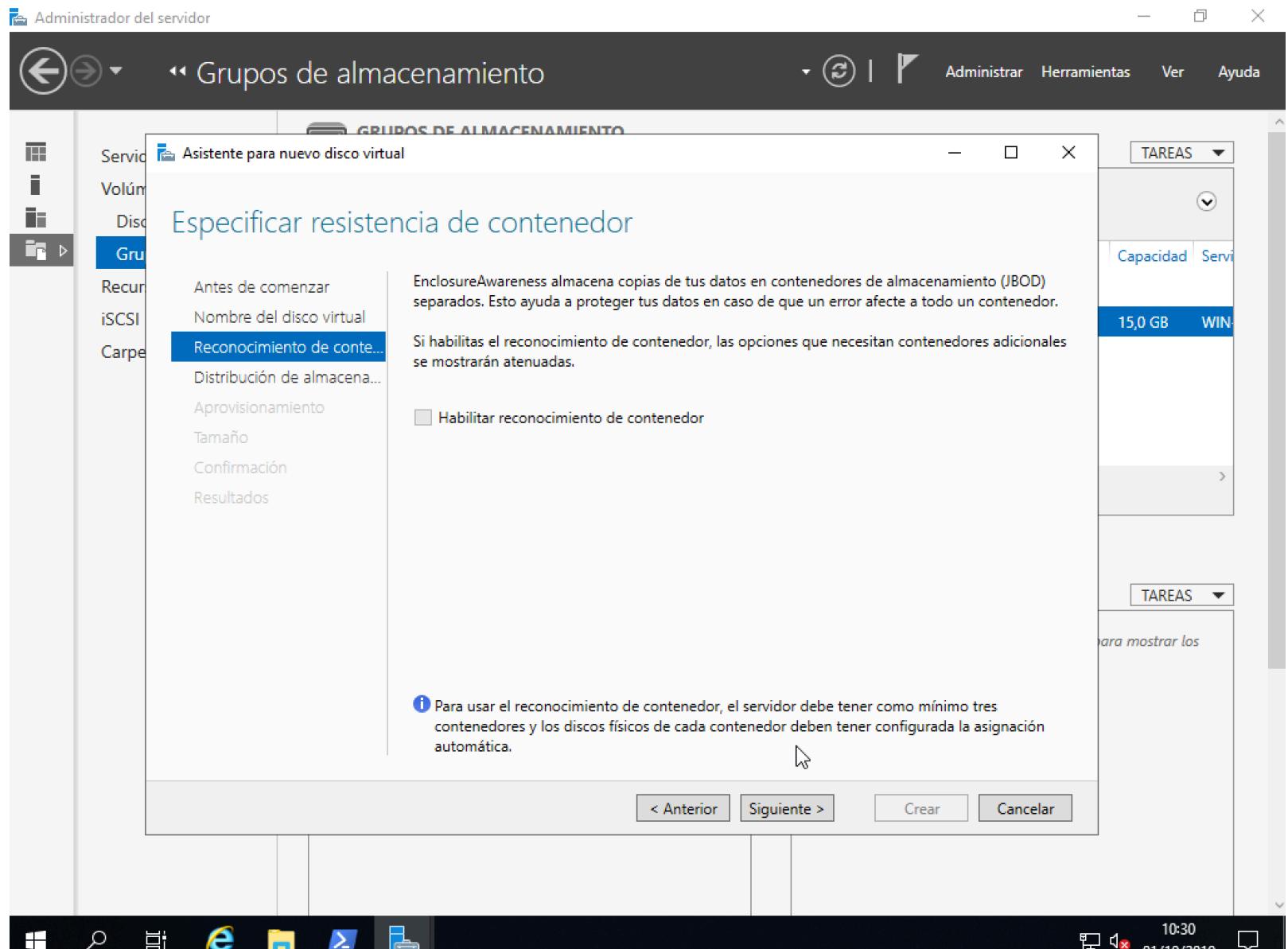
2.2.W Herramienta de manejo de discos



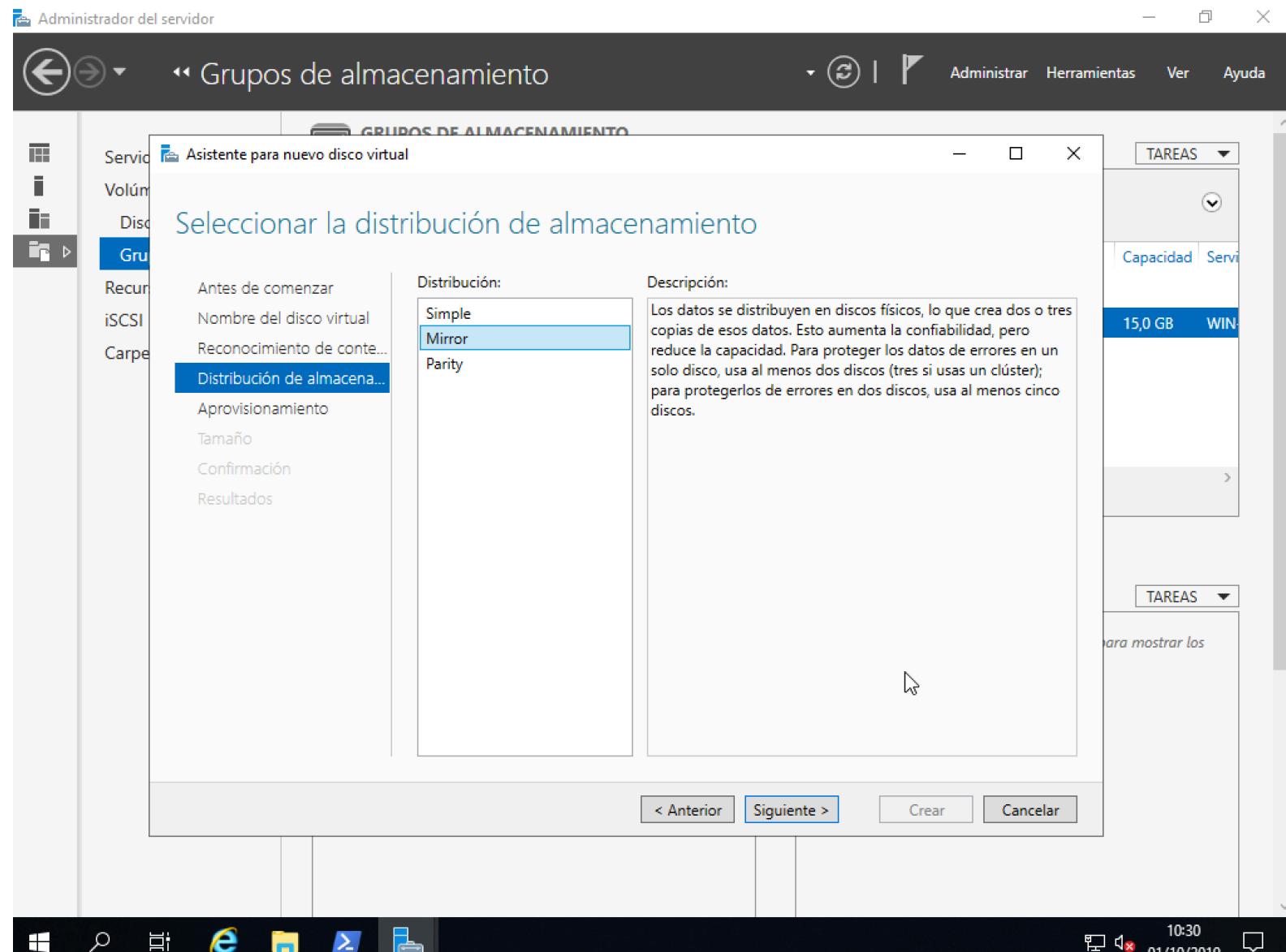
2.2.W Herramienta de manejo de discos



2.2.W Herramienta de manejo de discos



2.2.W Herramienta de manejo de discos



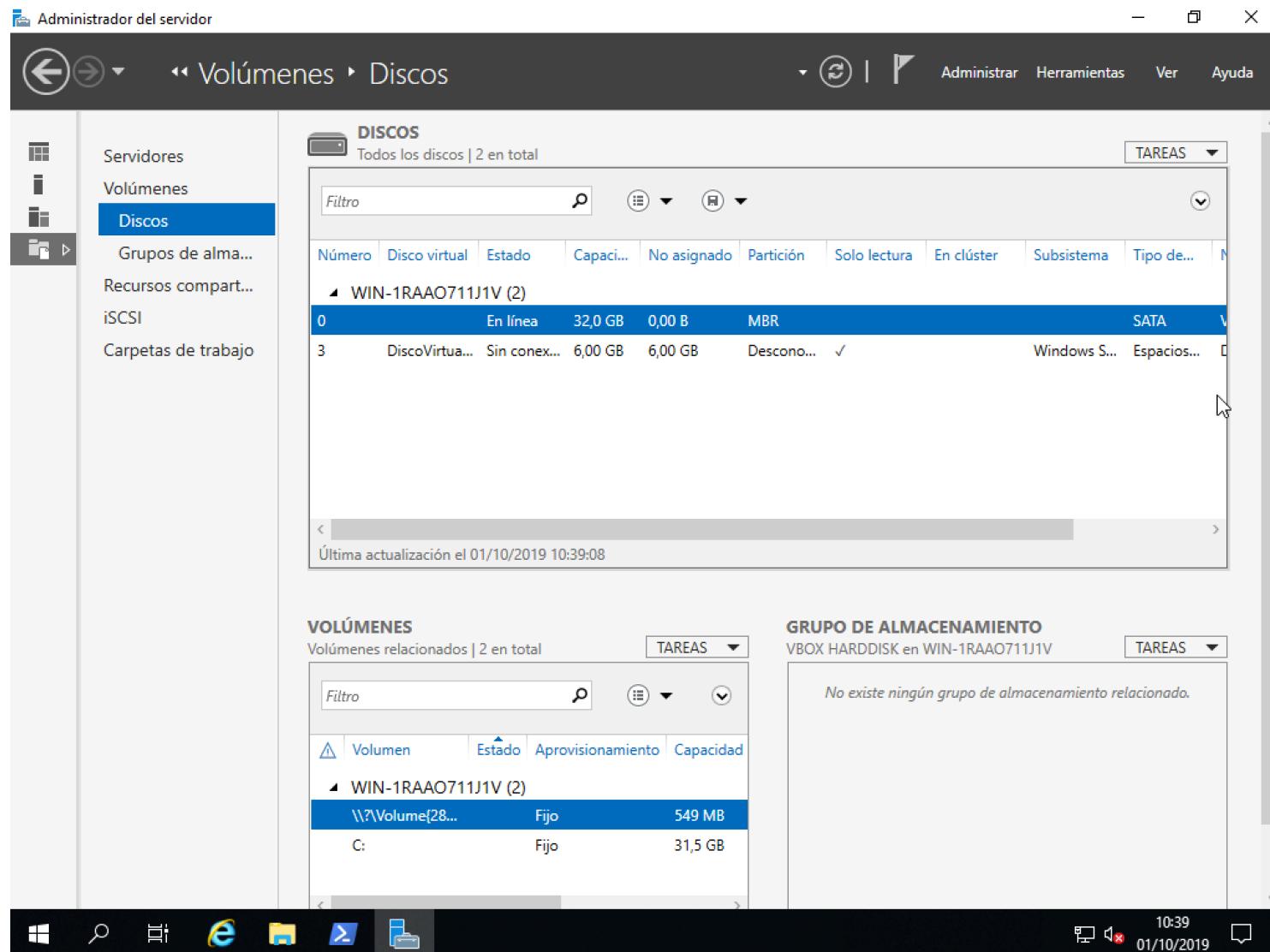
2.2.W Creación de disco virtual en powershell

```
PS C:\Users\Administrador> New-VirtualDisk -StoragePoolFriendlyName "Grupo-AS" -FriendlyName "DiscoVirtual-AS" -ResiliencySettingName "Mirror" -UseMaximumSize

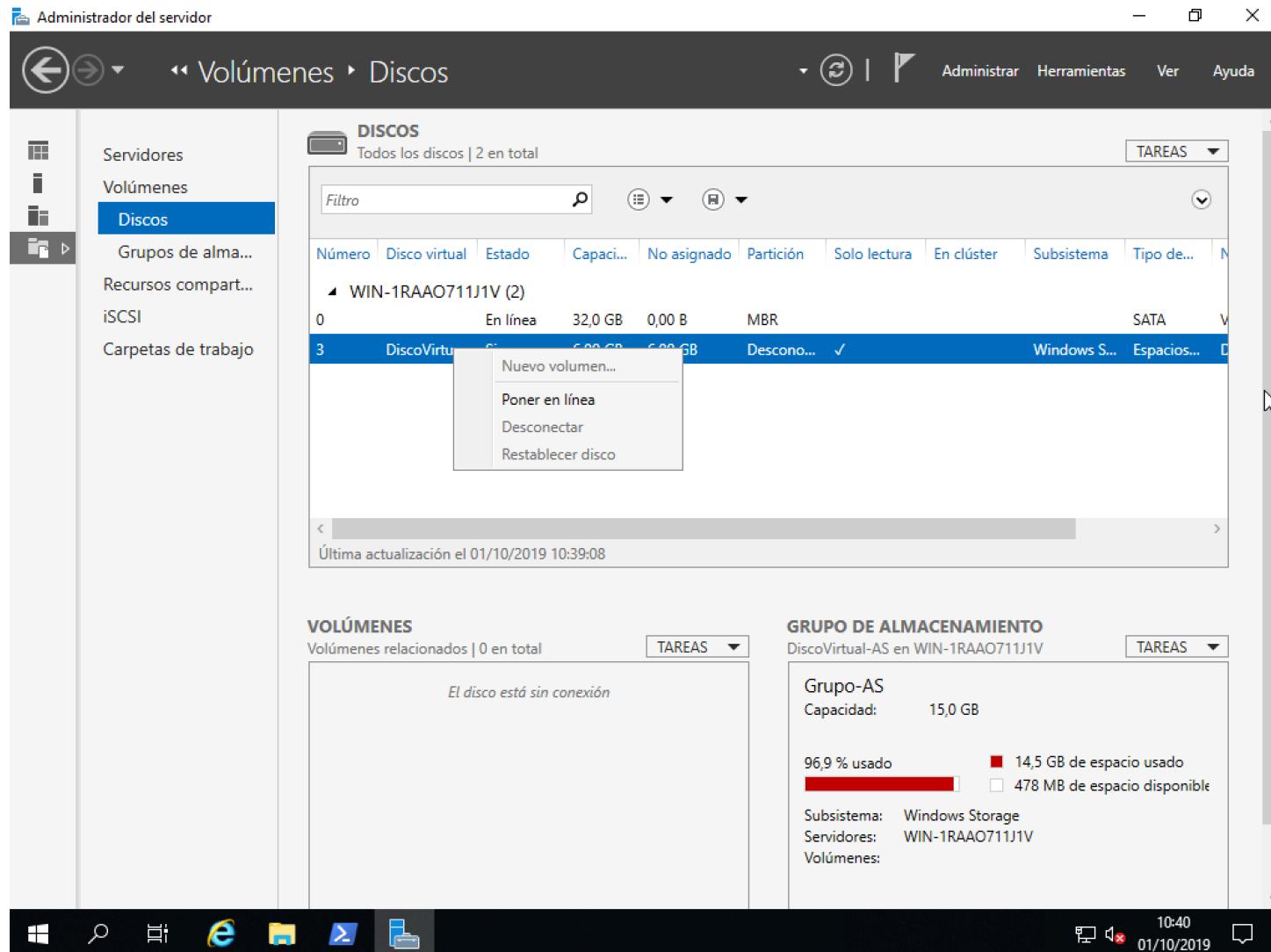
FriendlyName      ResiliencySettingName FaultDomainRedundancy OperationalStatus HealthStatus Size FootprintOnPool StorageEfficiency
-----          -----          -----          -----          -----          -----          -----          -----          -----
DiscoVirtual-AS Mirror           1             OK            Healthy       6 GB        14 GB 42,86 %

PS C:\Users\Administrador>
```

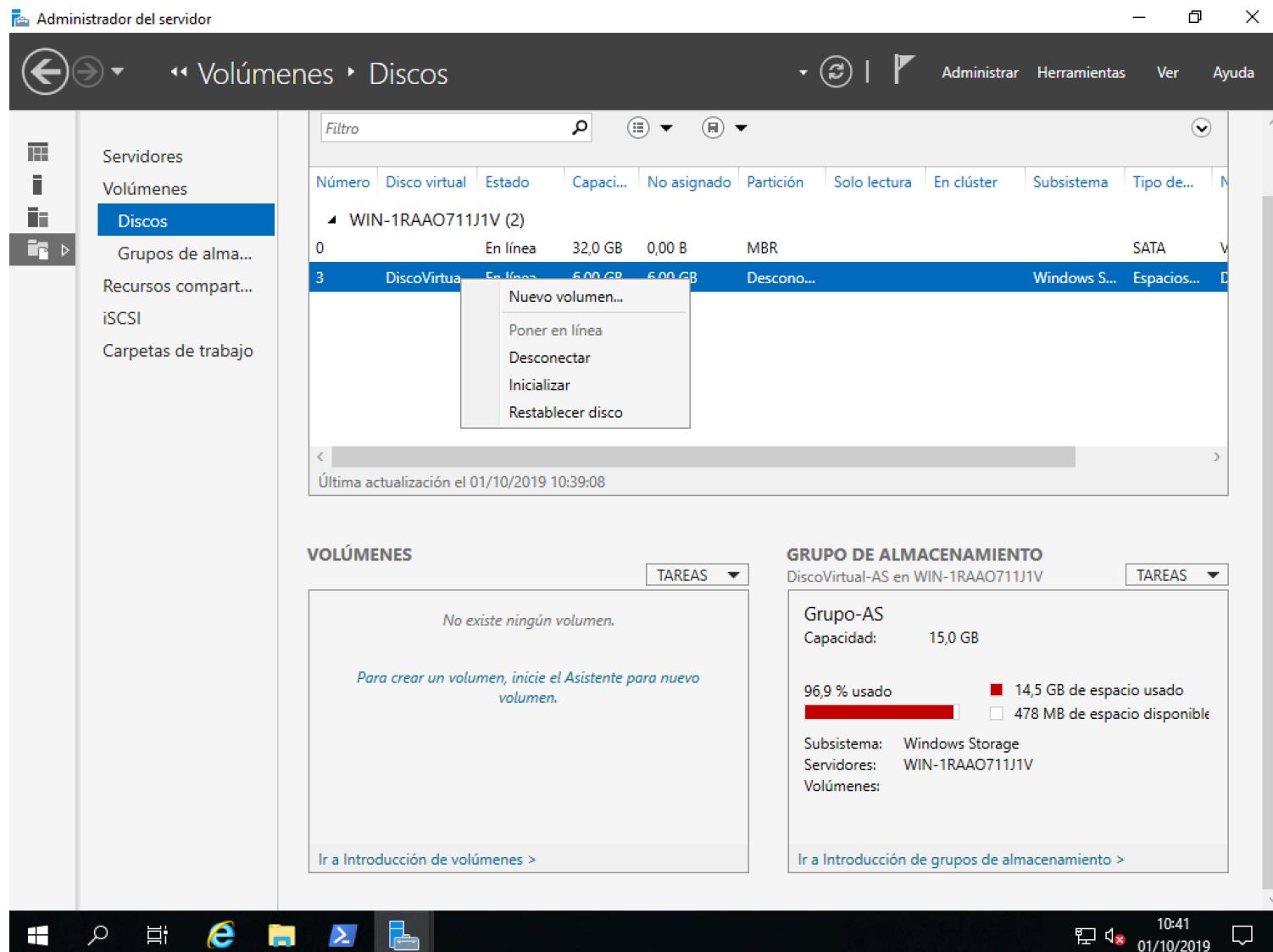
2.2.W Herramienta de manejo de discos



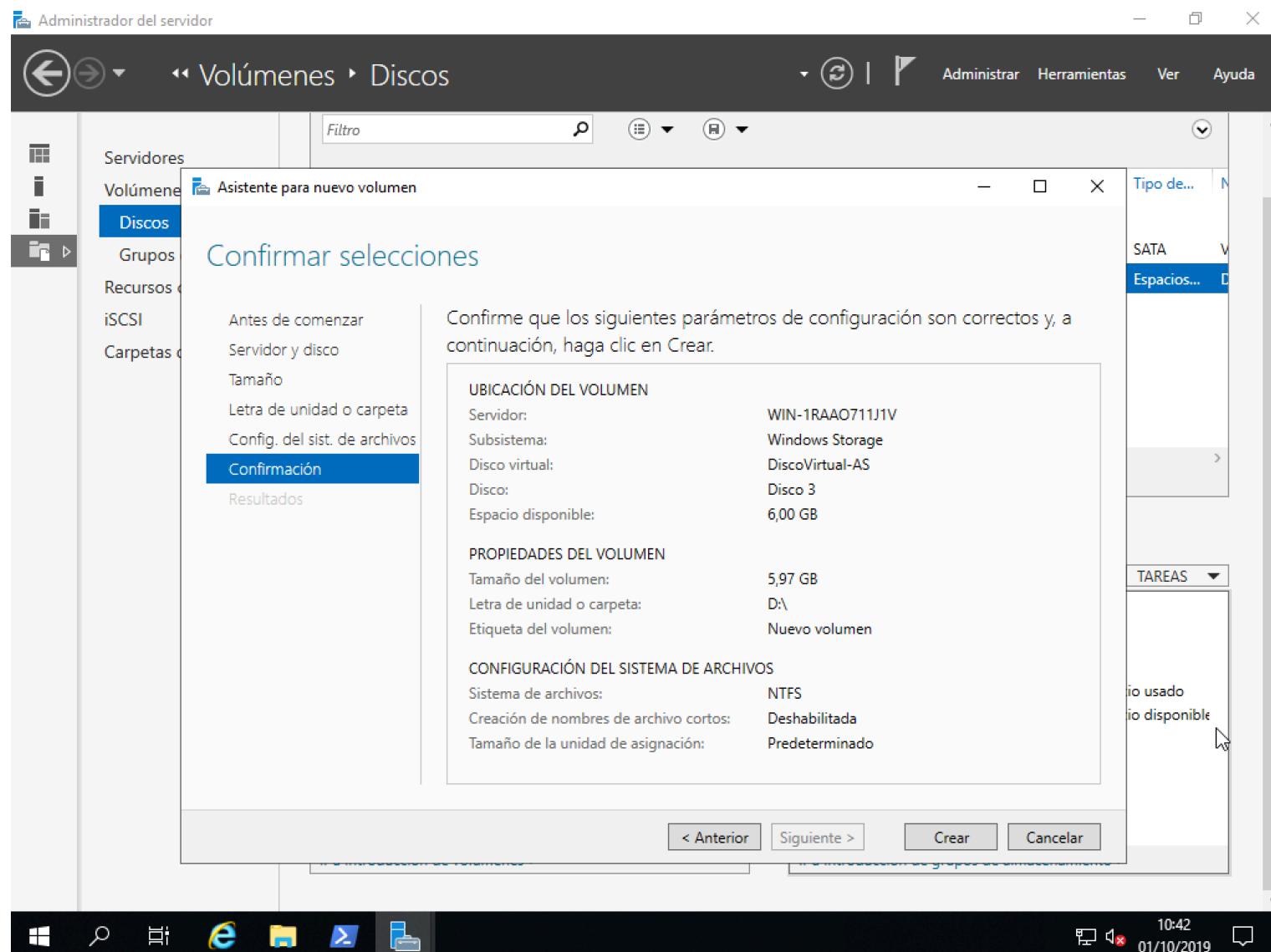
2.2.W Herramienta de manejo de discos



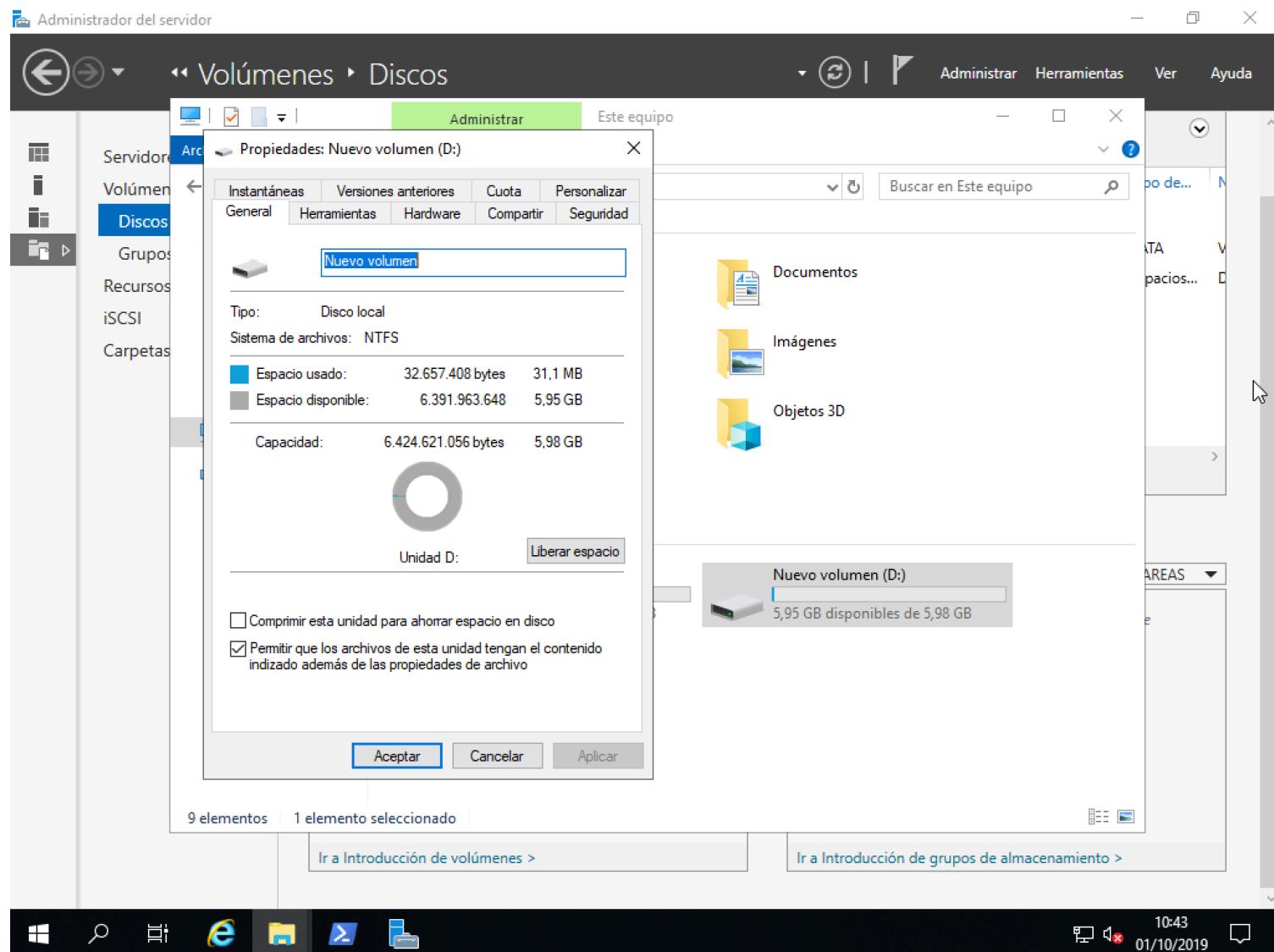
2.2.W Herramienta de manejo de discos



2.2.W Herramienta de manejo de discos



2.2.W Situación final



2.2.W Clusters hiperconvergentes (Storage Spaces Direct - S2D)

The screenshot shows the Windows Admin Center interface for a server named **win-1raao711j1**. The left sidebar lists various tools: Tools, Overview, Azure hybrid services, Azure File Sync, Backup, Certificates, Devices, Events, Files, Firewall, Installed Apps, Local Users & Groups, Network, PowerShell, and Settings. The main content area is titled "Disks - Storage - Server Manager" and displays the "Hyper-Converged Cluster Manager". A table lists two disks:

Number ↑	Name	Health	Status	Unallocated	Capacity
Disk 0	VBOX HARDDISK	Healthy	Online	0 B	32 GB
Disk 3	DiscoVirtual-AS	Healthy	Online	0 B	6 GB