



--

Grupo:	DNI:
Apellidos:	Nombre:

**Instrucciones (MUY IMPORTANTE):**

- Tienes 2 horas para hacer el examen. Si decides no hacerlo o terminas antes de tiempo, no podrás abandonar el laboratorio hasta que se te indique.
- El enunciado del examen tendrás que entregarlo al profesor al finalizar el tiempo. **No olvides anotar en la cabecera tu nombre, DNI y grupo.**
- El examen se realizará utilizando la máquina virtual. Solo podrás consultar las páginas de manual y los boletines de prácticas proporcionados por el profesor (no habrá conexión a Internet durante el examen).
- Para descargarte el material necesario (este enunciado, los boletines de prácticas...), ejecuta por primera vez la orden `uploader` como usuario **alumno**. Todo este material se descargará en el directorio `/home/alumno/RecursosISO`.
- Entrega tus soluciones en un fichero llamado **bitacora.txt** que debes crear como usuario **alumno** en el directorio de la máquina virtual `/home/alumno/ExamenISO`. Este fichero debe contener **todas** las órdenes necesarias para resolver los diferentes ejercicios. Además, ten en cuenta que:
  - No puedes utilizar ninguna herramienta gráfica de administración.
  - **Debes copiar las órdenes usadas, y si es el caso, la salida producida por estas.** Si la salida fuera muy extensa, se puede abreviar mostrando solo la información relevante.
  - **Los datos que aparezcan mágicamente penalizarán.**
  - Se separarán las soluciones de cada ejercicio colocando su número en una línea independiente y situando la solución a continuación.
  - Si has tenido que modificar *manualmente* algún fichero de configuración, copia en la bitácora el contenido final del fichero o indica claramente qué cambios has hecho y dónde has realizado dichos cambios.
- Una vez finalizado el examen, verifica que el fichero **bitacora.txt** que quieres subir se encuentra en el directorio de la máquina virtual `/home/alumno/ExamenISO`. A continuación, como usuario **alumno**, ejecuta la orden `uploader` y sigue las instrucciones indicadas para realizar la entrega. **Recuerda escribir en tu hoja de examen el código que te ha devuelto la orden.**

**Ejercicios:**

1. (0,9 puntos) Realiza las siguientes tareas de gestión de usuarios sin modificar ficheros de configuración a mano (salvo que se diga lo contrario):
  - a) (0,06 puntos) Crea los grupos `fcbarcelona`, `rmadrid` y `seleccion`.
  - b) (0,12 puntos) Crea el usuario `gasol`, que tendrá como grupo primario `fcbarcelona`, como grupo secundario `seleccion` y como directorio personal `/home/pau`. Lista el contenido del directorio `/home`.
  - c) (0,12 puntos) Crea el usuario `rudy`, que tendrá como grupo primario `rmadrid`, no tendrá ningún grupo secundario y como directorio personal se usará `/home/rudy`. Muestra, a través de la orden adecuada, el uid del usuario creado y los grupos a los que pertenece.
  - d) (0,12 puntos) Haz lo necesario para que el usuario `gasol` sea el administrador del grupo `seleccion`. Muestra la línea del fichero donde se ha introducido esta información.
  - e) (0,12 puntos) Como usuario `gasol`, haz que el usuario `rudy` tenga el grupo `seleccion` como grupo secundario. Muestra la línea del fichero donde se ha introducido esta información.

- f) (0,12 puntos) Como usuario `rudy`, usa `touch` para crear un fichero vacío de nombre `fichero` en el directorio `/tmp` que tenga como grupo propietario `seleccion` (es decir, después de ejecutar `touch` el fichero quedará directamente con `seleccion` como grupo propietario). Adjunta la salida de la orden `ls -l /tmp/fichero`
- g) (0,12 puntos) Como usuario `gasol`, trata de borrar el fichero creado en el apartado anterior. ¿Puedes? Justifica tu respuesta.
- h) (0,12 puntos) De nuevo como administrador, establece el 30 de junio de 2022 como la fecha de expiración de la cuenta `rudy`. Muestra, a través de la orden adecuada, la fecha de expiración de la cuenta `rudy` tras el cambio.

2. (1,74 puntos) Realiza las siguientes tareas sobre gestión de discos:

- a) (0,18 puntos) Usando particionado GPT, particiona los discos `sdb`, `sdc` y `sdd` con dos particiones cada uno. La primera partición debe tener un tamaño de 500 MiB, mientras que la segunda debe ocupar todo el espacio restante. En cada disco, la primera partición debe ser de tipo «Linux LVM», mientras que la segunda debe quedarse con el tipo asignado por defecto por el sistema. No es necesario que indiques todos los pasos a la hora de crear las particiones, basta con que adjuntes la salida de la tabla de particiones resultante en cada disco.
- b) (0,18 puntos) A continuación, crea un grupo de volúmenes llamado `grupo-iso` formado por la primera partición de `sdb` y la primera de `sdc`. ¿Cuál es el tamaño del grupo de volúmenes en extensiones físicas? Además de adjuntar la salida de la orden que proporciona la información que necesitas, debes responder con precisión a la pregunta que se te hace.
- c) (0,18 puntos) A partir del nuevo grupo de volúmenes, crea un volumen lógico lineal de tamaño 200 MiB y llámalo `volumen-lineal`. ¿Dónde se encuentran las extensiones físicas (en qué volumen físico) que se han usado para implementar dicho volumen lógico? Recuerda que además de adjuntar la salida de la orden que proporciona la información que necesitas, debes responder con precisión a la pregunta que se te hace.
- d) (0,18 puntos) Amplía el grupo de volúmenes `grupo-iso` para que incluya también la primera partición de `sdd`. ¿Cuántas extensiones físicas hay libres (sin asignar)? Además de responder a la pregunta, adjunta la información en la que te has basado para ello.
- e) (0,36 puntos) Usando el grupo de volúmenes `grupo-iso`, crea un volumen lógico con las siguientes características y llámalo `volumen-rapido-y-fiabile`:
- Debe ofrecer más rendimiento (tanto para lecturas como para escrituras) que el un disco individual.
  - Debe poder continuar funcionando aun cuando un disco falle.
  - Debe tener el máximo tamaño posible.

¿Cuántas extensiones físicas ocupa dicho volumen lógico? ¿Y cuántas extensiones lógicas? ¿Se han consumido todas las extensiones físicas disponibles en el grupo de volúmenes? ¿Por qué? Igual que antes, adjunta la salida de la orden (u órdenes) que hayas usado y responde con precisión a las cuestiones planteadas.

- f) (0,24 puntos) Crea un sistema de ficheros Ext4 en el volumen lógico `volumen-lineal` y después móntalo en `/media`. Obtén información sobre el total de bloques de dicho sistema de ficheros, bloques usados y bloques libres. La orden que utilices debe mostrar la información solo para nuestro sistema de ficheros, sin incluir al resto de sistemas de ficheros que puedan existir.
- g) (0,18 puntos) Amplía el volumen lógico `volumen-lineal` para que utilice todas las extensiones físicas que quedan disponibles en el grupo `grupo-iso` y este espacio extra esté disponible para el sistema de ficheros que contiene. ¿Cuántos bloques libres tiene ahora el sistema de ficheros?
- h) (0,24 puntos) Elimina el volumen lógico `volumen-rapido-y-fiabile` y haz lo necesario para que el grupo de volúmenes quede solamente con dos de las tres particiones que ahora mismo tiene. Para la partición que quitas, haz que se elimine también la etiqueta que la marca como volumen físico.

3. (1,26 puntos) Realiza las siguientes tareas sobre gestión de sistemas de ficheros:

- a) (0,12 puntos) Este apartado necesita que hayas creado las particiones que se indican en el ejercicio 2a. Si todavía no las has creado resuelve, al menos, dicho ejercicio. A continuación, formatea la segunda partición de `sdc` con un sistema de ficheros Ext4. ¿Qué tamaño de bloque lógico se ha usado? ¿Qué UUID se ha asignado?
- b) (0,18 puntos) Asigna la propiedad del directorio raíz del nuevo sistema de ficheros al usuario `alumno`, y haz que ningún otro usuario pueda usar dicho sistema de ficheros (no pueda obtener un listado de los ficheros del mismo, crear nuevos ficheros en el mismo, leer, modificar o ejecutar los ficheros que ahí hubiese...)
- c) (0,24 puntos) Asocia al nuevo sistema de ficheros la etiqueta `mis_datos` y úsala para añadir la línea adecuada al fichero `/etc/fstab` de forma que el sistema de ficheros se monte automáticamente durante el arranque en `/home/alumno/Descargas` pudiendo ser montado y desmontado por usuarios normales y sin que se permita la ejecución de los binarios que pudiese haber en el mismo. Recuerda incluir en la bitácora el contenido del fichero `/etc/fstab` una vez modificado.
- d) (0,18 puntos) Como usuario `alumno`, sin reiniciar la máquina virtual y usando la línea que añadiste en el apartado anterior, monta el nuevo sistema de ficheros. Copia, a continuación, en el mismo todos los ficheros regulares de `/usr/bin` cuyo nombre comienza por la letra `d`. Usando alguno de los ficheros copiados, demuestra que no se pueden realizar ejecuciones.
- e) (0,12 puntos) Como usuario `alumno` y usando las órdenes apropiadas, muestra la cantidad de espacio libre para datos (en bloques de 1 KiB) y los nodos-i que están disponibles en el sistema de ficheros.
- f) (0,18 puntos) Como usuario `alumno` y dentro del nuevo sistema de ficheros, crea el enlace simbólico `enlace1` al directorio `/home/alumno/Documentos` usando su ruta absoluta. A continuación, crea el enlace simbólico `enlace2` al mismo directorio utilizando una ruta relativa. ¿Qué tamaño tienen `enlace1` y `enlace2`? Si es distinto, ¿por qué se da esta situación cuando ambos *apuntan* al mismo directorio? Vuelve a comprobar la cantidad de nodos-i que hay disponibles en el sistema de ficheros. ¿Cuál ha sido el consumo en cada caso? Justifica la respuesta.
- g) (0,24 puntos) Como superusuario y usando la orden `cpio`, crea una copia de seguridad en la que se incluyan los ficheros regulares de `/etc` que hayan sido modificados más recientemente que el fichero `/root/.bash_profile`. La copia debe realizarse con rutas absolutas y debe quedar en un fichero llamado `/root/copia_etc.cpio`. ¿Cuántos ficheros se han respaldado?

4. (0,6 puntos) Resuelve los siguientes ejercicios sobre la gestión de los recursos del sistema:

- a) (0,24 puntos) Haz lo necesario para que el paquete `flex`, cuyo fichero `rpm` has descargado junto con el examen, quede instalado. ¿Has tenido que resolver alguna dependencia? En caso afirmativo, explica cuál ha sido. Considerando todos los paquetes instalados, ¿cuántos ficheros ejecutables nuevos se han incluido en el directorio `/usr/bin`?
- b) (0,18 puntos) Obtén los 5 procesos que más memoria principal están consumiendo en este momento. Para cada uno muestra, además de la cantidad de memoria principal que usa, su PID, el PID de su proceso padre y su cantidad de memoria virtual. En la resolución, deben aparecer solo esos 5 procesos y ninguno más.
- c) (0,18 puntos) Como usuario `alumno`, dado el guion shell `divisiones.sh` que realiza operaciones de división y mide el tiempo empleado (este guion lo has descargado junto con el examen), ejecútalo 3 veces en segundo plano pero asegurándote de que la segunda ejecución acaba antes que la primera y que la tercera acaba antes de la segunda.

5. (0,5 puntos) Realiza los ejercicios que tienes a continuación relacionados con la gestión de la E/S:

- a) (0,18 puntos) Copia byte a byte el contenido de la primera partición del disco `/dev/sda` en un fichero llamado `/root/copia_particion.img` asegurándote de que dicha copia se realiza con la mayor prioridad posible en cuanto a la entrada/salida se refiere.
- b) (0,12 puntos) Averigua el módulo de Linux encargado de gestionar el controlador de VGA de la máquina virtual (*VGA compatible controller*)
- c) (0,2 puntos) ¿Cuántos módulos necesitan la funcionalidad exportada por el módulo `fscache`? ¿Cuántos de esos módulos están cargados? Para alguno de estos últimos (módulos cargados que dependan de `fscache`), indica de qué otros módulos depende.

# Soluciones

## 1. a) Sol. a

```
[root@localhost alumno]# groupadd fcbarcelona
[root@localhost alumno]# groupadd rmadrid
[root@localhost alumno]# groupadd seleccion
```

## b) Sol. b

```
[root@localhost alumno]# useradd gasol -g fcbarcelona -G
seleccion -d /home/pau
[root@localhost alumno]# ls -l /home
total 8
drwx-----. 17 alumno alumno      4096 jul 14 23:19 alumno
drwx-----.  3 gasol  fcbarcelona 4096 nov 11 14:03 pau
```

## c) Sol. c

```
[root@localhost alumno]# useradd rudy -g rmadrid
[root@localhost alumno]# id rudy
uid=1002(rudy) gid=1002(rmadrid) grupos=1002(rmadrid)
```

## d) Sol. d

```
[root@localhost alumno]# gpasswd -A gasol seleccion
[root@localhost alumno]# cat /etc/gshadow | grep ^seleccion
seleccion:::gasol:gasol
```

## e) Sol. e

```
[root@localhost alumno]# su gasol
[gasol@localhost alumno]$ gpasswd -a rudy seleccion
Añadiendo al usuario rudy al grupo seleccion
[gasol@localhost alumno]$ cat /etc/group | grep seleccion
seleccion:x:1003:gasol,rudy
```

## f) Sol. f

```
[gasol@localhost alumno]$ exit
exit
[root@localhost alumno]# su rudy
[rudy@localhost alumno]$ newgrp seleccion
[rudy@localhost alumno]$ touch /tmp/fichero
[rudy@localhost alumno]$ ls -l /tmp/fichero
-rw-r--r--. 1 rudy seleccion 0 nov 11 14:16 /tmp/fichero
```

## g) El usuario gasol no podrá borrar el fichero como consecuencia del *sticky* bit, que está activado en los permisos del directorio /tmp

```
[rudy@localhost alumno]$ exit
exit
[rudy@localhost alumno]$ exit
exit
[root@localhost alumno]# su gasol
[gasol@localhost alumno]$ rm /tmp/fichero
rm: borrar el fichero regular vacío '/tmp/fichero' protegido
contra escritura? (s/n) s
rm: no se puede borrar '/tmp/fichero': Operación no permitida
```

## h) Sol. h

```
[root@localhost alumno]# chage -E 2022-06-30 rudy
[root@localhost alumno]# chage -l rudy
Último cambio de contraseña          : nov 11, 2021
La contraseña caduca                  : nunca
Contraseña inactiva                   : nunca
La cuenta caduca                      : jun 30, 2022
Número de días mínimo entre cambio de contraseña : 0
Número de días máximo entre cambio de contraseña : 99999
Número de días de aviso antes de que caduque la contraseña : 7
```

2. a) Utilizando la orden `fdisk` realizamos el particionado tal y como nos piden. Se adjunta cómo quedaría la tabla de particiones de cada uno de los discos:

```
[root@localhost alumno]# fdisk -l /dev/sd[bcd]
Disco /dev/sdb: 1 GiB, 1073741824 bytes, 2097152 sectores
Modelo de disco: QEMU HARDDISK
Unidades: sectores de 1 * 512 = 512 bytes
Tamaño de sector (lógico/físico): 512 bytes / 512 bytes
Tamaño de E/S (mínimo/óptimo): 512 bytes / 512 bytes
Tipo de etiqueta de disco: gpt
Identificador del disco: 588FCC21-164E-9144-AAE0-D9469D398731

Disposit.  Comienzo    Final Sectores Tamaño Tipo
/dev/sdb1      2048 1026047  1024000    500M Linux LVM
/dev/sdb2   1026048 2097118  1071071    523M Sistema de ficheros
           de Linux

Disco /dev/sdc: 1 GiB, 1073741824 bytes, 2097152 sectores
Modelo de disco: QEMU HARDDISK
Unidades: sectores de 1 * 512 = 512 bytes
Tamaño de sector (lógico/físico): 512 bytes / 512 bytes
Tamaño de E/S (mínimo/óptimo): 512 bytes / 512 bytes
Tipo de etiqueta de disco: gpt
Identificador del disco: CF6F33E7-1156-774C-A9F6-8D01DEA31DED

Disposit.  Comienzo    Final Sectores Tamaño Tipo
/dev/sdc1      2048 1026047  1024000    500M Linux LVM
/dev/sdc2   1026048 2097118  1071071    523M Sistema de ficheros
           de Linux

Disco /dev/sdd: 1 GiB, 1073741824 bytes, 2097152 sectores
Modelo de disco: QEMU HARDDISK
Unidades: sectores de 1 * 512 = 512 bytes
Tamaño de sector (lógico/físico): 512 bytes / 512 bytes
Tamaño de E/S (mínimo/óptimo): 512 bytes / 512 bytes
Tipo de etiqueta de disco: gpt
Identificador del disco: CB43C0C4-E0B3-474B-84DB-51C9AEE1CC34

Disposit.  Comienzo    Final Sectores Tamaño Tipo
/dev/sdd1      2048 1026047  1024000    500M Linux LVM
/dev/sdd2   1026048 2097118  1071071    523M Sistema de ficheros
           de Linux
```

- b) El grupo de volúmenes cuenta con 248 extensiones físicas.

```
[root@localhost alumno]# vgcreate grupo-iso /dev/sd[bc]1
Physical volume "/dev/sdb1" successfully created.
Physical volume "/dev/sdc1" successfully created.
Volume group "grupo-iso" successfully created
[root@localhost alumno]# vgdisplay grupo-iso
--- Volume group ---
VG Name                grupo-iso
System ID
Format                 lvm2
Metadata Areas         2
Metadata Sequence No   1
VG Access               read/write
VG Status               resizable
MAX LV                 0
Cur LV                 0
Open LV                 0
Max PV                 0
Cur PV                 2
Act PV                 2
```

```

VG Size                992,00 MiB
PE Size                4,00 MiB
Total PE              248
Alloc PE / Size       0 / 0
Free PE / Size        248 / 992,00 MiB
VG UUID                Y5wtzy-0Sew-vX2D-OUBb-Xf0E-sKs1-EGNkPz

```

- c) Vemos que las 50 extensiones lógicas del volumen lógico se han almacenado usando 50 extensiones físicas en el volumen físico /dev/sdb1.

```

[root@localhost alumno]# lvcreate -L 200M -n volumen-lineal
      grupo-iso
Logical volume "volumen-lineal" created.
[root@localhost alumno]# lvdisplay /dev/grupo-iso/volumen-lineal
--maps
--- Logical volume ---
LV Path                /dev/grupo-iso/volumen-lineal
LV Name                volumen-lineal
VG Name                grupo-iso
LV UUID                J4Ssiz-1KkA-1eNA-rTtq-kK2Z-pu9n-dRTzqc
LV Write Access        read/write
LV Creation host, time localhost.localdomain, 2021-11-11
                    13:15:54 +0100
LV Status              available
# open                 0
LV Size                200,00 MiB
Current LE             50
Segments               1
Allocation             inherit
Read ahead sectors     auto
 - currently set to    256
Block device           253:2

--- Segments ---
Logical extents 0 to 49:
  Type                linear
  Physical volume      /dev/sdb1
  Physical extents     0 to 49

```

- d) Vemos que después de añadir /dev/sdd1 al grupo de volúmenes, este queda con 372 extensiones físicas, de las que 322 están libres.

```

[root@localhost alumno]# vgextend grupo-iso /dev/sdd1
Physical volume "/dev/sdd1" successfully created.
Volume group "grupo-iso" successfully extended
[root@localhost alumno]# vgdisplay grupo-iso
--- Volume group ---
VG Name                grupo-iso
System ID
Format                lvm2
Metadata Areas         3
Metadata Sequence No   3
VG Access              read/write
VG Status              resizable
MAX LV                 0
Cur LV                1
Open LV                0
Max PV                 0
Cur PV                3
Act PV                 3
VG Size                1,45 GiB
PE Size                4,00 MiB
Total PE              372
Alloc PE / Size       50 / 200,00 MiB
Free PE / Size        322 / <1,26 GiB
VG UUID                Y5wtzy-0Sew-vX2D-OUBb-Xf0E-sKs1-EGNkPz

```

- e) El tipo de volumen lógico que ofrece más rendimiento y fiabilidad es el raid5. Recordemos que para su implementación se requieren 3 volúmenes físicos en discos distintos, por lo que el volumen físico con menos extensiones físicas disponibles (/dev/sdb1 con 74 extensiones físicas) será el que determine su tamaño máximo. Vemos que el número total de extensiones lógicas que tiene el volumen lógico creado es de 146 y que se han consumido un total de 222 extensiones físicas (1+73+1+73+1+73). Quedan, por lo tanto, 100 extensiones físicas aún libres en el grupo de volúmenes.

```
[root@localhost alumno]# lvcreate --type raid5 -i 2 -l 100%FREE
-n volumen-rapido-y-fiabile grupo-iso
Using default stripesize 64,00 KiB.
Logical volume "volumen-rapido-y-fiabile" created.
[root@localhost alumno]# lvdisplay
/dev/grupo-iso/volumen-rapido-y-fiabile
--- Logical volume ---
LV Path                /dev/grupo-iso/volumen-rapido-y-fiabile
LV Name                 volumen-rapido-y-fiabile
VG Name                 grupo-iso
LV UUID                 VSxfM2-TpiJ-ozJs-Yzjf-bapi-YhQe-zI2H0T
LV Write Access         read/write
LV Creation host, time localhost.localdomain, 2021-11-11
                       13:22:46 +0100
LV Status                available
# open                  0
LV Size                 584,00 MiB
Current LE               146
Segments                1
Allocation              inherit
Read ahead sectors      auto
- currently set to      768
Block device            253:9
[root@localhost alumno]# vgdisplay grupo-iso
--- Volume group ---
VG Name                 grupo-iso
System ID
Format                  lvm2
Metadata Areas          3
Metadata Sequence No    5
VG Access                read/write
VG Status                resizable
MAX LV                  0
Cur LV                  2
Open LV                  0
Max PV                   0
Cur PV                  3
Act PV                   3
VG Size                  1,45 GiB
PE Size                  4,00 MiB
Total PE                 372
Alloc PE / Size          272 / 1,06 GiB
Free PE / Size            100 / 400,00 MiB
VG UUID                  Y5wtzy-0Sew-vX2D-OUBb-Xf0E-sKs1-EGNkPz
[root@localhost alumno]# pvdisplay /dev/sd[bcd]1 --maps
--- Physical volume ---
PV Name                 /dev/sdb1
VG Name                 grupo-iso
PV Size                 500,00 MiB / not usable 4,00 MiB
Allocatable             yes (but full)
PE Size                  4,00 MiB
Total PE                 124
Free PE                  0
Allocated PE             124
PV UUID                  SChzWS-UbcR-r8UG-27S4-fcVk-YiSq-W2br0Z

--- Physical Segments ---
Physical extent 0 to 49:
```



```

    Logical volume  /dev/grupo-iso/volumen-lineal
    Logical extents 0 to 49
Physical extent 50 to 50:
    Logical volume  /dev/grupo-iso/volumen-rapido-y-fiabile_rmeta_2
    Logical extents 0 to 0
Physical extent 51 to 123:
    Logical volume
        /dev/grupo-iso/volumen-rapido-y-fiabile_rimage_2
    Logical extents 0 to 72

--- Physical volume ---
PV Name                /dev/sdc1
VG Name                grupo-iso
PV Size                500,00 MiB / not usable 4,00 MiB
Allocatable            yes
PE Size                4,00 MiB
Total PE               124
Free PE                50
Allocated PE           74
PV UUID                F62rWx-1HXj-qGeJ-mo6i-N5ye-Zi66-iCJgmX

--- Physical Segments ---
Physical extent 0 to 0:
    Logical volume  /dev/grupo-iso/volumen-rapido-y-fiabile_rmeta_0
    Logical extents 0 to 0
Physical extent 1 to 73:
    Logical volume
        /dev/grupo-iso/volumen-rapido-y-fiabile_rimage_0
    Logical extents 0 to 72
Physical extent 74 to 123:
    FREE

--- Physical volume ---
PV Name                /dev/sdd1
VG Name                grupo-iso
PV Size                500,00 MiB / not usable 4,00 MiB
Allocatable            yes
PE Size                4,00 MiB
Total PE               124
Free PE                50
Allocated PE           74
PV UUID                I9J86G-13DX-j8i1-W8yp-Rbv9-yEnA-bM9sLQ

--- Physical Segments ---
Physical extent 0 to 0:
    Logical volume  /dev/grupo-iso/volumen-rapido-y-fiabile_rmeta_1
    Logical extents 0 to 0
Physical extent 1 to 73:
    Logical volume
        /dev/grupo-iso/volumen-rapido-y-fiabile_rimage_1
    Logical extents 0 to 72
Physical extent 74 to 123:
    FREE

```

f) El sistema de fichero creado dispone de 194235 bloques de 1 KiB para la zona de datos, de los cuales se están usando 1550.

```

[root@localhost alumno]# mkfs.ext4 /dev/grupo-iso/volumen-lineal
mke2fs 1.45.5 (07-Jan-2020)
Descartando los bloques del dispositivo: hecho
Se está creando un sistema de ficheros con 204800 bloques de 1k y
51200 nodos-i
UUID del sistema de ficheros: elc695be-2022-4591-8b67-f760b751bfa6
RespalDOS del superbloque guardados en los bloques:
8193, 24577, 40961, 57345, 73729

```

```

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
[root@localhost alumno]# mount /dev/grupo-iso/volumen-lineal
/media
[root@localhost alumno]# df /dev/grupo-iso/volumen-lineal
S.ficheros                                bloques de 1K Usados
Disponibles Uso% Montado en
/dev/mapper/grupo--iso-volumen--lineal    194235    1550
178349    1% /media

```

**g) El sistema de ficheros tiene ahora un total de 557891 bloques libres.**

```

[root@localhost alumno]# lvextend -l +100%FREE --resizefs
/dev/grupo-iso/volumen-lineal
Size of logical volume grupo-iso/volumen-lineal changed from
  200,00 MiB (50 extents) to 600,00 MiB (150 extents).
Logical volume grupo-iso/volumen-lineal successfully resized.
resize2fs 1.45.5 (07-Jan-2020)
El sistema de ficheros de /dev/mapper/grupo--iso-volumen--lineal
  está montado en /media; hace falta cambiar el tamaño en línea
old_desc_blocks = 2, new_desc_blocks = 5
El sistema de ficheros en /dev/mapper/grupo--iso-volumen--lineal
  tiene ahora 614400 bloques (de 1k).
[root@localhost alumno]# df /dev/grupo-iso/volumen-lineal
S.ficheros                                bloques de 1K Usados
Disponibles Uso% Montado en
/dev/mapper/grupo--iso-volumen--lineal    590899    2291
557891    1% /media

```

**h) Al eliminar el volumen lógico volumen-rapido-y-fiabile nos quedan 74 extensiones físicas en cada uno de los tres volúmenes físicos del grupo de volúmenes. De esta forma, podríamos mover las 50 extensiones físicas que están ocupadas en cualquiera de ellos a otro, y liberar el seleccionado. Lo hacemos, por ejemplo, para /dev/sdb1, moviendo sus extensiones físicas a /dev/sdc1.**

```

[root@localhost alumno]# lvremove
/dev/grupo-iso/volumen-rapido-y-fiabile
Do you really want to remove active logical volume
  grupo-iso/volumen-rapido-y-fiabile? [y/n]: y
Logical volume "volumen-rapido-y-fiabile" successfully removed
[root@localhost alumno]# pvdisplay /dev/sd[bcd]1 --maps
--- Physical volume ---
PV Name                /dev/sdb1
VG Name                grupo-iso
PV Size                500,00 MiB / not usable 4,00 MiB
Allocatable            yes
PE Size                4,00 MiB
Total PE               124
Free PE                74
Allocated PE           50
PV UUID                SChzWS-UbcR-r8UG-27S4-fcVk-YiSq-W2br0Z

--- Physical Segments ---
Physical extent 0 to 49:
  Logical volume  /dev/grupo-iso/volumen-lineal
  Logical extents 0 to 49
Physical extent 50 to 123:
  FREE

--- Physical volume ---
PV Name                /dev/sdc1
VG Name                grupo-iso
PV Size                500,00 MiB / not usable 4,00 MiB
Allocatable            yes

```

```

PE Size          4,00 MiB
Total PE         124
Free PE          74
Allocated PE     50
PV UUID          F62rWx-1HXj-qGeJ-mo6i-N5ye-Zi66-iCJgmX

```

```

--- Physical Segments ---
Physical extent 0 to 73:
    FREE
Physical extent 74 to 123:
    Logical volume  /dev/grupo-iso/volumen-lineal
    Logical extents 50 to 99

```

```

--- Physical volume ---
PV Name          /dev/sddl
VG Name          grupo-iso
PV Size          500,00 MiB / not usable 4,00 MiB
Allocatable      yes
PE Size          4,00 MiB
Total PE         124
Free PE          74
Allocated PE     50
PV UUID          I9J86G-13DX-j8i1-W8yp-Rbv9-yEnA-bM9sLQ

```

```

--- Physical Segments ---
Physical extent 0 to 73:
    FREE
Physical extent 74 to 123:
    Logical volume  /dev/grupo-iso/volumen-lineal
    Logical extents 100 to 149

```

```

[root@localhost alumno]# pvmove /dev/sdb1 /dev/sdc1
/dev/sdb1: Moved: 6,00 %
/dev/sdb1: Moved: 100,00 %
[root@localhost alumno]# vgreduce grupo-iso /dev/sdb1
Removed "/dev/sdb1" from volume group "grupo-iso"
[root@localhost alumno]# pvremove /dev/sdb1
Labels on physical volume "/dev/sdb1" successfully wiped.

```

3. a) El sistema de ficheros creado ha quedado con UUID 3339f9fa-80f2-4571-81c8-029088ff4711 y se ha dispuesto un tamaño de bloque de 4 KiB.

```

[root@localhost alumno]# mkfs.ext4 /dev/sdc2
mke2fs 1.45.5 (07-Jan-2020)
Descartando los bloques del dispositivo: hecho
Se está creando un sistema de ficheros con 133883 bloques de 4k y
33520 nodos-i
UUID del sistema de ficheros: 3339f9fa-80f2-4571-81c8-029088ff4711
Respaldo del superbloque guardados en los bloques:
32768, 98304

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

```

b) Sol. b

```

[root@localhost alumno]# mount /dev/sdc2 /media
[root@localhost alumno]# ls -ld /media
drwxr-xr-x. 3 root root 4096 nov 18 10:40 /media
[root@localhost alumno]# chown alumno /media
[root@localhost alumno]# chmod 700 /media
[root@localhost alumno]# ls -ld /media
drwx-----. 3 alumno root 4096 nov 18 10:40 /media

```

```
[root@localhost alumno]# umount /media
```

- c) Definimos la etiqueta e introducimos en `/etc/fstab` la línea que se muestra. Recuerda que la opción de montaje `users` implica también la activación de `noexec`, con lo que no sería necesario añadir esta última opción.

```
[root@localhost alumno]# e2label /dev/sdc2 mis_datos
[root@localhost alumno]# vim /etc/fstab
[root@localhost alumno]# cat /etc/fstab | tail -1
LABEL=mis_datos /home/alumno/Descargas ext4 defaults,users 0 0
```

- d) Sol. d

```
[root@localhost alumno]# su -l alumno
[alumno@localhost ~]$ mount /home/alumno/Descargas/
[alumno@localhost ~]$ cp /usr/bin/d* /home/alumno/Descargas/
[alumno@localhost ~]$ /home/alumno/Descargas/df
-bash: /home/alumno/Descargas/df: Permiso denegado
```

- e) Hay libres un total de 465520 bloques de 1 KiB y 33442 nodos-i.

```
[alumno@localhost ~]$ df /home/alumno/Descargas/
S.ficheros      bloques de 1K Usados Disponibles Uso% Montado en
/dev/sdc2        510704    7700    465520    2%
/home/alumno/Descargas
[alumno@localhost ~]$ df -i /home/alumno/Descargas/
S.ficheros      Nodos-i NUsados NLibres NUsado% Montado en
/dev/sdc2        33520      78    33442    1%
/home/alumno/Descargas
```

- f) Los ficheros tienen un tamaño de 23 y 13 bytes respectivamente, que coincide con el número de caracteres de la ruta que hemos usado en cada caso. Vemos, también, que se ha usado un nodo-i para la implementación de cada uno de los ficheros.

```
[alumno@localhost Descargas]$ ln -s /home/alumno/Documentos
enlace1
[alumno@localhost Descargas]$ ln -s ../Documentos enlace2
[alumno@localhost Descargas]$ ls -l enlace[12]
lrwxrwxrwx. 1 alumno alumno 23 nov 18 10:56 enlace1 ->
/home/alumno/Documentos
lrwxrwxrwx. 1 alumno alumno 13 nov 18 10:56 enlace2 ->
../Documentos
[alumno@localhost Descargas]$ df -i /home/alumno/Descargas/
S.ficheros      Nodos-i NUsados NLibres NUsado% Montado en
/dev/sdc2        33520      80    33440    1%
/home/alumno/Descargas
```

- g) Se han respaldado un total de 1106 ficheros regulares de `/etc`.

```
[alumno@localhost Descargas]$ exit
cerrar sesión
[root@localhost alumno]# find /etc -type f -newer
/root/.bash_profile | cpio -oF /root/copia_etc.cpio
50374 bloques
[root@localhost alumno]# cpio -tF /root/copia_etc.cpio | wc -l
50374 bloques
1106
```

4. a) Para poder instalar el paquete `flex`, hay que instalar previamente el paquete `m4`, ya que el primero depende del segundo. En total se han añadido 4 nuevos ejecutables en `/usr/bin`.

```
[root@localhost ExamenISO]# rpm -i
~/RecursosISO/flex-2.6.4-4.fc32.x86_64.rpm
error: Error de dependencias:
m4 es necesario por flex-2.6.4-4.fc32.x86_64
[root@localhost ~]# rpm -i
~/RecursosISO/m4-1.4.18-12.fc32.x86_64.rpm
```

```
[root@localhost ~]# rpm -i
~/RecursosISO/flex-2.6.4-4.fc32.x86_64.rpm
[root@localhost ExamenISO]# rpm -ql m4 | grep '^/usr/bin'
/usr/bin/m4
[root@localhost ExamenISO]# rpm -ql flex | grep '^/usr/bin'
/usr/bin/flex
/usr/bin/flex++
/usr/bin/lex
```

b) Sol. b

```
[root@localhost ~]# ps axo rss,pid,ppid,vsz | sort -nr | head -5
144436    1602    1481 3887940
42000     2136    1481 612976
37168     1801    1582 846996
36764     1641    1602 764120
33228     2072    1481 669776
```

c) Vamos a usar 19, 10 y 0 como los valores del número *nice* más alejados para los procesos primero, segundo y tercero, respectivamente (obviamente, otros de *nice* valores podrían ser posibles).

```
[alumno@localhost ~]$ nice -19 bash ~/RecursosISO/divisiones.sh &
nice -10 bash ~/RecursosISO/divisiones.sh & bash
~/RecursosISO/divisiones.sh &
[1] 5705
[2] 5706
[3] 5707
[alumno@localhost ~]$ Proceso 5707 ha empleado 13 segundos
Proceso 5706 ha empleado 15 segundos
Proceso 5705 ha empleado 24 segundos
```

5. a) Comprobamos primero que el planificador que se está usando para /dev/sda es bfq.

```
[root@localhost ~]# cat /sys/block/sda/queue/scheduler
mq-deadline kyber [bfq] none
[root@localhost ~]# ionice -c 1 -n 0 dd if=/dev/sda1
of=/root/copia_particion.img
2097152+0 registros leídos
2097152+0 registros escritos
1073741824 bytes (1,1 GB, 1,0 GiB) copied, 11,7671 s, 91,2 MB/s
```

b) Se trata de virtio-pci.

```
[root@localhost ~]# lspci -v
...
00:02.0 VGA compatible controller: Red Hat, Inc. Virtio GPU (rev
01) (prog-if 00 [VGA controller])
Subsystem: Red Hat, Inc. Device 1100
Flags: bus master, fast devsel, latency 0, IRQ 11
Memory at fe000000 (32-bit, prefetchable) [size=8M]
Memory at fe800000 (64-bit, prefetchable) [size=16K]
Memory at febd8000 (32-bit, non-prefetchable) [size=4K]
Expansion ROM at 000c0000 [disabled] [size=128K]
Capabilities: [98] MSI-X: Enable+ Count=3 Masked-
Capabilities: [84] Vendor Specific Information: VirtIO:
<unknown>
Capabilities: [70] Vendor Specific Information: VirtIO: Notify
Capabilities: [60] Vendor Specific Information: VirtIO:
DeviceCfg
Capabilities: [50] Vendor Specific Information: VirtIO: ISR
Capabilities: [40] Vendor Specific Information: VirtIO:
CommonCfg
Kernel driver in use: virtio-pci
...
```

- c) La funcionalidad exportada por el módulo fscache la necesitan un total de 11 módulos (en todos los que aparece en la parte derecha de los puntos). De todos estos módulos, únicamente 9p se encuentra cargado en este momento en memoria. El módulo 9p depende, además del módulo 9pnet.

```
[root@localhost ~]# cat
/lib/modules/5.11.22-100.fc32.x86_64/modules.dep | grep
fscache
kernel/fs/fscache/fscache.ko.xz:
kernel/fs/nfs/nfs.ko.xz: kernel/fs/lockd/lockd.ko.xz
kernel/fs/nfs_common/grace.ko.xz
kernel/net/sunrpc/sunrpc.ko.xz
kernel/fs/nfs_common/nfs_ssc.ko.xz
kernel/fs/fscache/fscache.ko.xz
kernel/fs/nfs/nfsv3.ko.xz: kernel/fs/nfs_common/nfs_acl.ko.xz
kernel/fs/nfs/nfs.ko.xz kernel/fs/lockd/lockd.ko.xz
kernel/fs/nfs_common/grace.ko.xz
kernel/net/sunrpc/sunrpc.ko.xz
kernel/fs/nfs_common/nfs_ssc.ko.xz
kernel/fs/fscache/fscache.ko.xz
kernel/fs/nfs/nfsv4.ko.xz:
kernel/net/dns_resolver/dns_resolver.ko.xz
kernel/fs/nfs/nfs.ko.xz kernel/fs/lockd/lockd.ko.xz
kernel/fs/nfs_common/grace.ko.xz
kernel/net/sunrpc/sunrpc.ko.xz
kernel/fs/nfs_common/nfs_ssc.ko.xz
kernel/fs/fscache/fscache.ko.xz
kernel/fs/nfs/filelayout/nfs_layout_nfsv4l_files.ko.xz:
kernel/fs/nfs/nfsv4.ko.xz
kernel/net/dns_resolver/dns_resolver.ko.xz
kernel/fs/nfs/nfs.ko.xz kernel/fs/lockd/lockd.ko.xz
kernel/fs/nfs_common/grace.ko.xz
kernel/net/sunrpc/sunrpc.ko.xz
kernel/fs/nfs_common/nfs_ssc.ko.xz
kernel/fs/fscache/fscache.ko.xz
kernel/fs/nfs/blocklayout/blocklayoutdriver.ko.xz:
kernel/fs/nfs/nfsv4.ko.xz
kernel/net/dns_resolver/dns_resolver.ko.xz
kernel/fs/nfs/nfs.ko.xz kernel/fs/lockd/lockd.ko.xz
kernel/fs/nfs_common/grace.ko.xz
kernel/net/sunrpc/sunrpc.ko.xz
kernel/fs/nfs_common/nfs_ssc.ko.xz
kernel/fs/fscache/fscache.ko.xz
kernel/fs/nfs/flexfilelayout/nfs_layout_flexfiles.ko.xz:
kernel/fs/nfs/nfsv4.ko.xz
kernel/net/dns_resolver/dns_resolver.ko.xz
kernel/fs/nfs/nfs.ko.xz kernel/fs/lockd/lockd.ko.xz
kernel/fs/nfs_common/grace.ko.xz
kernel/net/sunrpc/sunrpc.ko.xz
kernel/fs/nfs_common/nfs_ssc.ko.xz
kernel/fs/fscache/fscache.ko.xz
kernel/fs/cifs/cifs.ko.xz: kernel/lib/crypto/libarc4.ko.xz
kernel/net/dns_resolver/dns_resolver.ko.xz
kernel/fs/fscache/fscache.ko.xz kernel/lib/crypto/libdes.ko.xz
kernel/fs/9p/9p.ko.xz: kernel/net/9p/9pnet.ko.xz
kernel/fs/fscache/fscache.ko.xz
kernel/fs/afs/kafs.ko.xz: kernel/net/rxrpc/rxrpc.ko.xz
kernel/net/dns_resolver/dns_resolver.ko.xz
kernel/fs/fscache/fscache.ko.xz
kernel/fs/cache/files/cache/files.ko.xz:
kernel/fs/fscache/fscache.ko.xz
kernel/fs/ceph/ceph.ko.xz: kernel/net/ceph/libceph.ko.xz
kernel/fs/fscache/fscache.ko.xz
[root@localhost ~]# lsmod | grep fscache
fscache                397312    1 9p
[root@localhost ~]# cat
```

```
/lib/modules/5.11.22-100.fc32.x86_64/modules.dep | grep  
9p.ko.xz  
kernel/fs/9p/9p.ko.xz: kernel/net/9p/9pnet.ko.xz  
kernel/fs/fscache/fscache.ko.xz
```