IMPLEMENTACIÓ D'UN SISTEMA REDUNDANT EN UN CPD

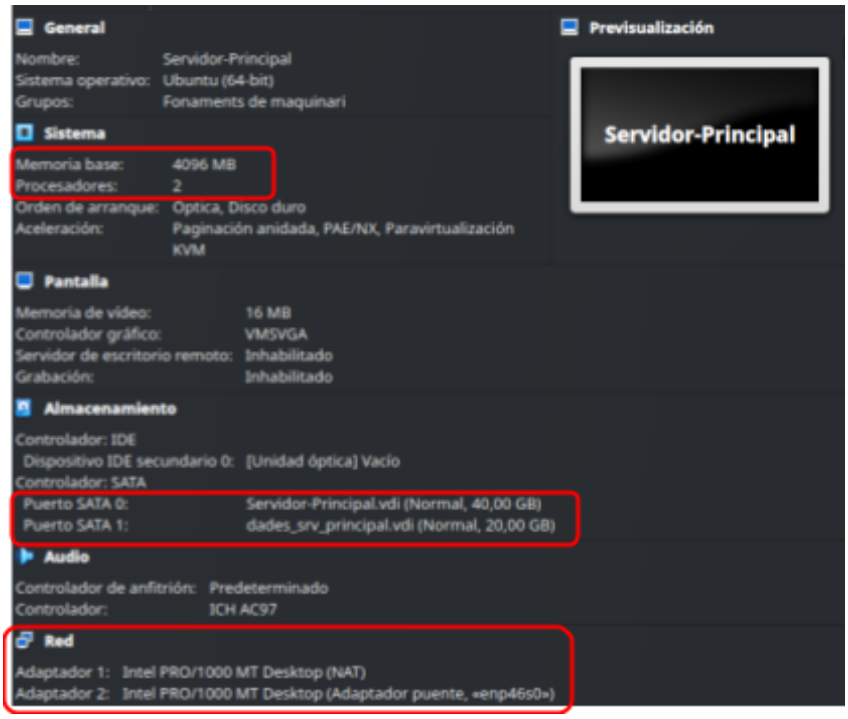
Alex Arjona López
4/3/25
Hector Pascual Comín
IES Carles Vallbona

ÍNDEX

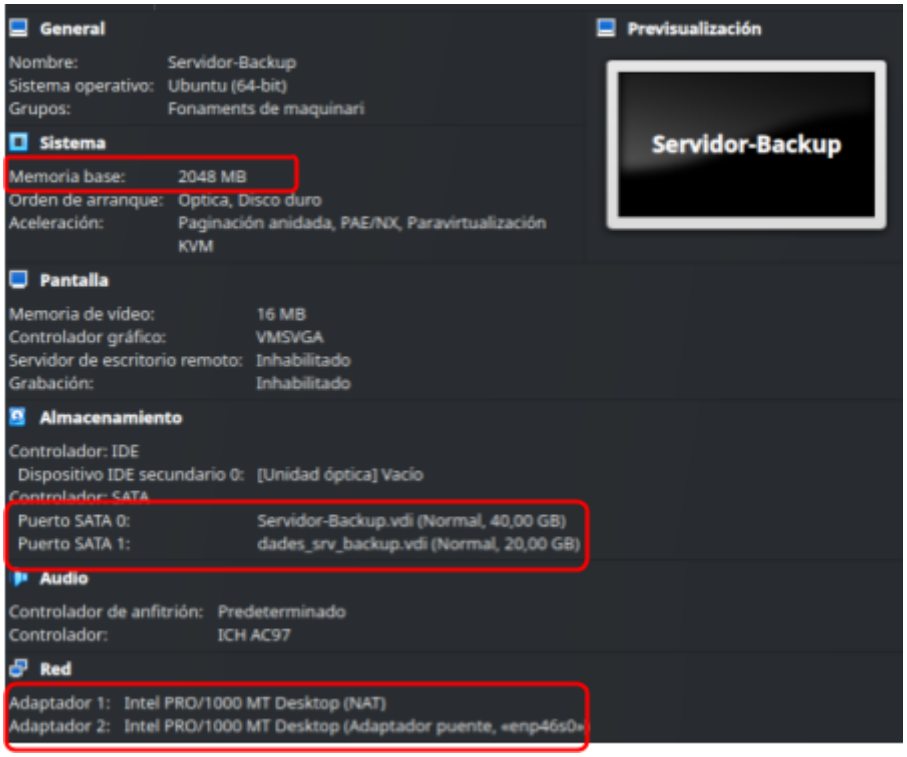
1. INTRODUCCIÓ. Configuració del sistema

- L'objectiu d'aquesta pràctica es tracta de dissenyar un sistema redundant a fallades, en la qual configurarem servidors amb la tolerància a fallades, la seguretat de xarxa i els mecanismes bàsics de la monitorització de les diferents màquines virtuals.
    - Aprendrem a:
        - Configurar el sistema operatiu.
        - Configurar RAIDs.
        - Configurar protocols de xarxa amb iptables o bé, amb ufw.
        - Instal·lar i configurar el servei SNMP al Servidor-Principal.
        - I la simulació de fallades i recuperació.
- A continuació, haurem de configurar vàries màquines virtuals, ambdues màquines amb adaptador pont, **una màquina servidor anomenada: Servidor-Principal** amb les següents característiques: **2 CPU, 4GB RAM, i 2 discos (1 disc de 40 GB dedicat al S.O i un altre disc de 20 GB dedicat a les dades).**
- També, haurem de crear un altre servidor, **anomenada: Servidor-Backup, amb les següents característiques: 1 CPU, 2GB RAM i 1 disc dedicat de 40 GB dedicat al S.O i un altre disc de 20GB dedicat a les dades.**

- A continuació, adjunto captura de la configuració de la màquina **Servidor-Principal** amb les següents característiques:



- Seguidament, adjuntaré captura de la configuració de la màquina **Servidor-Backup** amb les següents característiques requerides en la pràctica:



1.1: CONFIGURACIÓ DELS RAIDs i CÒPIES AUTOMATITZADES

- A continuació, configurarem els RAIDs a la màquina **Servidor-Principal,** en la qual en farem ús de l'eina **mdadm** i a continuació, muntarem els RAIDs al directori **/mnt/dades.** Seguidament, usarem la següent comanda per poder realitzar el RAID 1.

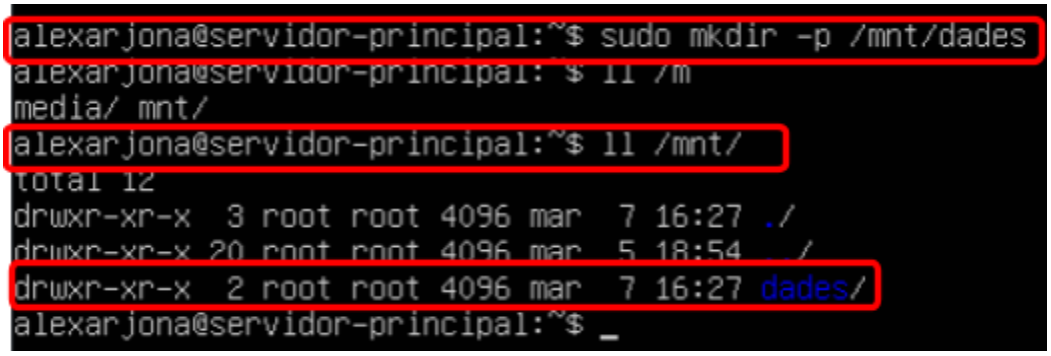
- Principalment, haurem de posar: **sudo mdadm –create –verbose /dev/md0 –level=1 –raid-devices=2 /dev/sda2 /dev/sdb** per poder crear el RAID 1 entre el disc de 40GB (que ha sigut particionat abans durant l'instal·lació en dos parts, una partició l'he deixat buida per poder realitzar el RAID) i també, hem utilitzat els 20GB que disposem al disc **dades_srv_backup**.

```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo mdadm --create --verbose /dev/md0 --level=1 --raid-devices=2 /
dev/sda2 /dev/sdb
[sudo] password for alexarjona:
mdadm: /dev/sda2 appears to contain an ext2fs file system
       size=20971520K  mtime=Thu Jan  1 00:00:00 1970
mdadm: Note: this array has metadata at the start and
    may not be suitable as a boot device.  If you plan to
    store '/boot' on this device please ensure that
    your boot-loader understands md/v1.x metadata, or use
    --metadata=0.90
mdadm: size set to 20954112K
Continue creating array? yes
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md0 started.
alexarjona@servidor-principal:~$ _
```

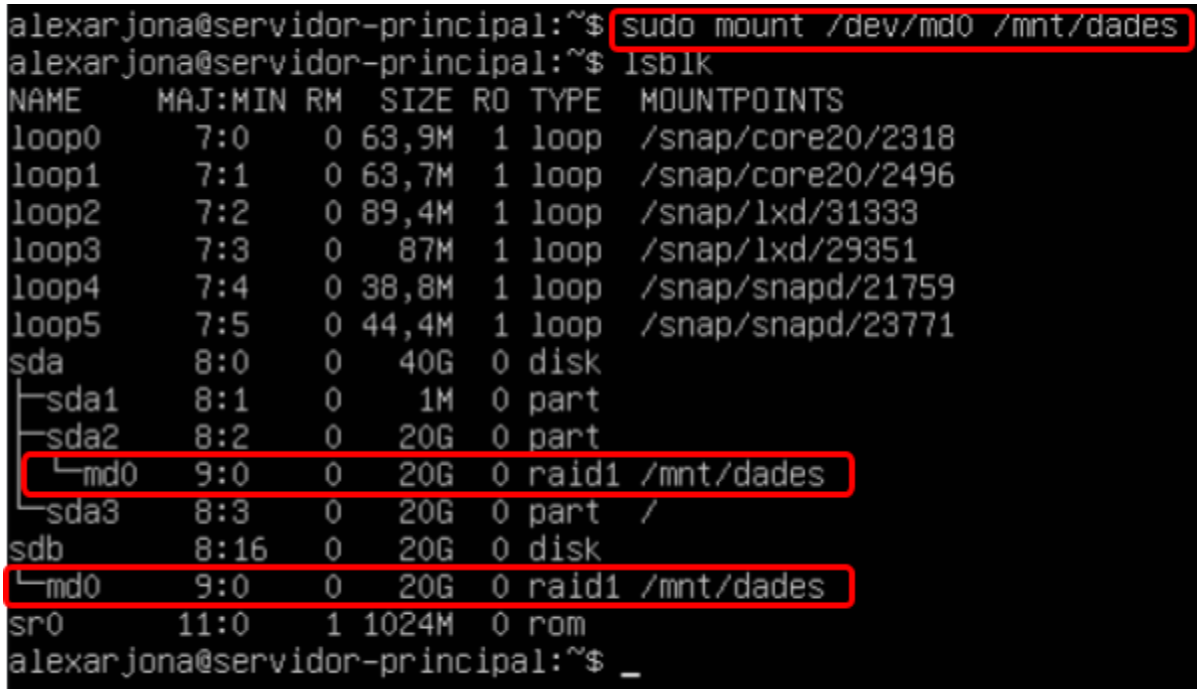
- Seguidament, muntarem el RAID cap a **/mnt/dades**, per poder tenir el RAID localitzat al sistema. Per començar, haurem de formatar el RAID amb el sistema d'arxiu ext4. Per realitzar aquest pas, usarem la següent comanda: **sudo mkfs.ext4 /dev/md0**.

```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo mkfs.ext4 /dev/md0
mke2fs 1.46.5 (30-Dec-2021)
Creating filesystem with 5238528 4k blocks and 1310720 inodes
Filesystem UUID: 52e62e5e-041f-4ad7-ba14-97351cca32f4
Superblock backups stored on blocks:
        32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632, 2654208,
        4096000

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

alexarjona@servidor-principal:~$ _
```

- A continuació, una vegada ja fet el pas anterior, haurem de crear un directori a **/mnt/** anomenat **dades.** Realitzarem aquest pas amb la següent comanda: **sudo mkdir -p /mnt/dades.**

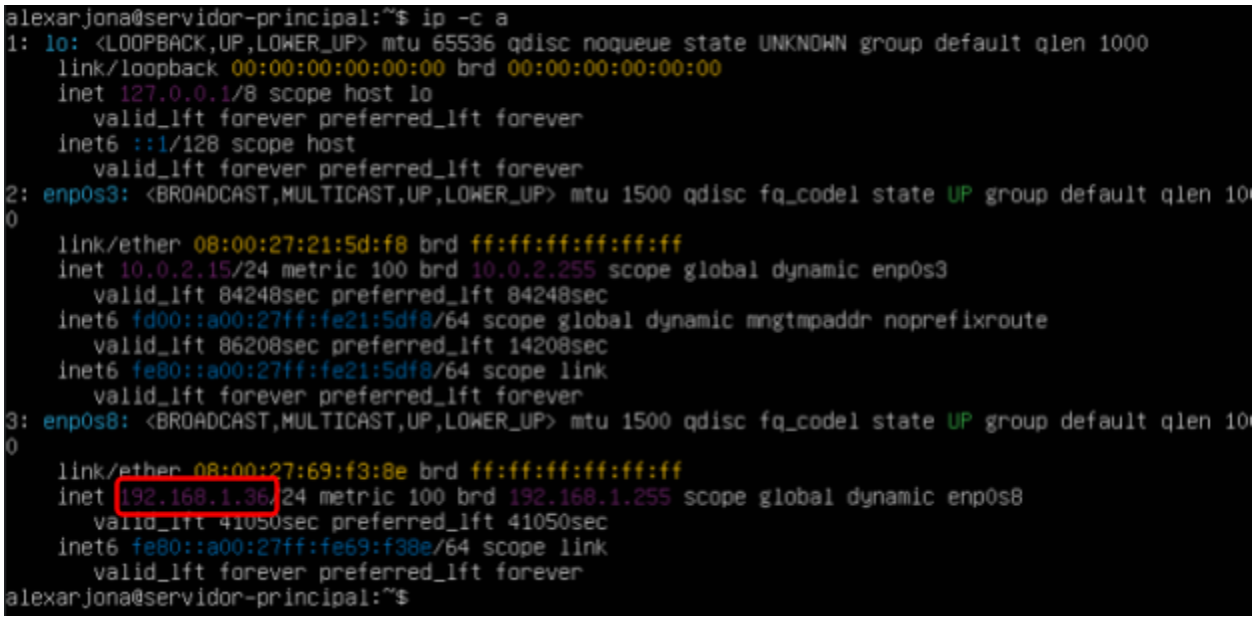


- Ja que hem fet el pas de la creació de les carpetes, ara sí que podem muntar el RAID fet anteriorment amb la següent comanda: **sudo mount /dev/md0 /mnt/dades**. Una vegada ja muntat, en farem **lsblk** per comprovar si s'han muntat correctament i a continuació, com es pot comprovar, el muntatge de les particions que hem realitzat anteriorment ha sortit de manera exitosa.

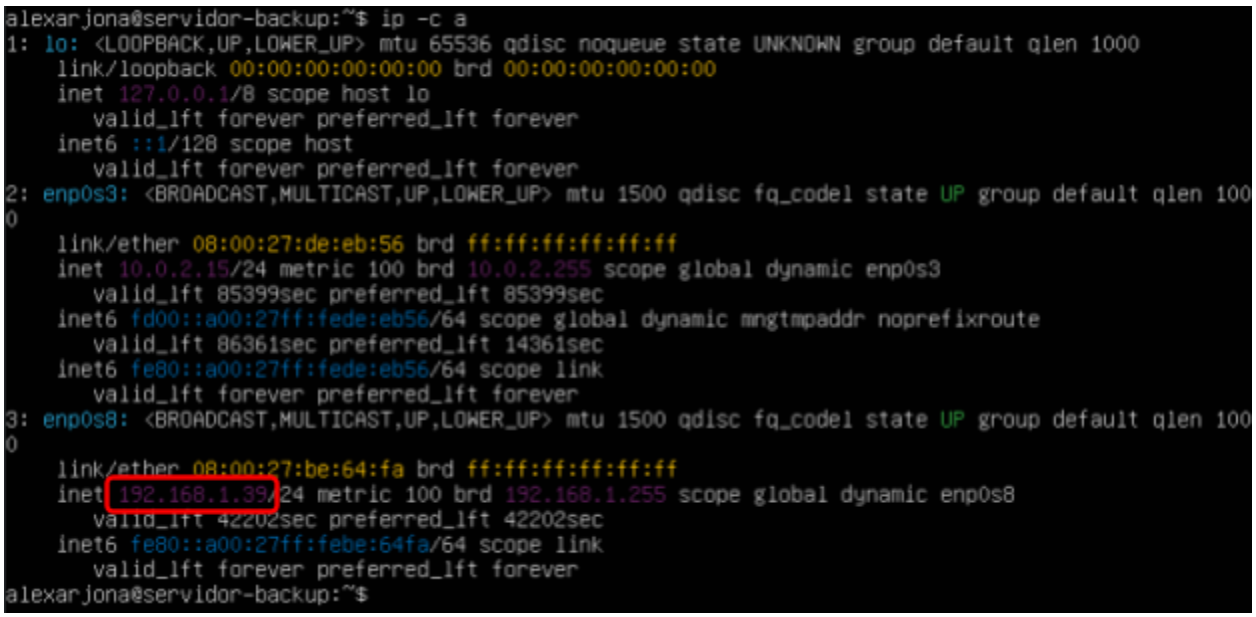


- A continuació, configurarem la màquina **Servidor-Backup** per poder realitzar una còpia del punt de muntatge **/mnt/dades** de la màquina **Servidor-Principal** cada 6h. A la màquina **Servidor-Principal** haurem d'activar el servei SSH (en el meu cas, SSH ja el vaig instal·lar durant el procés d'instal·lació i ja es troba actiu), llavors haurem de mirar les IP's de cada màquina.

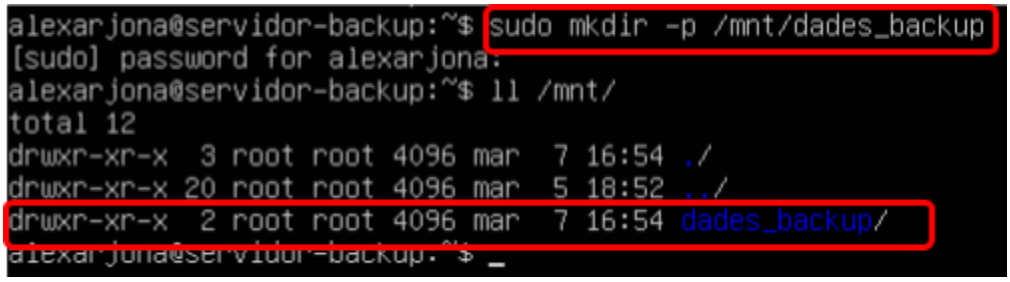
- Ara el pas que realitzarem serà mostrar la IP de la màquina **Servidor-Principal** que disposa (ja donada per el router de casa).



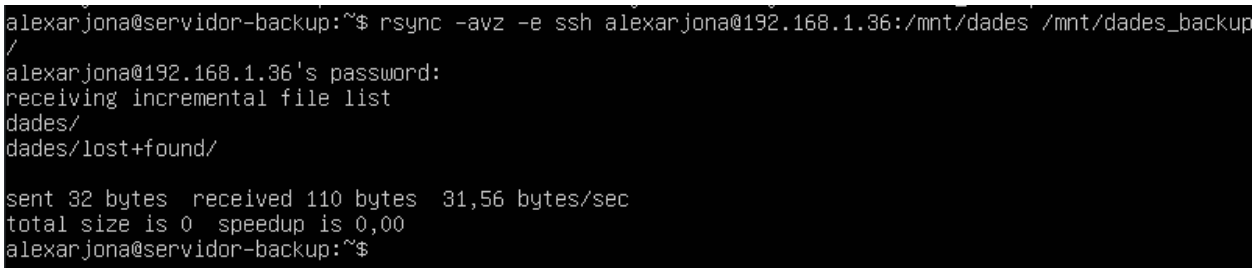
- Una vegada hem mostrat la IP de la màquina **Servidor-Principal,** ara mostrarem la IP de la màquina **Servidor-Backup.**



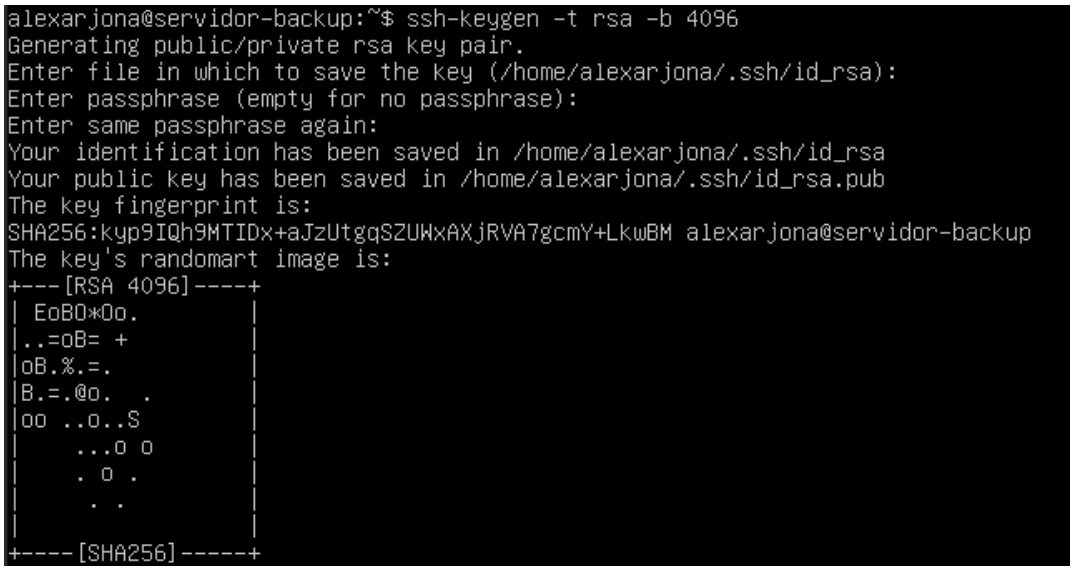
- Una vegada que ja disposem d'aquesta informació, ara haurem de crear una carpeta a la màquina **Servidor-Backup** al directori **/mnt/** anomenat **dades_backup** per desar la informació que anirem copiant cada 6h.



- Llavors una vegada ja feta la carpeta, en farem ús de **rsync** per sincronitzar les carpetes i el punt de muntatge de la màquina **Servidor-Principal.** Per realitzar aquests pasos, haurem de seguir aquesta comanda: **rsync -avz -e ssh alexarjona@192.168.1.36:/mnt/dades/ /mnt/dades_backup/** a la màquina **Servidor-Backup.**



- Ara que hem realitzat una connexió de prova i ha sigut realitzada exitosament, al **Servidor-Backup,** generarem dos claus privades als dos servidors per a que es puguin connectar.



```
alexarjona@servidor-principal:~$ ssh-keygen -t rsa -b 4096
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/alexarjona/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/alexarjona/.ssh/id_rsa
Your public key has been saved in /home/alexarjona/.ssh/id_rsa.pub
The key fingerprint is:
SHA256:o+DRYuPdUmtWhMVGYslloVftaa1oaDc0S7Jo1W4GRAE alexarjona@servidor-principal
The key's randomart image is:
+---[RSA 4096]----+
|       .EBOo..   |
|       .o*+.  .  |
|        ooo. . o |
|     .   o+ = + .|
|    * . So.O = . |
|   + * +o++ X .  |
|    o +.=. = .   |
|       +         |
|                 |
+----[SHA256]-----+
alexarjona@servidor-principal:~$ _
```

- Una vegada ja hem realitzat les ssh-keygen d'ambdues màquines, ara com podem veure, a la màquina **Servidor-Backup** hem agafat les ssh-keygen de la màquina **Servidor-Principal.**

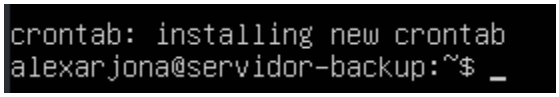
```
alexarjona@servidor-backup:~$ ssh-copy-id -f alexarjona@192.168.1.36
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: Source of key(s) to be installed: "/home/alexarjona/.ssh/id_rsa.pub"

Number of key(s) added: 1

Now try logging into the machine, with:   "ssh 'alexarjona@192.168.1.36'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.
```

- També, farem el mateix amb a la màquina **Servidor-Principal** cap a la màquina **Servidor-Backup.**

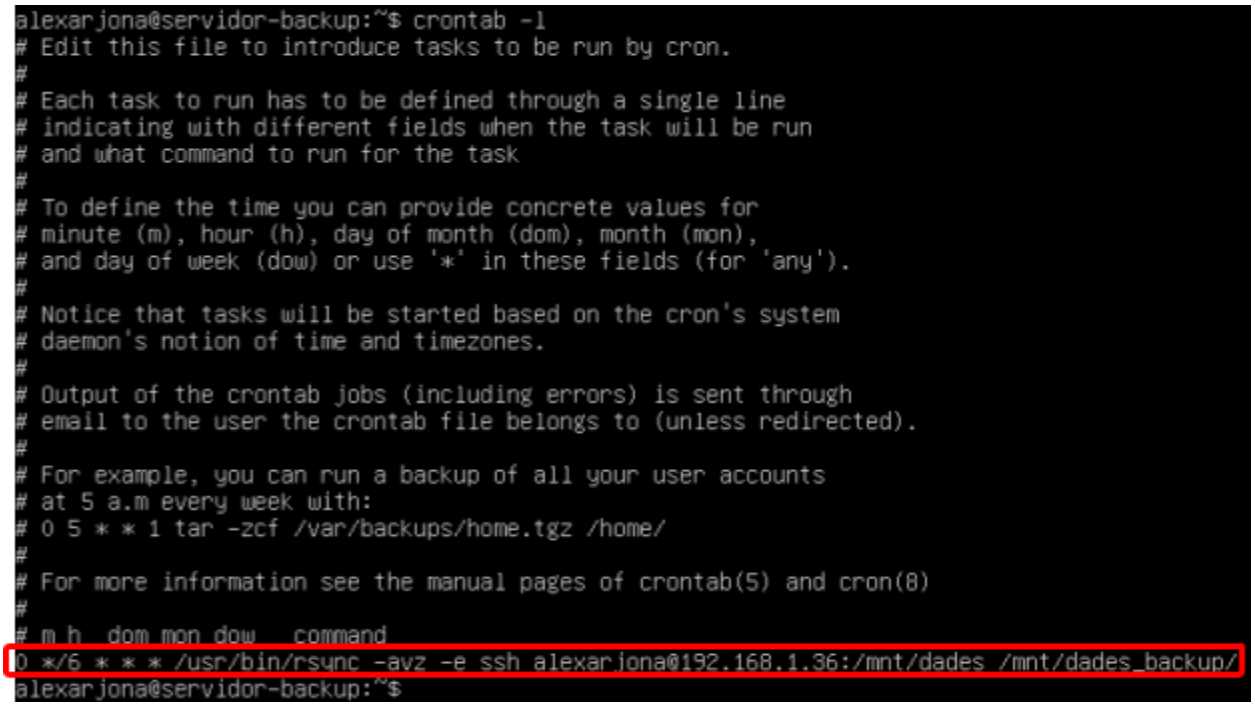
```
alexarjona@servidor-principal:~$ ssh-copy-id -f alexarjona@192.168.1.39
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: Source of key(s) to be installed: "/home/alexarjona/.ssh/id_rsa.pub"
The authenticity of host '192.168.1.39 (192.168.1.39)' can't be established.
ED25519 key fingerprint is SHA256:20BlTbcGZTynGIWIcOMPbRcOSllZXOeiY/wngm3UnC8.
This key is not known by any other names
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
alexarjona@192.168.1.39's password:

Number of key(s) added: 1

Now try logging into the machine, with:   "ssh 'alexarjona@192.168.1.39'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.

alexarjona@servidor-principal:~$
```

- A continuació, farem l'automatització de la tasca a la màquina **Servidor-Backup** amb l'opció **crontab -e** i posarem tota aquesta instrucció: 0 */6 * * * rsync -avz -e ssh alexarjona@192.168.1.36:/mnt/dades/ /mnt/dades_backup/

- A continuació, una vegada ja hem realitzat el cron de forma correcta, ens apareixerà un missatge com aquest:



- Seguidament, farem **crontab -l** per comprovar que s'ha realitzat l'automatització de forma correcta:



2. SEGURETAT I PROTECCIÓ DE XARXA

- A continuació, en aquest punt de la pràctica en farem ús del firewall amb **ufw** o bé, amb **iptables** en la qual farem permetre trànsit intern entre els servidors que disposem (**Servidor-Principal** i **Servidor-Backup**). I haurem d'instal·lar fail2ban per blocar intents de força bruta a SSH.

- També, haurem de blocar tot el trànsit excepte per el mètode SSH mitjançant amb una IP autoritzada.

- Per començar amb l'activitat, haurem de configurar **ufw** en la qual permetrem trànsit intern entre els servidors amb les IP's que disposem actualment (ja que aquest punt de l'activitat, l'estic fent a classe). Llavors, a la màquina **Servidor-Principal** habil·litarem el tràfic de la IP de la màquina **Servidor-Backup** amb la següent comanda: **sudo ufw allow from 172.16.101.107 to any port 22.**

```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo ufw allow from 172.16.101.107 to any port 22
Rules updated
alexarjona@servidor-principal:~$ _
```

- També afegirem la regla **sudo ufw allow from 172.16.101.107/24.**

```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo ufw allow from 172.16.101.107/24
[sudo] password for alexarjona:
WARN: Rule changed after normalization
Rules updated
alexarjona@servidor-principal:~$ _
```

- I a continuació, farem el mateix amb la màquina **Servidor-Backup** i afegirem la IP de la màquina **Servidor-Principal.** Llavors, a continuació, posarem la següent comanda: **sudo ufw allow from 172.16.101.197 to any port 22.**

```
alexarjona@servidor-backup:~$ sudo ufw allow from 172.16.101.197 to any port 22
Rules updated
alexarjona@servidor-backup:~$
```

- I també, posarem la regla **sudo ufw allow from 172.16.101.197/24**

```
alexarjona@servidor-backup:~$ sudo ufw allow from 172.16.101.197/24
[sudo] password for alexarjona:
WARN: Rule changed after normalization
Rules updated
alexarjona@servidor-backup:~$ _
```

- A continuació, per poder bloquejar la resta del tràfic, ho podrem fer amb la següent regla (tant a la màquina **Server-Backup** com a la màquina **Server-Principal**).: **sudo ufw default deny incoming**

- A la màquina **Servidor-Backup:**

```
alexarjona@servidor-backup:~$ sudo ufw default deny incoming
[sudo] password for alexarjona:
Default incoming policy changed to 'deny'
(be sure to update your rules accordingly)
alexarjona@servidor-backup:~$ _
```

- A la màquina **Servidor-Principal:**

```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo ufw default deny incoming
[sudo] password for alexarjona:
Default incoming policy changed to 'deny'
(be sure to update your rules accordingly)
alexarjona@servidor-principal:~$
```

- També, haurem de fer **sudo ufw default allow outgoing** per aplicar les polítiques (i també, haurem de fer un **enable, a ambdues màquines**).

- A la màquina **Servidor-Backup:**

```
alexarjona@servidor-backup:~$ sudo ufw default allow outgoing
Default outgoing policy changed to 'allow'
(be sure to update your rules accordingly)
alexarjona@servidor-backup:~$ _
```

- A la màquina **Servidor-Principal:**

```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo ufw default allow outgoing
Default outgoing policy changed to 'allow'
(be sure to update your rules accordingly)
alexarjona@servidor-principal:~$ _
```

- Seguidament, per iniciar el servei **ufw i poder mantenir en actiu aquestes polítiques,** posarem la següent comanda **a ambdues màquines: sudo ufw enable.**

- A la màquina **Servidor-Backup:**

```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo ufw enable
Firewall is active and enabled on system startup
alexarjona@servidor-principal:~$
```

- A la màquina **Servidor-Principal:**

```
alexarjona@servidor-backup:~$ sudo ufw enable
Firewall is active and enabled on system startup
alexarjona@servidor-backup:~$
```

- A continuació, farem la protecció contra atacs en la qual instal·larem **fail2ban** a la màquina **Servidor-Principal** e impedirem l'accés mitjançant via SSH. Instal·larem fail2ban amb: **sudo apt install fail2ban**

```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo apt install fail2ban
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  python3-pyinotify whois
Paquetes sugeridos:
  mailx monit sqlite3 python-pyinotify-doc
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  fail2ban python3-pyinotify whois
0 actualizados, 3 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 0 no actualizados.
Se necesita descargar 473 kB de archivos.
Se utilizarán 2.486 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] _
```

- A continuació, realitzarem la configuració del fail2ban a la màquina **Servidor-Principal** en la qual copiarem la configuració base i l'anomenarem la còpia com a **jail.local.** Farem el següent pas: **sudo cp /etc/fail2ban/jail.conf /etc/fail2ban/jail.local**

```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo cp /etc/fail2ban/jail.conf /etc/fail2ban/jail.local
alexarjona@servidor-principal:~$ ll /etc/fail2ban/
total 100
drwxr-xr-x  6 root root  4096 mar 13 12:47 ./
drwxr-xr-x 98 root root  4096 mar 13 12:38 ../
drwxr-xr-x  2 root root  4096 mar 13 12:38 action.d/
-rw-r--r--  1 root root  2816 nov 23  2020 fail2ban.conf
drwxr-xr-x  2 root root  4096 mar 10  2022 fail2ban.d/
drwxr-xr-x  3 root root  4096 mar 13 12:38 filter.d/
-rw-r--r--  1 root root 25071 mar 10  2022 jail.conf
drwxr-xr-x  2 root root  4096 mar 13 12:38 jail.d/
-rw-r--r--  1 root root 25071 mar 13 12:47 jail.local
-rw-r--r--  1 root root   645 nov 23  2020 paths-arch.conf
-rw-r--r--  1 root root  2827 nov 23  2020 paths-common.conf
-rw-r--r--  1 root root   650 mar 10  2022 paths-debian.conf
-rw-r--r--  1 root root   738 nov 23  2020 paths-opensuse.conf
alexarjona@servidor-principal:~$
```

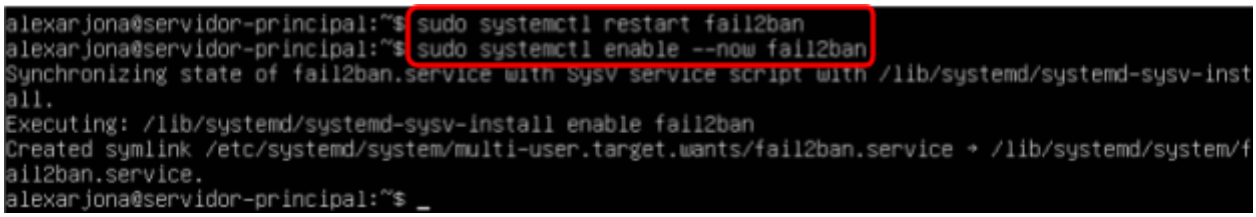
- A continuació, dins del fitxer **jail.local,** haurem de configurar l'apartat **[sshd].** Normalment, ens la trobarem així (buida).

```
  GNU nano 6.2                          /etc/fail2ban/jail.conf
#
# SSH servers
#

[sshd]

# To use more aggressive sshd modes set filter parameter "mode" in jail.local:
# normal (default), ddos, extra or aggressive (combines all).
# See "tests/files/logs/sshd" or "filter.d/sshd.conf" for usage example and details.
#mode   = normal
port    = ssh
logpath = %(sshd_log)s
backend = %(sshd_backend)s
```

- Llavors, al estar buida, ficarem la següent configuració: (haurem de comentar port i logpath)

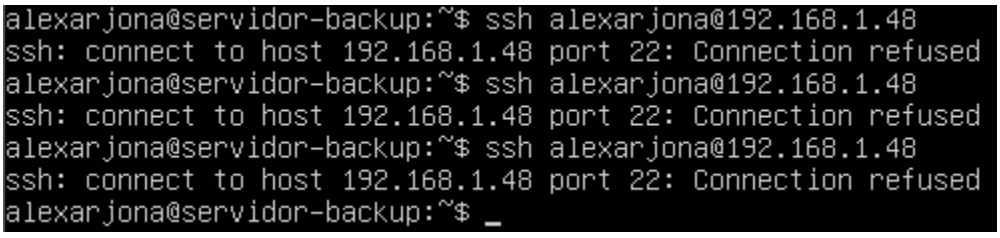
```
[sshd]
enabled = true
port = ssh
filter = sshd
logpath = /var/log/auth.log
maxretry = 3
bantime = 600
# To use more aggressive sshd modes set filter parameter "mode" in jail.local:
# normal (default), ddos, extra or aggressive (combines all).
# See "tests/files/logs/sshd" or "filter.d/sshd.conf" for usage example and details.
#mode   = normal
#port    = ssh
#logpath = %(sshd_log)s
backend = %(sshd_backend)s
```

- Un cop ja posades les configuracions, haurem de reiniciar el servei i posar-ho en marxa amb les comandes **sudo systemctl restart fail2ban** i un cop ja fet **restart,** farem **sudo systemctl enable --now fail2ban**

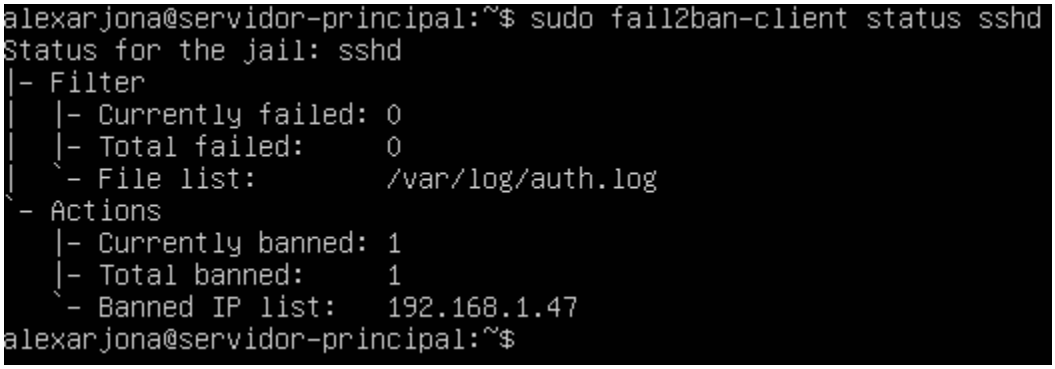


- A continuació, mirarem que el servei està en funcionament. Com es pot comprovar, el servei funciona correctament.

- A continuació, simularem un atac des-de la màquina **Servidor-Backup** fent una sessió per SSH amb una IP no autoritzada. (Com es pot comprovar, es queda bloquejada la sessió, en farem 3 sessions més).



- Seguidament, comprovarem a la màquina **Servidor-Principal** si la IP de la màquina **Servidor-Backup** ha estat blocada. Ho podrem comprovar amb: **sudo fail2ban-client status sshd.** Com podem comprovar, ha blocat la IP de la màquina **Servidor-Backup.**



- A conrtinuació, provarem de desblocar la IP amb la següent comanda: sudo fail2ban-client set sshd unbanip 192.168.1.47 (la IP de la màquina **Servidor-Backup**)

- Ara, provarem de connectar-nos vía SSH des-de la màquina **Servidor-Backup** cap a la màquina **Servidor-Principal.** Com es pot veure, la configuració s'ha realitzat correctament.

```
 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:     https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/pro

 System information as of dom 16 mar 2025 16:21:06 UTC

  System load:             0.02
  Usage of /:              37.0% of 19.51GB
  Memory usage:            7%
  Swap usage:              0%
  Processes:               119
  Users logged in:         1
  IPv4 address for enp0s3: 10.0.2.15
  IPv6 address for enp0s3: fd00::a00:27ff:fe21:5df8

 * Strictly confined Kubernetes makes edge and IoT secure. Learn how MicroK8s
   just raised the bar for easy, resilient and secure K8s cluster deployment.

   https://ubuntu.com/engage/secure-kubernetes-at-the-edge

El mantenimiento de seguridad expandido para Applications está desactivado

Se pueden aplicar 7 actualizaciones de forma inmediata.
1 de estas es una actualización de seguridad estándar.
Para ver estas actualizaciones adicionales, ejecute: apt list --upgradable

Active ESM Apps para recibir futuras actualizaciones de seguridad adicionales.
Vea https://ubuntu.com/esm o ejecute «sudo pro status»

New release '24.04.2 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.


Last login: Sun Mar 16 15:13:06 2025
alexarjona@servidor-principal:~$ logout
Connection to 192.168.1.48 closed.
alexarjona@servidor-backup:~$ _
```

3. MONITORITZACIÓ BÀSICA I CONSULTA SNMP

- En aquest punt de la pràctica, implementarem el sistema de supervisió de monitoratge per tal de poder garantir el monitoratge dels servidors a través del protocol SNMP o millor conegut com **Simple Network Management Protocol.**

- A continuació, farem la instal·lació del servei **snmpd** a la màquina **Servidor-Principal** amb les següents comandes: **sudo apt install snmpd**

```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo apt install snmpd
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  libsensors-config libsensors5 libsnmp-base libsnmp40
Paquetes sugeridos:
  lm-sensors snmp-mibs-downloader snmptrapd
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  libsensors-config libsensors5 libsnmp-base libsnmp40 snmpd
0 actualizados, 5 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 7 no actualizados.
Se necesita descargar 1.362 kB de archivos.
Se utilizarán 4.888 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] _
```

- Un cop ja instal·lat el servei, configurarem el servei a través del fitxer que es troba a /etc/snmp/snmpd.conf. I a continuació, canviarem opcions com **agentaddress,** en la qual es troba la configuració inicial. També, haurem de canviar sysContact, per a que ens contactin a nosaltres i modificarem els read-only, entre altres.

```
 GNU nano 6.2                                /etc/snmp/snmpd.conf
###############################################################################
#
# snmpd.conf
# An example configuration file for configuring the Net-SNMP agent ('snmpd')
# See snmpd.conf(5) man page for details
#
###############################################################################
# SECTION: System Information Setup
#

# syslocation: The [typically physical] location of the system.
#   Note that setting this value here means that when trying to
#   perform an snmp SET operation to the sysLocation.0 variable will make
#   the agent return the "notWritable" error code.  IE, including
#   this token in the snmpd.conf file will disable write access to
#   the variable.
#   arguments:  location_string
sysLocation    CPD-AlexA
sysContact     Me <alex_arjonalopez@iescarlesvallbona.cat>

# sysservices: The proper value for the sysServices object.
#   arguments:  sysservices_number
sysServices    72
```

```
 GNU nano 6.2                                  /etc/snmp/snmpd.conf
#   want the agent to listen on.  Multiple definitions of this token
#   are concatenated together (using ':'s).
#   arguments: [transport:]port[@interface/address],...

agentaddress udp:161,udp6:[::1]:161
rocommunity CPD-AlexA 192.168.1.0/24


###############################################################################
# SECTION: Access Control Setup
#
#   This section defines who is allowed to talk to your running
#   snmp agent.

# Views
#   arguments viewname included [oid]

#  system + hrSystem groups only
view   systemonly  included   .1.3.6.1.2.1.1
view   systemonly  included   .1.3.6.1.2.1.25.1


# rocommunity: a SNMPv1/SNMPv2c read-only access community name
#   arguments:  community [default|hostname|network/bits] [oid | -V view]

# Read-only access to everyone to the systemonly view
rocommunity  CPD-AlexA -V systemonly
rocommunity6 CPD-AlexA -V systemonly
```

- Una vegada ja feta aquestes modificacions, farem **sudo systemctl restart snmpd** per a que les configuracions que hem realitzat, s'apliquin. També, consultarem que el servei està escoltant correctament per el port 161. Ho farem amb la comanda: **sudo netstat -tulnp | grep snmp**

```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo systemctl restart snmpd
[sudo] password for alexarjona:
alexarjona@servidor-principal:~$
```

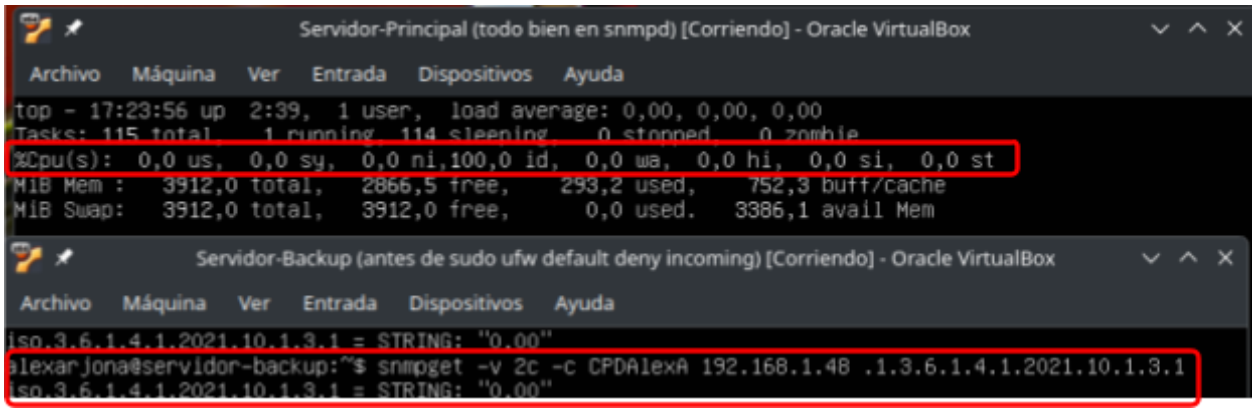
```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo netstat -tulpn | grep snmp
udp        0      0 0.0.0.0:161             0.0.0.0:*                           3010/snmpd
udp6       0      0 ::1:161                 :::*                                3010/snmpd
alexarjona@servidor-principal:~$ _
```

- A continuació, farem la instal·lació del servei client snmp a la màquina **Servidor-Backup.** Per tal de poder fer la instal·lació, ho farem amb la següent comanda: **sudo apt install snmp**

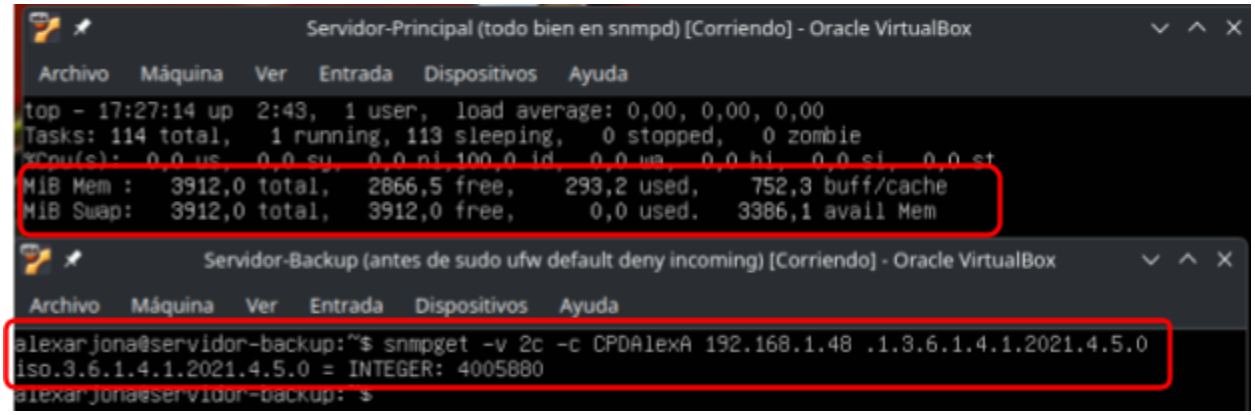
```
alexarjona@servidor-backup:~$ sudo apt install snmp
[sudo] password for alexarjona:
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias... Hecho
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  libsensors-config libsensors5 libsnmp-base libsnmp40
Paquetes sugeridos:
  lm-sensors snmp-mibs-downloader
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  libsensors-config libsensors5 libsnmp-base libsnmp40 snmp
0 actualizados, 5 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 6 no actualizados.
Se necesita descargar 1.478 kB de archivos.
Se utilizarán 5.434 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] _
```

- Ara en aquest punt, es tracta de fer consultes **tant de l'us de CPU, memòria RAM disponible i l'emmagatzematge.**

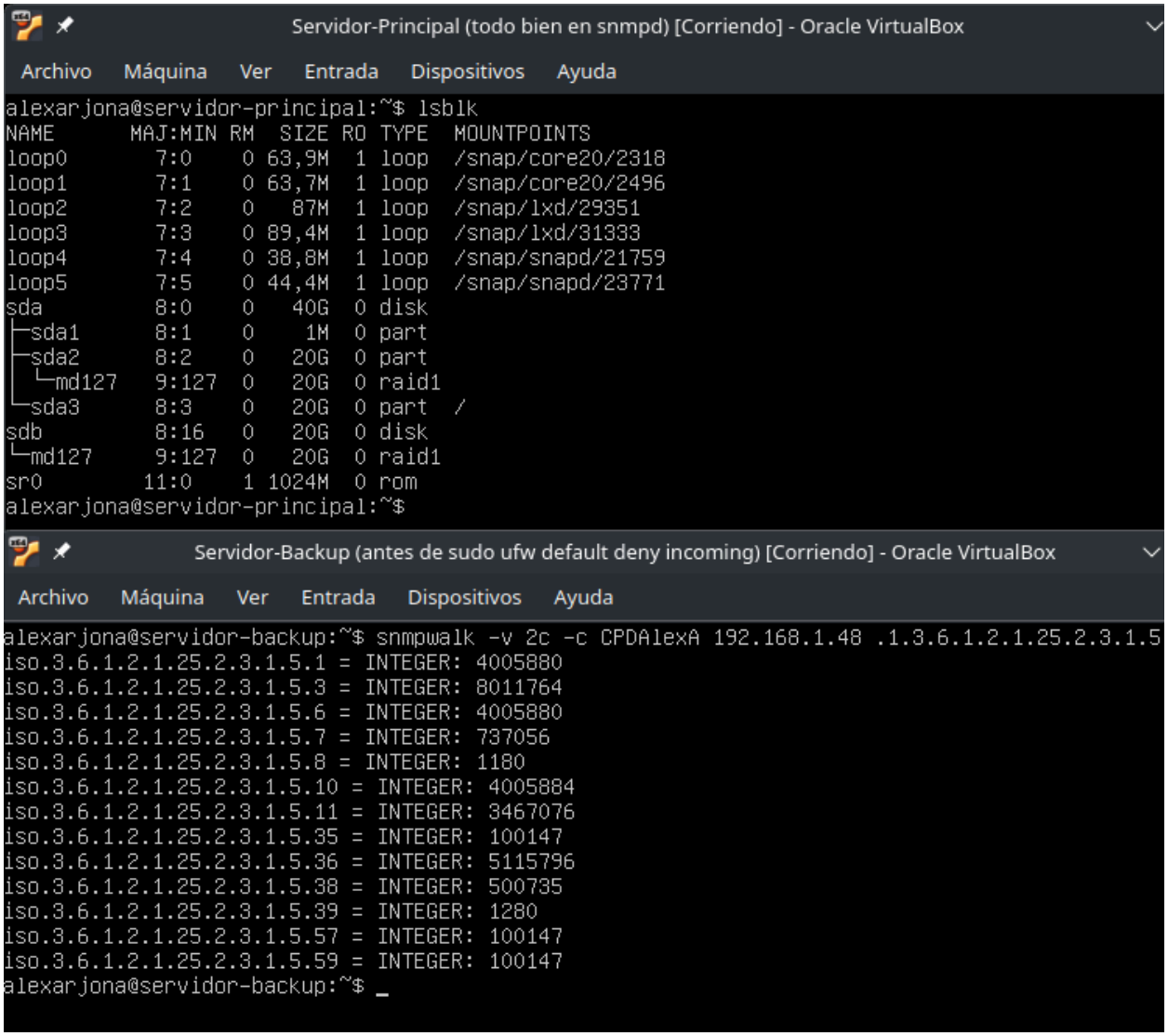
- A continuació, mostrarem l'ús de la CPU (corroborant-lo amb top a la màquina **Servidor-Principal).**



- A continuació, mostrarem l'ús de la memòria RAM disponible. (l'INTEGER bàsicament ens mostra que fent una operació (4005880/1024=3915.52 MB i fent la següent operació 3915.52/1024=3.83 GB disponibles.)



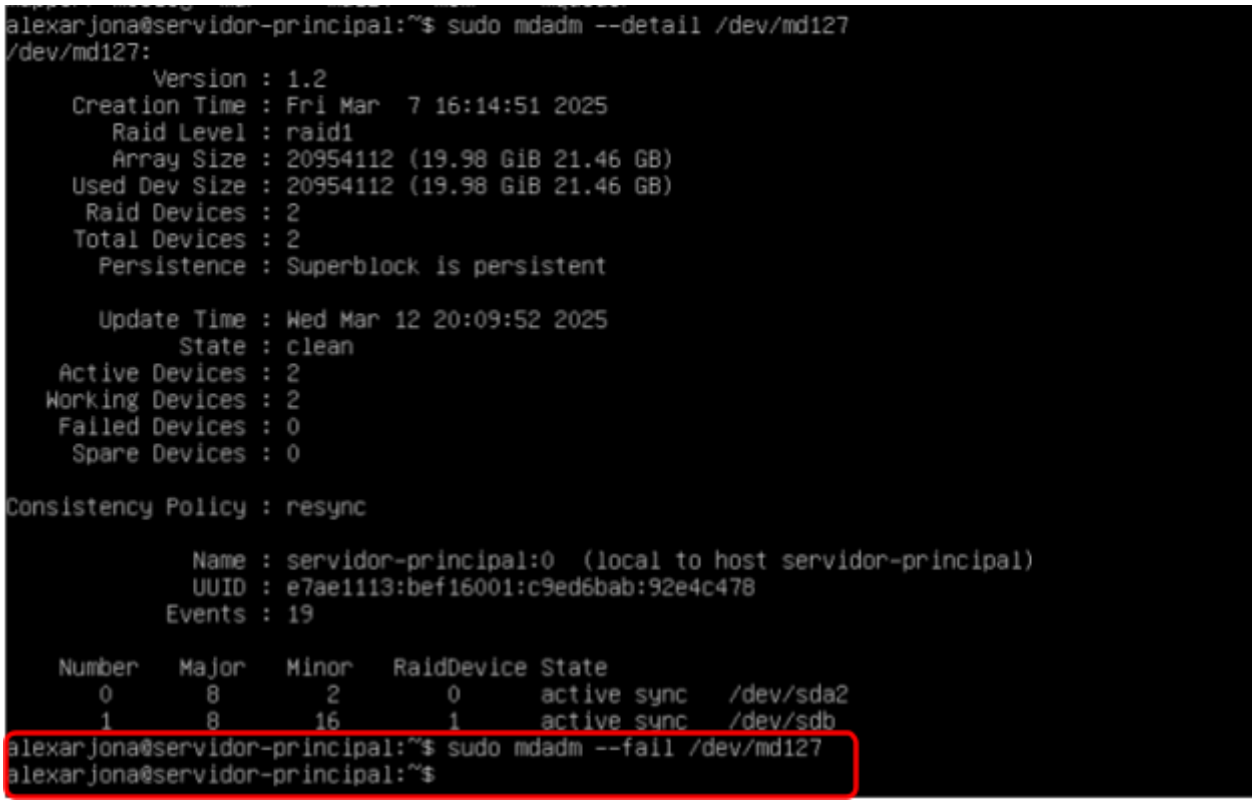
- Per últim, mostrarem l'espai lliure del sistema de fitxers, en la qual aquí podem veure les particions que ocupen, amb l'eina **lsblk** al **Servidor-Principal** i a la màquina **Servidor-Backup.**


Servidor-Principal (todo bien en snmpd) [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
alexarjona@servidor-principal:~$ lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
loop0 7:0 0 63,9M 1 loop /snap/core20/2318
loop1 7:1 0 63,7M 1 loop /snap/core20/2496
loop2 7:2 0 87M 1 loop /snap/lxd/29351
loop3 7:3 0 89,4M 1 loop /snap/lxd/31333
loop4 7:4 0 38,8M 1 loop /snap/snapd/21759
loop5 7:5 0 44,4M 1 loop /snap/snapd/23771
sda 8:0 0 40G 0 disk
├─sda1 8:1 0 1M 0 part
├─sda2 8:2 0 20G 0 part
│ └─md127 9:127 0 20G 0 raid1
└─sda3 8:3 0 20G 0 part /
sdb 8:16 0 20G 0 disk
└─md127 9:127 0 20G 0 raid1
sr0 11:0 1 1024M 0 rom
alexarjona@servidor-principal:~$
Servidor-Backup (antes de sudo ufw default deny incoming) [Corriendo] - Oracle VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
alexarjona@servidor-backup:~$ snmpwalk -v 2c -c CPDAlexA 192.168.1.48 .1.3.6.1.2.1.25.2.3.1.5
iso.3.6.1.2.1.25.2.3.1.5.1 = INTEGER: 4005880
iso.3.6.1.2.1.25.2.3.1.5.3 = INTEGER: 8011764
iso.3.6.1.2.1.25.2.3.1.5.6 = INTEGER: 4005880
iso.3.6.1.2.1.25.2.3.1.5.7 = INTEGER: 737056
iso.3.6.1.2.1.25.2.3.1.5.8 = INTEGER: 1180
iso.3.6.1.2.1.25.2.3.1.5.10 = INTEGER: 4005884
iso.3.6.1.2.1.25.2.3.1.5.11 = INTEGER: 3467076
iso.3.6.1.2.1.25.2.3.1.5.35 = INTEGER: 100147
iso.3.6.1.2.1.25.2.3.1.5.36 = INTEGER: 5115796
iso.3.6.1.2.1.25.2.3.1.5.38 = INTEGER: 500735
iso.3.6.1.2.1.25.2.3.1.5.39 = INTEGER: 1280
iso.3.6.1.2.1.25.2.3.1.5.57 = INTEGER: 100147
iso.3.6.1.2.1.25.2.3.1.5.59 = INTEGER: 100147
alexarjona@servidor-backup:~$

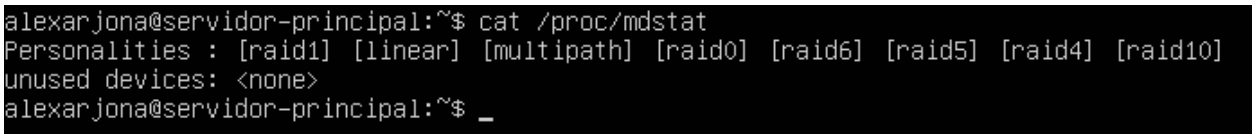
4. SIMULACIÓ DE FALLADES I RECUPERACIÓ

- En aquest punt de la pràctica, farem la fallada del sdb (la partició raid1), comprovarem la degradació amb **cat /proc/mdstat** i a continuació, haurem de reemplaçar el disc i reconstruir el RAID. Haurem de fer la fallada de la partició al **Servidor-Principal.**

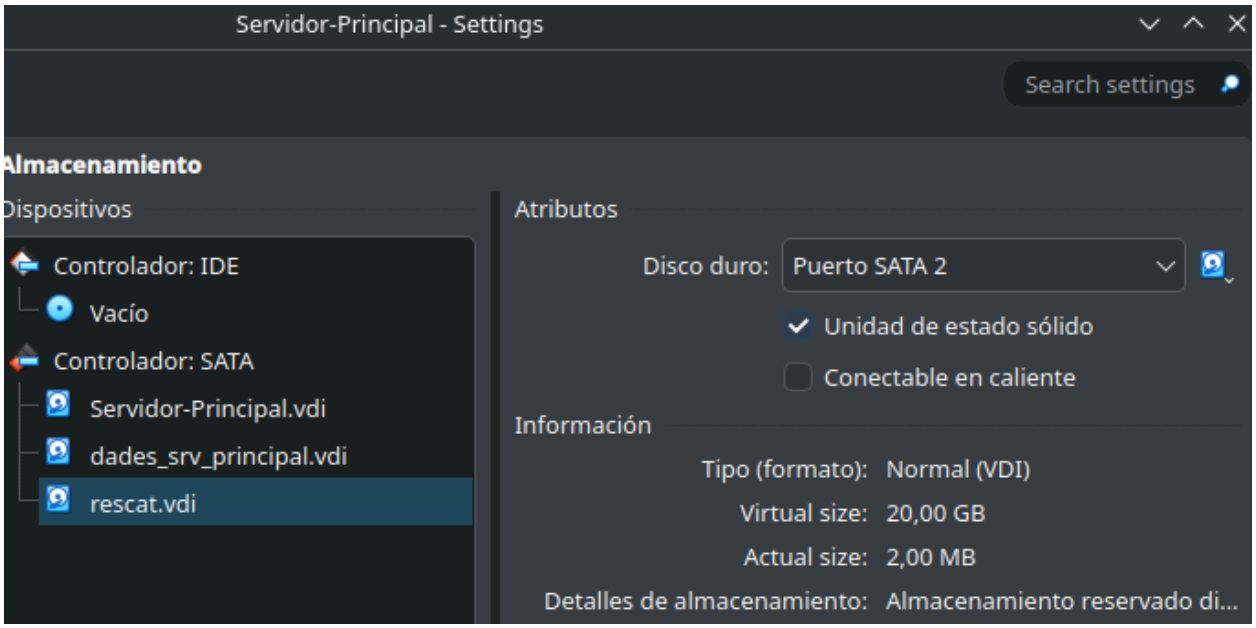
- Per començar, haurem de fer: sudo mdadm --fail /dev/md127 per provocar una errada al raid1.



- A continuació, realitzarem **cat /proc/mdstat** per comprovar si la degradació s'ha realitzat correctament. Al no haver cap, s'ha realitzat correctament.



- A continuació, apaguem la màquina virtual i afegim un disc nou, en la qual s'anomena "rescat".



- Seguidament, una vegada que ja hem encès la màquina de nou, farem **sudo fdisk /dev/sdc i** començarem creant una nova partició.

```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo fdisk /dev/sdc
[sudo] password for alexarjona:

Welcome to fdisk (util-linux 2.37.2).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Device does not contain a recognized partition table.
Created a new DOS disklabel with disk identifier 0xaa0d0271.

Command (m for help):
```

- A continuació, li donarem a **n** per crear una nova partició. (a la resta, donem intro)

```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo fdisk /dev/sdc

Welcome to fdisk (util-linux 2.37.2).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Device does not contain a recognized partition table.
Created a new DOS disklabel with disk identifier 0x98fb894a.

Command (m for help): n
Partition type
   p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
   e   extended (container for logical partitions)
Select (default p):

Using default response p.
Partition number (1-4, default 1):
First sector (2048-41943039, default 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-41943039, default 41943039):

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 20 GiB.
```

- Seguidament, li donarem a l'opció **t** i després **fd** en la qual detecti el RAID automàticament. I desarem amb **w.**

```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo fdisk /dev/sdc

Welcome to fdisk (util-linux 2.37.2).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Device does not contain a recognized partition table.
Created a new DOS disklabel with disk identifier 0x98fb894a.

Command (m for help): n
Partition type
   p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
   e   extended (container for logical partitions)
Select (default p):

Using default response p.
Partition number (1-4, default 1):
First sector (2048-41943039, default 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-41943039, default 41943039):

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 20 GiB.

Command (m for help): t
Selected partition 1
Hex code or alias (type L to list all): fd
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux raid autodetect'.

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.

alexarjona@servidor-principal:~$
```

- A continuació, afegirem el RAID ja detectat a la partició sdc amb la següent comanda: **sudo mdadm --add /dev/md127 /dev/sdc**

```
alexarjona@servidor-principal:~$ sudo mdadm --add /dev/md127 /dev/sdc
mdadm: added /dev/sdc
alexarjona@servidor-principal:~$ _
```

- Per últim pas, farem **cat /proc/mdstat** i com es pot comprovar, disposem del raid1 a la partició **sdc.**

```
alexarjona@servidor-principal:~$ cat /proc/mdstat
Personalities : [raid1] [linear] [multipath] [raid0] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md127 : active raid1 sdc[2](S) sda2[0] sdb[1]
      20954112 blocks super 1.2 [2/2] [UU]

unused devices: <none>
alexarjona@servidor-principal:~$
```

CONCLUSIÓ

Com a conclusió d'aquesta pràctica, haig de comentar que no ha sigut gens fàcil realitzar cap apartat d'aquesta mateixa, però mica en mica han anat sortint les coses.

Com a punt a destacat, haig de comentar que he pogut aprendre vàries coses noves: el servei SNMP, en la qual mai sabia de que es tracta, però és una eina prou útil a l'hora de poder monitoritzar els processos de la màquina servidor.

M'ha costat en especial el punt de la pràctica en la qual he tingut que realitzar l' SNMP, ja que no n'hi ha gaire informació i a més, n'han ocorregut molts errors. Errors que, finalment, he pogut mitigar i finalment, sol·lucionar. A més, em sembla curiós el fet de que la mida dels arxius estigui en KB i no pas en MB (o inclòs en GB)