

Proyecto segundo corte
Sistemas operativos
Brayan Poloche- Karen Garcia

- **Actividad 1**

- **Instalación Rocky**

1. Se descargó la imagen ISO de Rocky Linux desde el sitio oficial.
2. Se creó una nueva máquina virtual utilizando QEMU, especificando la ISO de Rocky Linux como medio de instalación.

```
brayan@brayan-laptop: $ qemu-system-x86_64 -enable-kvm -m 4096 -smp 2 -cpu host -machine q35 -cdrom /home/brayan/Descargas/Rocky-9-Workstation-x86_64-latest.iso -boot d -hda /home/brayan/rocky.qcow2 -netdev user,id=net0 -device e1000,netdev=net0 -display default
```

- **qemu-system-x86_64** → ejecuta QEMU para arquitectura de 64 bits (x86_64).
- **-enable-kvm** → habilita KVM para usar aceleración de hardware (es más rápido).
- **qemu-system-x86_64** → ejecuta QEMU para arquitectura de 64 bits (x86_64).
- **-m 4096** → asigna 4096 MB (4 GB) de memoria RAM a la VM.
- **-smp 2** → asigna 2 CPUs (núcleos) virtuales.
- **-cpu host** → usa las características del CPU físico del host.
- **-machine q35** → usa el chipset Q35.
- **-cdrom /home/brayan/Descargas/Rocky-9-Workstation-x86_64-latest.iso** → monta la ISO de **Rocky Linux** como CD/DVD de instalación.
- **-boot d** → arranca desde el disco óptico (la ISO, para instalar)
- **-hda /home/brayan/rocky.qcow2** → conecta un disco duro virtual que será el almacenamiento de la máquina.
- **-netdev user,id=net0** → crea una red virtual de tipo user-mode networking (permite navegar sin configuración de red complicada).
- **-device e1000,netdev=net0** → conecta una tarjeta de red virtual modelo Intel E1000 a la red net0.

- `qemu-system-x86_64` → ejecuta QEMU para arquitectura de 64 bits (x86_64).
- `-display default` → usa la ventana gráfica estándar para mostrar la VM.

3. Inicia Rocky en Qemu

```
brayan@brayan-laptop:~$ sudo qemu-system-x86_64 \
    -enable-kvm \
    -m 4096 \
    -smp 2 \
    -cpu host \
    -machine q35 \
    -hda /home/brayan/rocky.qcow2 \
    -netdev bridge,id=net0,br=br0 \
    -device e1000,netdev=net0 \
    -display default
```

- `-hda /home/brayan/rocky.qcow2` → Carga el disco duro de Rocky ya instalado.
- `-netdev bridge,id=net0,br=br0` → Conecta la máquina virtual a la red
- `-device e1000,netdev=net0` → Usa una tarjeta de red virtual tipo Intel E1000.
- **Subred.**

4. Se instala Glances y bpytop

```

root@localhost ~]# # Actualiza los repositorios
sudo dnf update

: Instala glances
sudo dnf install glances

: Instala bpytop (necesitas habilitar el repositorio EPEL primero)
sudo dnf install epel-release
sudo dnf install bpytop

: systemd/journalctl ya vienen instalados por defecto en Rocky Linux
rocky Linux 9 - BaseOS           896 kB/s | 2.3 MB   00:02
rocky Linux 9 - AppStream        4.7 MB/s | 8.6 MB   00:01
rocky Linux 9 - Extras          20 kB/s | 16 kB    00:00
Dependencias resueltas.

=====
Paquete          Arq.    Versión      Repositorio     Tam.
=====
Instalando:
kernel          x86_64  5.14.0-503.35.1.el9_5  baseos    2.0 M
Actualizando:
NetworkManager   x86_64  1:1.48.10-8.el9_5   baseos    2.3 M
NetworkManager-adsl x86_64  1:1.48.10-8.el9_5   baseos    33 k
NetworkManager-bluetooth x86_64  1:1.48.10-8.el9_5   baseos    59 k
NetworkManager-config-server noarch 1:1.48.10-8.el9_5   baseos    19 k
NetworkManager-libnm   x86_64  1:1.48.10-8.el9_5   baseos    1.8 M
NetworkManager-team   x86_64  1:1.48.10-8.el9_5   baseos    38 k
NetworkManager-tui    x86_64  1:1.48.10-8.el9_5   baseos    246 k
NetworkManager-wifi   x86_64  1:1.48.10-8.el9_5   baseos    81 k
NetworkManager-wwan   x86_64  1:1.48.10-8.el9_5   baseos    66 k
aardvark-dns         x86_64  2:1.12.2-1.el9_5   appstream 1.0 M
bind-libs            x86_64  32:9.16.23-24.el9_5.3 appstream 1.2 M
bind-license         noarch 32:9.16.23-24.el9_5.3 appstream 12 k
bind-utils           x86_64  32:9.16.23-24.el9_5.3 appstream 201 k
bpftool              x86_64  7.4.0-503.35.1.el9_5   baseos    2.8 M
buildah              x86_64  2:1.37.6-1.el9_5   appstream 11 M
bzip2                x86_64  1.0.8-10.el9_5   baseos    51 k
bzip2-libs            x86_64  1.0.8-10.el9_5   baseos    39 k
containerNetworking-plugins x86_64  1:1.5.1-3.el9_5   appstream 9.8 M
containers-common     x86_64  2:1-96.el9_5   appstream 139 k
cpp                  x86_64  11.5.0-5.el9_5   appstream 11 M

```

- **sudo dnf update** → Actualiza todos los paquetes del sistema a sus últimas versiones disponibles.
- **sudo dnf install glances** → Se usa para instalar Glances, una herramienta de monitoreo de sistema
- **sudo dnf install epel-release** → Instala el paquete epel-release, el cual es un repositorio adicional
- **sudo dnf install bpytop** → Instala bpytop, una herramienta visual para monitorear recursos como CPU, RAM, discos, redes y procesos.

- Se ejecuto el comando glances y se observa el estado en tiempo real del sistema.

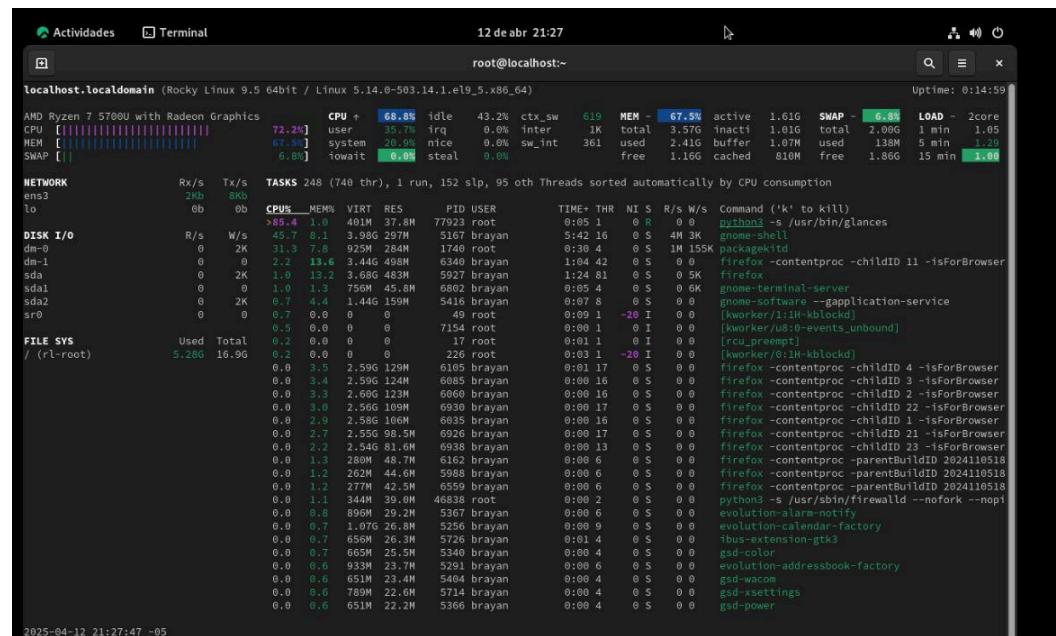
```
[root@localhost ~]# glances
bash: glances: instrucción no encontrada...
¿Quiere instalar el paquete «glances» que proporciona la orden «glances»? [N/y] y

* Esperando en cola...
Los paquetes siguientes deben instalarse:
double-conversion-3.1.5-6.el9.x86_64 Library providing binary-decimal and decimal-binary routines for IEEE doubles
glances-3.3.1-2.el9.noarch A cross-platform system monitoring tool
python3-bottle-0.12.21-2.el9.noarch Fast and simple WSGI-framework for small web-applications
python3-defusedxml-0.7.1-3.el9.noarch XML bomb protection for Python stdlib modules
python3-future-0.18.3-3.el9.noarch Easy, clean, reliable Python 2/3 compatibility
python3-ujson-5.8.0-1.el9.x86_64 Ultra fast JSON encoder and decoder written in pure C
¿Quiere continuar con las modificaciones? [N/y] y

* Esperando en cola...
* Esperando autenticación...
* Esperando en cola...
* Descargando paquetes...
* Solicitando datos...
* Comprobando modificaciones...
* Instalando paquetes...

[root@localhost ~]#
```

- **glances** → Inicia la herramienta Glances, que muestra en tiempo real el uso del sistema (CPU, RAM, discos, redes, procesos, etc.).



The screenshot shows the Glances terminal application running on a Linux system. The interface displays various system metrics in a tabular format. At the top, it shows CPU usage (CPU + MEM), memory (MEM), and swap (SWAP). Below that, it provides detailed information about network interfaces (ens3, lo), disk I/O (DISK I/O), and file systems (FILE SYS). The main part of the screen is filled with a table titled "TASKS" showing 248 processes. The columns include CPU%, MEM%, VIRT, RES, PID, USER, TIME+, THD, NI, S, R/S, W/S, and Command. The "Command" column lists numerous processes such as python3, gnome-shell, packagekitd, firefox, gnome-terminal-server, gnome-software, and others. The bottom of the screen shows the command prompt and the date/time (2025-04-12 21:27:47 -05).

- Se ejecuto el comando bpytop y se observa el estado el rendimiento del sistema.

```

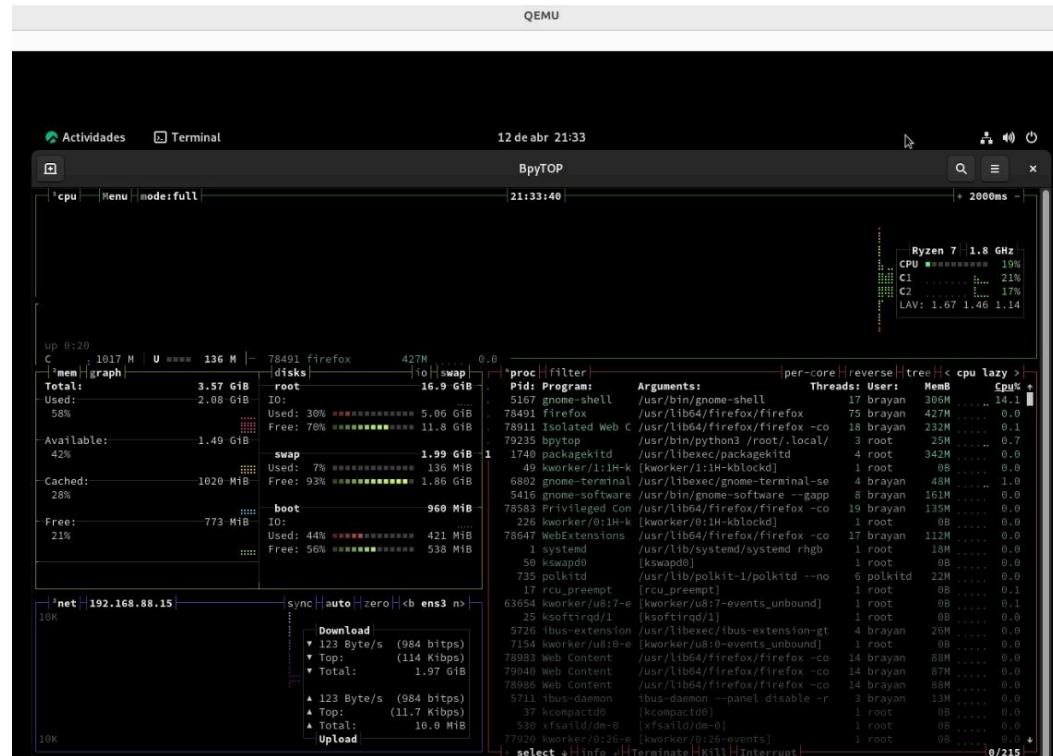
$ bash: pip3: la instrucción no se encontró.
  ¿Quiere instalar el paquete «python3-pip» que proporciona la orden «pip3»? [N/y] y

    * Esperando en cola...
    * Cargando listas de paquetes...
  Los paquetes siguientes deben instalarse:
  python3-pip-21.3.1-1.el9.noarch          A tool for installing and managing Python3 packages
  ¿Quiere continuar con las modificaciones? [N/y] y

    * Esperando en cola...
    * Esperando autenticación...
    * Esperando en cola...
    * Descargando paquetes...
    * Solicitando datos...
    * Comprobando modificaciones...
    * Instalando paquetes...
Collecting bpytop
  Downloading bpytop-1.0.68-py3-none-any.whl (83 kB)
[██████████] 83 kB 705 kB/s
Requirement already satisfied: psutil<6.0.0,>=5.7.0 in /usr/lib64/python3.9/site-packages (from bpytop) (5.8.0)
Installing collected packages: bpytop
Successfully installed bpytop-1.0.68
WARNING: Running pip as the 'root' user can result in broken permissions and conflicting behaviour with the system package manager. It is recommended to use a virtual environment instead: https://pip.pypa.io/warnings/venv
[root@localhost ~]# bpytop
[root@localhost ~]#

```

- **bpytop** → Lanza bpytop, que muestra una interfaz visual (más colorida que top o htop) para monitoreo de recursos del sistema.



7. Se ejecuta el comando `systemctl list-units --type=service` y se observa la lista de todos los servicios del sistema.

```
[root@localhost ~]# # Listar todos los servicios
systemctl list-units --type=service

# Ver estado de un servicio específico
systemctl status nginx.service

# Iniciar/detener/reiniciar un servicio
systemctl start/stop/restart nombre_servicio
UNIT          LOAD  ACTIVE SUB   DESCRIPTION
accounts-daemon.service      loaded active running Accounts Service
atd.service                 loaded active running Deferred execution scheduler
auditd.service               loaded active running Security Auditing Service
avahi-daemon.service         loaded active running Avahi mDNS/DNS-SD Stack
chronyd.service              loaded active running NTP client/server
colord.service               loaded active running Manage, Install and Generate Color Profiles
crond.service                loaded active running Command Scheduler
cups.service                 loaded active running CUPS Scheduler
dbus-broker.service          loaded active running D-Bus System Message Bus
dracut-shutdown.service      loaded active exited Restore /run/intramfs on shutdown
firewallld.service           loaded active running firewalld - dynamic firewall daemon
fwupd.service                loaded active running Firmware update daemon
gdm.service                  loaded active running GNOME Display Manager
irqbalance.service           loaded active running irqbalance daemon
kdmp.service                 loaded active exited Crash recovery kernel arming
kmod-static-nodes.service    loaded active exited Create List of Static Device Nodes
ldconfig.service              loaded active exited Rebuild Dynamic Linker Cache
libstoragemgmt.service       loaded active running libstoragemgmt plug-in server daemon
lvm2-monitor.service         loaded active exited Monitoring of LVM2 mirrors, snapshots etc. using dmeventd or progress polling
● mcolog.service             loaded failed failed Machine Check Exception Logging Daemon
ModemManager.service          loaded active running Modem Manager
NetworkManager-wait-online.service loaded active exited Network Manager Wait Online
NetworkManager.service        loaded active running Network Manager
nis-domainname.service        loaded active exited Read and set NIS domainname from /etc/sysconfig/network
packagekit.service            loaded active running Packagekit Daemon
plymouth-quit-wait.service   loaded active exited Hold until boot process finishes up
plymouth-read-write.service  loaded active exited Tell Plymouth To Write Out Runtime Data
plymouth-start.service        loaded active exited Show Plymouth Boot Screen
polkit.service                loaded active running Authorization Manager
power-profiles-daemon.service loaded active running Power Profiles daemon
rsyslog.service               loaded active running System Logging Service
rtkit-daemon.service          loaded active running RealtimeKit Scheduling Policy Service
sshd.service                 loaded active running OpenSSH server daemon
```

- **systemctl list-units --type=service** → Lista todos los servicios activos (y cargados) del sistema gestionados por systemd.
- **systemctl status nginx.service** → Muestra el estado del servicio nginx
- **systemctl start/stop/restart nombre_servicio** →
 - **start**: inicia un servicio
 - **stop**: detiene un servicio
 - **restart**: reinicia un servicio

```

systemd-hwdb-update.service          loaded active exited  Rebuild Hardware Database
systemd-journal-catalog-update.service loaded active exited  Rebuild Journal Catalog
systemd-journal-flush.service        loaded active exited  Flush Journal to Persistent Storage
systemd-journald.service            loaded active running Journal Service
systemd-logind.service              loaded active running User Login Management
systemd-modules-load.service         loaded active exited  Load Kernel Modules
systemd-network-generator.service    loaded active exited  Generate network units from Kernel command line
systemd-random-seed.service         loaded active exited  Load/Save OS Random Seed
systemd-remount-fs.service          loaded active exited  Remount Root and Kernel File Systems
systemd-sysctl.service              loaded active exited  Apply Kernel Variables
systemd-sysusers.service            loaded active exited  Create System Users
systemd-tmpfiles-setup-dev.service   loaded active exited  Create Static Device Nodes in /dev
systemd-tmpfiles-setup.service       loaded active exited  Create Volatile Files and Directories
systemd-udev-settle.service         loaded active exited  Wait for udev To Complete Device Initialization
systemd-udev-trigger.service        loaded active exited  Coldplug All udev Devices
systemd-udevd.service               loaded active running Rule-based Manager for Device Events and Files
systemd-update-done.service         loaded active exited  Update is Completed
systemd-update-utmp.service         loaded active exited  Record System Boot/Shutdown in UTMP
systemd-user-sessions.service       loaded active exited  Permit User Sessions
systemd-vconsole-setup.service      loaded active exited  Setup Virtual Console
udisks2.service                    loaded active running Disk Manager
upower.service                     loaded active running Daemon for power management
user-runtime-dir@1000.service       loaded active exited  User Runtime Directory /run/user/1000
user@1000.service                 loaded active running User Manager for UID 1000
wpa_supplicant.service             loaded active running WPA supplicant

LOAD  = Reflects whether the unit definition was properly loaded.
ACTIVE = The high-level unit activation state, i.e. generalization of SUB.
SUB   = The low-level unit activation state, values depend on unit type.
61 loaded units listed. Pass --all to see loaded but inactive units, too.
To show all installed unit files use 'systemctl list-unit-files'.
lines 28-68/68 (END)
plymouth-read-write.service         loaded active exited  Tell Plymouth about the boot result
plymouth-start.service              loaded active exited  Show Plymouth splash screen
polkit.service                      loaded active running Auth
power-profiles-daemon.service      loaded active running Power
rsyslog.service                    loaded active running Syst
rtkit-daemon.service               loaded active running Real
sshd.service                        loaded active running Open
sssd-kcm.service                   loaded active running SSSD
switcheroo-control.service         loaded active running Swit
systemd-boot-update.service        loaded active exited  Auto
```

```
To show all installed unit files use 'systemctl list-unit-files'.
[lines 28-68/68 (END)]
  plymouth-read-write.service          loaded active exited Tell Plymouth To Write Out Runtime Data
  plymouth-start.service              loaded active exited Show Plymouth Boot Screen
  polkit.service                     loaded active running Authorization Manager
  power-profiles-daemon.service     loaded active running Power Profiles daemon
  rsyslog.service                   loaded active running System Log
  rtkit-daemon.service              loaded active running RealtimeKit
  sshd.service                      loaded active running OpenSSH server
  sssd-kcm.service                 loaded active running SSSD Kerberos Configuration Manager
  switcheroo-control.service       loaded active running Switcheroo Controller
  systemd-boot-update.service      loaded active exited Automatic >
  systemd-hwdb-update.service      loaded active exited Rebuild Hardware Database
  systemd-journal-catalog-update.service loaded active exited Rebuild Journal Catalog
  systemd-journal-flush.service    loaded active exited Flush Journal
  systemd-journald.service         loaded active running Journal Service
  systemd-logind.service           loaded active running User Login
  systemd-modules-load.service     loaded active exited Load Kernel Modules
  systemd-network-generator.service loaded active exited Generate network configuration
[lines 28-41/68 63%]

  plymouth-read-write.service          loaded active exited Tell Plymouth To Write Out Runtime Data
  plymouth-start.service              loaded active exited Show Plymouth Boot Screen
  polkit.service                     loaded active running Authorization Manager
  power-profiles-daemon.service     loaded active running Power Profiles daemon
[lines 28-44/68 68%]
```

- Instalación Manjaro

8. Se descargó la imagen ISO de Manjaro Linux.
9. Se creó una nueva máquina virtual de manera similar que en Rocky, usando QEMU

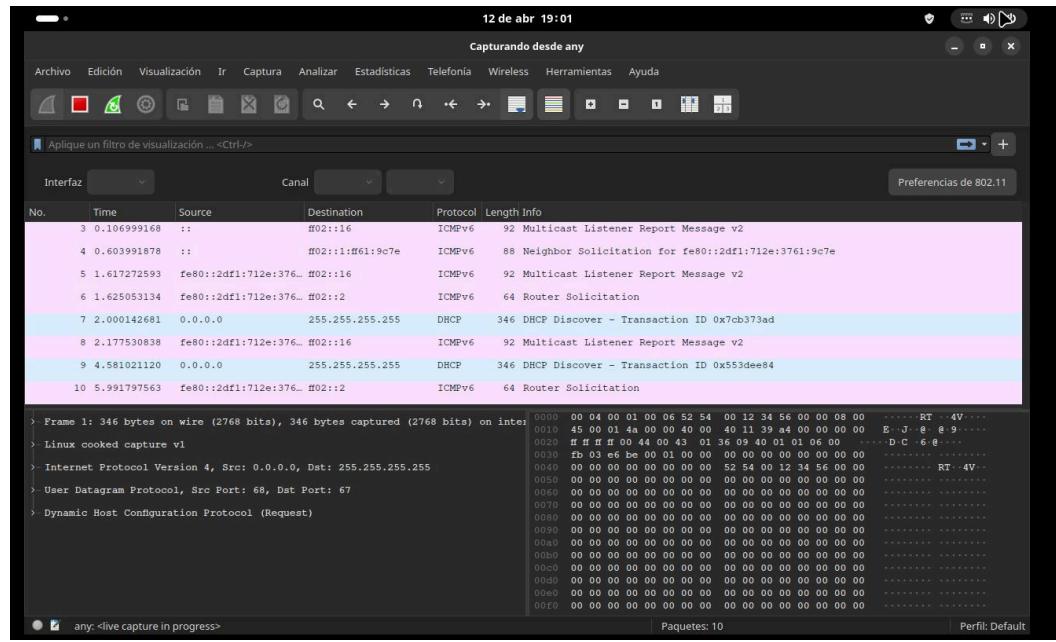
```
967 qemu-system-x86_64 -enable-kvm -m 4096 -cdrom /home/brayan/Descargas/manjaro-gnome-24.2.1-241216-linux612.iso -boot d -hda manjaro.qcow2 -smp 2 -netdev user,id=net0,net=192.168.88.0/24 -device e1000,netdev=net0 -display default
```

10. Se inició Manjaro en Qemu

```
brayan@brayan-laptop:~$ sudo qemu-system-x86_64 \
  -enable-kvm \
  -m 4096 \
  -smp 2 \
  -cpu host \
  -machine q35 \
  -hda /home/brayan/manjaro.qcow2 \
  -netdev bridge,id=net0,br=br0 \
  -device e1000,netdev=net0 \
  -display default
[sudo] contraseña para brayan:
```

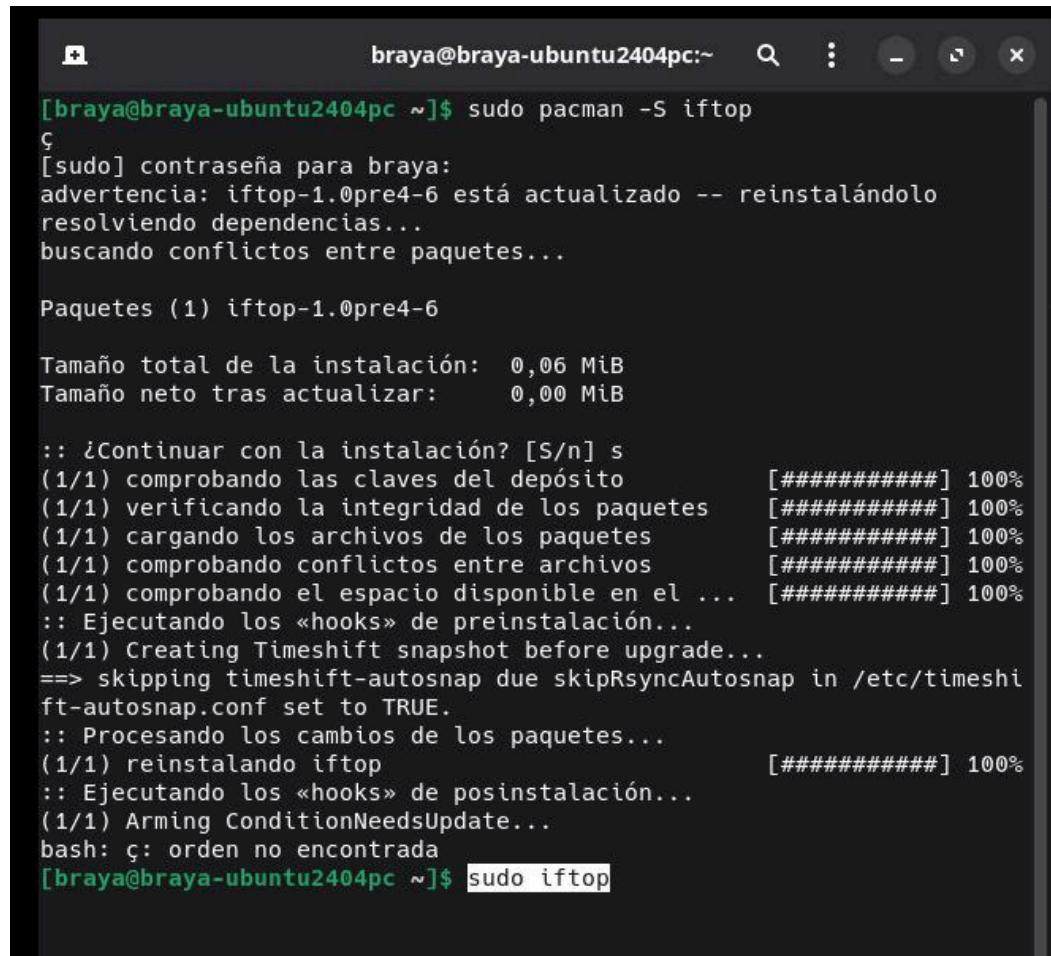
- **Subred**

11. Se ejecutó Wireshark y se observó la captura de todos los paquetes que pasan por la interfaz de red.



- **wireshark** → Inicia Wireshark, una herramienta gráfica para análisis y captura de paquetes de red.

12. Se ejecuta el comando de ifop y se observa el tráfico de red en tiempo real



```
braya@braya-ubuntu2404pc:~$ sudo pacman -S iftop
[sudo] contraseña para braya:
advertencia: iftop-1.0pre4-6 está actualizado -- reinstalándolo
resolviendo dependencias...
buscando conflictos entre paquetes...

Paquetes (1) iftop-1.0pre4-6

Tamaño total de la instalación: 0,06 MiB
Tamaño neto tras actualizar: 0,00 MiB

:: ¿Continuar con la instalación? [S/n] s
(1/1) comprobando las claves del depósito      [#####
(1/1) verificando la integridad de los paquetes [#####
(1/1) cargando los archivos de los paquetes   [#####
(1/1) comprobando conflictos entre archivos    [#####
(1/1) comprobando el espacio disponible en el ... [#####
:: Ejecutando los «hooks» de preinstalación...
(1/1) Creating Timeshift snapshot before upgrade...
==> skipping timeshift-autosnap due skipRsyncAutosnap in /etc/timeshift-autosnap.conf set to TRUE.
:: Procesando los cambios de los paquetes...
(1/1) reinstalando iftop                      [#####
:: Ejecutando los «hooks» de posinstalación...
(1/1) Arming ConditionNeedsUpdate...
bash: ç: orden no encontrada
[braya@braya-ubuntu2404pc ~]$ sudo iftop
```

- **sudo pacman -S iftop** → Instala iftop, un monitor de tráfico de red por interfaz.
- **sudo iftop** → Inicia iftop (requiere permisos de root), muestra tráfico de red en tiempo real por conexiones.

```
braya@braya-ubuntu2404pc:~
```

	12,5Kb	25,0Kb	37,5Kb	50,0Kb	62,5Kb
239.255.255.250	=> _gateway		0b	0b	0b
	<=		0b	8,11Kb	6,76Kb
braya-ubuntu2404pc	=> triara-1-cache-res.		0b	480b	400b
	<=		0b	878b	732b
braya-ubuntu2404pc	=> a184-31-176-162.dep		0b	208b	173b
	<=		0b	208b	173b
braya-ubuntu2404pc	=> 2600:1901:0:38d7::		576b	173b	144b
	<=		288b	115b	96b
braya-ubuntu2404pc	=> 2600:1901:0:38d7::		576b	173b	144b
	<=		288b	115b	96b
braya-ubuntu2404pc	=> 82.221.107.34.bc.go		416b	125b	104b
	<=		208b	83b	69b
239.255.255.250	=> 192.168.20.110		0b	0b	0b
	<=		0b	122b	102b
braya-ubuntu2404pc	=> 2800:3f0:4005:417::		0b	58b	48b
	<=		0b	58b	48b

TX:	cum:	1,48KB	peak:rates:5K	1,53Kb	1,19Kb	0,99Kb
RX:		12,1KB	41,1K	784b	9,66Kb	8,05Kb
TOTAL:		13,6KB	41,3K	2,30Kb	10,8Kb	9,04Kb

13. Se ejecuta nethogs y se observa el uso de red por proceso en tiempo real.

```
braya@braya-ubuntu2404pc:~
```

```
[braya@braya-ubuntu2404pc ~]$ sudo pacman -S nethogs
[sudo] contraseña para braya:
advertencia: nethogs-0.8.8-2 está actualizado -- reinstalándolo
resolviendo dependencias...
buscando conflictos entre paquetes...

Paquetes (1) nethogs-0.8.8-2

Tamaño total de la instalación: 0,15 MiB
Tamaño neto tras actualizar: 0,00 MiB

:: ¿Continuar con la instalación? [S/n] s
(1/1) comprobando las claves del depósito [#####
(1/1) verificando la integridad de los paquetes [#####
(1/1) cargando los archivos de los paquetes [#####
(1/1) comprobando conflictos entre archivos [#####
(1/1) comprobando el espacio disponible en el ... [#####
:: Ejecutando los «hooks» de preinstalación...
(1/1) Creating Timeshift snapshot before upgrade...
==> skipping timeshift-autosnap due skipRsyncAutosnap in /etc/timeshi
ft-autosnap.conf set to TRUE.
:: Procesando los cambios de los paquetes...
(1/1) reinstalando nethogs [#####
:: Ejecutando los «hooks» de posinstalación...
(1/1) Arming ConditionNeedsUpdate...
[braya@braya-ubuntu2404pc ~]$ sudo nethogs
```

- **sudo pacman -S nethogs** → Instala nethogs, monitor de tráfico por proceso.
- **sudo nethogs** → Ejecuta nethogs, que muestra el uso de red por cada proceso (requiere root).

```
braya@braya-ubuntu2404pc:~
```

NetHogs version 0.8.8				
PID	USER	PROGRAM	DEV	SENT
1843	braya	/usr/lib/fir..	ens3	0.081
?	root	unknown TCP		0.000
TOTAL				0.081
				0.081 kB/s

- Instalación Arch

14. Se descargó la imagen ISO de Arch Linux.
15. Se creó y configuró una nueva máquina virtual para realizar una instalación mínima de Arch.

```
994 sudo qemu-system-x86_64 -enable-kvm -m 4G -smp 2 -cdrom ~/Descargas/archlinux-2025.04.01-x86_64.iso -boot order=d -hda arch.qcow2 -netdev user,id=net0 -device virtio-net,netdev=net0 -display gtk -vga virtio
```

16. Se inició arch en Qemu

```
brayan@brayan-laptop:~$ sudo qemu-system-x86_64 \
    -enable-kvm \
    -m 4096 \
    -smp 2 \
    -cpu host \
    -machine q35 \
    -hda /home/brayan/arch.qcow2 \
    -netdev bridge,id=net0,br=br0 \
    -device e1000,netdev=net0 \
    -display default
```

- Subred

17. Se ejecuta ncdū, se observa el escaneo de los directorios y el uso de espacio en disco de los directorios y archivos del sistema.

```
[bra@archlinux ~]$ sudo pacman -S ncdū
resolviendo dependencias...
buscando conflictos entre paquetes...

Paquetes (1) ncdū-2.7-1

Tamaño total de la descarga: 0,22 MiB
Tamaño total de la instalación: 0,51 MiB

:: ¿Continuar con la instalación? [S/n] s
:: Obteniendo los paquetes...
ncdū-2.7-1-x86_64          225,5 KiB  161 KiB/s 00:01 [#####
(1/1) comprobando las claves del depósito          #####
(1/1) verificando la integridad de los paquetes  #####
(1/1) cargando los archivos de los paquetes     #####
(1/1) comprobando conflictos entre archivos      #####
(1/1) comprobando el espacio disponible en el disco #####
:: Procesando los cambios de los paquetes...
(1/1) instalando ncdū                         #####
:: Ejecutando los «hooks» de posinstalación...
(1/1) Arming ConditionNeedsUpdate...
[bra@archlinux ~]$ ncdū /
[bra@archlinux ~]$ █
```

- `sudo pacman -S ncdū` → Instala ncdū, herramienta para ver el uso de disco de forma interactiva.
- `ncdū /` → Analiza el uso de espacio en disco del directorio raíz / con una interfaz interactiva.



18. Se ejecuta Baobab y se observa el análisis del uso del espacio en el disco de manera virtual e intuitiva.

```
[bra@archlinux ~]$ sudo pacman -S baobab
advertencia: baobab-48.0-2 está actualizado -- reinstalándolo
resolviendo dependencias...
buscando conflictos entre paquetes...

Paquetes (1) baobab-48.0-2

Tamaño total de la instalación: 1,59 MiB
Tamaño neto tras actualizar: 0,00 MiB

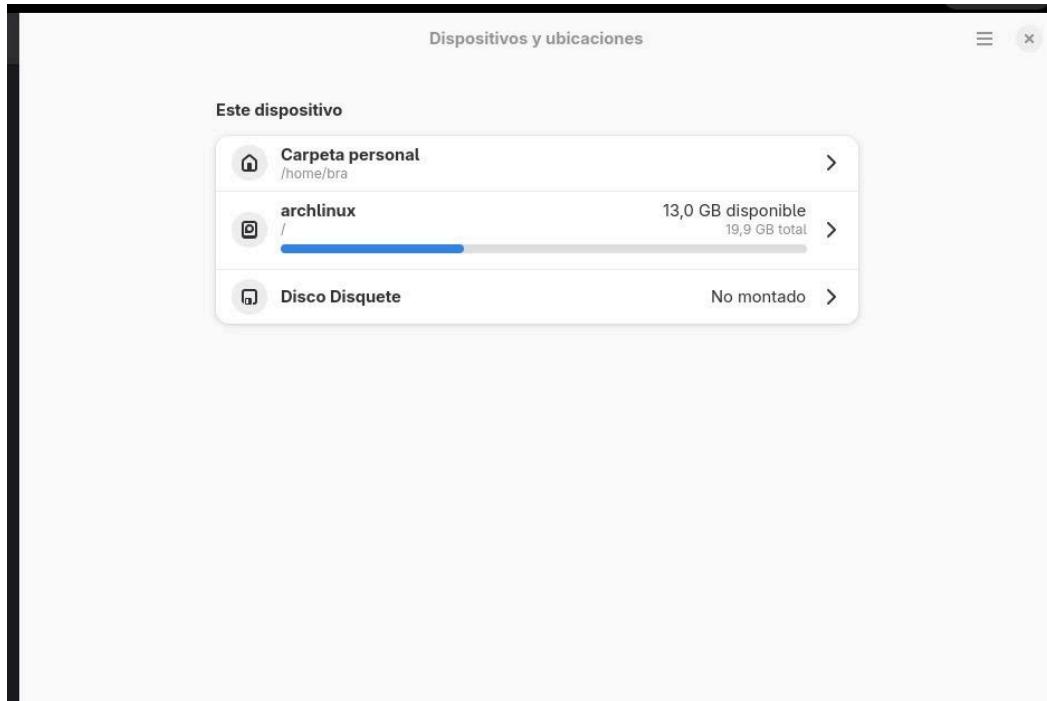
:: ¿Continuar con la instalación? [S/n] s
(1/1) comprobando las claves del depósito
(1/1) verificando la integridad de los paquetes
(1/1) cargando los archivos de los paquetes
(1/1) comprobando conflictos entre archivos
(1/1) comprobando el espacio disponible en el disco
:: Procesando los cambios de los paquetes...
(1/1) reinstalando baobab
:: Ejecutando los «hooks» de posinstalación...
(1/4) Arming ConditionNeedsUpdate...
(2/4) Compiling GSettings XML schema files...
(3/4) Updating icon theme caches...
(4/4) Updating the desktop file MIME type cache...
[bra@archlinux ~]$ baobab

(baobab:3308): Gdk-WARNING **: 18:46:48.455: Vulkan: Loader Message: setup_loader_term_phys_devs: Failed to detect any valid GPUs in the current config

(baobab:3308): Gdk-WARNING **: 18:46:48.455: vkEnumeratePhysicalDevices(): Initialization of an object could not be completed for implementation-specific reasons. (VK_ERROR_INITIALIZATION_FAILED) (-3)

```

- **sudo pacman -S baobab** → Instala Baobab, una herramienta gráfica para visualizar el uso de disco en forma de gráfico de sectores o árbol.
- **baobab** → Lanza la aplicación gráfica Baobab para analizar visualmente el uso del espacio en disco.



19. Se ejecuta el comando tree, muestra la estructura de directorios y archivos en forma de árbol jerárquico.

```
[bra@archlinux ~]$ sudo pacman -S tree
resolviendo dependencias...
buscando conflictos entre paquetes...

Paquetes (1) tree-2.2.1-1

Tamaño total de la descarga: 0,04 MiB
Tamaño total de la instalación: 0,08 MiB

:: ¿Continuar con la instalación? [S/n] s
:: Obteniendo los paquetes...
tree-2.2.1-1-x86_64 40,6 KiB 47,4 KiB/s 00:01 [########################################] 100%
(1/1) comprobando las claves del depósito [########################################] 100%
(1/1) verificando la integridad de los paquetes [########################################] 100%
(1/1) cargando los archivos de los paquetes [########################################] 100%
(1/1) comprobando conflictos entre archivos [########################################] 100%
(1/1) comprobando el espacio disponible en el disco [########################################] 100%
(1/1) comprobando los cambios de los paquetes...
:: Procesando los cambios de los paquetes...
(1/1) instalando tree [########################################] 100%
:: Ejecutando los «hooks» de posinstalación...
(1/1) Arming ConditionNeedsUpdate...
[bra@archlinux ~]$ mkdir nombre_de_la_carpeta
[bra@archlinux ~]$ mkdir respaldo
[bra@archlinux ~]$ mkdir original respaldo
mkdir: no se puede crear el directorio «respaldo»: El fichero ya existe
[bra@archlinux ~]$ echo "Hola mundo" > original/archivo1.txt
echo "Este es un segundo archivo" > original/archivo2.txt
[bra@archlinux ~]$ tree
.
├── Descargas
├── Documentos
├── Escritorio
├── Imágenes
├── Música
└── nombre_de_la_carpeta
    ├── original
    │   ├── archivo1.txt
    │   └── archivo2.txt
    ├── Plantillas
    ├── Público
    └── respaldo
        └── Videos

12 directories, 2 files
[bra@archlinux ~]$
```

- **sudo pacman -S tree** → Instala el comando tree, que muestra la estructura de directorios de forma jerárquica.
- **tree** → Muestra el contenido de los directorios en forma de árbol desde el directorio actual.

20. Se ejecuta el comando rsync que sincroniza archivos y directorios entre ubicaciones.

```
[bra@archlinux ~]$ sudo pacman -S rsync
resolviendo dependencias...
buscando conflictos entre paquetes...

Paquetes (1) rsync-3.4.1-2

Tamaño total de la descarga: 0,35 MiB
Tamaño total de la instalación: 0,68 MiB

:: ¿Continuar con la instalación? [S/n] s
:: Obteniendo los paquetes...
rsync-3.4.1-2-x86_64 363,1 KiB 628 KiB/s 00:01 [#####
(1/1) comprobando las claves del depósito [#####
(1/1) verificando la integridad de los paquetes [#####
(1/1) cargando los archivos de los paquetes [#####
(1/1) comprobando conflictos entre archivos [#####
(1/1) comprobando el espacio disponible en el disco [#####
(1/1) procesando los cambios de los paquetes...
:: Procesando los cambios de los paquetes...
(1/1) instalando rsync [#####
Dependencias opcionales para rsync
python: for rsync [instalado]
:: Ejecutando los «hooks» de posinstalación...
(1/2) Reloading system manager configuration...
(2/2) Arming ConditionNeedsUpdate...
[bra@archlinux ~]$ rsync -av original/ respaldo/
sending incremental file list
./
archivo1.txt
archivo2.txt

sent 223 bytes received 57 bytes 560,00 bytes/sec
total size is 38 speedup is 0,14
[bra@archlinux ~]$
```

- **sudo pacman -Syu** → Sincroniza la base de datos de paquetes e instala las actualizaciones disponibles del sistema.

● Actividad 2

- **Garuda**

21. Se crea el contenedor y se le llama garuda

```
brayan@brayan-laptop:~$ docker network create \
--driver bridge \
--subnet=192.168.100.0/24 \
red_contenedores
aa5e7d0e4d4104459035170efd202aada0551772b9e299e9fca944658b985171
brayan@brayan-laptop:~$ docker run -it --name garuda \
--network red_contenedores \
--privileged archlinux /bin/bash
```

- **docker network create \
--driver bridge \
--subnet=192.168.100.0/24 \
red_contenedores** → Crea una red de Docker personalizada llamada **red_contenedores** usando el driver tipo **bridge** y la subred **192.168.100.0/24**.

22. Se instalan las herramientas

```
[root@c6f429a925f0 /]# pacman -Sy
pacman -S --noconfirm lshw inxi util-linux systemd
:: Synchronizing package databases...
core downloading...
extra downloading...
warning: util-linux-2.41-4 is up to date -- reinstalling
warning: systemd-257.5-1 is up to date -- reinstalling
resolving dependencies...
looking for conflicting packages...

Package (6)      Old Version  New Version  Net Change  Download Size

core/db5.3          5.3.28-5    6.45 MiB    1.18 MiB
core/perl            5.40.1-2    71.30 MiB   19.99 MiB
extra/inxi           3.3.37.1-1  1.34 MiB    0.34 MiB
extra/lshw           0.02.20-1   8.08 MiB    1.60 MiB
core/systemd         257.5-1    257.5-1    0.00 MiB    8.80 MiB
core/util-linux       2.41-4     2.41-4     0.00 MiB    5.06 MiB

Total Download Size: 36.98 MiB
Total Installed Size: 138.06 MiB
Net Upgrade Size: 87.17 MiB

:: Proceed with installation? [Y/n]
:: Retrieving packages...
perl-5.40.1-2-x86_64 downloading...
systemd-257.5-1-x86_64 downloading...
util-linux-2.41-4-x86_64 downloading...
lshw-0.02.20-1-x86_64 downloading...
db5.3-5.3.28-5-x86_64 downloading...
inxi-3.3.37.1-1-any downloading...
checking keyring...
checking package integrity...
loading package files...
checking for file conflicts...
:: Processing package changes...
installing lshw...
```

- `docker run -it --name garuda \ --network red_contenedores \ --privileged archilinux/bin/bash` → Crea y ejecuta un contenedor Docker en modo interactivo con nombre garuda, conectado a la red red_contenedores, con privilegios elevados, usando la imagen archilinux/bin/bash (el nombre de la imagen puede requerir corrección si no existe).

23. Se ejecutó el comando lshw en el contenedor Garuda, obteniendo los detalles del hardware del host.

```
[root@c6f429a925f0 /]# lshw
c6f429a925f0
  description: Notebook
  product: 82KT (LENOVO_MT_82KT_BU_idea_FM_IdeaPad 3 14ALC6)
  vendor: LENOVO
  version: IdeaPad 3 14ALC6
  serial: PF4VL7PM
  width: 64 bits
  capabilities: smbios-3.3.0 dmi-3.3.0 smp vsyscall32
  configuration: administrator_password=disabled boot=normal chassis=notebook family=Idea
Pad 3 14ALC6 frontpanel_password=disabled keyboard_password=disabled power-on_password=disa
bled sku=LENOVO_MT_82KT_BU_idea_FM_IdeaPad 3 14ALC6 uuid=f86dfa21-ba44-4725-abfc-745d228bca
89
*-core
  description: Motherboard
  product: LNVNB161216
  vendor: LENOVO
  physical id: 0
  version: NO DPK
  serial: PF4VL7PM
  slot: Base Board Chassis Location
*-memory
  description: System Memory
```

- **lshw** → Muestra información detallada del hardware del sistema, incluyendo CPU, memoria, discos y puertos, útil para análisis de infraestructura.

24. Se ejecutó el comando inxi -F para obtener información completa del sistema.

```
[root@c6f429a925f0 /]# inxi -F
System:
  Host: c6f429a925f0 Kernel: 6.11.0-21-generic arch: x86_64 bits: 64
  Console: pty pts/0 Distro: Arch Linux
Machine:
  Type: Laptop System: LENOVO product: 82KT v: IdeaPad 3 14ALC6 serial: PF4VL7PM
  Mobo: LENOVO model: LNVNB161216 v: NO DPK serial: PF4VL7PM UEFI: LENOVO v: GLCN55WW
  date: 08/30/2023
Battery:
  ID-1: BAT0 charge: 24.1 Wh (70.3%) condition: 34.3/38.0 Wh (90.3%) volts: 8.0 min: 7.7
CPU:
  Info: 8-core model: AMD Ryzen 7 5700U with Radeon Graphics bits: 64 type: MT MCP cache:
    L2: 4 MiB
  Speed (MHz): avg: 400 min/max: 400/4372 cores: 1: 400 2: 400 3: 400 4: 400 5: 400
    6: 400 7: 400 8: 400 9: 400 10: 400 11: 400 12: 400 13: 400 14: 400 15: 400 16: 400
Graphics:
  Device-1: Advanced Micro Devices [AMD/ATI] Lucienne driver: amdgpu v: kernel
  Device-2: Chicony Integrated Camera driver: uvcvideo type: USB
  Display: server: No display server data found. Headless machine? tty: 91x45
    resolution: 1920x1080
  API: N/A Message: No API data available in console. Headless machine?
  Info: Tools: No graphics tools found.
Audio:
  Device-1: Advanced Micro Devices [AMD/ATI] Renoir Radeon High Definition Audio
    driver: snd_hda_intel
  Device-2: Advanced Micro Devices [AMD] ACP/ACP3X/ACP6x Audio Coprocessor driver: N/A
  Device-3: Advanced Micro Devices [AMD] Family 17h/19h/1ah HD Audio
    driver: snd_hda_intel
  API: ALSA v: k6.11.0-21-generic status: kernel-api
Network:
  Device-1: Realtek RTL8852AE 802.11ax PCIe Wireless Network Adapter driver: rtw89_8852ae
  Device-2: CoreChips 10/100M LAN driver: cdc_ether type: USB
  IF-ID-1: eth0 state: up speed: 10000 Mbps duplex: full mac: 12:93:88:96:a8:cb
Bluetooth:
  Device-1: Realtek Bluetooth Radio driver: btusb type: USB
  Report: rfkill ID: hci0 rfk-id: 0 state: down bt-service: N/A rfk-block: hardware: no
    software: yes address: see --recommends
Drives:
  Local Storage: total: 476.94 GiB used: 35.5 GiB (7.4%)
  ID-1: /dev/nvme0n1 vendor: SK Hynix model: HFS512GEJ4X112N size: 476.94 GiB
Partition:
```

- **inxi -F** → Proporciona un resumen completo del sistema, incluyendo información de hardware, red, discos y entorno.

25. Se ejecutó el comando lsblk para verificar la configuración de discos y particiones.

```
[root@c6f429a925f0 /]# lsblk
NAME      MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
loop0      7:0    0    4K  1 loop
loop1      7:1    0  55.4M  1 loop
loop2      7:2    0  73.9M  1 loop
loop3      7:3    0  73.9M  1 loop
loop4      7:4    0 258.3M  1 loop
loop5      7:5    0 242.4M  1 loop
loop6      7:6    0 11.1M  1 loop
loop7      7:7    0 164.8M  1 loop
loop8      7:8    0   516M  1 loop
loop9      7:9    0  91.7M  1 loop
loop10     7:10   0  10.8M  1 loop
loop11     7:11   0  10.8M  1 loop
loop12     7:12   0  44.4M  1 loop
loop13     7:13   0  44.4M  1 loop
loop14     7:14   0   568K  1 loop
loop15     7:15   0  99.5M  1 loop
loop16     7:16   0 346.8M  1 loop
nvme0n1   259:0  0 476.9G  0 disk
└─nvme0n1p1 259:1  0   100M  0 part
└─nvme0n1p2 259:2  0    16M  0 part
└─nvme0n1p3 259:3  0  388.3G  0 part
└─nvme0n1p4 259:4  0   656M  0 part
└─nvme0n1p5 259:5  0   87.9G  0 part /etc/hosts
                                         /etc/hostname
                                         /etc/resolv.conf
[root@c6f429a925f0 /]# 
```

- **lsblk** → Muestra la estructura de bloques de los dispositivos de almacenamiento, permitiendo ver particiones y puntos de montaje.

- Alpine Linux

26. Se inicia un contenedor con la imagen oficial de Alpine Linux.

```
brayan@brayan-laptop:~$ docker run -it alpine /bin/sh
Unable to find image 'alpine:latest' locally
latest: Pulling from library/alpine
f18232174bc9: Pull complete
Digest: sha256:a8560b36e8b8210634f77d9f7f9efd7ffa463e380b75e2e74aff4511df3ef88c
Status: Downloaded newer image for alpine:latest
/ # 
```

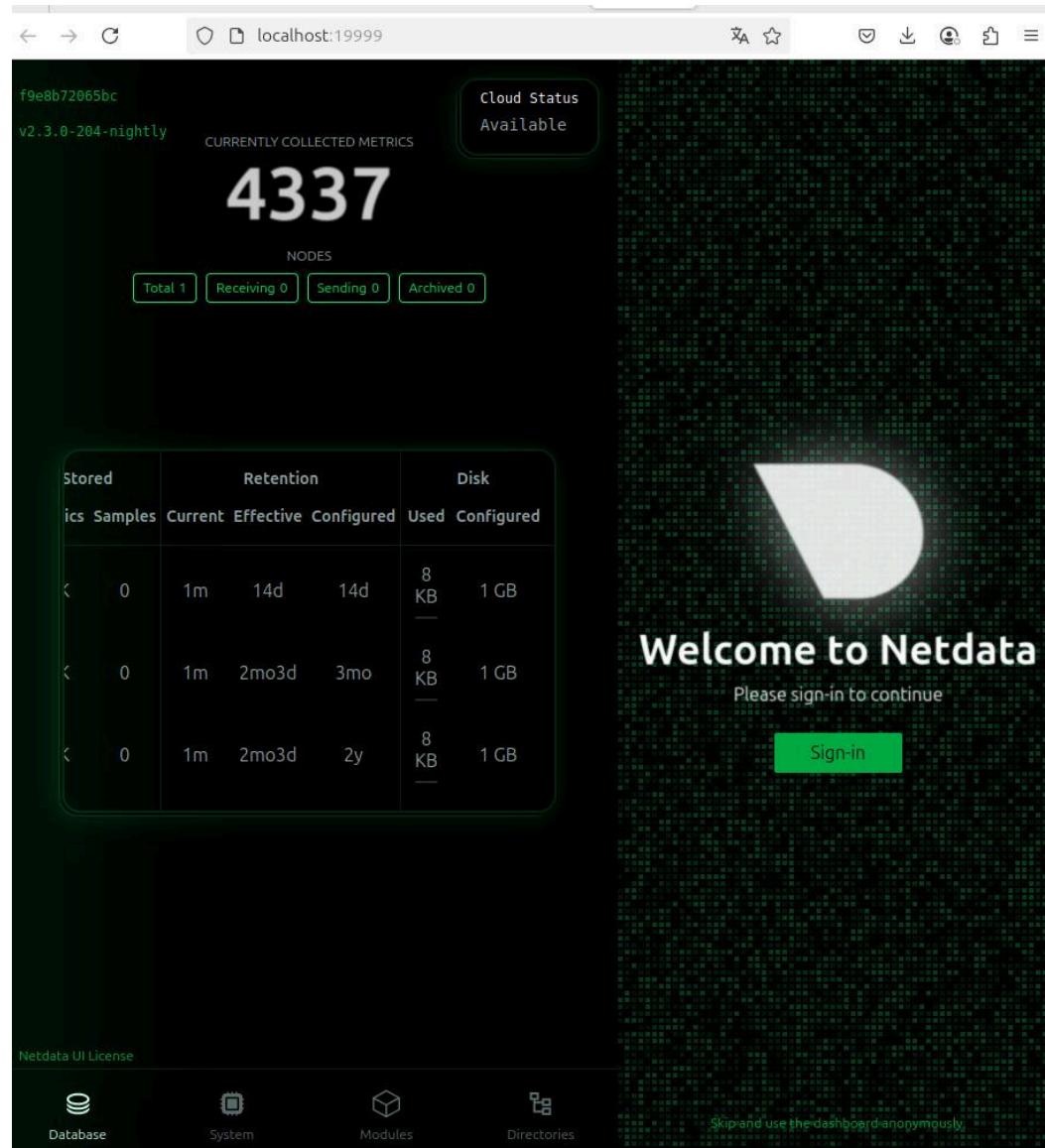
- **docker run -it alpine /bin/sh**→ Crea e inicia un contenedor interactivo basado en Alpine Linux.

27. Configuración de Netdata con acceso a recursos del host y red compartida.

```
brayan@brayan-laptop:~$ docker run -d --name alpine-netdata \
--network red_contenedores \
-p 19999:19999 \
--cap-add SYS_PTRACE \
-v netdataconfig:/etc/netdata \
-v netdatalib:/var/lib/netdata \
-v netdatacache:/var/cache/netdata \
-v /etc/passwd:/host/etc/passwd:ro \
-v /etc/group:/host/etc/group:ro \
-v /proc:/host/proc:ro \
-v /sys:/host/sys:ro \
-v /etc/os-release:/host/etc/os-release:ro \
--restart unless-stopped \
netdata/netdata
Unable to find image 'netdata/netdata:latest' locally
latest: Pulling from netdata/netdata
23b7d26ef1d2: Already exists
e2139bcf565b: Pull complete
436a8207e1e4: Pull complete
94de6d725829: Pull complete
19b87ff90b85: Pull complete
Digest: sha256:de42d0ffd5aca759b61a6f33d218f70e903f2271c921fb297d48cc3f46ef03f9
Status: Downloaded newer image for netdata/netdata:latest
f9e8b72065bcd204bc465fde044cd1a645ca8f9c6c5246b20c80880feab50727
```

- **docker run -d --name alpine-netdata\ --network red_contenedores\...→** Inicia Netdata con acceso a los recursos del host y la red compartida, permitiendo monitoreo en tiempo real.

28. Se accedió al panel de control de Netdata donde se visualiza el correcto funcionamiento de Netdata en el contenedor Alpine para el monitoreo centralizado.



- Debian

29. Se crea el contenedor con la imagen oficial de Debian, descargando automáticamente la última versión.

```
brayan@brayan-laptop:~$ docker run -it debian /bin/bash
Unable to find image 'debian:latest' locally
latest: Pulling from library/debian
23b7d26ef1d2: Pull complete
Digest: sha256:00cd074b40c4d99ff0c24540bdde0533ca3791edcdac0de36d6b9fb3260d89e2
Status: Downloaded newer image for debian:latest
root@0f1a01a3046a:/# █
```

- `docker run -it debian/bin/bash` → Crea e inicia un contenedor basado en Debian.

30. Instalación de lnav y goaccess para análisis de logs, incluyendo dependencias críticas

```
brayan@brayan-laptop:~$ docker run -it --name debian-logs \
--network red_contenedores \
debian /bin/bash
root@3d635d3969bb:/# apt update && apt install -y lnav goaccess
Get:1 http://deb.debian.org/debian bookworm InRelease [151 kB]
Get:2 http://deb.debian.org/debian bookworm-updates InRelease [55.4 kB]
Get:3 http://deb.debian.org/debian-security bookworm-security InRelease [48.0 kB]
Get:4 http://deb.debian.org/debian bookworm/main amd64 Packages [8792 kB]
Get:5 http://deb.debian.org/debian bookworm-updates/main amd64 Packages [512 B]
Get:6 http://deb.debian.org/debian-security bookworm-security/main amd64 Packages [254 kB]
Fetched 9301 kB in 3s (3195 kB/s)
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
1 package can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see it.
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
 ca-certificates krb5-locales libarchive13 libbrotli1 libcurl3-gnutls libgpmp2
 libgssapi-krb5-2 libicu72 libk5crypto3 libkeyutils1 libkrb5-3 libkrb5support0
 libldap-2.5-0 libldap-common libmaxminddb0 libncursesw6 libnghttp2-14 libpsl5
 libreadline8 librtmp1 libsasl2-2 libsasl2-modules libsasl2-modules-db libsqlite3-0
 libssh2-1 libssl3 libxml2 openssl publicsuffix readline-common
```

- `apt update && apt install -y lnav goaccess` → Actualiza los repositorios de Debian e instala herramientas para análisis de logs.

31. Se ejecutó el comando de Inav en el contenedor Debian para validar el acceso inicial al archivo de logs.

```
root@3d635d3969bb:/# lnav /var/log/dpkg.log  
root@3d635d3969bb:/# █
```

- **Inav /var/log/dpkg.log** → Abre el archivo de logs de paquetes usando **Inav** con vista estructurada.

32. Se visualizan los logs de instalación de paquetes.

```

2025-04-14T19:39:53 UTC          Press ENTER to focus on the breadcrumb bar
LOG ~] 2025-04-14T19:39:09.000 ~] dpkg_log ~] dpkg.log[202] ~]
2025-04-14 19:39:09 status installed libsasl2-modules:amd64 2.1.28+dfsg-10
2025-04-14 19:39:09 configure goaccess:amd64 1:1.7-1 <none>
2025-04-14 19:39:09 status unpacked goaccess:amd64 1:1.7-1
2025-04-14 19:39:09 status half-configured goaccess:amd64 1:1.7-1
2025-04-14 19:39:09 status installed goaccess:amd64 1:1.7-1
2025-04-14 19:39:09 configure libldap-2.5-0:amd64 2.5.13+dfsg-5 <none>
2025-04-14 19:39:09 status unpacked libldap-2.5-0:amd64 2.5.13+dfsg-5
2025-04-14 19:39:09 status half-configured libldap-2.5-0:amd64 2.5.13+dfsg-5
2025-04-14 19:39:09 status installed libldap-2.5-0:amd64 2.5.13+dfsg-5
2025-04-14 19:39:09 configure ca-certificates:all 20230311 <none>
2025-04-14 19:39:09 status unpacked ca-certificates:all 20230311
2025-04-14 19:39:09 status half-configured ca-certificates:all 20230311
2025-04-14 19:39:12 status installed ca-certificates:all 20230311
2025-04-14 19:39:12 status triggers-pending ca-certificates:all 20230311
2025-04-14 19:39:12 configure libgssapi-krb5-2:amd64 1.20.1-2+deb12u2 <none>
2025-04-14 19:39:12 status unpacked libgssapi-krb5-2:amd64 1.20.1-2+deb12u2
2025-04-14 19:39:12 status half-configured libgssapi-krb5-2:amd64 1.20.1-2+deb12u2
2025-04-14 19:39:12 status installed libgssapi-krb5-2:amd64 1.20.1-2+deb12u2
2025-04-14 19:39:12 configure libcurl3-gnutls:amd64 7.88.1-10+deb12u12 <none>
2025-04-14 19:39:12 status unpacked libcurl3-gnutls:amd64 7.88.1-10+deb12u12
2025-04-14 19:39:12 status half-configured libcurl3-gnutls:amd64 7.88.1-10+deb12u12
2025-04-14 19:39:12 status installed libcurl3-gnutls:amd64 7.88.1-10+deb12u12
2025-04-14 19:39:12 configure lnav:amd64 0.11.1-3 <none>
2025-04-14 19:39:12 status unpacked lnav:amd64 0.11.1-3
2025-04-14 19:39:12 status half-configured lnav:amd64 0.11.1-3
2025-04-14 19:39:12 status installed lnav:amd64 0.11.1-3
2025-04-14 19:39:12 trigproc libc-bin:amd64 2.36-9+deb12u10 <none>
2025-04-14 19:39:12 status half-configured libc-bin:amd64 2.36-9+deb12u10
2025-04-14 19:39:12 status installed libc-bin:amd64 2.36-9+deb12u10
2025-04-14 19:39:12 trigproc ca-certificates:all 20230311 <none>
2025-04-14 19:39:12 status half-configured ca-certificates:all 20230311
2025-04-14 19:39:13 status installed ca-certificates:all 20230311

Files :: Text Filters ::          Press TAB to edit
L202   100%                      ?:View Help
Press e/F to move forward/backward through error messages

```

33. Se ejecutó goaccess para procesar los logs de paquetes

```

root@3d635d3969bb:/# goaccess /var/log/dpkg.log --log-format=DEBIAN
Cleaning up resources...
root@3d635d3969bb:/# 

```

- **goaccess /var/log/dpkg.log --log-format=DEBIAN** → Analiza los registros de instalación usando el formato específico de GoAccess.

34. Se seleccionó el formato debian en la interfaz interactiva de GoAccess, permite interpretar correctamente los registros de instalación de paquetes, incluyendo timestamps, acciones y nombres de paquetes.

```
+-----+
| Log Format Configuration
| [SPACE] to toggle - [ENTER] to proceed - [q] to quit
|
| [ ] NCSA Combined Log Format
| [ ] NCSA Combined Log Format with Virtual Host
| [ ] Common Log Format (CLF)
| [ ] Common Log Format (CLF) with Virtual Host
| [ ] W3C
| [ ] CloudFront (Download Distribution)
|
| Log Format - [c] to add/edit format
| DEBIAN
|
| Date Format - [d] to add/edit format
|
| Time Format - [t] to add/edit format
+-----+
```

- **Actividad 3**

- **Fedora**

35. Se creó la imagen personalizada my-fedora-image basada en Fedora, instalando herramientas clave para el monitoreo y gestión de red.

```
brayan@brayan-laptop:~/fedora-central$ nano Dockerfile
brayan@brayan-laptop:~/fedora-central$ docker build -t my-fedora-image .
[+] Building 36.9s (7/7) FINISHED
  => [internal] load build definition from Dockerfile          docker:default
  => => transferring dockerfile: 172B                         0.0s
  => [internal] load metadata for docker.io/library/fedora:latest 0.7s
  => [auth] library/fedora:pull token for registry-1.docker.io 0.0s
  => [internal] load .dockerignore                            0.0s
  => => transferring context: 2B                           0.0s
  => CACHED [1/2] FROM docker.io/library/fedora:latest@sha256:ee88ab8a5c8bf78687ddcec 0.0s
  => [2/2] RUN dnf -y install htop net-tools iutils python3 git nmap traceroute && 35.2s
  => exporting to image                                     0.9s
  => => exporting layers                                    0.9s
  => => writing image sha256:e56fa4ddfc1112d13d7edfe687d4dfc5dc3f3900cdfe152799361223 0.0s
  => => naming to docker.io/library/my-fedora-image        0.0s
```

- **docker build -t my-fedora-image .** → Crea una imagen personalizada basada en Fedora con herramientas de monitoreo.

36. Se ejecuta el contenedor.

```
brayan@brayan-laptop:~/fedora-central$ docker run -it my-fedora-image
```

- **docker run -it my-fedora-image** → Ejecuta el contenedor basado en la imagen Fedora creada.

37. Se verificaron las imágenes disponibles (docker images) y se ejecutó el contenedor central

```
brayan@brayan-laptop:~/fedora-central$ docker images
REPOSITORY          TAG      IMAGE ID      CREATED       SIZE
fedora-central      latest   e56fa4ddfc11  6 minutes ago  351MB
my-fedora-image     latest   e56fa4ddfc11  6 minutes ago  351MB
brazo_robotico     latest   8dfaba5477ea  46 hours ago  1.09GB
<none>              <none>  79ba51e33a89  46 hours ago  666MB
central-analytics   latest   8df8cb57c23b  11 days ago   350MB
netdata/netdata     latest   3d21a876470c  2 weeks ago   691MB
ros-gazebo          latest   54fdfde394da  2 weeks ago   4.67GB
ros_turtlebot3      latest   54fdfde394da  2 weeks ago   4.67GB
iot-sensor          latest   9f8da465df36  2 weeks ago   133MB
debian               latest   1fd9a3236e02  2 weeks ago   117MB
archlinux            latest   89f933370266  2 weeks ago   473MB
osrf/ros             noetic-desktop-full d566acf120f3  6 weeks ago   4.56GB
alpine               latest   aded1e1a5b37  2 months ago  7.83MB
hello-world          latest   74cc54e27dc4  3 months ago  10.1kB
wernight/funbox     latest   f3948c64ad42  4 months ago  1.36GB
```

- **docker images** → Lista todas las imágenes disponibles localmente en el host Docker.

38. El contenedor central se ejecutó en la red mi-red con acceso interactivo, permitiendo validar su conectividad y funcionalidades de monitoreo

```
brayan@brayan-laptop:~/fedora-central$ docker run -it --network mi-red --name fedora-central fedora-central
```

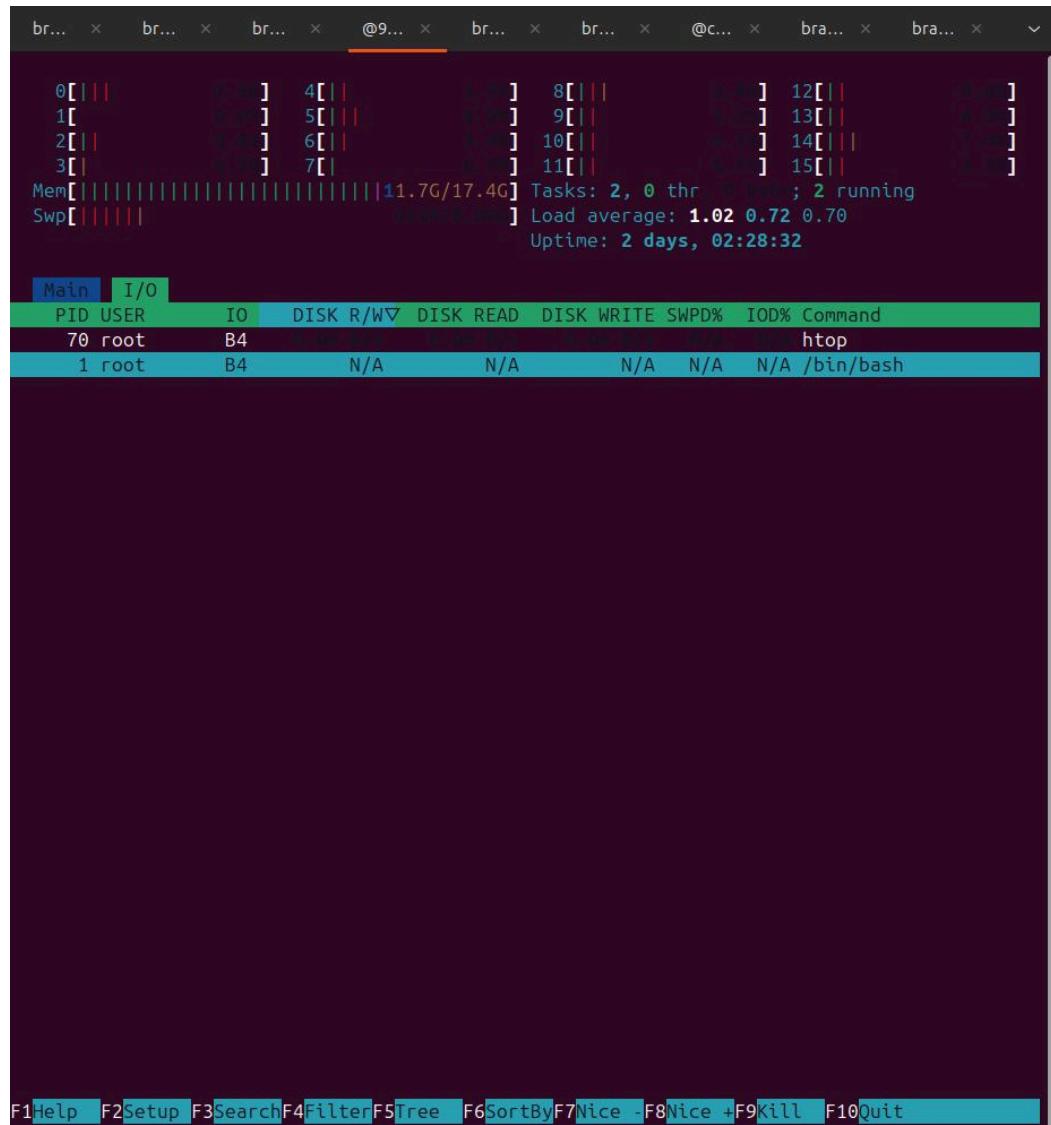
- **docker run -it --name central --network mi-red fedora-central** → Inicia el contenedor central conectado a una red Docker personalizada.

39. Se realizó un escaneo inicial de hosts en la red 172.18.0.0/16 desde el contenedor central, identificando todos los nodos activos.

```
[root@913267438bf1 /]# nmap -sP 172.18.0.0/16
Starting Nmap 7.92 ( https://nmap.org ) at 2025-04-26 18:00 UTC
Nmap scan report for brayan-laptop (172.18.0.1)
Host is up (0.000020s latency).
MAC Address: 56:0A:A4:46:D0:35 (Unknown)
Nmap scan report for debian-logs.mi-red (172.18.0.3)
Host is up (0.000067s latency).
MAC Address: F6:4A:5D:C7:CA:11 (Unknown)
Nmap scan report for alpine-netdata.mi-red (172.18.0.4)
Host is up (0.000089s latency).
MAC Address: 26:BC:97:9B:63:6E (Unknown)
Nmap scan report for garuda.mi-red (172.18.0.5)
Host is up (0.000074s latency).
MAC Address: CE:6D:8E:44:87:36 (Unknown)
Nmap scan report for 913267438bf1 (172.18.0.2)
Host is up.
```

- **nmap -sP 172.18.0.0/16** → Realiza un escaneo de red para identificar los hosts activos en el segmento 172.18.0.0/16.

40. Se ejecutó el comando htop para monitorear el uso de CPU, memoria y procesos activos. Permitiendo confirmar que el contenedor central está funcionando correctamente y tiene los recursos necesarios para realizar pruebas de red.



- **htop** → Ejecuta el monitor de procesos **htop** para analizar el uso de CPU y memoria en tiempo real.

41. Se prueba si el contenedor central puede comunicarse correctamente con el contenedor que tiene instalado Debian.

```
[root@913267438bf1 /]# ping -c 4 debian-logs
PING debian-logs (172.18.0.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from debian-logs.mi-red (172.18.0.3): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.089 ms
64 bytes from debian-logs.mi-red (172.18.0.3): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.100 ms
64 bytes from debian-logs.mi-red (172.18.0.3): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.123 ms
64 bytes from debian-logs.mi-red (172.18.0.3): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.102 ms

--- debian-logs ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3105ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.089/0.103/0.123/0.012 ms
```

- **ping -c 4 debian-logs** → Verifica la comunicación entre el contenedor central y el contenedor Debian por nombre o IP.

42. Igual que con Debian, se prueba la comunicación entre el contenedor central y el contenedor que corre Alpine Linux.

```
[root@913267438bf1 /]# ping -c 4 alpine-netdata
PING alpine-netdata (172.18.0.4) 56(84) bytes of data.
64 bytes from alpine-netdata.mi-red (172.18.0.4): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.168 ms
64 bytes from alpine-netdata.mi-red (172.18.0.4): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.098 ms
64 bytes from alpine-netdata.mi-red (172.18.0.4): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.072 ms
64 bytes from alpine-netdata.mi-red (172.18.0.4): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.091 ms

--- alpine-netdata ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3044ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.072/0.107/0.168/0.036 ms
```

- **ping -c 4 alpine netdata** → Verifica la comunicación entre el contenedor central y el contenedor Alpine.

43. Se prueba si el contenedor central puede comunicarse correctamente con la máquina virtual que tiene instalado Garuda.

```
[root@913267438bf1 /]# ping -c 4 garuda
PING garuda (172.18.0.5) 56(84) bytes of data.
64 bytes from garuda.mi-red (172.18.0.5): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.199 ms
64 bytes from garuda.mi-red (172.18.0.5): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.122 ms
64 bytes from garuda.mi-red (172.18.0.5): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.089 ms
64 bytes from garuda.mi-red (172.18.0.5): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.096 ms

--- garuda ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3027ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.089/0.126/0.199/0.043 ms
```

- **ping -c 4 garuda** → Prueba la conexión entre el contenedor central y la máquina virtual Garuda.

44. Se prueba si el contenedor central puede comunicarse correctamente con la IP 192.168.20.1, que generalmente corresponde al gateway de la red configurada en QEM.

```
[root@913267438bf1 /]# ping -c 4 192.168.20.1
PING 192.168.20.1 (192.168.20.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.20.1: icmp_seq=1 ttl=63 time=2.44 ms
64 bytes from 192.168.20.1: icmp_seq=2 ttl=63 time=2.60 ms
64 bytes from 192.168.20.1: icmp_seq=3 ttl=63 time=2.61 ms
64 bytes from 192.168.20.1: icmp_seq=4 ttl=63 time=2.61 ms

--- 192.168.20.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3006ms
rtt min/avg/max/mdev = 2.443/2.566/2.613/0.071 ms
```

- **ping -c 4 192.168.20.1** → Verifica la conectividad con el gateway de la red configurada.

45. Se analiza el camino que siguen los paquetes desde el contenedor central hasta la IP 172.18.0.2, correspondiente a otro contenedor en la red Docker. Este paso permite confirmar si existe una ruta directa o intermedia entre los contenedores.

```
[root@913267438bf1 /]# traceroute 172.18.0.2
traceroute to 172.18.0.2 (172.18.0.2), 30 hops max, 60 byte packets
 1  913267438bf1 (172.18.0.2)  0.041 ms  0.012 ms  0.010 ms
```

- **traceroute 172.18.0.2** → Muestra el recorrido que hacen los paquetes hacia el contenedor con IP 172.18.0.2.

46. Se examina el recorrido que siguen los paquetes desde el contenedor central hacia la dirección IP 192.168.20.1.

```
[root@913267438bf1 /]# traceroute 192.168.20.1
traceroute to 192.168.20.1 (192.168.20.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (172.18.0.1)  0.061 ms  0.014 ms  0.012 ms
 2 _gateway (192.168.20.1)  3.180 ms  4.928 ms  6.474 ms
[root@913267438bf1 /]# 
```

- **traceroute 192.168.20.1** → Examina la ruta de los paquetes hacia la puerta de enlace 192.168.20.1.

47. Se analiza el recorrido que realizan los paquetes desde el contenedor central hasta la máquina virtual Garuda. Esto permite verificar si existe una ruta de red funcional entre Docker y la máquina virtual.

```
[root@913267438bf1 /]# traceroute garuda
traceroute to garuda (172.18.0.5), 30 hops max, 60 byte packets
 1 garuda.mi-red (172.18.0.5)  0.138 ms  0.021 ms  0.018 ms
[root@913267438bf1 /]# traceroute debian-logs
traceroute to debian-logs (172.18.0.3), 30 hops max, 60 byte packets
 1 debian-logs.mi-red (172.18.0.3)  0.134 ms  0.024 ms  0.023 ms
[root@913267438bf1 /]# traceroute alpine-netdata
traceroute to alpine-netdata (172.18.0.4), 30 hops max, 60 byte packets
 1 alpine-netdata.mi-red (172.18.0.4)  0.162 ms  0.025 ms  0.023 ms
[root@913267438bf1 /]# 
```

- **traceroute Garuda** → Verifica la ruta hacia la máquina virtual Garuda desde el contenedor central.

● Actividad 4

- 4.1

48. Se examina el recorrido que siguen los paquetes desde el contenedor central hacia la dirección IP 192.168.20.1. Esto permite verificar si existe una ruta de red funcional entre Docker y dicha dirección IP, posiblemente perteneciente a otra red o segmento conectado.

```
[root@913267438bf1 /]# traceroute 192.168.20.1
traceroute to 192.168.20.1 (192.168.20.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (172.18.0.1)  0.061 ms  0.014 ms  0.012 ms
 2 _gateway (192.168.20.1)  3.180 ms  4.928 ms  6.474 ms
```

- **traceroute 192.168.20.1** → Verifica conectividad desde Docker hacia otra red o segmento conectado.

49. Se analiza el recorrido que realizan los paquetes desde el contenedor central hasta la máquina virtual Garuda. Esto permite verificar si existe una ruta de red funcional entre Docker y la máquina virtual.

```
[root@913267438bf1 /]# traceroute garuda
traceroute to garuda (172.18.0.5), 30 hops max, 60 byte packets
 1 garuda.mi-red (172.18.0.5)  0.138 ms  0.021 ms  0.018 ms
```

- **traceroute Garuda** → Verifica ruta desde Docker hacia la VM Garuda.

50. Se analiza el recorrido que realizan los paquetes desde el contenedor central hasta la máquina virtual Debian-Logs, lo que permite confirmar la existencia de conectividad directa entre Docker y dicho sistema virtual.

```
[root@913267438bf1 /]# traceroute debian-logs
traceroute to debian-logs (172.18.0.3), 30 hops max, 60 byte packets
 1 debian-logs.mi-red (172.18.0.3)  0.134 ms  0.024 ms  0.023 ms
```

- **traceroute debian-logs** → Verifica conectividad entre Docker y la VM Debian dedicada a logs.

51. Se examina la ruta que siguen los paquetes desde el contenedor central hacia la máquina virtual Alpine-Netdata, con el fin de verificar que la red entre ambos dispositivos esté correctamente configurada y activa.

```
[root@913267438bf1 /]# traceroute alpine-netdata
traceroute to alpine-netdata (172.18.0.4), 30 hops max, 60 byte packets
 1 alpine-netdata.mi-red (172.18.0.4)  0.162 ms  0.025 ms  0.023 ms
```

- **traceroute alpine-netdata** → Verifica conectividad entre Docker y el contenedor Alpine-Netdata.

52. Se realiza un escaneo con Nmap hacia la dirección IP 172.17.0.2 para determinar si el host está activo.

```
[root@913267438bf1 ~]# nmap 172.17.0.2
Starting Nmap 7.92 ( https://nmap.org ) at 2025-04-26 18:15 UTC
Note: Host seems down. If it is really up, but blocking our ping probes, try -Pn
Nmap done: 1 IP address (0 hosts up) scanned in 3.08 seconds
[root@913267438bf1 ~]#
```

- **nmap 172.17.0.2** → Escanea la IP 172.17.0.2 para comprobar si está activa.

- 4.2

53. Se ejecutó el comando docker ps para listar todos los contenedores en ejecución, identificando sus ID, imágenes asociadas, comandos de inicio y estado actual.

```
[brayan@brayan-laptop: ~]$ docker ps
CONTAINER ID IMAGE COMMAND CREATED STATUS PORTS NAMES
913267438bf1 fedora-central "/bin/bash" 2 hours ago Up 2 hours
f9e8b72065bc netdata/netdata "/usr/sbin/run.sh" 11 days ago Up 2 hours (healthy) 0.0.0.0:19999->19999/tcp, [:]:19999->19999/tcp alpine-netdata
3d63d3969bb debian "/bin/bash" 11 days ago Up 2 hours
c6f429a925f0 archlinux "/bin/bash" 11 days ago Up 2 hours
brayan@brayan-laptop: ~]$
```

- **docker ps** → Lista todos los contenedores actualmente en ejecución con su estado y configuración.

- 4.3

- Fedora

54. Se ejecutó el comando ps aux para identificar los procesos en ejecución dentro del contenedor.

```
[root@913267438bf1 ~]# ps aux
USER      PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START  TIME COMMAND
root         1  0.0  0.0  4792  3856 pts/0      Ss+ 16:15   0:00 /bin/bash
root      2519  0.0  0.0  4788  3984 pts/1      Ss  18:22   0:00 /bin/bash
root      2546  0.0  0.0  6892  3984 pts/1      R+  18:23   0:00 ps aux
brayan@brayan-laptop: ~]$
```

- **ps aux** → Muestra todos los procesos activos dentro del contenedor Fedora.

55. Se usaron netstat -tuln y ss -tuln para detectar puertos en escucha.

```
[root@913267438bf1 /]# netstat -tuln
Active Internet connections (only servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address          Foreign Address        State
tcp     0      0 127.0.0.11:44191          0.0.0.0:*
udp     0      0 127.0.0.11:34045          0.0.0.0:*
[root@913267438bf1 /]# ss -tuln
Netid      State      Recv-Q      Send-Q      Local Address:Port      Peer Address:Port
udp      UNCONN      0          0          127.0.0.11:34045      0.0.0.0:*
tcp      LISTEN      0          4096       127.0.0.11:44191      0.0.0.0:*
```

- **netstat -tuln** y **ss -tuln** → Detectan puertos abiertos y conexiones en escucha en el contenedor Fedora.
- **Alpine**

56. Se ejecutó el comando ps aux para analizar todos los procesos en ejecución dentro del contenedor Netdata.

```
# ps aux
USER        PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START  TIME COMMAND
netdata      1  4.6  0.7 1452996 137996 ?    Ssl 16:23  5:50 /usr/sbin/netdata -u netdata -D -s /host -p 19999
netdata     19  0.0  0.0 95112 15680 ?    S 16:23  0:00 spawn-plugins
root       507  6.1  0.0 100980 10928 ?    Sl 16:23  7:43 /usr/libexec/netdata/plugins.d/apps.plugin 1
root       516  0.1  0.5 1346940 104032 ?    Sl 16:23  0:07 /usr/libexec/netdata/plugins.d/go.d.plugin 1
root       535  0.0  0.0 128132 5584 ?    Sl 16:23  0:03 /usr/libexec/netdata/plugins.d/network-viewer.plugin 1
root       536  0.2  0.0 87136 5488 ?    Sl 16:23  0:15 /usr/libexec/netdata/plugins.d/debugfs.plugin 1
root       556  0.0  0.0 13420 2872 ?    S 16:23  0:00 spawn-setns
netdata    1221  0.0  0.0 0 0 ?    Z 16:25  0:00 [sh] <defunct>
netdata    2668  0.0  0.0 4192 2972 ?    S 18:23  0:00 bash /usr/libexec/netdata/plugins.d/tc-qos-helper.sh 1
root      2753  0.0  0.0 2580 1572 pts/1  Ss 18:28  0:00 /bin/sh
root      2985  0.0  0.0 8104 4228 pts/1  R+ 18:29  0:00 ps aux
```

- **ps aux** → Lista procesos activos dentro del contenedor Alpine.

57. Se ejecutó el comando netstat -tuln para listar todos los puertos de red en estado de escucha (LISTEN) en el contenedor,

```
# netstat -tuln
Active Internet connections (only servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address          Foreign Address        State
tcp      0      0 0.0.0.0:19999          0.0.0.0:*
tcp      0      0 127.0.0.1:8125          0.0.0.0:*
tcp      0      0 127.0.0.11:45075         0.0.0.0:*
tcp6     0      0 ::1:8125                :::*
tcp6     0      0 ::1:19999              :::*
udp      0      0 127.0.0.11:55872         0.0.0.0:*
udp      0      0 127.0.0.1:8125          0.0.0.0:*
udp6     0      0 ::1:8125                :::*
```

- **netstat -tuln** → Lista los puertos en estado LISTEN en Alpine.

58. Se ejecutó el comando ss -tuln para identificar sockets de red activos en el contenedor.

```
# ss -tuln
Netid      State      Recv-Q      Send-Q      Local Address:Port      Peer Address:Port      Process
udp      UNCONN      0          0          127.0.0.11:55872      0.0.0.0:*
udp      UNCONN      0          0          127.0.0.1:8125      0.0.0.0:*
udp      UNCONN      0          0          [:1]:8125           0.0.0.0:*
tcp      LISTEN      0          4096       0.0.0.0:19999        0.0.0.0:*
tcp      LISTEN      0          4096       127.0.0.1:8125        0.0.0.0:*
tcp      LISTEN      0          4096       127.0.0.11:5075        0.0.0.0:*
tcp      LISTEN      0          4096       [:1]:8125           0.0.0.0:*
tcp      LISTEN      0          4096       [:1]:19999           0.0.0.0:*
```

- **ss -tuln** → Identifica sockets en uso en el contenedor Alpine.

- **Debian**

59. Se ejecuta el comando ss -tuln para listar las conexiones de red activas en el sistema, incluyendo los puertos en estado de escucha (LISTEN).

```
root@3d635d3969bb:/# ss -tuln
Netid      State      Recv-Q      Send-Q      Local Address:Port          Peer Address:Port      Process
udp        UNCONN     0            0           127.0.0.11:39920          0.0.0.0:*                  0.0.0.0:*
tcp        LISTEN     0            4096        127.0.0.11:39961          0.0.0.0:*
```

60. Se ejecuta el comando ps aux para visualizar los procesos activos en el contenedor.

```
root@3d635d3969bb:/# ps aux
USER        PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START  TIME COMMAND
root         1  0.0  0.0   4192  3256 pts/0      Ss+  16:21   0:00 /bin/bash
root         7  0.0  0.0   4192  3412 pts/1      Ss   16:22   0:00 /bin/bash
root       1015  0.0  0.0   8092  4136 pts/1      R+   18:35   0:00 ps aux
```

61. Se utiliza el comando netstat -tuln para confirmar la información de los puertos en escucha.

```
root@3d635d3969bb:/# netstat -tuln
Active Internet connections (only servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address          Foreign Address          State
tcp      0      0 127.0.0.11:33961        0.0.0.0:*
udp      0      0 127.0.0.11:39920        0.0.0.0:*
root@3d635d3969bb:/#
```

- **netstat -tuln** → Confirma los puertos abiertos en Debian.

- **Garuda**

62. Se ejecuta el comando ps aux para listar los procesos activos en el contenedor.

```
[root@c6f429a925f0 /]# ps aux
USER        PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START  TIME COMMAND
root         1  0.0  0.0   5244  3888 pts/0      Ss+  16:23   0:00 /bin/bash
root         7  0.0  0.0   5244  4088 pts/1      Ss   16:23   0:00 /bin/bash
root       61  0.0  0.0   7120  3864 pts/1      R+   18:38   0:00 ps aux
[root@c6f429a925f0 /]# netstat -tuln
```

63. Se utiliza el comando netstat -tuln para identificar los puertos de red en estado de escucha.

```
[root@c6f429a925f0 /]# netstat -tuln
Active Internet connections (only servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address          Foreign Address        State
tcp      0      0 127.0.0.11:39755        0.0.0.0:*
                                         LISTEN
udp      0      0 127.0.0.11:60526        0.0.0.0:*
                                         LISTEN
```

64. Finalmente, se corrobora esta información ejecutando el comando ss -tuln, que confirma la existencia de los puertos 39755/tcp y 60526/udp en estado LISTEN y UNCONN, respectivamente, ambos ligados a la IP de loopback 127.0.0.11.

```
[root@c6f429a925f0 /]# ss -tuln
Netid  State     Recv-Q   Send-Q           Local Address:Port          Peer Address:Port
udp    UNCONN    0         0               127.0.0.11:60526          0.0.0.0:*
tcp    LISTEN    0         4096            127.0.0.11:39755          0.0.0.0:*
```

- Arch

65. Se ejecuta el comando ss -tuln para visualizar las conexiones activas y los puertos en estado de escucha (LISTEN) o sin conexión establecida (UNCONN) en la máquina Arch Linux.

```
[bra@archlinux ~]$ ss -tuln
Netid  State     Recv-Q   Send-Q           Local Address:Port          Peer Address:Port
udp    UNCONN    0         0               0.0.0.0:5353             0.0.0.0:*
udp    UNCONN    0         0               0.0.0.0:5355             0.0.0.0:*
udp    UNCONN    0         0               127.0.0.54:53            0.0.0.0:*
udp    UNCONN    0         0               127.0.0.53%lo:53         0.0.0.0:*
udp    UNCONN    0         0               [::]:5353              [::]:*
udp    UNCONN    0         0               [::]:5355              [::]:*
tcp    LISTEN    0         4096            127.0.0.54:53            0.0.0.0:*
tcp    LISTEN    0         4096            127.0.0.53%lo:53         0.0.0.0:*
tcp    LISTEN    0         4096            0.0.0.0:5355             0.0.0.0:*
tcp    LISTEN    0         4096            [::]:5355              [::]:*
```

- Manjaro

66. Se ejecuta el comando ss -tuln para listar los sockets activos en estado LISTEN (TCP) o UNCONN (UDP) en la máquina con Manjaro Linux.

Netid	State	Recv-Q	Send-Q	Local Address:Port	Peer Address:Port	Process
udp	UNCONN	0	0	0.0.0.0:111	0.0.0.0:*	
udp	UNCONN	0	0	127.0.0.1:323	0.0.0.0:*	
udp	UNCONN	0	0	0.0.0.0:49588	0.0.0.0:*	
udp	UNCONN	0	0	0.0.0.0:5353	0.0.0.0:*	
udp	UNCONN	0	0	[::]:111	[::]:*	
udp	UNCONN	0	0	[::]:47325	[::]:*	
udp	UNCONN	0	0	[::1]:323	[::]:*	
udp	UNCONN	0	0	[fe80::e234:c3e:5960:1033]:546	[::]:*	
udp	UNCONN	0	0	[::]:5353	[::]:*	
tcp	LISTEN	0	4096	0.0.0.0:111	0.0.0.0:*	
tcp	LISTEN	0	4096	[::]:111	[::]:*	

- Rocky

67. Se ejecuta el comando ss -tunl para listar los sockets de red activos en estado LISTEN (TCP) o UNCONN (UDP).

Netid	State	Recv-Q	Send-Q	Local Address:Port	Peer Address:Port
udp	UNCONN	0	0	127.0.0.54:53	0.0.0.0:*
udp	UNCONN	0	0	127.0.0.53:lo:53	0.0.0.0:*
udp	UNCONN	0	0	0.0.0.0:5353	0.0.0.0:*
udp	UNCONN	0	0	0.0.0.0:5355	0.0.0.0:*
udp	UNCONN	0	0	0.0.0.0:58615	0.0.0.0:*
udp	UNCONN	0	0	192.168.20.111:3702	0.0.0.0:*
udp	UNCONN	0	0	239.255.255.250:3702	0.0.0.0:*
udp	UNCONN	0	0	[fe80::8593:5daf:dece:9905]:546	[::]:*
udp	UNCONN	0	0	[::]:5353	[::]:*
udp	UNCONN	0	0	[::]:5355	[::]:*
udp	UNCONN	0	0	*:60742	*:*
udp	UNCONN	0	0	[fe80::8593:5daf:dece:9905]:546	[::]:*
udp	UNCONN	0	0	[ff02::c]:3702	[::]:*
tcp	LISTEN	0	4096	127.0.0.1:631	0.0.0.0:*
tcp	LISTEN	0	4096	127.0.0.54:53	0.0.0.0:*
tcp	LISTEN	0	4096	0.0.0.0:5355	0.0.0.0:*
tcp	LISTEN	0	4096	127.0.0.53:lo:53	0.0.0.0:*
tcp	LISTEN	0	4096	[::]:5355	[::]:*
tcp	LISTEN	0	4096	[::1]:631	[::]:*

- Manjaro

68. Se ejecuta el comando netstat -tuln para listar todas las conexiones de red activas en estado de escucha (LISTEN para TCP y sin conexión establecida para UDP)

```
[braya@braya-ubuntu2404pc ~]$ netstat -tuln
Active Internet connections (only servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address          Foreign Address        State
tcp      0      0 127.0.0.1:631            0.0.0.0:*
tcp      0      0 127.0.0.54:53            0.0.0.0:*
tcp      0      0 0.0.0.0:5355           0.0.0.0:*
tcp      0      0 127.0.0.53:53           0.0.0.0:*
tcp6     0      0 ::::5355                ::*:*
tcp6     0      0 ::1:631                 ::*:*
udp      0      0 127.0.0.54:53           0.0.0.0:*
udp      0      0 127.0.0.53:53           0.0.0.0:*
udp      0      0 0.0.0.0:5353           0.0.0.0:*
udp      0      0 0.0.0.0:5355           0.0.0.0:*
udp      0      0 0.0.0.0:58615          0.0.0.0:*
udp      0      0 192.168.20.111:3702       0.0.0.0:*
udp      0      0 239.255.255.250:3702       0.0.0.0:*
udp6     0      0 fe80::8593:5daf:dec:546 ::*:*
udp6     0      0 ::::5353                ::*:*
udp6     0      0 ::::5355                ::*:*
udp6     0      0 ::::60742               ::*:*
udp6     0      0 fe80::8593:5daf:de:3702 ::*:*
udp6     0      0 ff02::c:3702              ::*:*
```

- Arch

69. Se ejecuta el comando netstat -tuln para analizar las conexiones de red activas en el sistema Arch Linux.

```
[bra@archlinux ~]$ netstat -tuln
Active Internet connections (only servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address          Foreign Address        State
tcp      0      0 127.0.0.54:53            0.0.0.0:*
tcp      0      0 127.0.0.53:53            0.0.0.0:*
tcp      0      0 0.0.0.0:5355           0.0.0.0:*
tcp6     0      0 ::::5355                ::*:*
udp      0      0 0.0.0.0:5353           0.0.0.0:*
udp      0      0 0.0.0.0:5355           0.0.0.0:*
udp      0      0 0.0.0.0:44434          0.0.0.0:*
udp      0      0 192.168.20.111:3702       0.0.0.0:*
udp      0      0 239.255.255.250:3702       0.0.0.0:*
udp      0      0 127.0.0.54:53            0.0.0.0:*
udp      0      0 127.0.0.53:53            0.0.0.0:*
udp6     0      0 ::::53616               ::*:*
udp6     0      0 fe80::ccfd:a7ce:ee:c:546 ::*:*
udp6     0      0 ::::5353                ::*:*
udp6     0      0 ::::5355                ::*:*
udp6     0      0 fe80::ccfd:a7ce:ee:3702 ::*:*
udp6     0      0 ff02::c:3702              ::*:*
```

- 4.4

- Arch

70. Se ejecuta el comando ip a para mostrar la configuración completa de las interfaces de red en el sistema Arch Linux, incluyendo direcciones IPv4/IPv6, estado de las interfaces y detalles de configuración.

```
[bra@archlinux ~]$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
        inet 127.0.0.1/8 scope host lo
            valid_lft forever preferred_lft forever
        inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
            valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s2: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 52:54:00:12:34:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx525400123456
    inet 192.168.20.111/24 brd 192.168.20.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s2
        valid_lft 863606sec preferred_lft 863606sec
    inet6 2800:484:78f:a000:8692:26dd:a432:1f66/128 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 1187308sec preferred_lft 582508sec
    inet6 2800:484:78f:a000:7f7f:c221:d55c:875d/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 1187676sec preferred_lft 582876sec
    inet6 fe80::ccfd:a7ce:ec4:abd/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
[bra@archlinux ~]$
```

- **ip a** → Muestra la configuración de red completa (interfaces, IPs, estado) en Arch.
- **Manjaro**

71. Se ejecuta el comando ip a para analizar la configuración de red en el sistema.

```
[bra@localhost ~]$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
        inet 127.0.0.1/8 scope host lo
            valid_lft forever preferred_lft forever
        inet6 ::1/128 scope host
            valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s2: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 52:54:00:12:34:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.20.111/24 brd 192.168.20.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s2
        valid_lft 863682sec preferred_lft 863682sec
    inet6 2800:484:78f:a000:bb4e:4ff2:cd02:d2d8/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 1187671sec preferred_lft 582871sec
    inet6 fe80::e234:c3e:5960:1033/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
[bra@localhost ~]$
```

- **Ubuntu**

72. Se ejecuta el comando ip a para analizar la configuración de red en el sistema Ubuntu 24.04, mostrando las interfaces activas y sus direcciones IP asignadas.

```
[braya@braya-ubuntu2404pc ~]$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
        inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
            valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s2: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 52:54:00:12:34:56 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx525400123456
    inet 192.168.20.111/24 brd 192.168.20.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s2
        valid_lft 858012sec preferred_lft 858012sec
    inet6 2800:484:78f:a000:814:61d6:83ae:4221/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 1187694sec preferred_lft 582894sec
    inet6 fe80::8593:5daf:dece:9905/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
[braya@braya-ubuntu2404pc ~]$
```

- **Fedora**

73. Se ejecuta el comando docker inspect para obtener las direcciones IP asignadas a los contenedores en la red Docker, filtrando específicamente la información de IPAddress.

```
brayan@brayan-laptop: $ docker inspect fedora-central | grep IPAddress
    "SecondaryIPAddresses": null,
    "IPAddress": "",
        "IPAddress": "172.18.0.2",
brayan@brayan-laptop: $ docker inspect alpine-netdata | grep IPAddress
    "SecondaryIPAddresses": null,
    "IPAddress": "",
        "IPAddress": "172.18.0.4",
        "IPAddress": "192.168.100.3",
brayan@brayan-laptop: $ docker inspect debian-logs | grep IPAddress
    "SecondaryIPAddresses": null,
    "IPAddress": "",
        "IPAddress": "172.18.0.3",
        "IPAddress": "192.168.100.2",
brayan@brayan-laptop: $ docker inspect garuda | grep IPAddress
    "SecondaryIPAddresses": null,
    "IPAddress": "",
        "IPAddress": "172.18.0.5",
        "IPAddress": "192.168.100.4",
```

- **docker inspect fedora central** → Extrae la dirección IP y otros datos de red de un contenedor específico.

- **4.5**

74. Se utiliza la interfaz de htop para localizar los procesos que están usando mayor porcentaje de CPU y memoria RAM.

```

Apr 26 3:11 PM
braya@braya-ubuntu2404pc:~ Buscar texto ↑ ↓

0[|||||]
1[|||||||]
Mem[|||||||||] 1.72G/3.82G Uptime: 01:56:27
Swp[0K/0K]

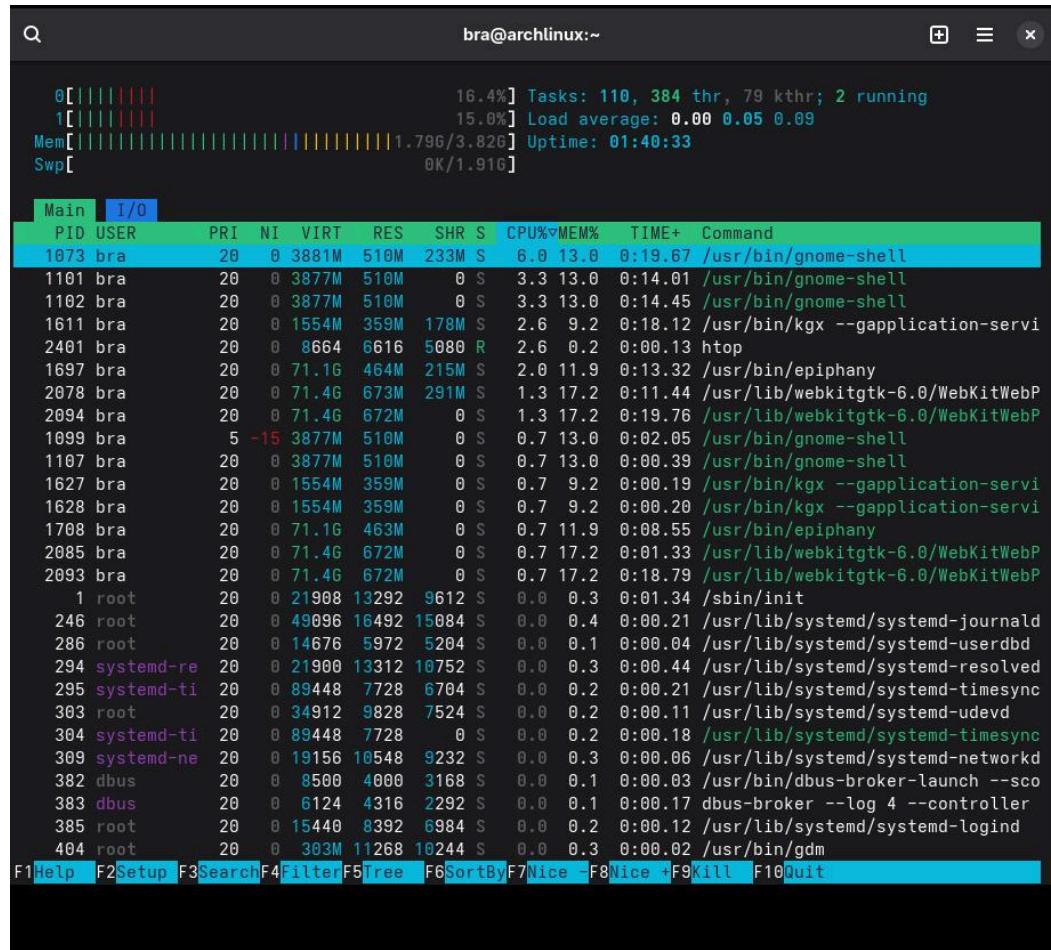
Main T/O PID USER PRI NI VIRT RES SHR S CPU% MEM% TIME+ Command
741 braya 20 0 3980M 492M 0 S 6.5 12.6 1:09.80 /usr/bin/gnome-shell
1449 braya 20 0 1652M 434M 169M S 2.0 11.1 0:53.19 /usr/bin/kgx --gapplication-service
5104 braya 20 0 11536 9008 7216 R 2.0 0.2 0:00.15 http
711 braya 20 0 3980M 492M 214M S 0.7 12.6 0:30.84 /usr/bin/gnome-shell
1469 braya 20 0 1652M 434M 0 S 0.7 11.1 0:00.47 /usr/bin/kgx --gapplication-service
1 root 20 0 22948 14236 10160 S 0.0 0.4 0:01.44 /sbin/init splash
268 root 20 0 49296 14516 13188 S 0.0 0.4 0:00.27 /usr/lib/systemd/systemd-journald
307 root 20 0 14676 6100 5332 S 0.0 0.2 0:00.06 /usr/lib/systemd/systemd-userdbd
323 systemd-re 20 0 22264 13672 10984 S 0.0 0.3 0:00.30 /usr/lib/systemd/systemd-resolved
324 systemd-ti 20 0 89472 7644 6748 S 0.0 0.2 0:00.08 /usr/lib/systemd/systemd-timesyncd
332 root 20 0 35168 9580 6892 S 0.0 0.2 0:00.10 /usr/lib/systemd/systemd-udevd
333 systemd-ti 20 0 89472 7644 0 S 0.0 0.2 0:00.02 /usr/lib/systemd/systemd-timesyncd
339 systemd-ne 20 0 19152 9916 8612 S 0.0 0.2 0:00.10 /usr/lib/systemd/systemd-networkd
568 dbus 20 0 8600 4240 3388 S 0.0 0.1 0:00.04 /usr/bin/dbus-broker-launch --scope system --audit
569 dbus 20 0 6652 4924 2352 S 0.0 0.1 0:00.79 dbus-broker --log 4 --controller 9 --machine-id 067f315e567c408789f045a52
570 root 20 0 22544 7412 6132 S 0.0 0.2 0:00.02 /usr/bin/cupsd -l
571 polkitd 20 0 374M 11372 7564 S 0.0 0.3 0:00.54 /usr/lib/polkit-1/polkitd --no-debug --log-level=notice
572 root 20 0 15464 8088 7064 S 0.0 0.2 0:00.10 /usr/lib/systemd/systemd-logind
579 root 20 0 305M 11040 10016 S 0.0 0.3 0:00.02 /usr/bin/gdm
583 root 20 0 305M 11040 0 S 0.0 0.3 0:00.00 /usr/bin/gdm
584 root 20 0 305M 11040 0 S 0.0 0.3 0:00.00 /usr/bin/gdm
585 root 20 0 305M 11040 0 S 0.0 0.3 0:00.01 /usr/bin/gdm
589 polkitd 20 0 374M 11372 0 S 0.0 0.3 0:00.21 /usr/lib/polkit-1/polkitd --no-debug --log-level=notice

```

F1? F2? F3? F4? F5? F6? F7? F8? F9? F10? F11? F12?

- **htop** → Localiza procesos con mayor consumo de recursos (CPU y RAM).
- **Arch**

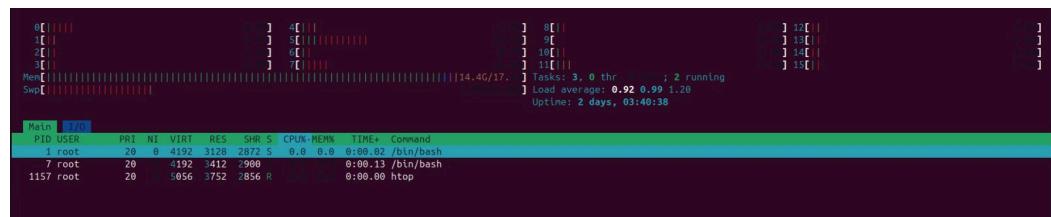
75. Se ejecuta el comando Htop para monitorear los procesos activos del sistema en tiempo real en Arch Linux, mostrando información detallada sobre el consumo de recursos y el rendimiento general.



- **htop** → Visualiza en tiempo real el uso del sistema y recursos desde sus respectivas terminales.

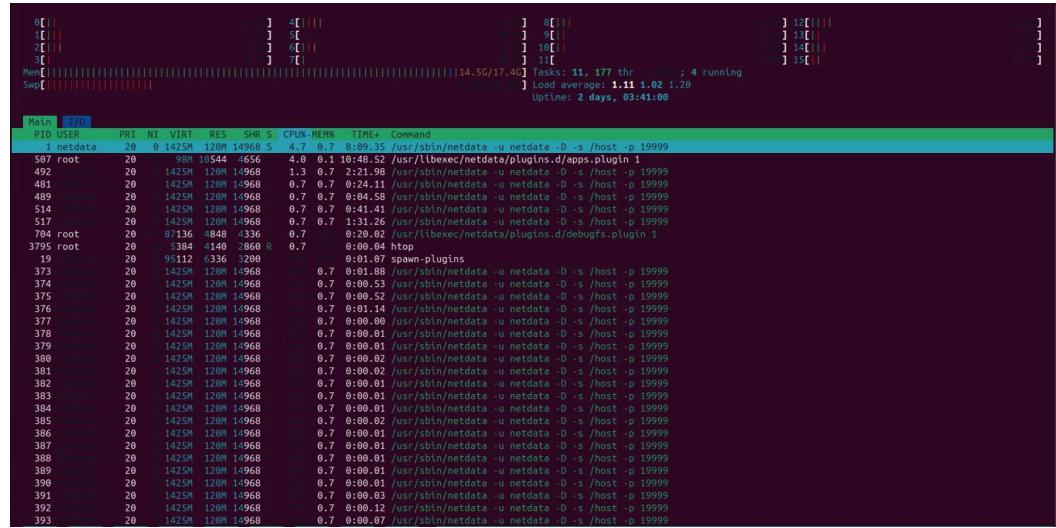
- **Debian**

76. Se ejecuta el comando htop desde la terminal para visualizar en tiempo real el uso del CPU, la memoria, el tiempo de actividad del sistema, y los procesos activos.



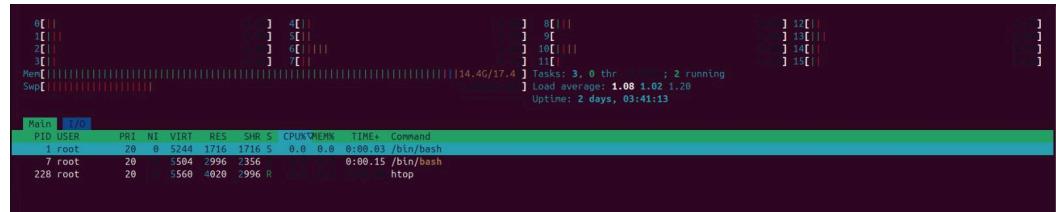
- **Alpine**

77. Se ejecuta el comando htop desde la terminal para visualizar en tiempo real el uso del CPU, la memoria, el tiempo de actividad del sistema, y los procesos activos.



- Garuda

78. Se ejecuta el comando htop desde la terminal para visualizar en tiempo real el uso del CPU, la memoria, el tiempo de actividad del sistema, y los procesos activos.



- 4.6

- Arch

79. Se ejecuta el comando sudo tcpdump -i enp0s2 para capturar en tiempo real el tráfico de red que pasa por la interfaz de red enp0s2.

```
[bra@archlinux ~]$ sudo tcpdump -i enp0s2
tcpdump: verbose output suppressed, use -v[v]... for full protocol
decode
listening on enp0s2, link-type EN10MB (Ethernet), snapshot length 2
62144 bytes
19:28:54.218860 IP 0.0.0.0.bootpc > 255.255.255.255.bootps: BOOTP/D
HCP, Request from 76:24:1d:2a:ff:ea (oui Unknown), length 294

19:28:54.332275 ARP, Request who-has _gateway tell 192.168.20.110,
length 46
19:28:54.427363 IP archlinux.60269 > triara-1-cache-res.claro.net.co.domain: 19198+ [1au] PTR? 1.20.168.192.in-addr.arpa. (54)
19:28:54.427850 IP archlinux.mdns > mdns.mcast.net.mdns: 0 PTR (QM)
? 1.20.168.192.in-addr.arpa. (43)
19:28:54.455954 IP triara-1-cache-res.claro.net.co.domain > archlin
ux.60269: 19198 NXDomain 0/1/1 (131)
19:28:54.504229 IP 192.168.20.110.mdns > mdns.mcast.net.mdns: 1 [2q
] PTR (QU)? _googlecast._tcp.local. PTR (QU)? _233637DE._sub._googl
ecast._tcp.local. (61)
19:28:54.504634 IP archlinux.35466 > _gateway.llmnr: Flags [S], seq
1780440480, win 64240, options [mss 1460,sackOK,TS val 2398465686
ecr 0,nop,wscale 7,tfo cookiereq,nop,nop], length 0
19:28:54.507205 IP _gateway.llmnr > archlinux.35466: Flags [R.], se
q 0, ack 1780440481, win 0, length 0
19:28:54.511100 STP 802.1d, Config, Flags [none], bridge-id 8000.32
:88:30:6d:6c:22.8003, length 35
19:28:54.515499 IP 192.168.20.110.mdns > mdns.mcast.net.mdns: 1 [2q
] PTR (QU)? _googlecast._tcp.local. PTR (QU)? _233637DE._sub._googl
ecast._tcp.local. (61)
```

- **sudo tcpdump -i enp0s2** → Captura paquetes en tiempo real desde la interfaz **enp0s2** en Arch.
- **Manjaro**

80. Se ejecuta el comando **sudo tcpdump -i any** para capturar el tráfico de red que circula por todas las interfaces del sistema.

```
[braya@braya-ubuntu2404pc ~]$ sudo tcpdump -i any
tcpdump: WARNING: any: That device doesn't support promiscuous mode
(Promiscuous mode not supported on the "any" device)
tcpdump: verbose output suppressed, use -v[v]... for full protocol decode
listening on any, link-type LINUX_SLL2 (Linux cooked v2), snapshot length 262144 bytes
15:32:05.765058 enp0s2 Out IP braya-ubuntu2404pc.51196 > 217.138.110.34.bc.googleusercontent.com.https: Flags [P.], seq 1738126145:1738126184, ack 3962399056, win 591, options [nop,nop,TS val 1652619863 ecr 2168460027], length 39
15:32:05.765965 enp0s2 Out IP braya-ubuntu2404pc.44888 > 203.137.36.34.bc.googleusercontent.com.https: Flags [P.], seq 3280655137:3280655176, ack 3555805808, win 496, options [nop,nop,TS val 1476754657 ecr 979750963], length 39
15:32:05.783527 enp0s2 In IP 217.138.110.34.bc.googleusercontent.com.https > braya-ubuntu2404pc.51196: Flags [.], ack 39, win 1043, options [nop,nop,TS val 2168518090 ecr 1652619863], length 0
15:32:05.783936 enp0s2 In IP 217.138.110.34.bc.googleusercontent.com.https > braya-ubuntu2404pc.51196: Flags [P.], seq 1:40, ack 39, win 1043, options [nop,nop,TS val 2168518090 ecr 1652619863], length 39
15:32:05.795804 enp0s2 In IP 203.137.36.34.bc.googleusercontent.com.https > braya-ubuntu2404pc.44888: Flags [.], ack 39, win 1041, options [nop,nop,TS val 979808979 ecr 1476754657], length 0
15:32:05.796059 enp0s2 In IP 203.137.36.34.bc.googleusercontent.com.https > braya-ubuntu2404pc.44888: Flags [P.], seq 1:40, ack 39, win 1041, options [nop,nop,TS val 979808979 ecr 1476754657], length 39
15:32:05.804551 enp0s2 Out IP braya-ubuntu2404pc.37101 > megacenter-1-cache-res.claro.net.co.domain: 58742+ [1au] PTR? 217.138.110.34.in-addr.arpa. (56)
15:32:05.826031 enp0s2 Out IP braya-ubuntu2404pc.51196 > 217.138.110.34.bc.googleusercontent.com.https: Flags [.], ack 40, win 591, options [nop,nop,TS val 1652619924 ecr 2168518090], length 0
15:32:05.839882 enp0s2 Out IP braya-ubuntu2404pc.44888 > 203.137.36.34.bc.googleusercontent.com.https: Flags [.], ack 40, win 496, options [nop,nop,TS val 1476754731 ecr 979808979], length 0
15:32:06.133056 enp0s2 In IP megacenter-1-cache-res.claro.net.co.domain > braya-ubuntu2404pc.37101: 58742 1/0/1 PTR 217.138.110.34.bc.googleusercontent.com. (109)
15:32:06.134374 enp0s2 Out IP braya-ubuntu2404pc.46073 > megacenter-1-cache-res.claro.net.
```

- **sudo tcpdump -i any** → Captura tráfico en todas las interfaces de red en Manjaro.

- **Fadora**

81. Se ejecuta el comando **tcpdump -i eth0** dentro del contenedor, lo que permite observar el tráfico de red que pasa exclusivamente por la interfaz **eth0**, correspondiente a la conexión del contenedor al bridge de red.

```
[root@913267438bf1 /]# tcpdump -i eth0
dropped privs to tcpdump
tcpdump: verbose output suppressed, use -v[v]... for full protocol decode
listening on eth0, link-type EN10MB (Ethernet), snapshot length 262144 bytes
[]
```

- **tcpdump -i eth0** → Captura el tráfico desde la interfaz de red principal del contenedor en Fedora.

- **Debian**

82. Se ejecuta el comando `tcpdump -i eth0` dentro del contenedor, lo que permite observar el tráfico de red que pasa exclusivamente por la interfaz `eth0`, correspondiente a la conexión del contenedor al bridge de red.

```
bash: sudo: command not found
root@3d635d3969bb:/# tcpdump -i eth0
tcpdump: verbose output suppressed, use -v[v]... for full protocol decode
listening on eth0, link-type EN10MB (Ethernet), snapshot length 262144 bytes
[]
```

- **Alpine**

83. Se ejecuta el comando `tcpdump -i eth0` dentro del contenedor, lo que permite observar el tráfico de red que pasa exclusivamente por la interfaz `eth0`, correspondiente a la conexión del contenedor al bridge de red.

```
# tcpdump -i eth0
tcpdump: verbose output suppressed, use -v[v]... for full protocol decode
listening on eth0, link-type EN10MB (Ethernet), snapshot length 262144 bytes
[]
```

- **Garuda**

84. Se ejecuta el comando `tcpdump -i eth0` dentro del contenedor, lo que permite observar el tráfico de red que pasa exclusivamente por la interfaz `eth0`, correspondiente a la conexión del contenedor al bridge de red.

```
(1/1) Arming ConditionNeedsUpdate...
[root@c6f429a925f0 /]# tcpdump -i eth0
tcpdump: verbose output suppressed, use -v[v]... for full protocol decode
listening on eth0, link-type EN10MB (Ethernet), snapshot length 262144 bytes
[]
```

● **Actividad 5**

- **Arch**

85. Se descarga Node Exporter desde el repositorio oficial para monitoreo del sistema.

- `sudo systemctl restart NetworkManager` → Reinicia el servicio `NetworkManager`, que gestiona la red en sistemas Linux.
 - `wget`
`https://github.com/prometheus/node_exporter/releases/download/v1.5.0/node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz` → Descarga el archivo comprimido del `node_exporter` versión 1.5.0 desde GitHub.

86. Se descomprime el archivo del Node Exporter, se accede a su carpeta y se ejecuta en segundo plano para iniciar la recolección de métricas del sistema.

```
[braya@braya-ubuntu2404pc ~]$ tar -xvzf node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/LICENSE
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/NOTICE
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/node_exporter
[braya@braya-ubuntu2404pc ~]$ cd node_exporter-1.5.0.linux-amd64
./node_exporter &
[1] 2380
[braya@braya-ubuntu2404pc node_exporter-1.5.0.linux-amd64]$ ts=2025-04-27T19:05:56.788Z caller=node_exporter.go:180 level=info msg="Starting node_exporter" version="(version=1.5.0, branch=HEAD, revision=1b48970ffcf630534fb0bb0b687d73c66d1c959)"
ts=2025-04-27T19:05:56.788Z caller=node_exporter.go:181 level=info msg="Build context" build_context=(go=golang1.19.3, user=root@6e7732a7b81b, date=20221129-18:59:09)
ts=2025-04-27T19:05:56.808Z caller=filesystem_common.go:111 level=info collector=filesystem msg="Parsed flag --collector.filesystem.mount-points-exclude" flag=~"/dev/proc/run/credentials/.+|/sys/var/lib/udev/+|/var/lib/containers/storage/+)(\$/)
ts=2025-04-27T19:05:56.811Z caller=filesystem_common.go:113 level=info collector=filesystem msg="Parsed flag --collector.filesystem.fs-types"
flag=~"(autofs|binfmt_mq|bfq|cgroup2|configfs|debugfs|devpts|devtmpfs|fusectl|hugetlbfs|iso9660|mqueue|nsfs|overlay|proc|procfs|psstore|rpc_pipefs|securityfs|selinuxfs|squashfs|sysfs|tracefs)\$"
ts=2025-04-27T19:05:56.812Z caller=diskstats_common.go:111 level=info collector=diskstats msg="Parsed flag --collector.diskstats.device-exclude" flag=~"(ram|loop|[d](h|s)[v]x)d[a-z]+)([^mde)(d+p)]+\$"
ts=2025-04-27T19:05:56.812Z caller=node_exporter.go:111 level=info msg="Enabled collectors"
```

- `tar -xvzf node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz` → Extrae el contenido del archivo `.tar.gz` descargado (x = extraer, v = modo detallado, z = gzip, f = archivo).
 - `cd node_exporter-1.5.0.linux-amd64` → Cambia al directorio descomprimido que contiene los binarios de `node_exporter`.
 - `./node_exporter &` → Ejecuta `node_exporter` en segundo plano (&), comenzando a exponer métricas del sistema en el puerto 9100.

87. Se hace la instalación de wget en un contenedor o sistema basado en Arch Linux utilizando pacman, el gestor de paquetes oficial de Arch.

```

[root@c6f429a925f0 /]# pacman -Sy
:: Synchronizing package databases...
  core downloading...
  extra downloading...
[root@c6f429a925f0 /]# pacman -S wget --noconfirm
resolving dependencies...
looking for conflicting packages...

Package (1)  New Version  Net Change  Download Size
```

- `pacman -Sy` → Actualiza la base de datos de paquetes de Arch Linux sin instalar actualizaciones.
- `pacman -S wget --noconfirm` → Instala wget en Arch Linux sin pedir confirmación del usuario.

88. Se descargan correctamente el archivo

`node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz` desde el repositorio oficial de Prometheus en GitHub usando wget.

```

(1/1) Aligning conditionals to update...
[root@c6f429a925f0 /]# wget https://github.com/prometheus/node_exporter/releases/download/v1.5.0/node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz
--2025-04-27 15:54:50--  https://github.com/prometheus/node_exporter/releases/download/v1.5.0/node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz
Loaded CA certificate '/etc/ssl/certs/ca-certificates.crt'
Resolving github.com (github.com)... 140.82.113.3
Connecting to github.com (github.com)|140.82.113.3|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 302 Found
Location: https://objects.githubusercontent.com/github-production-release-asset-2e65be/9524057/fc1630e0-8913-427f-94ba-4131d3ed96c7?X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=releaseassetproduction%2F20250427%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20250427T155450Z&X-Amz-Expires=300&X-Amz-Signature=73daec3442be768430a26e866ea8701606da12b77fa6ae2fc2966797ce1d813b&X-Amz-SignedHeaders=host&response-content-disposition=attachment%3B%20filename%3Dnode_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz&response-content-type=application%2Foctet-stream [f
ollowing]
```

- `wget https://github.com/prometheus/node_exporter/releases/download/v1.5.0/node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz` → Descarga nuevamente el archivo de node_exporter.

89. Se ejecuta node_exporter

```
[root@c6f429a925f0 /]# mv node_exporter-1.5.0.linux-amd64/node_exporter /usr/local/bin/  
[root@c6f429a925f0 /]# node_exporter &  
[1] 63  
[root@c6f429a925f0 /]# ts=2025-04-27T15:55:47.830Z caller=node_exporter.go:180 level=info msg="Starting node_exporter" version="(version=1.5.0, branch=HEAD, revision=1b48970ffcf5630534fb00bb0687d73c66d1c959)"  
ts=2025-04-27T15:55:47.830Z caller=node_exporter.go:181 level=info msg="Build context" build_contexts="(go=go1.19.3, user=root@6e7732a7b81b, date=20221129-18:59:09)"  
ts=2025-04-27T15:55:47.831Z caller=node_exporter.go:183 level=warn msg="Node Exporter is running as root user. This exporter is designed to run as unprivileged user, root is not required."  
ts=2025-04-27T15:55:47.832Z caller=diskstats_common.go:111 level=info collector=diskstats msg="Parsed flag --collector.diskstats.device-exclude" flag=^(ram|loop|fd|(h|s|v|x)v)d[a-z]|\n/me\b|d+n|\d+p)\d+$  
ts=2025-04-27T15:55:47.832Z caller=diskstats_linux.go:264 level=error collector=diskstats m
```

- `mv node_exporter-1.5.0.linux-amd64 /usr/local/bin/` → Mueve el directorio descomprimido de `node_exporter` a `/usr/local/bin/` para facilitar su ejecución desde cualquier ruta.
 - `node_exporter &` → Ejecuta `node_exporter` como proceso en segundo plano desde cualquier ubicación si ya fue movido a `/usr/local/bin/`.

90. Se actualizan los repositorios de paquetes (pacman -Sy) y se instala wget automáticamente

```
[root@c6f429a925f0/]# pacman -Sy
:: Synchronizing package databases...
core downloading...
extra downloading...
[root@c6f429a925f0/]# pacman -S wget --noconfirm
resolving dependencies...
looking for conflicting packages...

Package (1) New Version Net Change Download Size

extra/wget 1.25.0-2          3.25 MiB      0.71 MiB
```

91. Se descarga del Node Exporter v1.5.0 para Linux (AMD64) desde GitHub mediante wget

```
# wget https://github.com/prometheus/node_exporter/releases/download/v1.5.0/node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz
--2025-04-27 15:57:12--  https://github.com/prometheus/node_exporter/releases/download/v1.5.0/node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz
Resolving github.com (github.com)... 140.82.114.3
Connecting to github.com (github.com)|140.82.114.3|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 302 Found
Location: https://objects.githubusercontent.com/github-production-release-asset-2e65be/9524057/fc1630e0-8913-427f-94ba-4131d3ed96c7?X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=releaseassetproduction%2F20250427%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20250427T155524Z&X-Amz-Expires=300&X-Amz-Signature=b31c1f700d4d719b4ae8f69fce35b737a91c2aa3c190784c43bef2e9b18e4a1f&X-Amz-SignedHeaders=host&response-content-disposition=attachment%3B%20filename%3Dnode_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz&response-content-type=application%2Foctet-stream [following]
--2025-04-27 15:57:12--  https://objects.githubusercontent.com/github-production-release-asset-2e65be/9524057/fc1630e0-8913-427f-94ba-4131d3ed96c7?X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=releaseassetproduction%2F20250427%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20250427T155524Z&X-Amz-Expires=300&X-Amz-Signature=b31c1f700d4d719b4ae8f69fce35b737a91c2aa3c190784c43bef2e9b18e4a1f&X-Amz-SignedHeaders=host&response-content-disposition=attachment%3B%20filename%3Dnode_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz&response-content-type=application%2Foctet-stream
Resolving objects.githubusercontent.com (objects.githubusercontent.com)... 185.199.111.133, 185.199.108.133, 185.199.110.133, ...
Connecting to objects.githubusercontent.com (objects.githubusercontent.com)|185.199.111.133|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 10181045 (9.7M) [application/octet-stream]
Saving to: 'node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz'

node_exporter-1.5.0.li 100%[=====] 9.71M 8.84MB/s in 1.1s
```

92. Descompresión, instalación y ejecución del Node Exporter v1.5.0 en Linux

```
# tar -xvzf node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/LICENSE
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/NOTICE
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/node_exporter
#
# mv node_exporter-1.5.0.linux-amd64/node_exporter /usr/local/bin/
#
# node_exporter &
# ts=2025-04-27T15:57:29.128Z caller=node_exporter.go:180 level=info msg="Starting node_exporter" version="(version=1.5.0, branch=HEAD, revision=1b48970ffcf5630534fb00bb0687d73c66d1c250)"
```

- Manjaro

93. Se descarga el archivo comprimido de Node Exporter desde el repositorio oficial.

```
[bra@archlinux ~]$ sudo systemctl restart NetworkManager
[sudo] contraseña para bra:
[bra@archlinux ~]$ wget https://github.com/prometheus/node_exporter/releases/download/v1.5.0/node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz
--2025-04-27 19:08:53-- https://github.com/prometheus/node_exporter/releases/download/v1.5.0/node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz
Cargando página /github/releas... [https://github.com/prometheus/node_exporter/releases/download/v1.5.0/node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz]
Conectando con github.com (github.com)[146.82.114.3]:443... conectado.
Petición HTTP enviada, esperando respuesta... 304 Found...
Localización: https://objects.githubusercontent.com/github-production-release-asset-2e65be/9524857/fc1630e0-8913-427e-94ba-4131d3ed96c77X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256X-Amz-Credential=releaseassetprod...[siguiente]
--2025-04-27 19:08:54-- https://objects.githubusercontent.com/github-production-release-asset-2e65be/9524857/fc1630e0-8913-427e-94ba-4131d3ed96c77X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256X-Amz-Credential=releaseassetprod...[siguiente]
Resolviendo objects.githubusercontent.com (objects.githubusercontent.com)... 185.199.109.133, 185.199.108.133, 185.199.111.133...
Conectando con objects.githubusercontent.com [objects.githubusercontent.com][185.199.109.133]:443... conectado.
Petición HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 10181045 (9,7M) [application/octet-stream]
Grabando a: <node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz>
[bra@archlinux ~]$ node_exporter-1.5.0 100%[=====] 9,71M 9,62MB/s en 1,0s
2025-04-27 19:08:55 (9,62 MB/s) - <node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz> guardado [10181045/10181045]
```

94. Se descomprime el archivo del Node Exporter, se accede a su carpeta y se ejecuta en segundo plano para iniciar la recolección de métricas del sistema.

```
[bra@archlinux ~]$ tar -xvzf node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/LICENSE
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/NOTICE
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/node_exporter
[bra@archlinux ~]$ cd node_exporter-1.5.0.linux-amd64
./node_exporter &
```

95. Se configura a Prometheus para recolectar métricas cada 15 segundos desde sí mismo y desde varios hosts que ejecutan Node Exporter en el puerto 9100.

```
[global:
  scrape_interval: 15s

scrape_configs:
  - job_name: 'prometheus'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9090'] # Scrapa Prometheus a sí mismo

  # Scrapa Node Exporter en los contenedores
  - job_name: 'node-exporter'
    static_configs:
      - targets:
          - '172.20.0.5:9100' # Debian Logs
          - '172.20.0.3:9100' # Garuda
          - '172.20.0.2:9100' # Alpine Netdata
          - '10.0.2.15:9100' # Alpine Netdata
```

96. Se crean los contenedores de Zabbix Server, Zabbix Web y su base de datos MySQL, configurando las variables de entorno necesarias y conectándolos en la red red-monitoreo para el monitoreo.

```
version: '3'
services:
  prometheus:
    image: prom/prometheus
    ports:
      - "9090:9090"
    volumes:
      - ./prometheus.yml:/etc/prometheus/prometheus.yml
    networks:
      - red-monitoreo
    restart: always

  grafana:
    image: grafana/grafana
    ports:
      - "3000:3000"
    networks:
      - red-monitoreo
    restart: always

  zabbix-db:
    image: mysql:8.0
    environment:
      - MYSQL_DATABASE=zabbix
      - MYSQL_USER=zabbix
      - MYSQL_PASSWORD=zabbix
      - MYSQL_ROOT_PASSWORD=zabbix
    networks:
      - red-monitoreo
    restart: always
    volumes:
      - zabbix-mysql-data:/var/lib/mysql
    healthcheck:
      test: ["CMD", "mysqladmin", "ping", "-h", "localhost", "-u", "root", "-p$MYSQL_ROOT_PASSWORD"]
      interval: 30s
      timeout: 10s
      retries: 5
      start_period: 60s
    command:
```

```
command:
  - --character-set-server=utf8
  - --collation-server=utf8_bin
  - --default-authentication-plugin=mysql_native_password
ports:
  - "3306:3306"

zabbix-server:
  image: zabbix/zabbix-server-mysql
  ports:
    - "10051:10051"
  environment:
    - DB_SERVER_HOST=zabbix-db
    - MYSQL_DATABASE=zabbix
    - MYSQL_USER=zabbix
    - MYSQL_PASSWORD=zabbix
    - ZBX_DBTLSCONNECT=required
    - MYSQL_ROOT_PASSWORD=zabbix
    - ZBX_DBSCHEMA=
  depends_on:
    - zabbix-db
  networks:
    - red-monitoreo
  restart: always

zabbix-web:
  image: zabbix/zabbix-web-nginx-mysql
  ports:
    - "8080:8080"
  environment:
    - DB_SERVER_HOST=zabbix-db
    - MYSQL_DATABASE=zabbix
    - MYSQL_USER=zabbix
    - MYSQL_PASSWORD=zabbix
    - ZBX_SERVER_HOST=zabbix-server
    - PHP_TZ=America/Bogota
  depends_on:
    - zabbix-db
    - zabbix-server
```

```
- zabbix-db
- zabbix-server
networks:
  - red-monitoreo
restart: always

networks:
  red-monitoreo:
    external: true

volumes:
  zabbix-mysql-data:
    []
```

97. Este paso ejecuta el comando docker-compose up -d, el cual levanta en segundo plano los contenedores definidos en docker-compose.yml (Prometheus, Zabbix, Grafana, etc.), dejando todo el entorno de monitoreo en funcionamiento.

```
brayan@brayan-laptop:~/monitoreo$ docker-compose up -d
Creating monitoreo_prometheus_1 ... done
Creating monitoreo_zabbix-db_1 ... done
Creating monitoreo_grafana_1 ... done
Creating monitoreo_zabbix-server_1 ... done
Creating monitoreo_zabbix-web_1 ... done
brayan@brayan-laptop:~/monitoreo$ nano prometheus.yml
brayan@brayan-laptop:~/monitoreo$ nano docker-compose.yml
brayan@brayan-laptop:~/monitoreo$ []
```

- docker-compose up -d → Lanza servicios definidos en el archivo docker-compose.yml en segundo plano (-d = detached mode).

- `nano prometheus.yml` → Abre o crea el archivo de configuración de Prometheus con el editor de texto `nano`.
- `nano docker-compose.yml` → Abre o crea el archivo de configuración de Docker Compose donde se definen los contenedores y redes.

98. Se actualizan los repositorios de paquetes (`pacman -Sy`) y se instala wget automáticamente

```
[root@c6f429a925f0 /]# pacman -Sy
:: Synchronizing package databases...
core downloading...
extra downloading...
[root@c6f429a925f0 /]# pacman -S wget --noconfirm
resolving dependencies...
looking for conflicting packages...

Package (1)  New Version  Net Change  Download Size
extra/wget    1.25.0-2      3.25 MiB       0.71 MiB
```

99. Se descarga del Node Exporter v1.5.0 para Linux (AMD64) desde GitHub mediante wget

```

# wget https://github.com/prometheus/node_exporter/releases/download/v1.5.0/node_exporter-1
.5.0.linux-amd64.tar.gz
--2025-04-27 15:57:12--  https://github.com/prometheus/node_exporter/releases/download/v1.5
.0/node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz
Resolving github.com (github.com)... 140.82.114.3
Connecting to github.com (github.com)|140.82.114.3|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 302 Found
Location: https://objects.githubusercontent.com/github-production-release-asset-2e65be/9524
057/fc1630e0-8913-427f-94ba-4131d3ed96c7?X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=
releaseassetproduction%2F20250427%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20250427T15552
4Z&X-Amz-Expires=300&X-Amz-Signature=b31c1f700d4d719b4ae8f69fce35b737a91c2aa3c190784c43bef2
e9b18e4a1f&X-Amz-SignedHeaders=host&response-content-disposition=attachment%3B%20filename%3
Dnode_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz&response-content-type=application%2Foctet-stream [f
ollowing]
--2025-04-27 15:57:12--  https://objects.githubusercontent.com/github-production-release-as
set-2e65be/9524057/fc1630e0-8913-427f-94ba-4131d3ed96c7?X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-
Amz-Credential=releaseassetproduction%2F20250427%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date
=20250427T155524Z&X-Amz-Expires=300&X-Amz-Signature=b31c1f700d4d719b4ae8f69fce35b737a91c2aa
3c190784c43bef2e9b18e4a1f&X-Amz-SignedHeaders=host&response-content-disposition=attachment%
3B%20filename%3Dnode_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz&response-content-type=application%2F
octet-stream
Resolving objects.githubusercontent.com (objects.githubusercontent.com)... 185.199.111.133,
185.199.108.133, 185.199.110.133, ...
Connecting to objects.githubusercontent.com (objects.githubusercontent.com)|185.199.111.133
|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 10181045 (9.7M) [application/octet-stream]
Saving to: 'node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz'

node_exporter-1.5.0.li 100%[=====] 9.71M 8.84MB/s in 1.1s

```

100. Descompresión, instalación y ejecución del Node Exporter v1.5.0 en Linux

```

# tar -xvzf node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/LICENSE
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/NOTICE
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/node_exporter
#
# mv node_exporter-1.5.0.linux-amd64/node_exporter /usr/local/bin/
#
# node_exporter &
# ts=2025-04-27T15:57:29.128Z caller=node_exporter.go:180 level=info msg="Starting node_exp
orter" version="(version=1.5.0, branch=HEAD, revision=1b48970ffcf5630534fb00bb0687d73c66d1c
050)"
```

- Debian

101. Se actualizan los repositorios de paquetes y se instala wget, una herramienta para descargar archivos desde la terminal.

```

apt install wget -y
0% [Working]
Get:1 http://deb.debian.org/debian bookworm-backports InRelease [59.4 kB]
Hit:2 http://deb.debian.org/debian bookworm InRelease
Get:3 http://deb.debian.org/debian bookworm-updates InRelease [55.4 kB]
Get:4 http://deb.debian.org/debian-security bookworm-security InRelease [48.0 kB]
Get:5 http://deb.debian.org/debian-security/bookworm-security/main amd64 Packages [258 kB]
Fetched 420 kB in 1s (440 kB/s)
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
4 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:

```

102. Se descarga del Node Exporter v1.5.0 para Linux (AMD64) desde GitHub mediante wget

```

# wget https://github.com/prometheus/node_exporter/releases/download/v1.5.0/node_exporter-1
.5.0.linux-amd64.tar.gz
--2025-04-27 15:57:12-- https://github.com/prometheus/node_exporter/releases/download/v1.5
.0/node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz
Resolving github.com (github.com)... 140.82.114.3
Connecting to github.com (github.com)|140.82.114.3|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 302 Found
Location: https://objects.githubusercontent.com/github-production-release-asset-2e65be/9524
057/fc1630e0-8913-427f-94ba-4131d3ed96c7?X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=
releaseassetproduction%2F20250427%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20250427T15552
4Z&X-Amz-Expires=300&X-Amz-Signature=b31c1f700d4d719b4ae8f69fce35b737a91c2aa3c190784c43bef2
e9b18e4a1f&X-Amz-SignedHeaders=host&response-content-disposition=attachment%3B%20filename%3
Dnode_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz&response-content-type=application%2Foctet-stream [f
ollowing]
--2025-04-27 15:57:12-- https://objects.githubusercontent.com/github-production-release-as
set-2e65be/9524057/fc1630e0-8913-427f-94ba-4131d3ed96c7?X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-
Amz-Credential=releaseassetproduction%2F20250427%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date
=20250427T155524Z&X-Amz-Expires=300&X-Amz-Signature=b31c1f700d4d719b4ae8f69fce35b737a91c2aa
3c190784c43bef2e9b18e4a1f&X-Amz-SignedHeaders=host&response-content-disposition=attachment%
3B%20filename%3Dnode_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz&response-content-type=application%2F
octet-stream
Resolving objects.githubusercontent.com (objects.githubusercontent.com)... 185.199.111.133,
185.199.108.133, 185.199.110.133, ...
Connecting to objects.githubusercontent.com (objects.githubusercontent.com)|185.199.111.133
|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 10181045 (9.7M) [application/octet-stream]
Saving to: 'node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz'

node_exporter-1.5.0.li 100%[=====] 9.71M 8.84MB/s in 1.1s

```

103. Descompresión, instalación y ejecución del Node Exporter v1.5.0 en Linux

```
# tar -xvzf node_exporter-1.5.0.linux-amd64.tar.gz
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/LICENSE
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/NOTICE
node_exporter-1.5.0.linux-amd64/node_exporter
#
# mv node_exporter-1.5.0.linux-amd64/node_exporter /usr/local/bin/
#
# node_exporter &
# ts=2025-04-27T15:57:29.128Z caller=node_exporter.go:180 level=info msg="Starting node_exporter" version="(version=1.5.0, branch=HEAD, revision=1b48970ffcf5630534fb00bb0687d73c66d1c05e)"

```

- Fedora

104. Se ejecuta un contenedor Docker con Zabbix Agent en modo detached (-d), conectado a una red llamada red-monitoreo, configurado para reiniciarse automáticamente (a menos que se detenga manualmente). El agente apunta al servidor Zabbix en la IP 172.20.0.5.

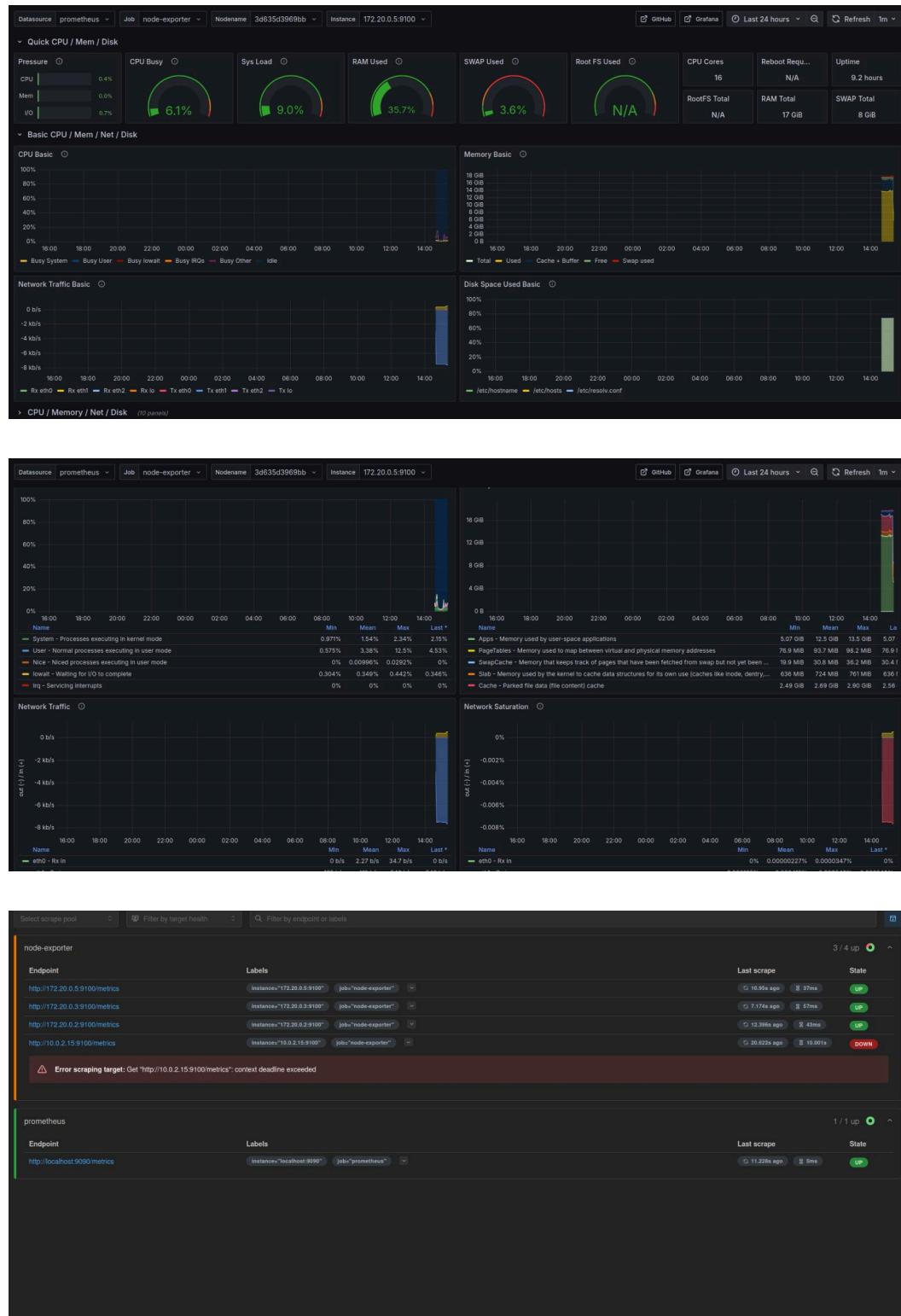
```
brayan@brayan-laptop:~/fedora-central$ docker run -d \
--name zabbix-agent \
--network red-monitoreo \
--restart unless-stopped \
-e ZBX_SERVER_HOST=172.20.0.5 \
zabbix/zabbix-agent:latest
fad7bb1716017a90719d62d8fc3ad842908835f146e848f4e591a1e9465dbc64
brayan@brayan-laptop:~/fedora-central$ 
```

- `docker run -d \ --name zabbix-agent \ --network red-monitoreo \ --restart unless-stopped \ -e ZBX_SERVER_HOST=172.20.0.5 \ zabbix/zabbix-agent:latest`
→ Crea y ejecuta un contenedor de Zabbix Agent en segundo plano con:

- nombre `zabbix-agent`,
- conectado a la red `red-monitoreo`,
- configuración para reiniciarse automáticamente si se detiene,
- y variable de entorno que especifica la IP del servidor Zabbix

- Grafana

105. Se visualiza el panel de métricas en tiempo real (CPU, RAM, disco) del Node Exporter en Prometheus/Grafana.



106. Se visualiza el panel de Zabbix 7.2.4 muestra alerta crítica en usuarios y alto uso de CPU, con solo 1 host monitoreado.

