



# Virtualización

---

Victor de la Fuente (2016)



# ¿Por qué llegamos a virtualizar?

---

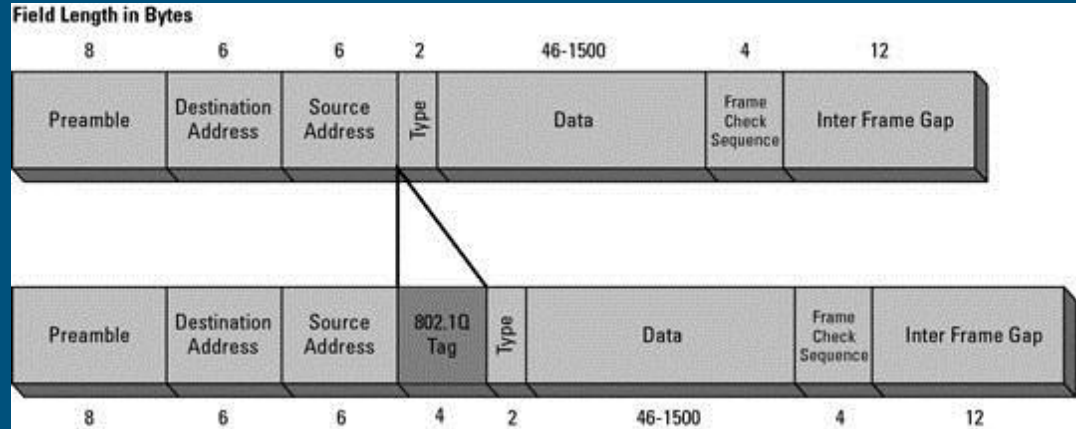
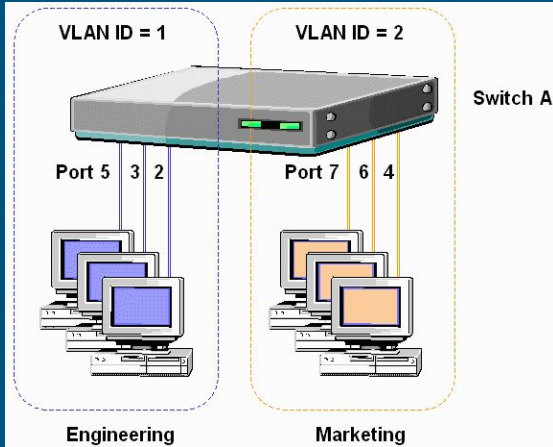
- Aprovechar mejor recursos (carga de trabajo o con variable en servidores)
  - Compartición y asignación dinámica de recursos
- Simplificar la gestión de servidores
  - Snapshots, migración, escalabilidad...
- Ejecutar simultáneamente diversos OS o diferentes versiones de un OS
- Distribución o despliegue de entornos completos (para desarrollo o explotación)
- Entornos aislados por motivos de seguridad

# Tipos de virtualización (I)

---

- De red: VLANs, VPNs...
- Otros dispositivos de E/S (p.ej. disco)
- De aplicaciones (software portable)
- A nivel de sistema operativo o hardware
- De escritorio: VDI

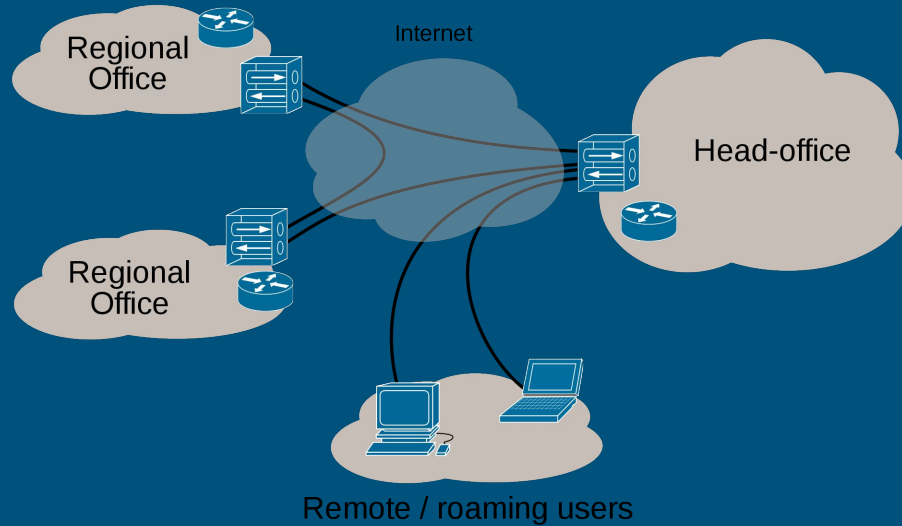
# Redes Virtuales VLAN



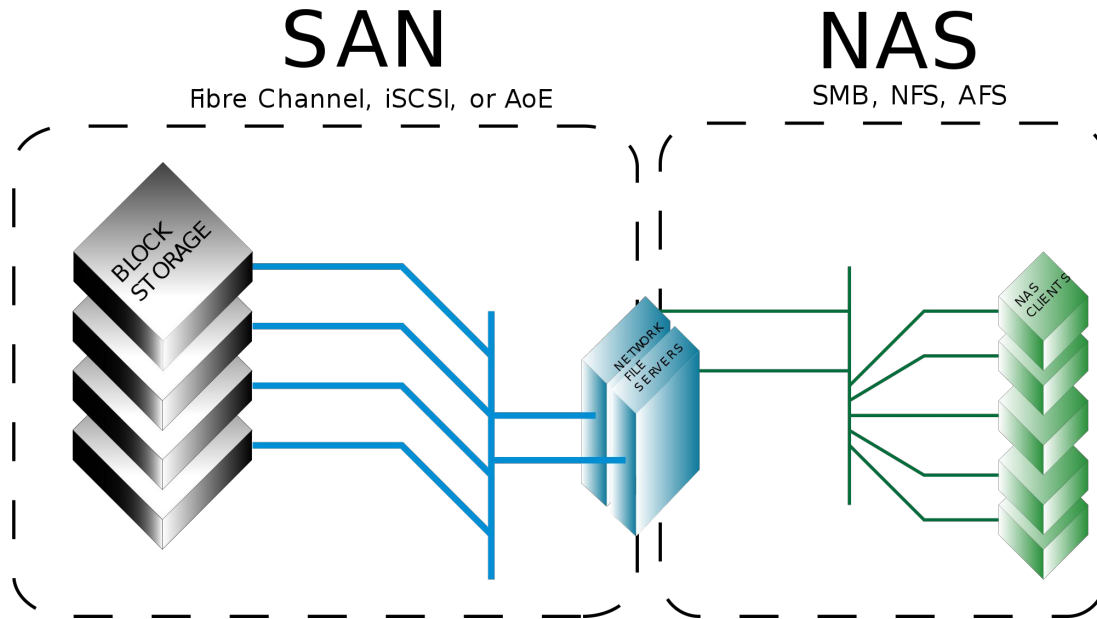
# Redes Virtuales VPNs

---

Internet VPN

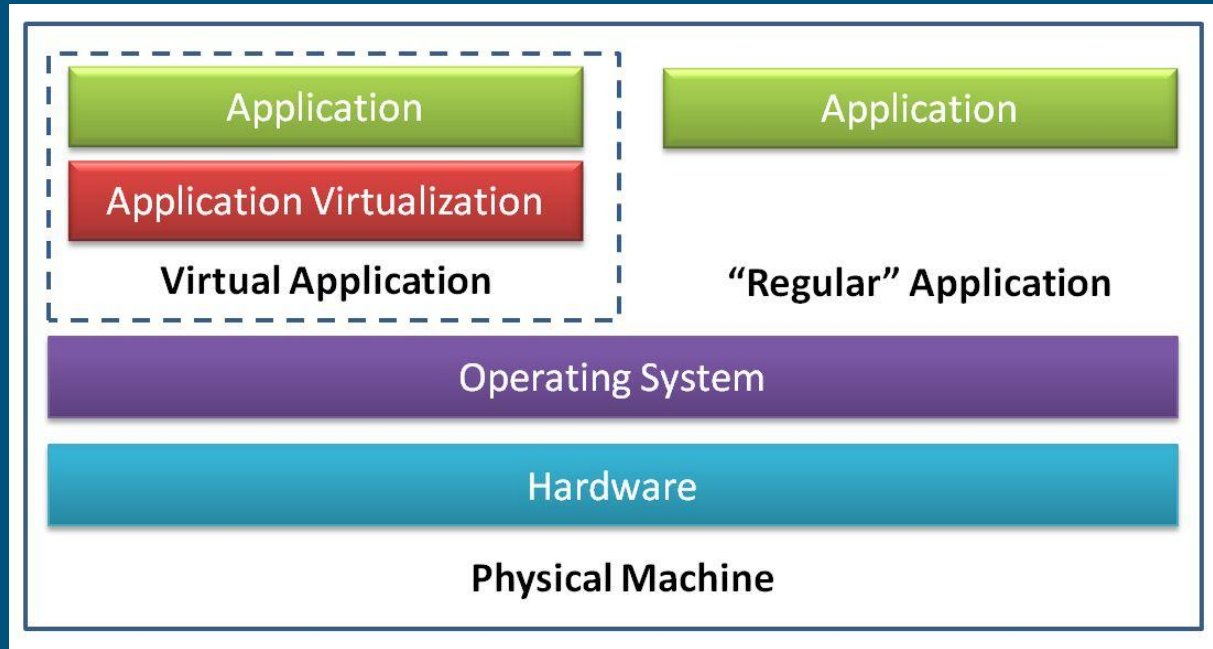


# Virtualización de almacenamiento



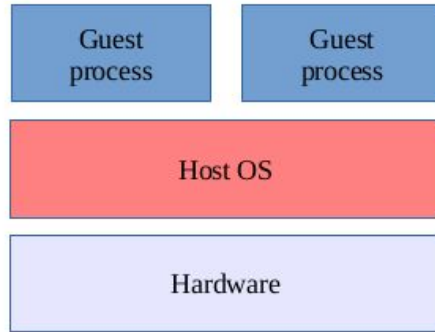
# Virtualización de aplicaciones

---

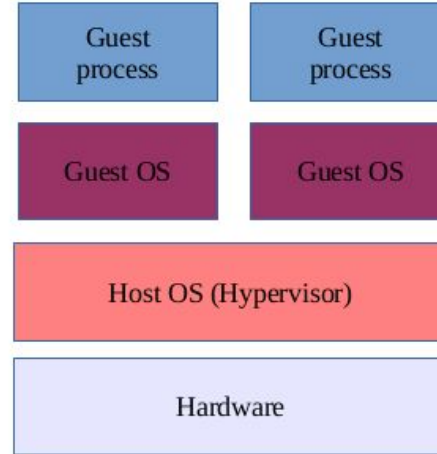


# Virtualización a nivel OS vs. hardware

---



OS-level virtualization

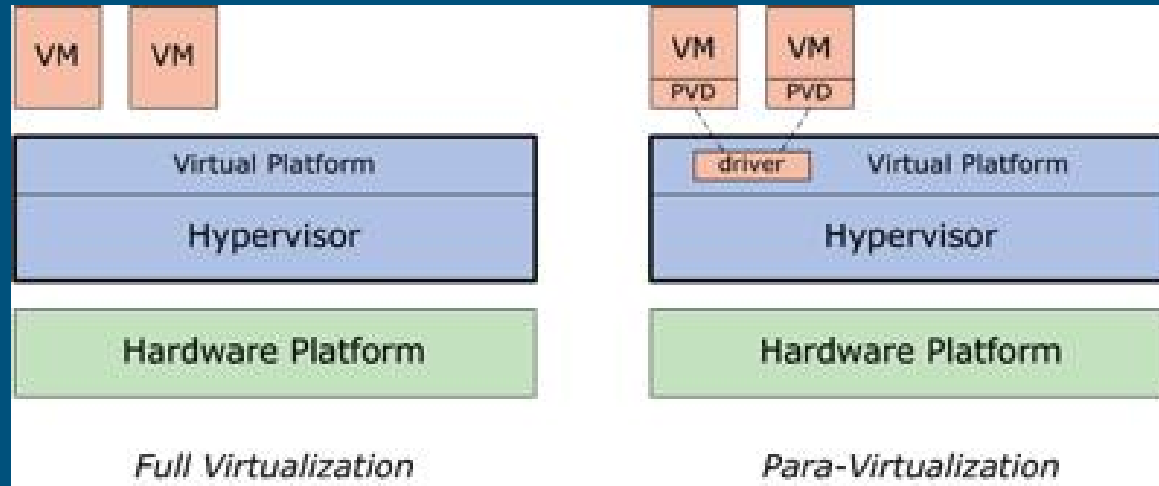


Hardware virtualization



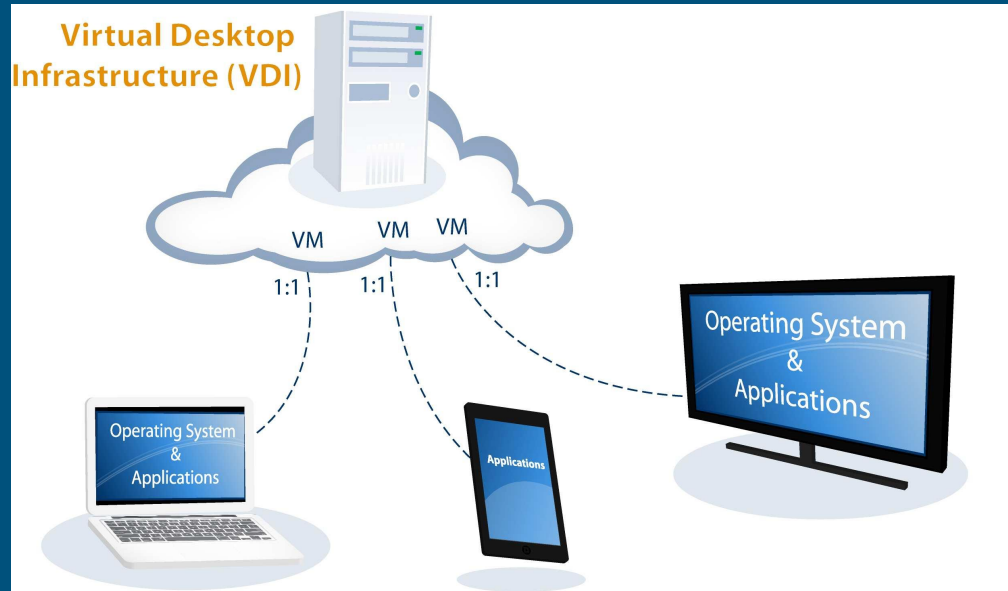
# Tipos de virtualización Hardware

Virtualización completa vs. Paravirtualización



# VDI

---



# Software y servicios de virtualización

---

- Citrix: Xen y XenServer (Usado por Amazon EC2)
- Red Hat: KVM, oVirt y RHEV
- VMware: vSphere, ESX...
- Google Cloud
- Microsoft: Hyper-V y Azure
- Otros: QEMU, Proxmox, VirtualBox, OpenVZ....

Comparativa de características:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_platform\\_virtualization\\_software](https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_platform_virtualization_software)

# Virtualización en la nube

---

- Calculadoras de precios de Amazon S3 y Microsoft Azure  
<http://calculator.s3.amazonaws.com/index.html>  
<https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/details/cloud-services/>
- Comparativa online de servicios ofrecidos por cuatro de las principales empresas de servicios de virtualización en la nube  
<http://cloudcomparison.rightscale.com/>
- Telefónica
- Existen también multitud de empresas que ofrecen estos servicios. Desde Telefónica a pequeñas empresas del negocio del hosting
- Llegaron los comparadores de precios al Cloud! <https://www.cloudorado.com/>

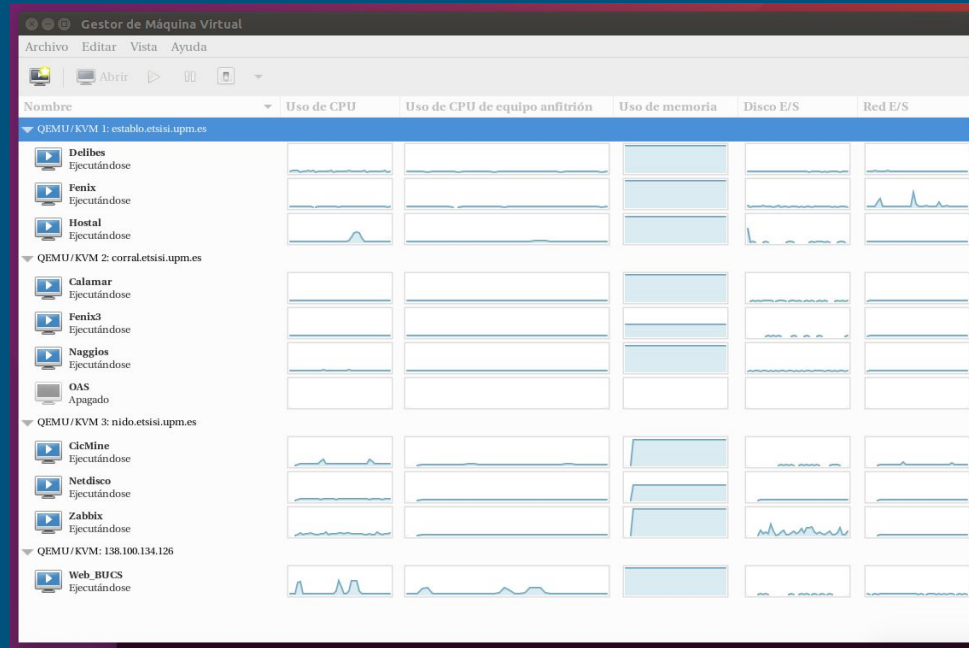
# Usos de VLAN, VPN, NAS y MV en la ETSISI

---

- VLANs para aislar segmentos de red o tráfico sensible (G.E., secretaría...)
- Servicios críticos, o conexiones para backup solamente accesibles con túnel SSH
- NAS mediante NFS para carpetas compartidas entre servidores
- NAS mediante SMB para carpetas compartidas en la red de Windows
- ownCloud para documentos internos y gestión académica
- KVM para virtualización a nivel de servidores y VirtualBox en aulas

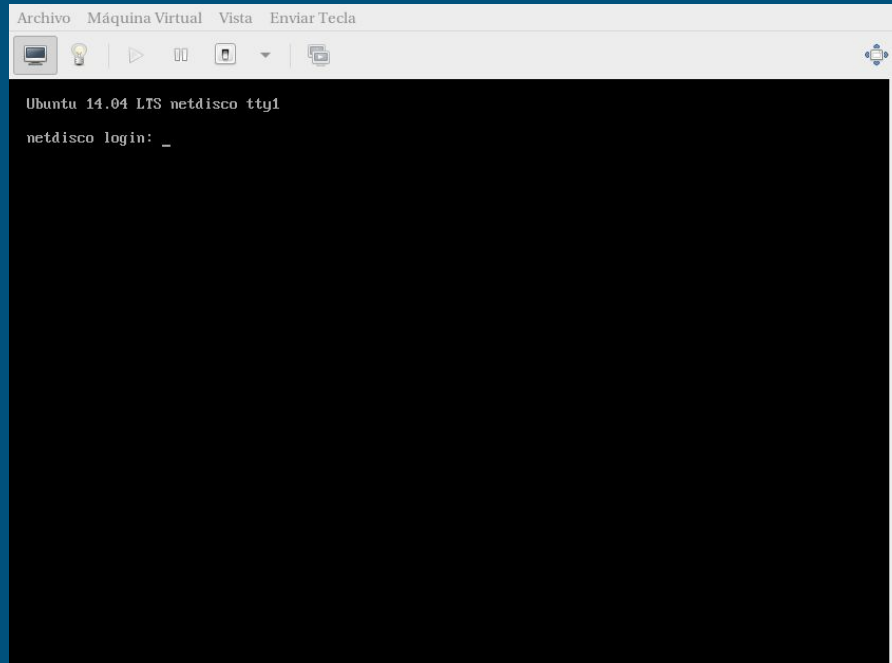


# Caso de uso: KVM + virt-manager ETSISI (I)



# Caso de uso: KVM + virt-manager ETSISI (II)

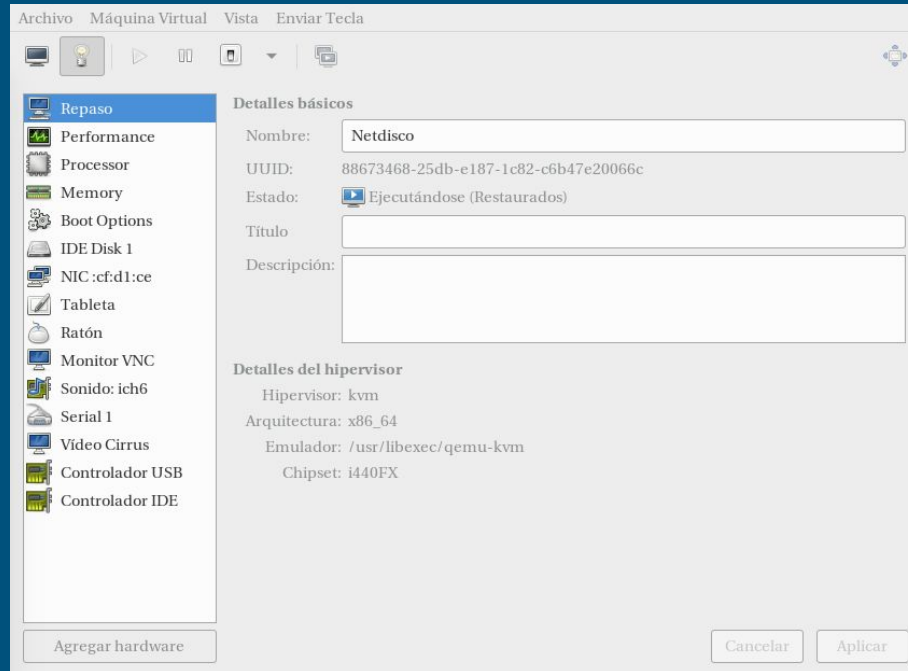
---



The image shows a terminal window titled "Máquina Virtual" (Virtual Machine) with a menu bar containing "Archivo", "Máquina Virtual", "Vista", and "Enviar Tecla". The terminal output is as follows:

```
Ubuntu 14.04 LTS netdisco tty1
netdisco login: _
```

# Caso de uso: KVM + virt-manager ETSISI (III)





# Caso de uso: oVirt

The screenshot displays the oVirt Open Virtualization Manager interface. At the top, there's a navigation bar with tabs for 'Centros de datos', 'Clústers', 'Hosts', 'Redes', 'Almacenamiento', 'Discos', 'Máquinas virtuales', 'Pools', 'Plantillas', 'Volúmenes', and 'Usuarios'. Below this is a search bar and a toolbar with various actions like 'Nueva MV', 'Importar', 'Modificar', etc.

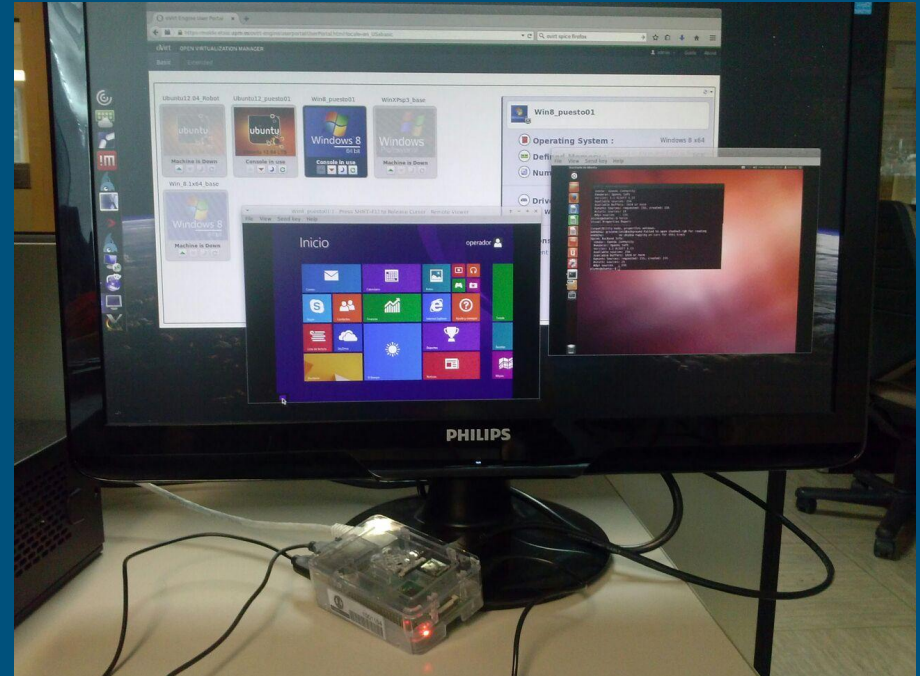
The main area shows a table of virtual machines with columns for 'Nombre', 'Comentario', 'Host', 'Dirección IP', 'FQDN', 'Clúster', 'Centro de datos', 'Memoria', 'CPU', 'Red', 'Gráficos', 'Estado', 'Tiempo ejecutando', and 'Descripción'. The 'Win8\_puesto01' VM is highlighted, showing it is in a 'Powering Up' state with 100% CPU usage.

Below the table, there's a 'General' tab for the selected VM, showing details such as 'Nombre: Win8\_puesto01', 'Descripción: [N/A]', 'Plantilla: Windows\_8\_1\_x64\_minimo', 'Sistema operativo: Windows 8 x64', 'Protocolo de gráficos: VNC', 'Tipo de video: QXL', and 'Prioridad: Bajo'. It also lists hardware specifications like 'Memoria definida: 1024 MB', 'Memoria física garantizada: 1024 MB', and 'Número de núcleos de CPU: 1 (1 Socket(s), 1 núcleo(s) por socket)'. The 'Estado' is 'Powering Up' and 'Tiempo ejecutando' is '18 sec'.

At the bottom, a status bar shows the last message: 'User admin@internal got disconnected from VM Ubuntu12\_puesto01.' and system information like 'Alenas (94)', 'Eventos', and 'Tareas (1)'.

# Caso de uso: oVirt + Thin client Rpi2

- oVirt (open source de RHEV)
- Raspberry Pi 2
- RPiTC2 v 1.4



# Operaciones típicas de gestión de MV

---

- Configuración de MV y uso de Snapshots
- Importación de virtual appliances (imagen de disco + ficheros de conf.)
- Asignación de recursos
- Clonación : completa vs enlazada
- Conexión de dispositivos, compartición de carpetas o redireccionamiento de puertos
- Conversión de formatos de disco de imagen al migrar entre hipervisores
- Redimensionado de discos
- Gestión de plantillas, pools de MV, migración entre hosts...

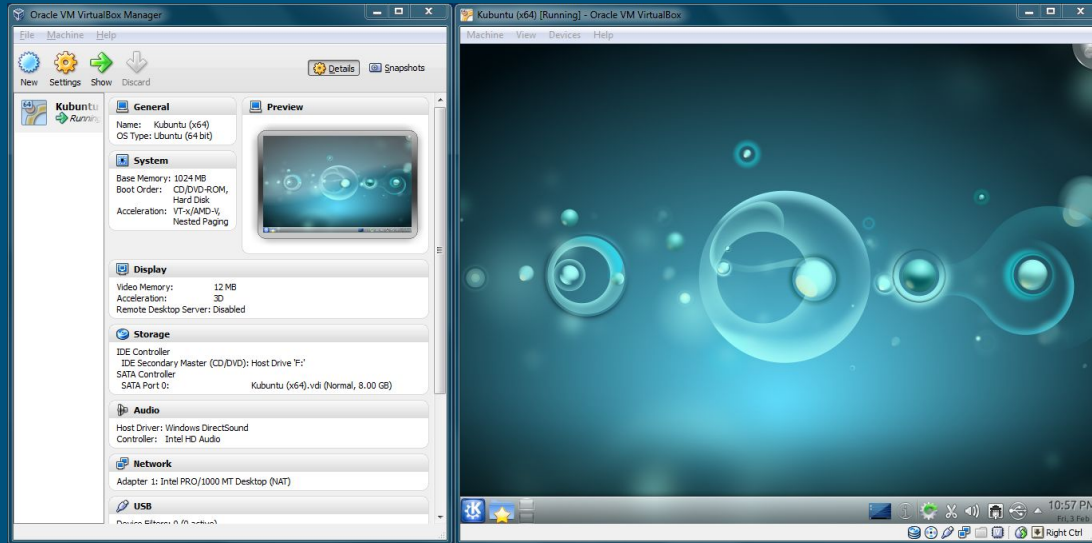
# VirtualBox

---



# Usando Virtual Box!

---



El camino lo hacemos andando... a practicar!

# VirtualBox: formatos del disco de la MV

---

- VDI -> Virtual Box
- VHD -> Microsoft
- VMDK -> VMWare
- Otros existentes (algunos no soportados): HDD, QCOW, QED, RAW...

Podemos reservar todo el espacio del disco o que el gestor de la MV se encargue de ir haciendo crecer el fichero hasta el límite fijado (se puede modificar pero hay que recordar redimensionar particiones dentro del huésped).

Imágenes ya hechas de diversos entornos: <https://virtualboxes.org/images/>

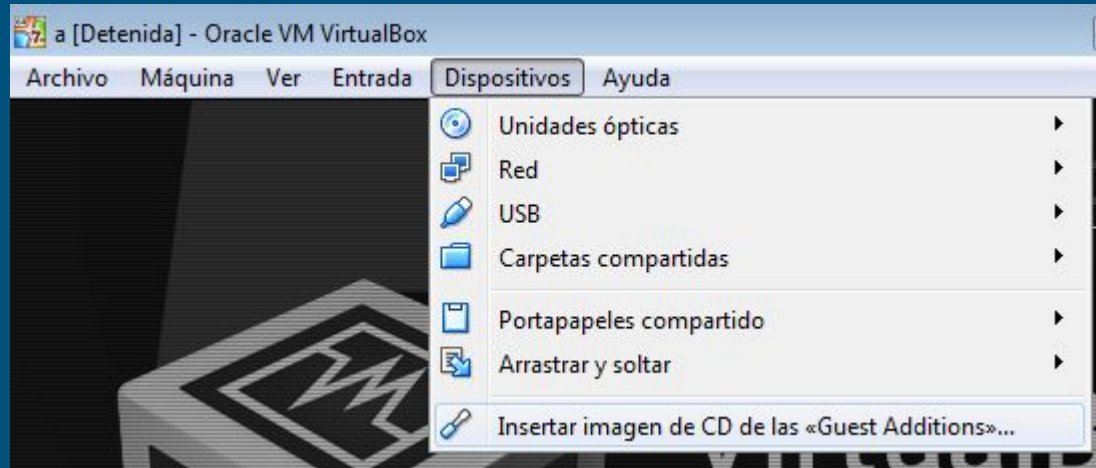
# VirtualBox: Tipos de enlaces de red de la MV

---

- Bridged Network: se comparte acceso directo a la tarjeta física (suele emplearse para alojar servidores como MV)
- Host-only: Red interna a la que el anfitrión tiene acceso
- Internal: Red interna no visible para las aplicaciones del anfitrión
- Not attached: Hay dispositivo de red pero sin enlace. “No hay cable”
- NAT: No hay ICMP, broadcast UDP...
- NAT Network: Variante de la anterior con menos limitaciones

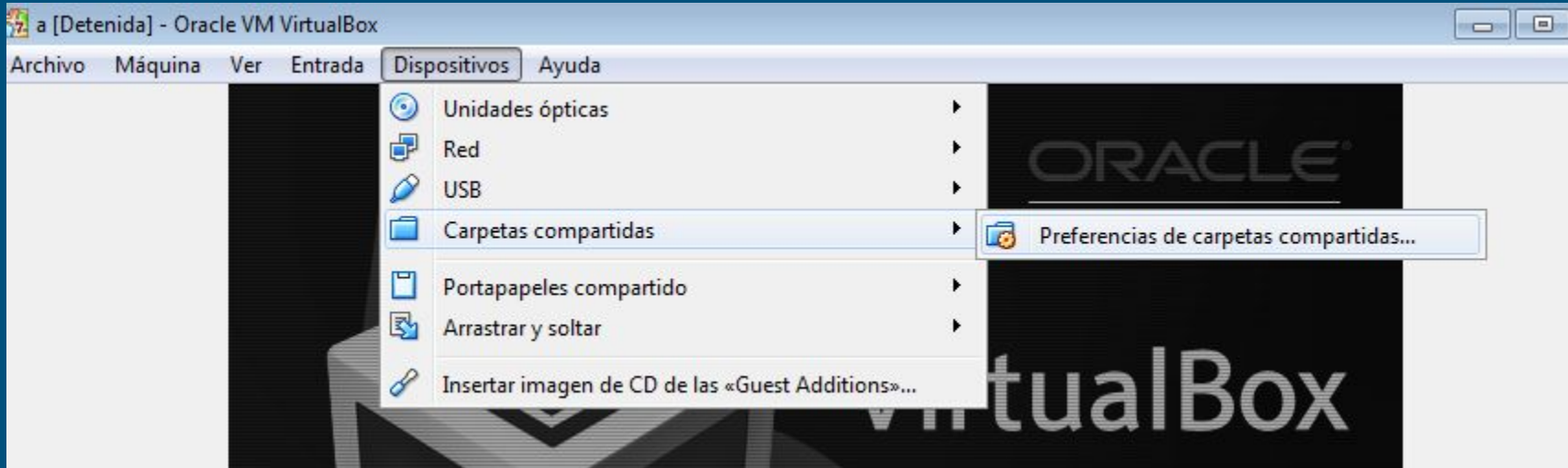
# VirtualBox: Instalar Guest additions

---



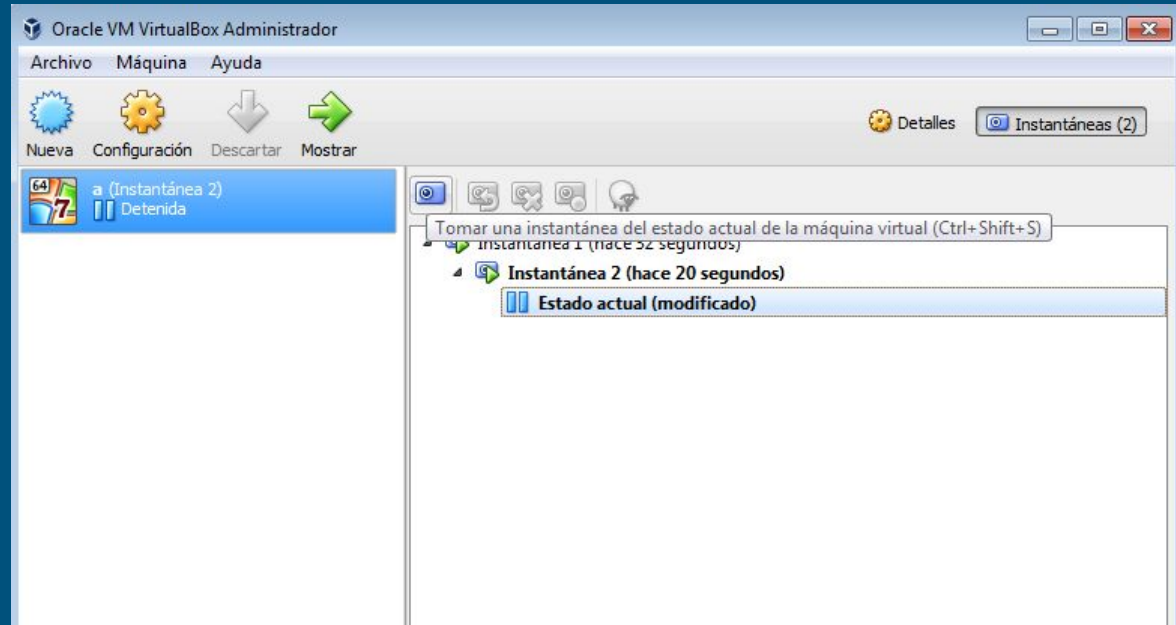


# VirtualBox: Carpetas compartidas



# VirtualBox: Instantáneas

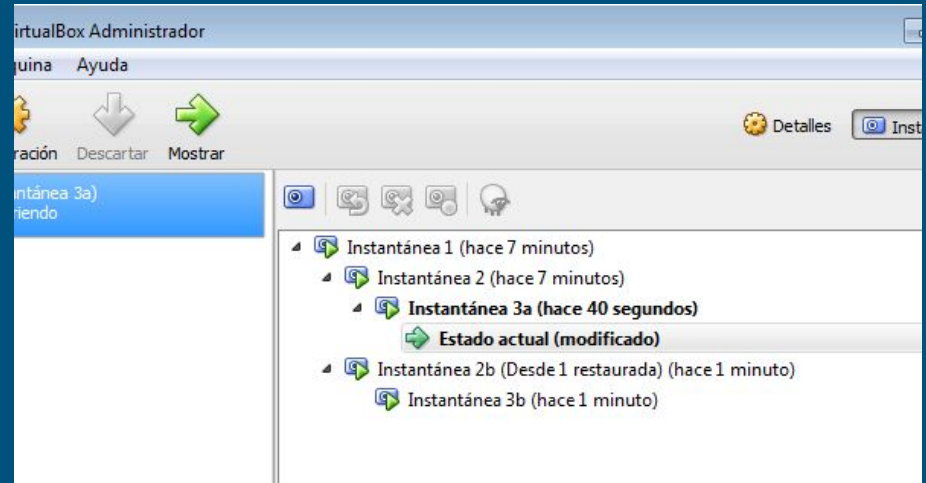
---



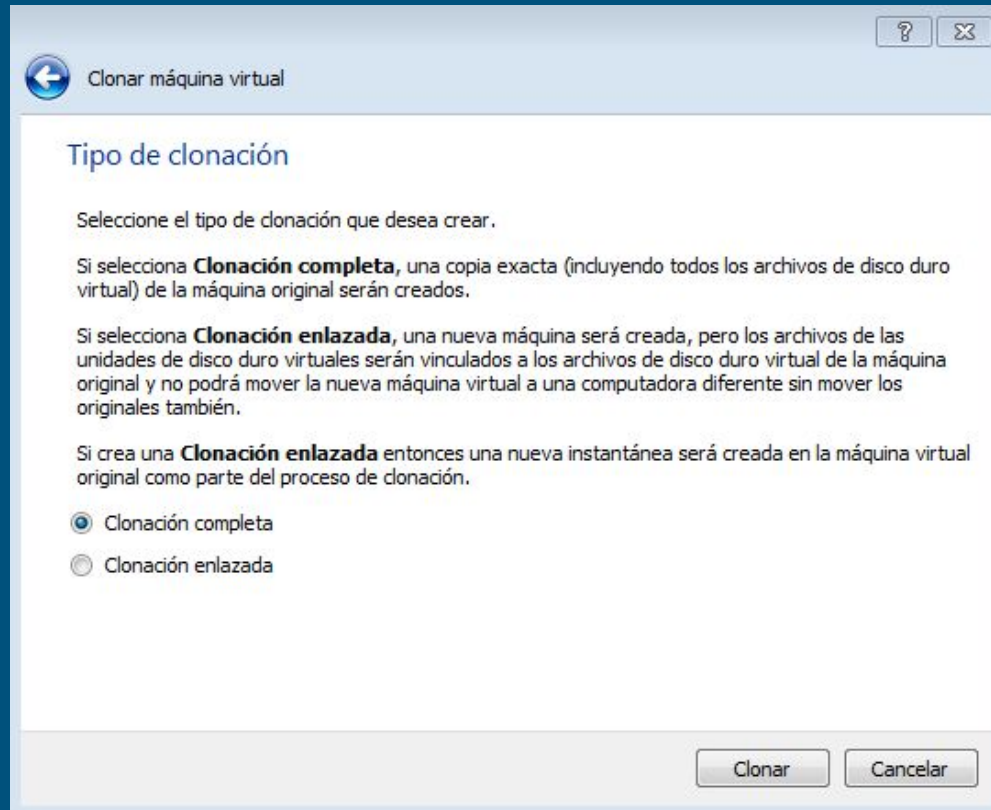
# VirtualBox: Instantáneas (II)

---

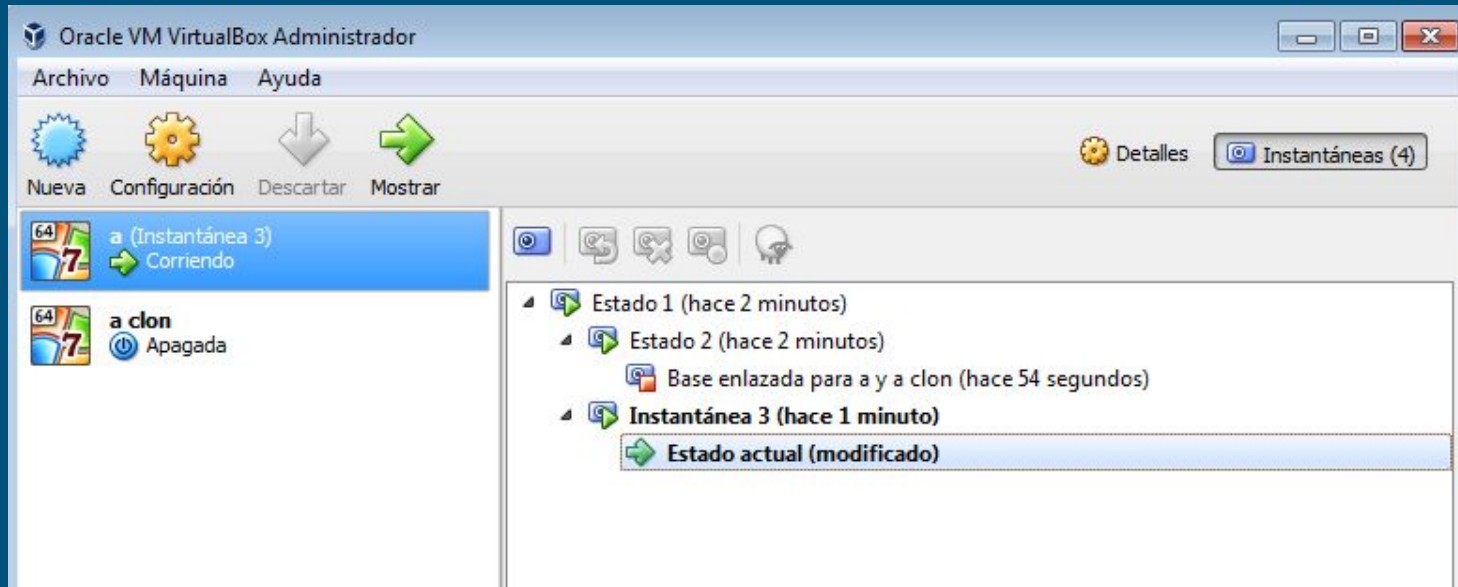
Podemos mantener un árbol de instantáneas de estado y recuperar cualquiera de ellas que nos interese!!



# VirtualBox: Clonar una MV

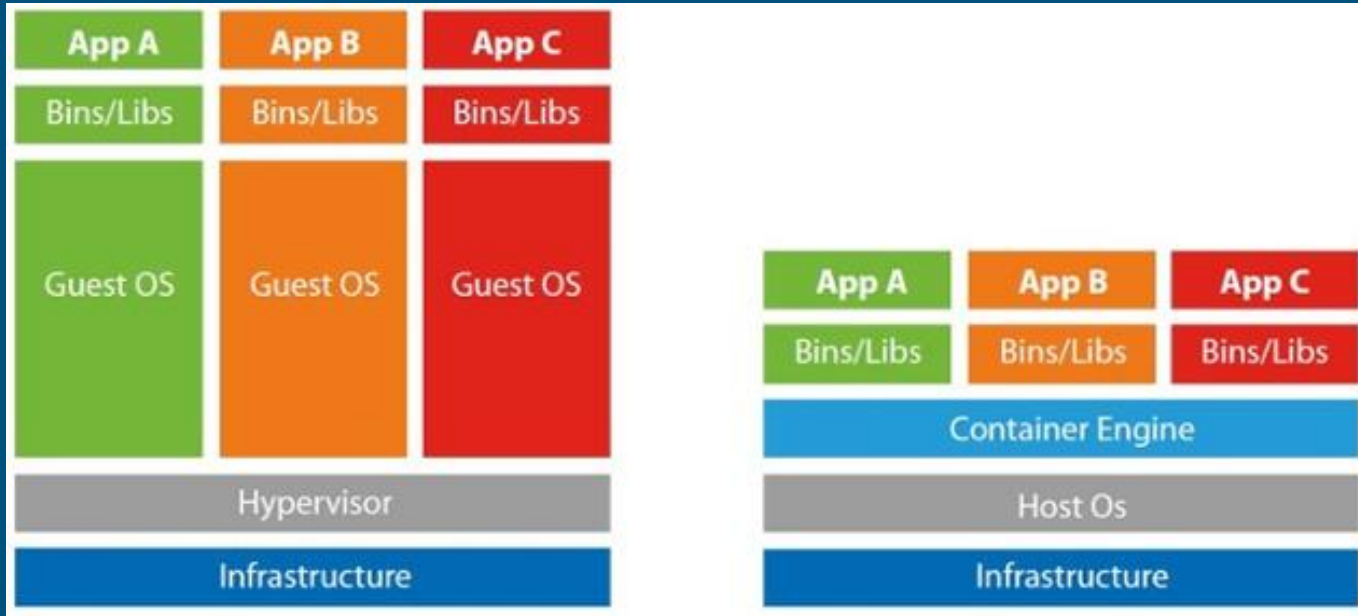


# VirtualBox: Instantánea + clon enlazado



# Máquinas virtuales vs. Contenedores

---



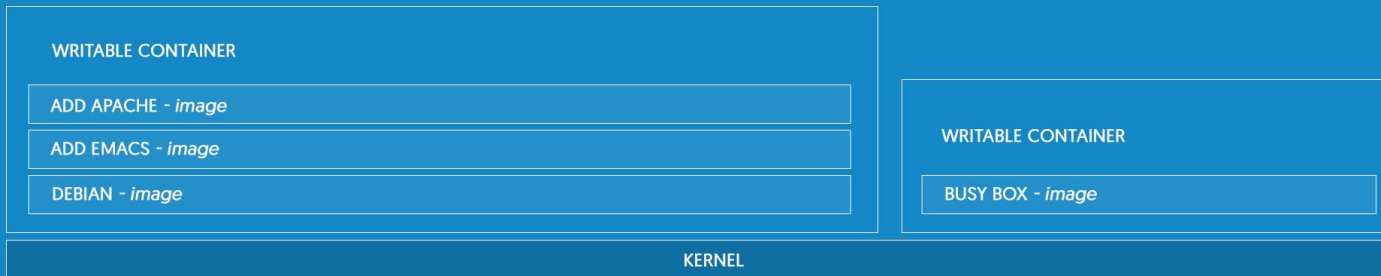
# Contenedores

---

- En los sistemas de este tipo (p.ej. Docker) los contenedores que se ejecutan en la misma máquina comparten el kernel y añaden por encima sus aplicaciones y dependencias
- Los contenedores se ejecutan como procesos aislados en el host (p.ej. Docker sobre Linux emplea *cgroups* y *namespaces* para aislar y controlar el uso de recursos)
- Las imágenes se construyen en sistemas de ficheros por capas y comparten ficheros comunes (p.ej. Empleando *OverlayFS*)

# Contenedores: estructura interna

---





# Docker: Introducción

---



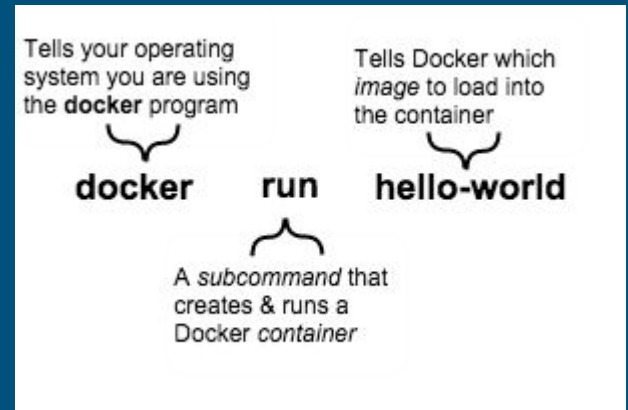
# Docker: Contenedores, capas e imágenes (I)

---

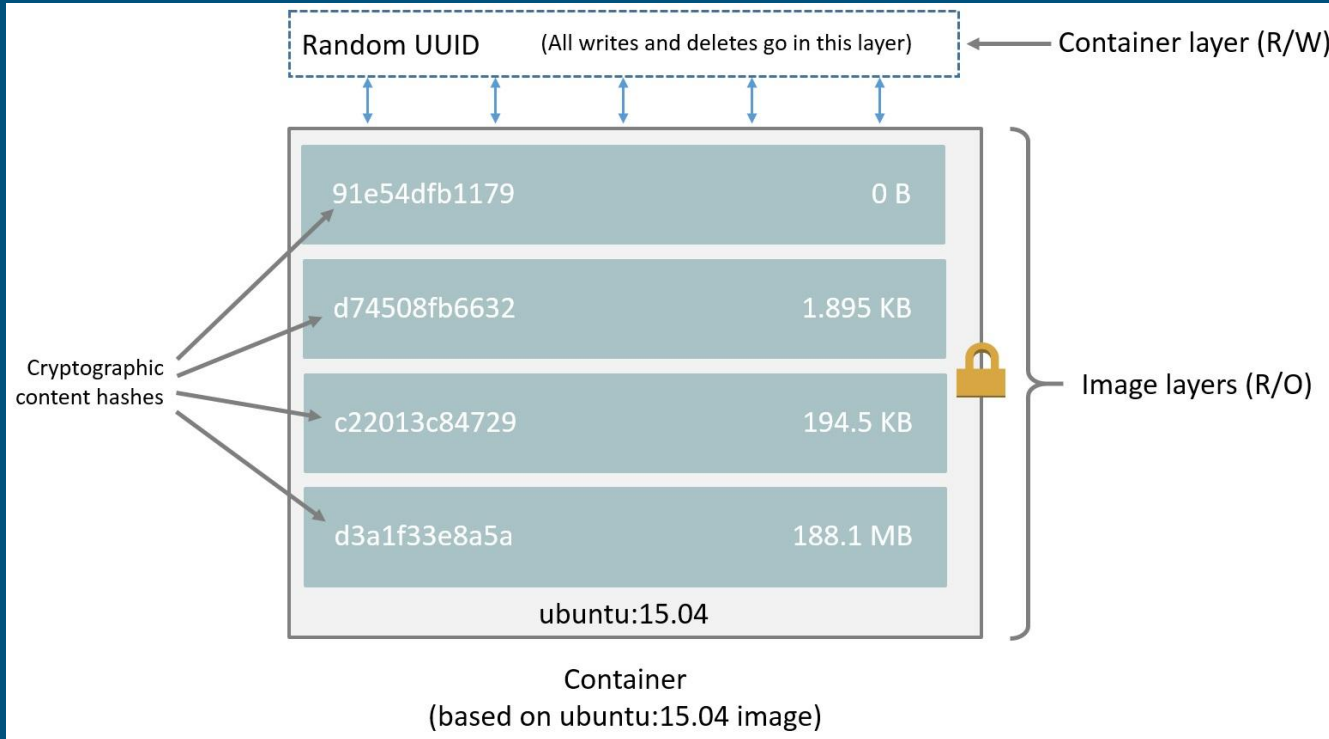
La imagen no tiene estado y no cambia. Se compone de capas de sólo lectura que representan el sistema de ficheros raíz para el contenedor.

Un contenedor es una instancia en ejecución de una imagen.

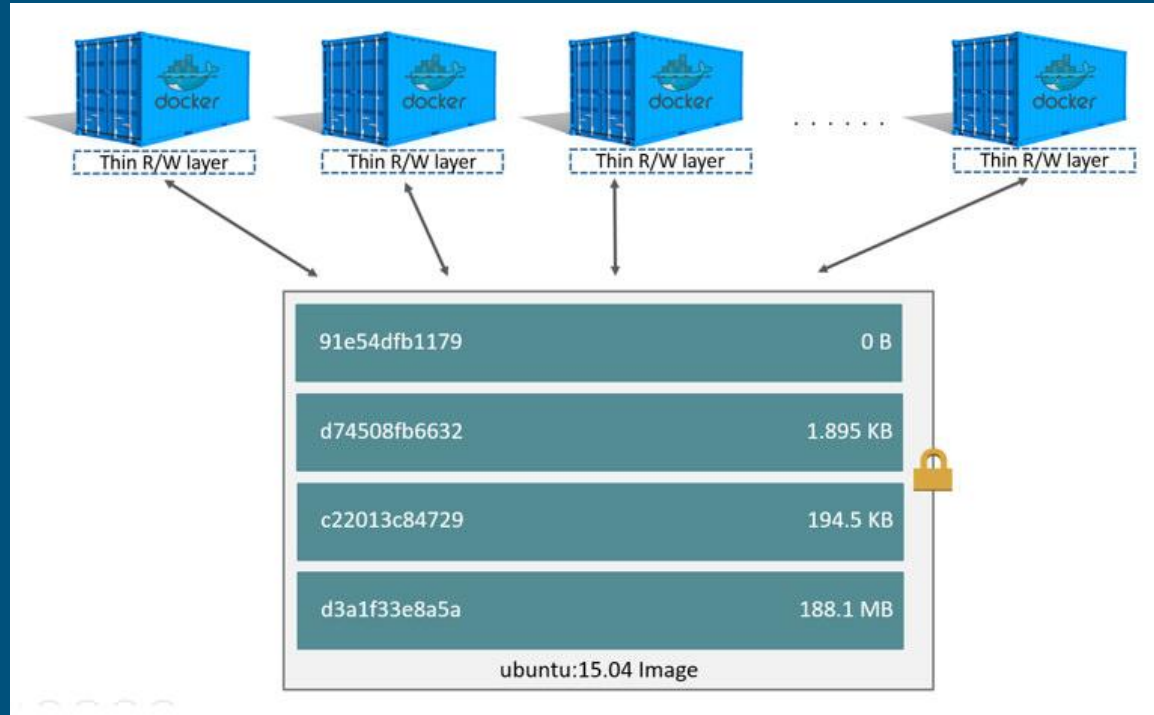
Para interactuar con docker empleamos comandos:



# Docker: Contenedores, capas e imágenes (II)

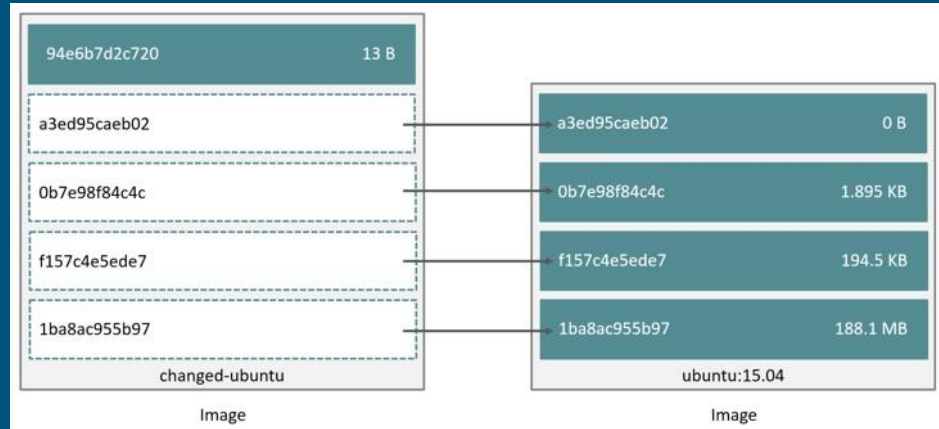


# Docker: Contenedores, capas e imágenes (III)



# Docker: Contenedores, capas e imágenes (IV)

Las imágenes pueden compartir capas (p.ej. software adicional, actualizaciones de S.O., distintas configuraciones de un software...)



# Docker: Comandos básicos (I) hello-world

---

```
root@joker:~# docker run hello-world
Unable to find image 'hello-world:latest' locally
latest: Pulling from library/hello-world
c04b14da8d14: Pull complete
Digest: sha256:0256e8a36e2070f7bf2d0b0763dbabdd67798512411de4cdcf9431a1feb60fd9
Status: Downloaded newer image for hello-world:latest

Hello from Docker!
This message shows that your installation appears to be working correctly.

To generate this message, Docker took the following steps:
1. The Docker client contacted the Docker daemon.
2. The Docker daemon pulled the "hello-world" image from the Docker Hub.
3. The Docker daemon created a new container from that image which runs the
   executable that produces the output you are currently reading.
4. The Docker daemon streamed that output to the Docker client, which sent it
   to your terminal.

To try something more ambitious, you can run an Ubuntu container with:
$ docker run -it ubuntu bash

Share images, automate workflows, and more with a free Docker Hub account:
https://hub.docker.com

For more examples and ideas, visit:
https://docs.docker.com/engine/userguide/
```



# Docker: Comandos básicos (III)

---

- Ayuda general o sobre comando concreto: `docker [comando] --help`
- Lista las imágenes disponibles: `docker images`

REPOSITORY	TAG	IMAGE ID	CREATED	SIZE
hello-world	latest	c54a2cc56cbb	4 months ago	1.848 kB
docker/whalesay	latest	6b362a9f73eb	18 months ago	247 MB

- Información del sistema: `docker info`



# Docker: Comandos básicos (IV)

---

- Información a bajo nivel de una imagen/contenedor/tarea:
  - `docker inspect [IMAGEN|CONTENEDOR|TAREA]`
- Buscar imágenes en Docker Hub <https://hub.docker.com/explore/>
  - `docker search [--no-trunc] <cadena de búsqueda>`
- Descargar imágenes de Docker Hub: `docker pull`
  - Ejemplo: `docker pull httpd`
- Ejecutar una imagen: `docker run [opciones] <imagen> [comando] [args]`
  - Ejecución en segundo plano, interactiva y pseudo TTY: `-d -i -t`
  - Conectar puertos y volúmenes con el contenedor: `-p -v`
  - Conectar de forma privada dos contenedores: `--link`

# Docker: Ejecutando un contenedor httpd

```
root@joker:~# docker run -dti --name apache -p 80:80 -v /home/victor/host_html:/usr/local/apache2/htdocs/ httpd
1e2a986bd692fc4f478217ec6ad8f324b2e2aa3bf6982f55b9f7b663888ab848
root@joker:~# docker ps
CONTAINER ID        IMAGE               COMMAND             CREATED             STATUS              PORTS               NAMES
1e2a986bd692        httpd              "httpd-foreground" 59 seconds ago     Up 58 seconds      0.0.0.0:80->80/tcp  apache
root@joker:~# docker logs apache
AH00558: httpd: Could not reliably determine the server's fully qualified domain name, using 172.17.0.2. Set the 'ServerName' dir
AH00558: httpd: Could not reliably determine the server's fully qualified domain name, using 172.17.0.2. Set the 'ServerName' dir
[Wed Nov 16 07:54:11.298060 2016] [mpm_event:notice] [pid 1:tid 140077232039808] AH00489: Apache/2.4.23 (Unix) configured -- resu
[Wed Nov 16 07:54:11.298146 2016] [core:notice] [pid 1:tid 140077232039808] AH00094: Command line: 'httpd -D FOREGROUND'
```

## Otros comandos:

- `docker stop ...`
- `docker start ...`
- `docker ps [-a]`
- `docker rm ...`
- `docker exec ...`
- `docker commit ...`

# Docker: Más información y recursos

---

- <https://docs.docker.com/engine/userguide/>
- <https://training.docker.com/self-paced-training>

Docker, como la mayoría de las soluciones software que hemos mencionado, dispone de otros módulos y funcionalidades más avanzadas.

Dockerfiles, DockerHub, Registry, Machine, Swarm... ;-)