

# docker

# Objetivos del curso.

- Visión y entendimiento de la plataforma de Docker
- Uso y buenas prácticas de las distintas herramientas
- Workflow aplicativo sobre la plataforma de Docker



Marcos Nils Lilljedahl (@marcosnils)  
Head of R&D en Mantika (<http://mantika.ca>)

- Ing. en sistemas / MoIT
- OSS & Golang ❤
- Miembro del docker community speakers program
- Docker global hackday #3 (<https://blog.docker.com/2015/09/docker-global-hack-day-3-winners/>)
- Keynote cierre DockerCon EU 2015 ([https://www.youtube.com/watch?v=ZBcMy-\\_xuYk](https://www.youtube.com/watch?v=ZBcMy-_xuYk))
- Crossfitter

# Notas

- El hashtag oficial del curso es #PlatziDocker
- Utilicen las herramientas de la plataforma para enviar sus consultas
- El ícono de la terminal indica que el slide actual contiene ejemplos interactivos en consola
- En el margen inferior izquierdo se visualiza el tema actual
- Hagan el curso suyo, el objetivo es que puedan poner en práctica todo lo aprendido de manera **inmediata**



# Mitos de docker

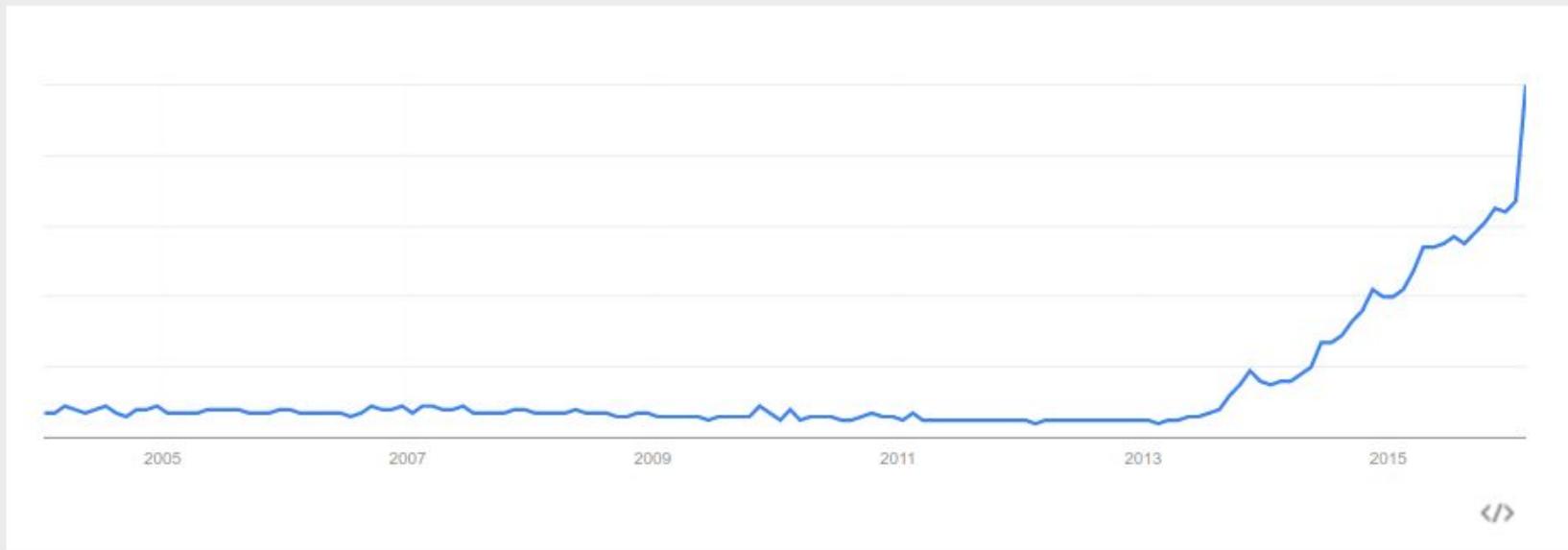
- Docker no aplica para mi organización o proyecto
- Docker no se encuentra lo suficientemente maduro como tecnología
- Docker funciona solamente en linux
- El equipo de infraestructura en mi compañía no utiliza docker
- Los contenedores no son aptos para cargas de trabajo críticas.
- Los contenedores no son seguros porque no proveen aislamiento de hardware

# Por qué Docker?

Interés a lo largo del tiempo ?

Titulares de noticias ?

Previsión ?



# Por qué Docker? (cont.)

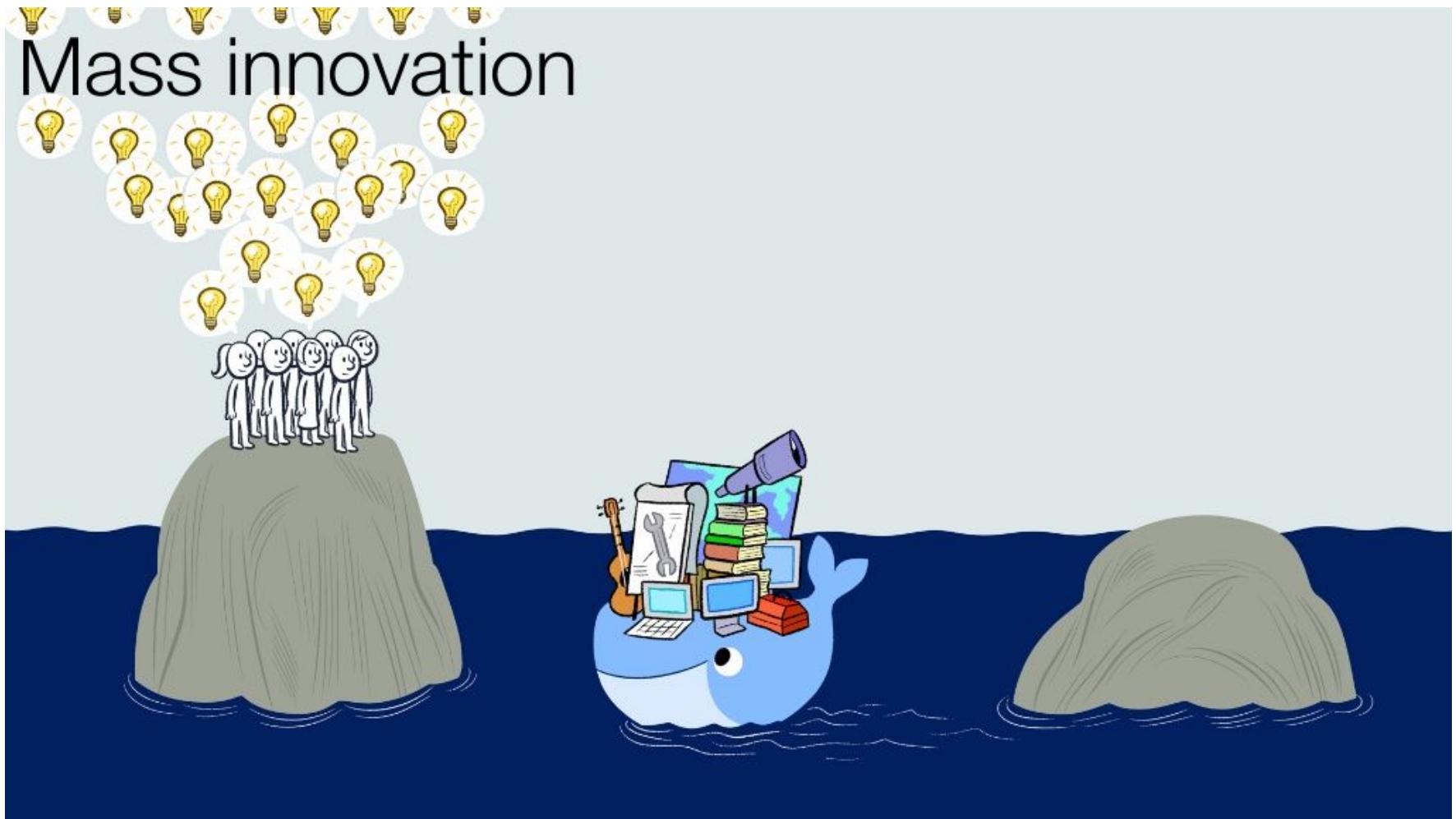
Billions of creative people



Incredible technology



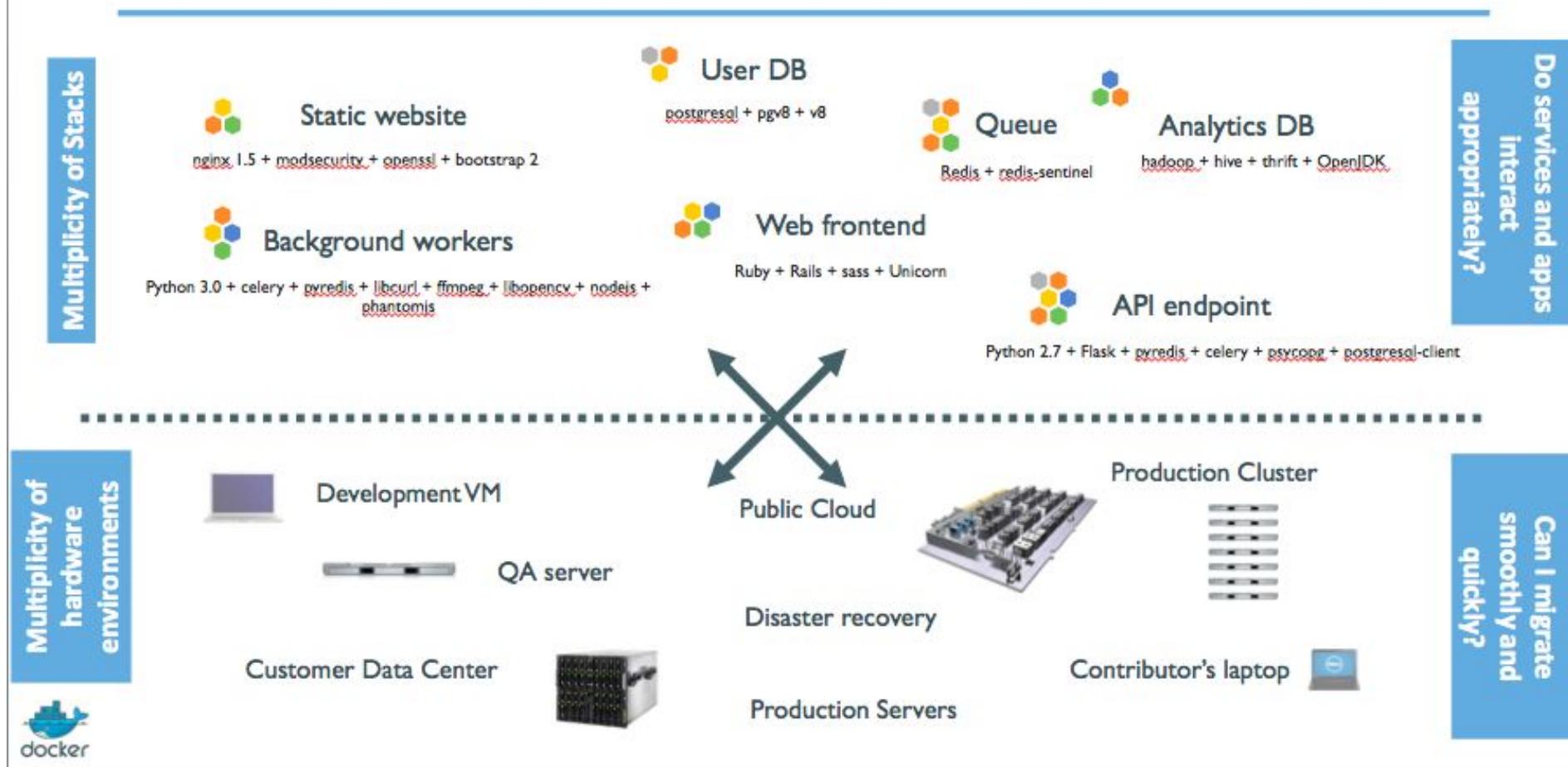
# Por qué Docker? (cont.)



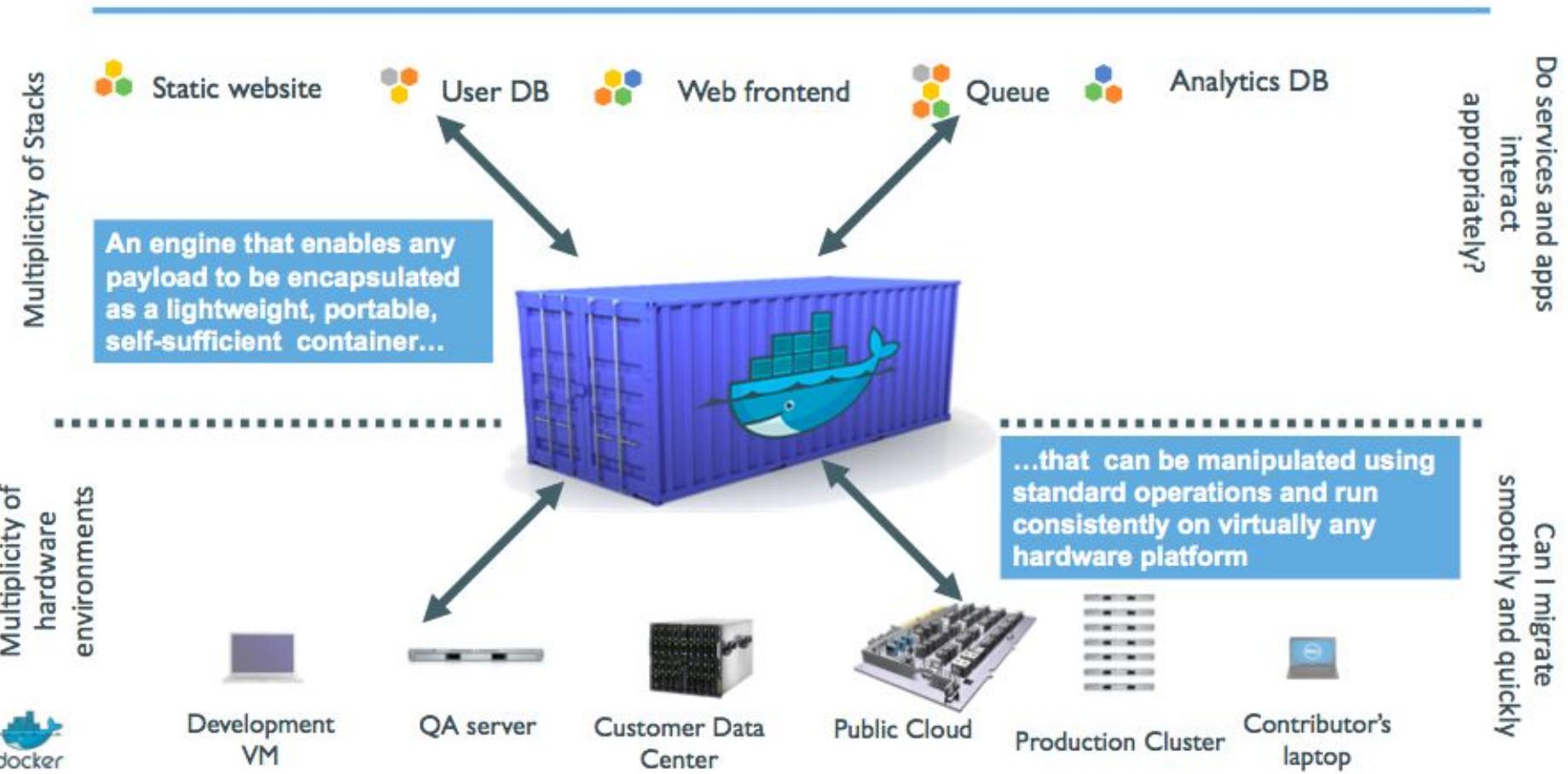
# Por qué Docker? (cont.)



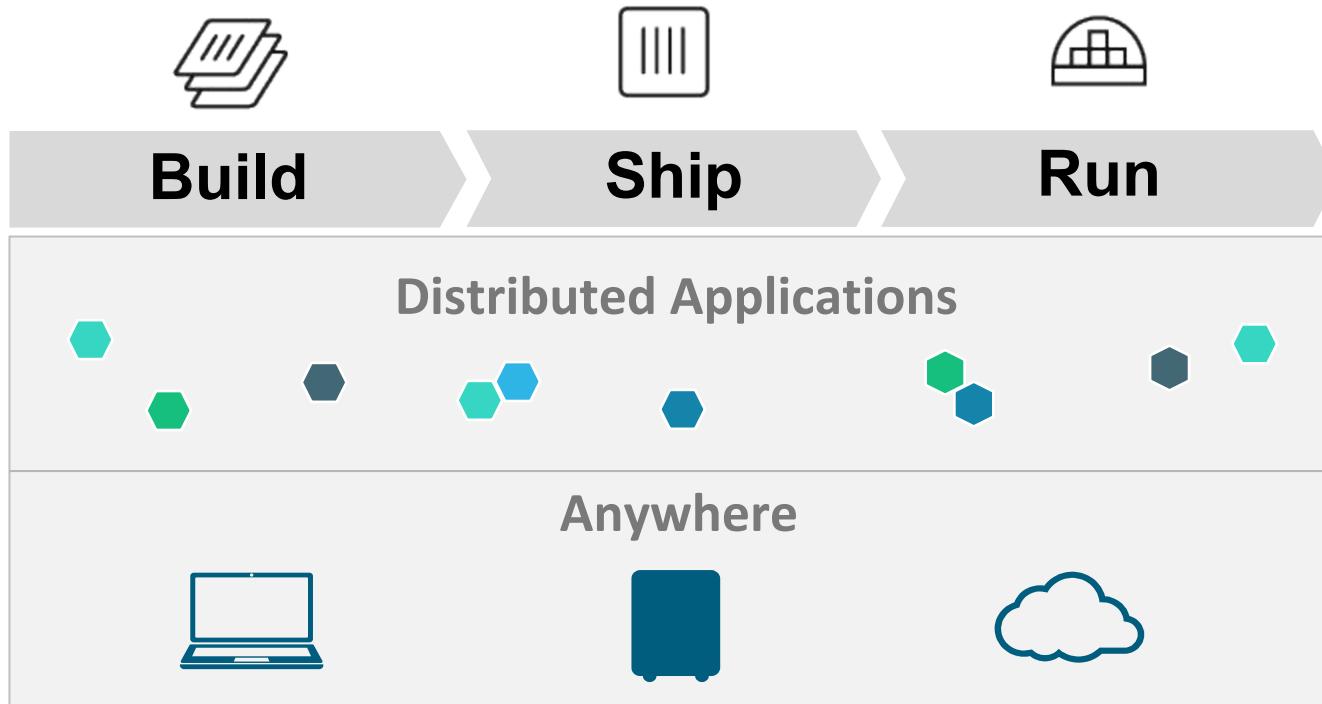
# Por qué Docker? (cont.)



# Por qué Docker? (cont.)



# La misión de Docker



*“Build, ship and run any app anywhere”*

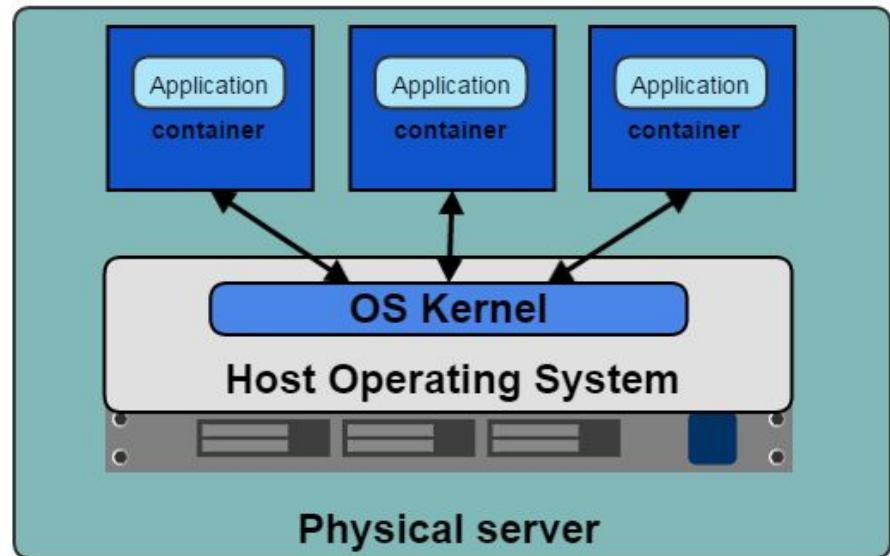
# Contenedores



- Contenedor = namespaces + cgroups + chroot +  
...
  - Namespaces: Vistas de los recursos del SO
  - Cgroups: Limitan y miden los recursos del SO
  - Chroot: Cambia el root directory de un proceso

# Contenedor

- Los contenedores son más livianos que las VMs
- No es necesario instalar un OS por contenedor
- Menor utilización de recursos
- Mayor cantidad de contenedores por equipo físico
- Mejor portabilidad



# Instalando docker.



<https://www.docker.com/products/docker-toolbox>

<https://docs.docker.com/engine/installation/linux/>

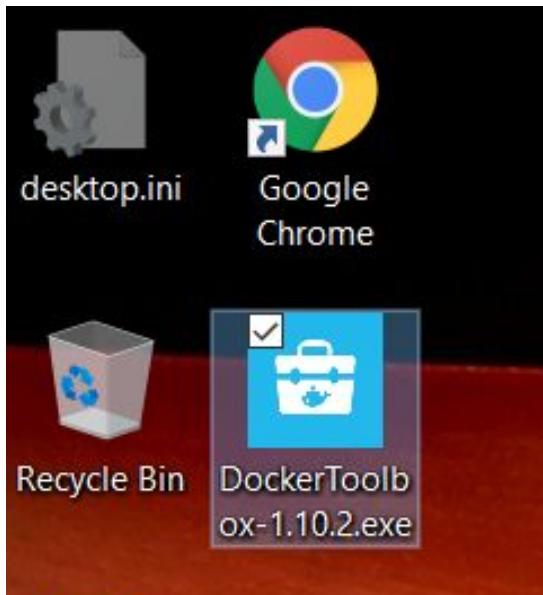


# Instalando docker.

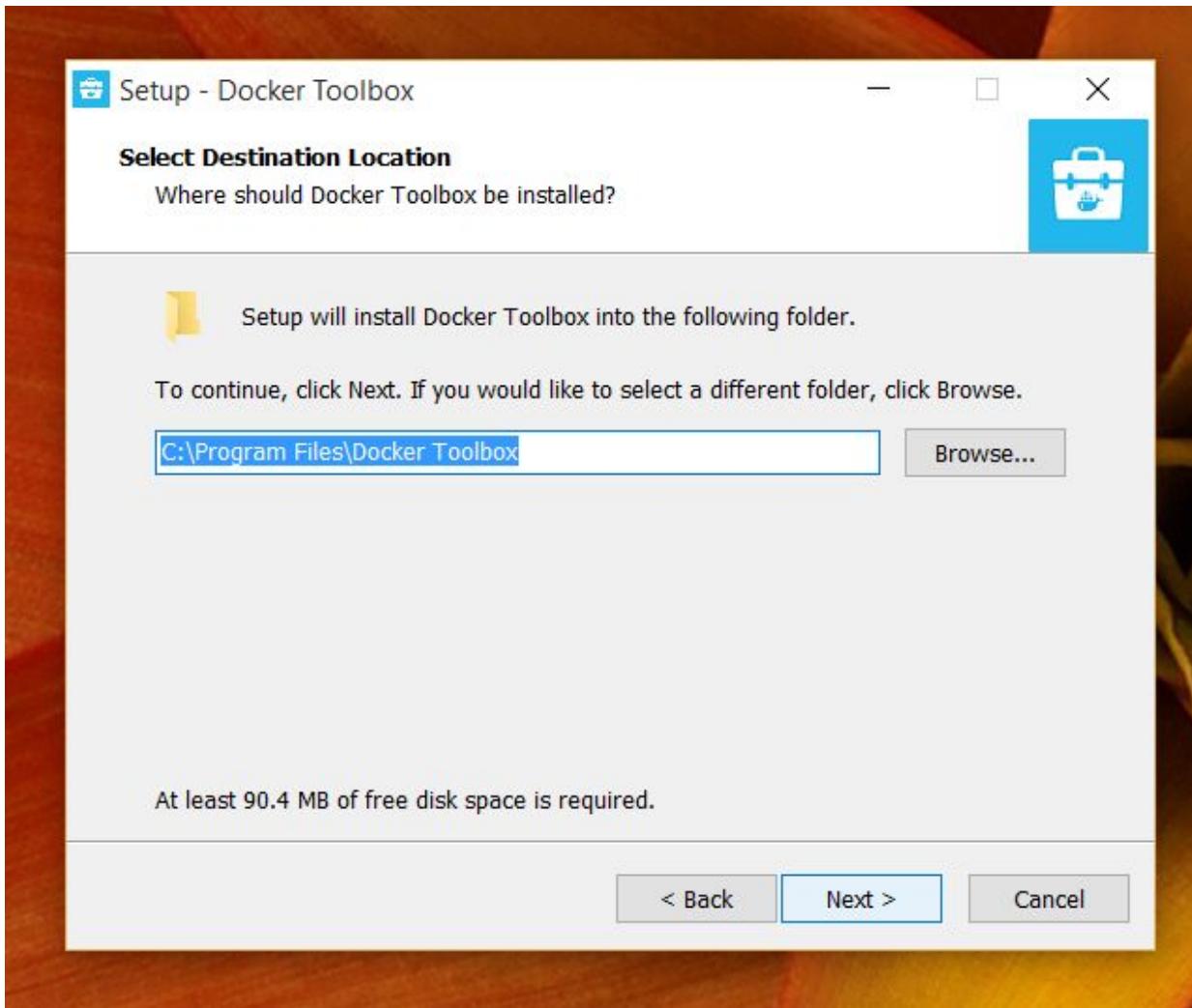
Phoenix TrustedCore(tm) Setup Utility	
Advanced	
Advanced Processor Configuration	Item Specific Help
CPU Mismatch Detection: [Enabled]	When enabled, a UMM (Virtual Machine Monitor) can utilize the additional hardware capabilities provided by Vanderpool Technology.
Core Multi-Processing: [Enabled]	
Processor Power Management: [Disabled]	
Intel(R) Virtualization Technology [Enabled]	
Execute Disable Bit: [Enabled]	
Adjacent Cache Line Prefetch: [Disabled]	
Hardware Prefetch: [Disabled]	
Direct Cache Access [Disabled]	
Set Max Ext CPUID = 3 [Disabled]	If this option is changed, a Power Off-On sequence will be applied on the next boot.

F1 Info ↑ Select Item -/+ Change Values F9 Setup Defaults  
Esc Exit + Select Menu Enter Select ▶ Sub-Menu F10 Save and Exit

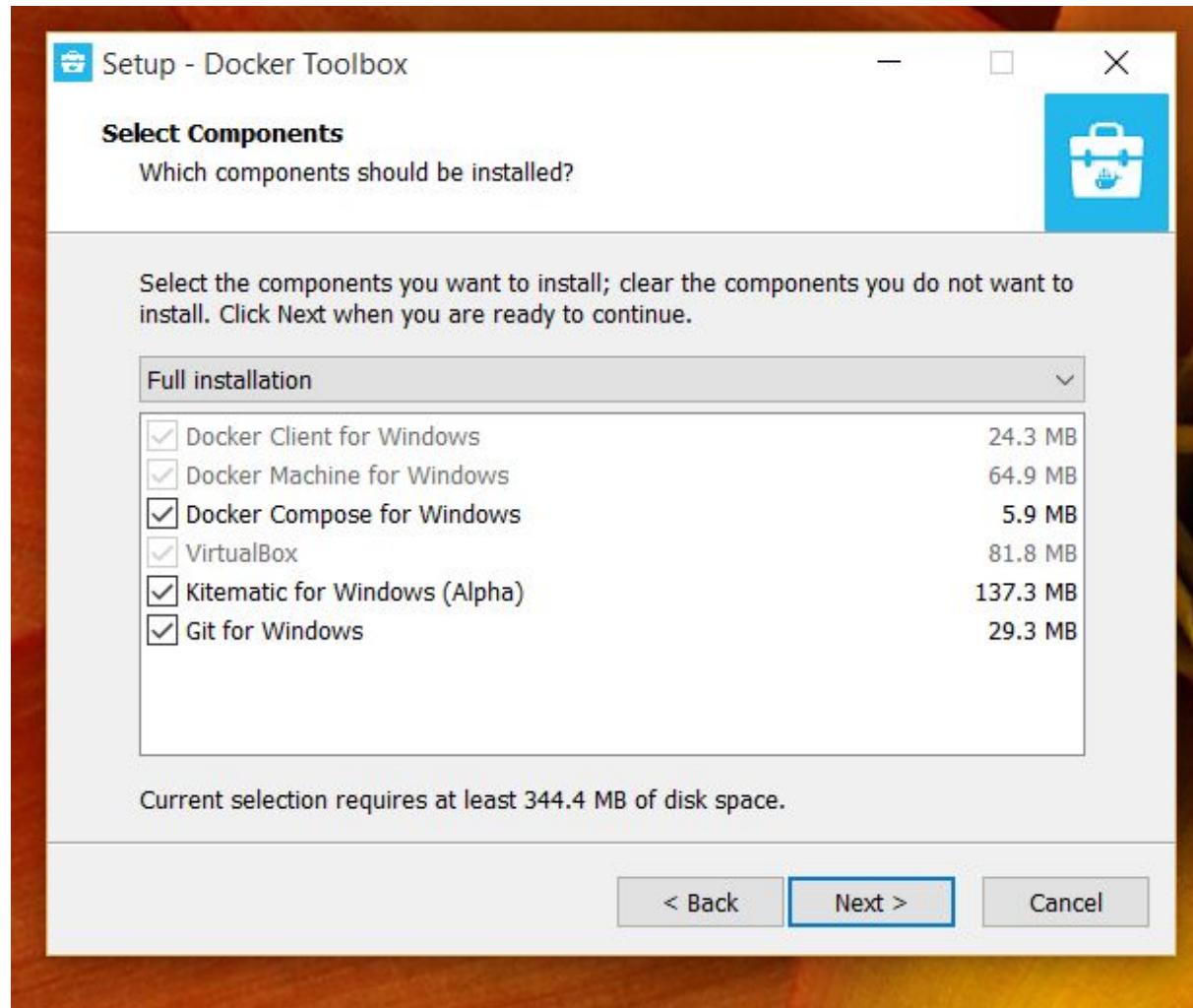
# Instalando docker.



# Instalando docker.



# Instalando docker.



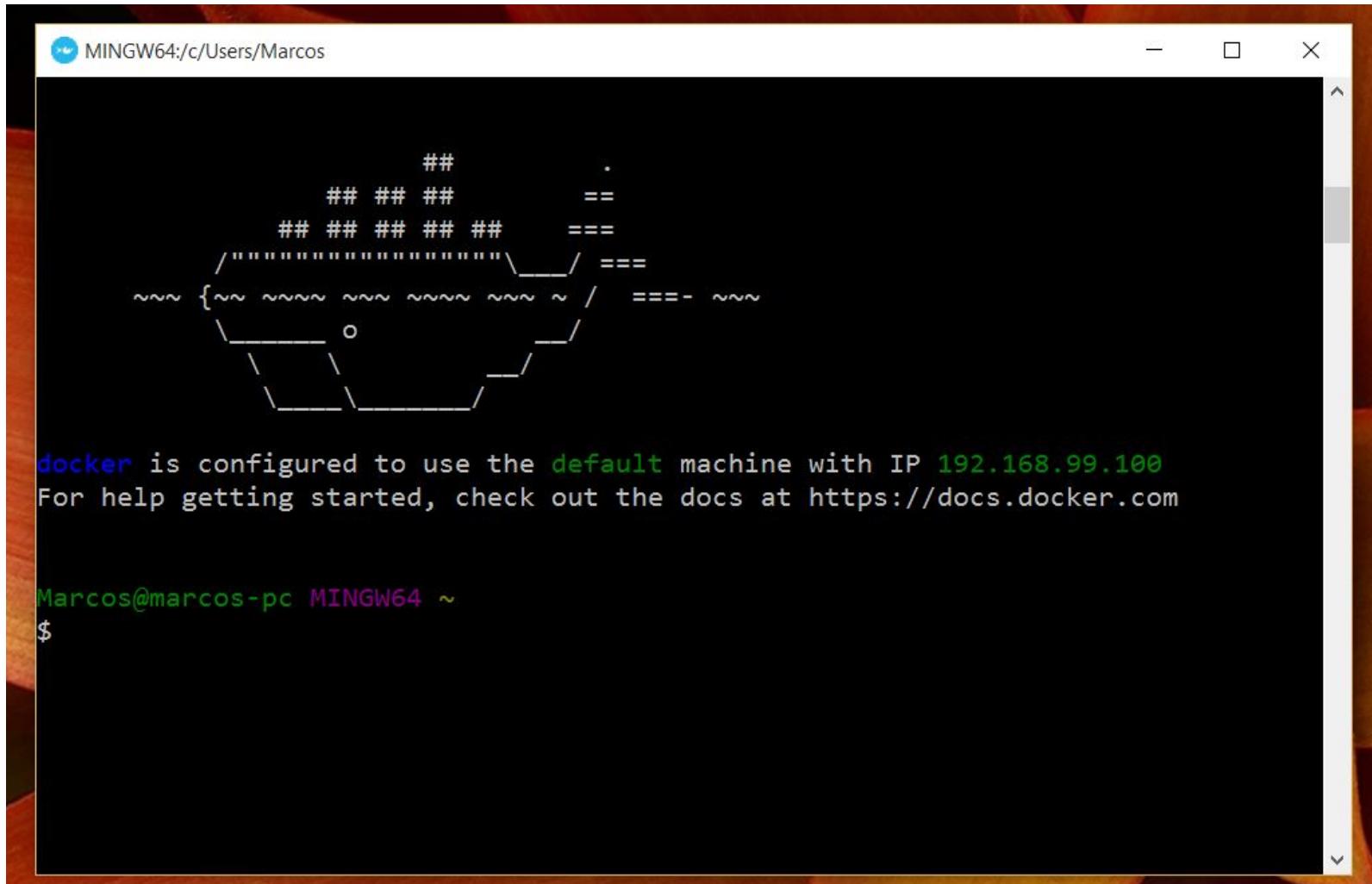
# Instalando docker.



Docker Quickstart Terminal

```
Creating CA: C:\Users\Marcos\.docker\machine\certs\ca.pem
Creating client certificate: C:\Users\Marcos\.docker\machine\certs\cert.pem
Running pre-create checks...
Creating machine...
(default) Copying C:\Users\Marcos\.docker\machine\cache\boot2docker.iso to C:\Users\Marcos\.docker\machine\machines\default\boot2docker.iso...
(default) Creating VirtualBox VM...
(default) Creating SSH key...
(default) Starting the VM...
(default) Check network to re-create if needed...
(default) Windows might ask for the permission to create a network adapter. Sometimes, such confirmation window is minimized in the taskbar.
(default) Found a new host-only adapter: "VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter #2"
(default) Windows might ask for the permission to configure a network adapter. Sometimes, such confirmation window is minimized in the taskbar.
(default) Windows might ask for the permission to configure a dhcp server. Sometimes, such confirmation window is minimized in the taskbar.
(default) Waiting for an IP...
```

# Instalando docker.



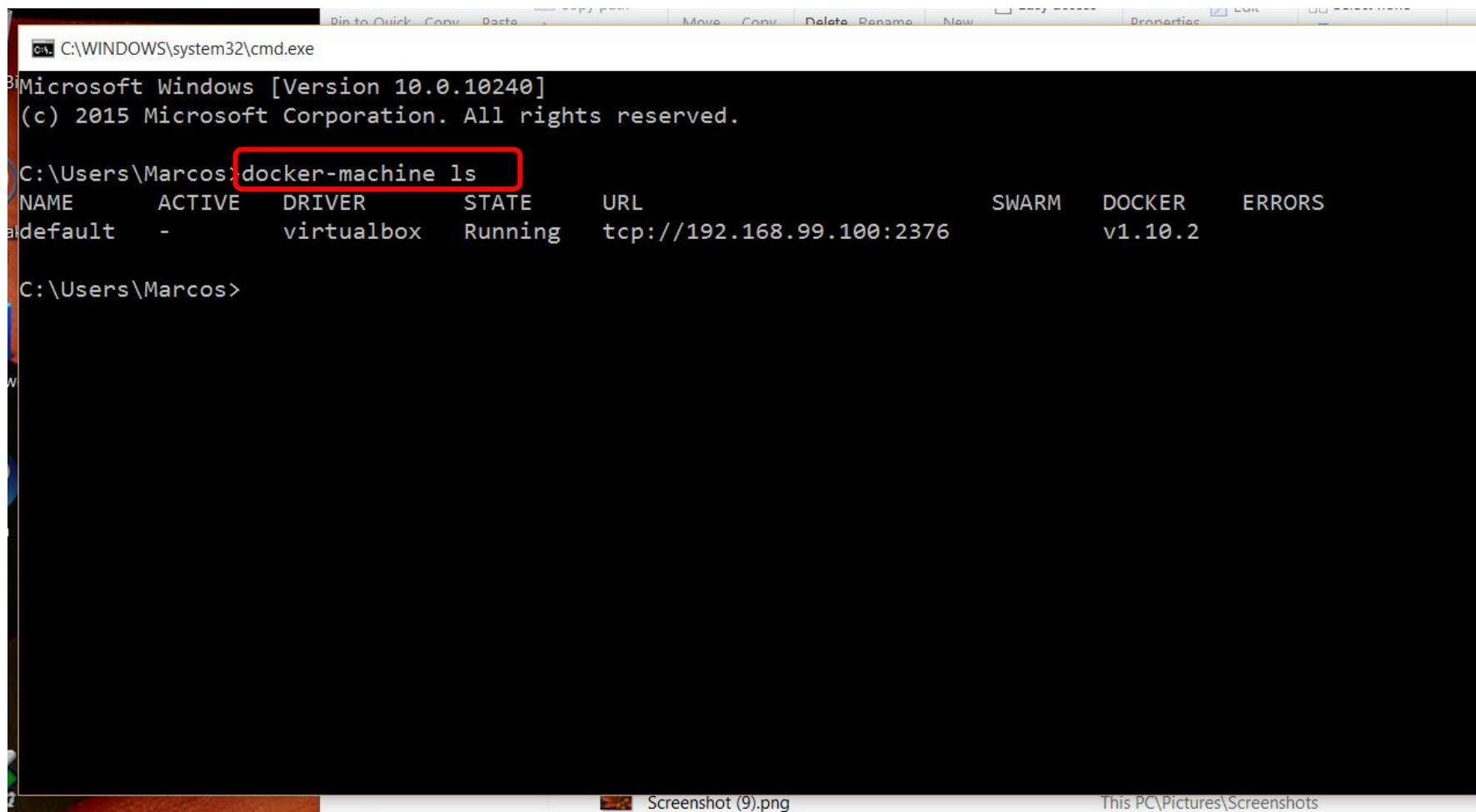
A screenshot of a Windows terminal window titled "MINGW64:/c/Users/Marcos". The window contains the following text:

```
##          ##
## ## ##      ==
## ## ## ## ## ===
/"""""""""""\_/_/ ===
~~~ {~~ ~~~~ ~~~ ~~~~ ~~~ ~ /  ===- ~~~
 \_/_/ o      _/_/
 \_/\_/\_/_/ _/_/
```

docker is configured to use the default machine with IP 192.168.99.100  
For help getting started, check out the docs at <https://docs.docker.com>

Marcos@marcos-pc MINGW64 ~  
\$

# Instalando docker.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.10240]
(c) 2015 Microsoft Corporation. All rights reserved.

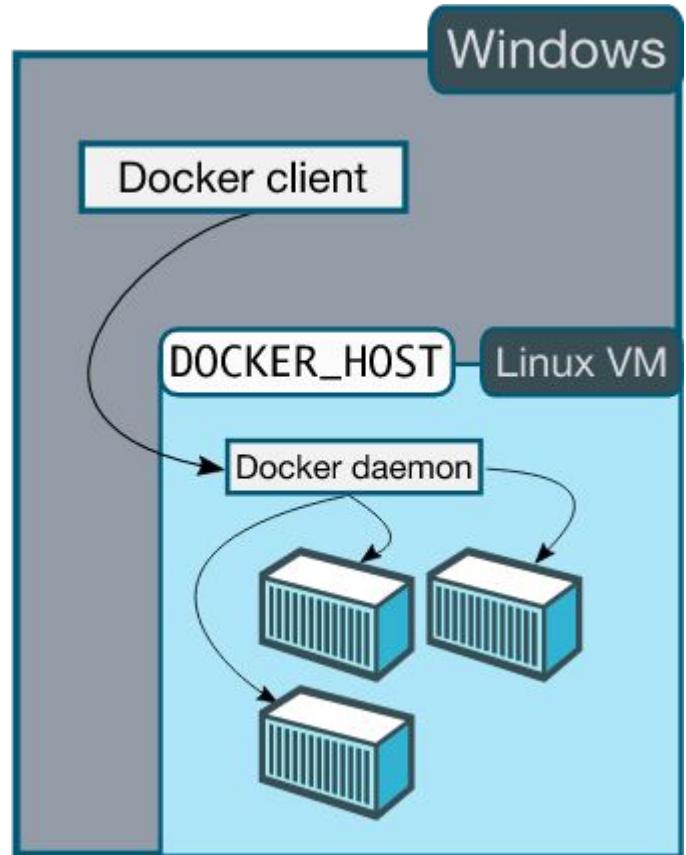
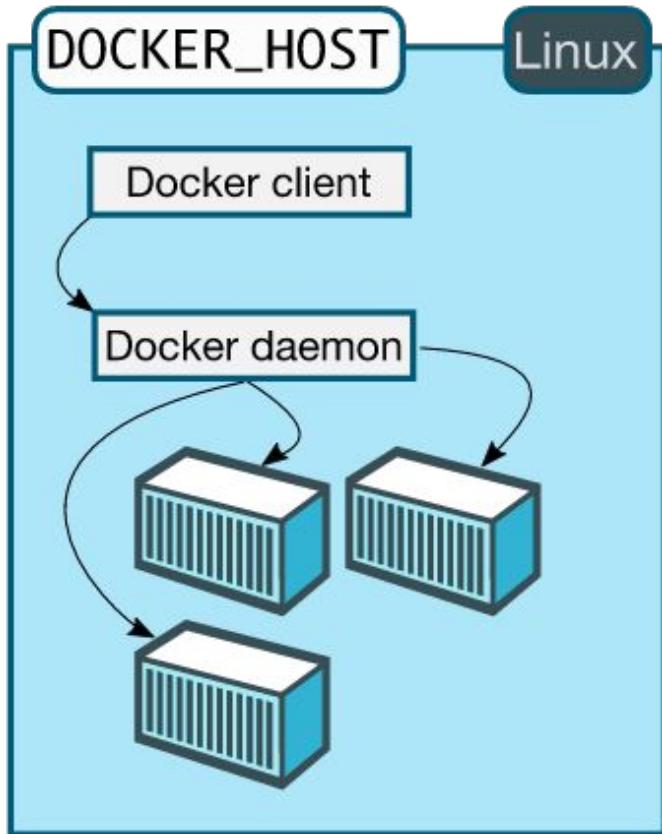
C:\Users\Marcos\docker-machine ls
NAME      ACTIVE   DRIVER      STATE      URL
default    -        virtualbox  Running    tcp://192.168.99.100:2376
SWARM     DOCKER    ERRORS
v1.10.2

C:\Users\Marcos>
```

Screenshot (9).png

This PC\Pictures\Screenshots

# Docker engine.



# Controlando las versiones.

*'docker version'*

```
marcos@XPS:~$ docker version
```

Client:

```
Version:      1.10.1
API version:  1.22
Go version:   go1.5.3
Git commit:   9e83765
Built:        Thu Feb 11 20:39:58 2016
OS/Arch:      linux/amd64
```

**CLIENTE**

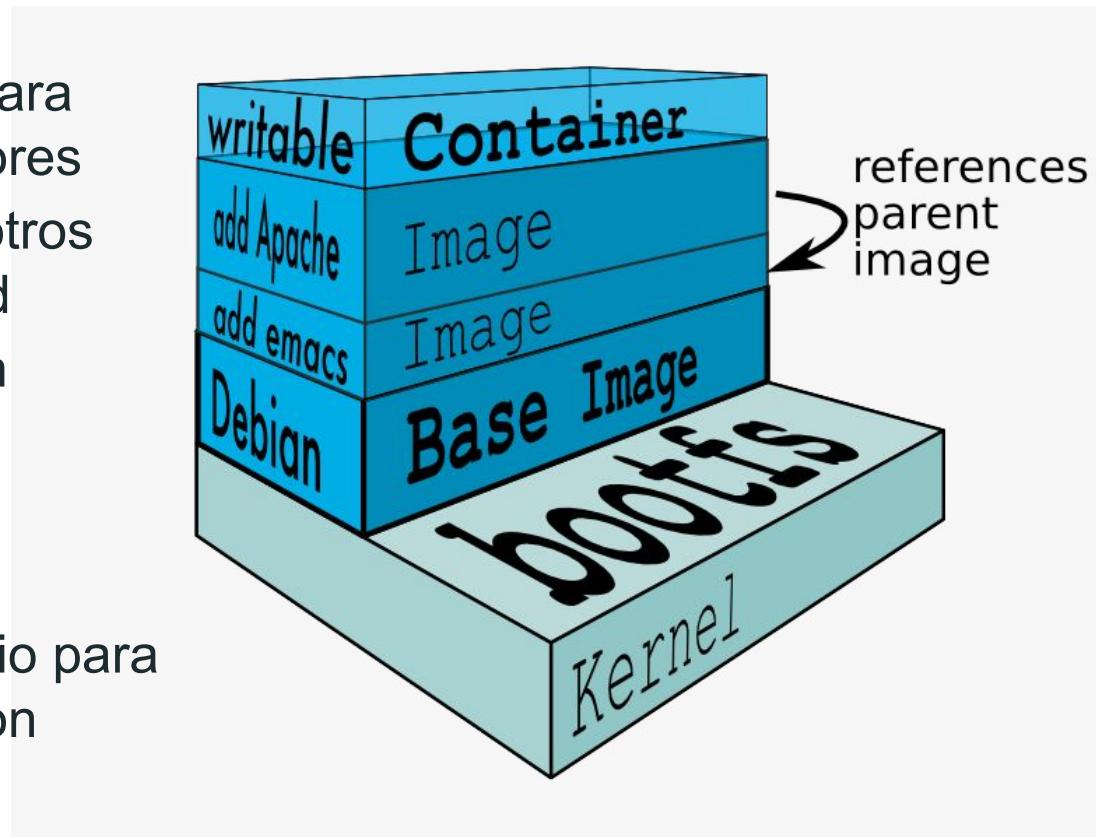
Server:

```
Version:      1.10.1
API version:  1.22
Go version:   go1.5.3
Git commit:   9e83765
Built:        Thu Feb 11 20:39:58 2016
OS/Arch:      linux/amd64
```

**SERVICIO /  
DEMONIO**

# Contenedores e imágenes

- Imágenes
  - Plantilla de sólo lectura para crear nuestros contenedores
  - Creadas por nosotros u otros usuarios de la comunidad
  - Se pueden guardar en un registro interno o público
- Contenedores
  - Aplicación aislada
  - Contiene todo lo necesario para ejecutar nuestra aplicación
  - Basados en una o más imágenes.



# Imágenes

- Sitio de imágenes públicas (<https://hub.docker.com>)
- Utilización del docker CLI - `docker search`
- Imágenes locales



# Imágenes - Formato

- El formato de las imágenes se compone de **repositorio:tag**
- Una misma imagen puede tener múltiples tags
- El tag por defecto de una imagen es “latest”

ubuntu ★  
Last pushed: 5 days ago

Repo Info Tags

Tag Name	Size
utopic-20150528	194 MB
utopic-20150418	194 MB
utopic-20150319	194 MB
xenial-20160125	47 MB
trusty	66 MB



# Descargando imágenes

- Para descargar una imagen del repositorio externo, se utiliza el comando `docker pull`
- Cuando se ejecuta un contenedor con el comando `docker run` las imágenes son descargadas automáticamente si no se encuentran en el repositorio local local copy is found



# Ciclo de vida de los contenedores

- Ciclo de vida básico
  - Se crea el contenedor a partir de una imagen
  - Se ejecuta un proceso determinado en el contenedor
  - El proceso finaliza y el contenedor se detiene
  - Se destruye el contenedor
- Ciclo de vida avanzado
  - Se crea el contenedor a partir de una imagen
  - Se ejecuta un proceso determinado en el contenedor
  - Realizar acciones dentro del contenedor
    - Detener el contenedor
    - Lanzar el contenedor nuevamente

# Creando nuestro primer contenedor

- Utilizando el comando docker run
- El comando docker run realiza 2 acciones
  - Crea el contenedor con la imagen especificada
  - Ejecuta el contenedor

- Sintaxis

```
docker run [opciones] [imagen] [comando]  
[args]
```

- El formato de la imagen es repository:[tag]



# Listando los contenedores

- Utilizar **docker ps** para listar los contenedores
- La bandera **-a** lista todos los contenedores (inclusive aquellos que se encuentran detenidos)

```
marcos@XPS:~$ docker ps -a
CONTAINER ID        IMAGE               COMMAND             CREATED            STATUS              PORTS
3bdd1af899a2        ubuntu:14.04       "ps -ef"           8 seconds ago    Up 8 seconds
d8a0b13bdb08        ubuntu:14.04       "echo 'Hola Platzi\n'"  13 seconds ago   Up 13 seconds
3199e1bc692b        hello-world      "/hello"          22 seconds ago   Up 22 seconds
```



# Contenedores interactivos

- Utilizar las banderas `-i` and `-t` en el comando docker run
- La bandera `-i` le indica a docker utilizar el STDIN del contenedor
- La bandera `-t` indica que se requiere de una pseudo terminal
- **Nota:** Es necesario ejecutar un proceso de terminal en el contenedor (ej: `sh /bash /zsh /etc`)



# ID de contenedores

- Los contenedores pueden referenciarse utilizando su ID de contenedor o un nombre
- ID formato reducido y extendido
- La información de puede obtener del comando `docker ps`
- Utilizar la bandera `--no-trunc` en docker ps para obtener el formato extendido de ID.

```
docker ps -a --no-trunc
```



# Listado con filtro de contenedores

- La bandera `--filter` agrega condiciones de filtrado
- Se puede filtrar basado en el código de salida y estado del contenedor
- El estado puede ser
  - Restarting
  - Running
  - Exited
  - Paused
- Para especificar múltiples condiciones utilizar la bandera `--filter` por cada condición
- Otros filtros: id, label, name, exited, status, ancestor, isolation



# Ejecutando contenedores de fondo

- Correr de fondo (background) o como demonio
- Utilizar la bandera `-d`
- Para ver el output utilizar el comando `docker logs [id contenedor] / [nombre contenedor]`



# Un caso práctico

- Ejecutar un servidor de aplicaciones (tomcat)
- La bandera `-P` expone los puertos utilizados por el contenedor



# Vincularse a un contenedor

- Vincularse a un contenedor, traerá dicho contenedor al frente
- El output del proceso 1 será mostrado por pantalla
- Utilizar `docker attach` y especifica el nombre / ID del contenedor
- **Cuidado:** Si se presiona `CTRL + C` vinculado a un contenedor, el mismo se detendrá de manera inmediata



# Docker exec

- docker exec habilita a ejecutar procesos adicionales dentro del contenedor
- Generalmente se utiliza para acceder a una terminal dentro de un contenedor en ejecución
- docker exec -i -t [ID contenedor] [comando]
- Salir de la terminal no finaliza el container



# Logs del container

- El output del ID de proceso 1 del contenedor se puede ver utilizando el comando `docker logs`
- Muestra todo el log file desde que el contenedor fue iniciado
- Las banderas *-f* y *--tail* se utilizan para controlar la salida del log



# Acciones sobre un contenedor

- docker stop y docker kill detienen un contenedor en ejecución
- docker start se utiliza para arrancar un contenedor en estado **STOPPED o KILLED**
- La bandera `'-a'` en docker start se utiliza para adjuntarse automáticamente al contenedor



# Inspeccionando un contenedor

- El comando `docker inspect` se utiliza para acceder a información útil de un contenedor

```
marcos@XPS:~$ docker inspect 32b448edb5106c27b96ed9ed1f725262e47523
[
  {
    "Id": "32b448edb5106c27b96ed9ed1f725262e475230732723f1b4c66",
    "Created": "2016-02-08T17:04:20.502015908Z",
    "Path": "ping",
    "Args": [
      "-c",
      "20",
      "www.google.com"
    ],
    "State": {
      "Status": "exited",
      "Running": false,
      "Paused": false,
      "Restarting": false,
      "OOMKilled": false,
      "Dead": false,
      "Pid": 0,
      "ExitCode": 0,
      "Error": "",
      "StartedAt": "2016-02-08T17:04:20.75396631Z",
      "FinishedAt": "2016-02-08T17:04:55.153787505Z"
    },
    "Config": {
      "Image": "ping:latest",
      "Cmd": [
        "ping"
      ],
      "ExposedPorts": {},
      "Labels": {}
    }
  }
]
```



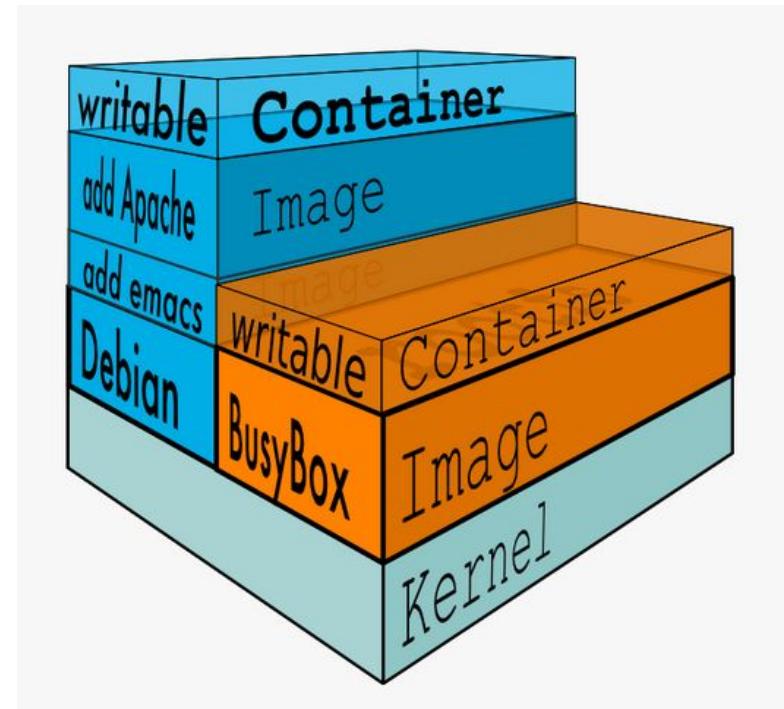
# Eliminando contenedores

- Por defecto sólo pueden eliminarse contenedores detenidos
- Utilizar el comando `docker rm [ID contenedor] [nombre contenedor]`
- Para eliminar un contenedor que se encuentra en uso utilizar la bandera `-f`



# Creación de imágenes

- Sistema de capas entre imágenes
- Docker crea una última capa de modo escritura para los contenedores
- Las imágenes padre son de sólo lectura
- Todos los cambios son realizados en la capa de escritura



# Formas de crear imágenes

- Tres modos
  - Hacer `commit` de los contenidos de un contenedor
  - Construir una imagen basándonos en un Dockerfile
  - Importar un archivo Tar a docker con el contenido de una imagen

# Forma interactiva

- Ingresar dentro del contenedor y realizar las modificaciones necesarias
- Utilizar `docker commit` para observar los cambios realizados
- Salvar los cambios realizados con el comando `docker commit` en una nueva imagen
- El formato de nombre de la imagen puede ser:
  - Oficial
    - ubuntu:14.04
    - nginx
  - Usuario / organización
    - johnnytu/myapp
    - mycompany/myapp
  - Registro privado
    - registry.mycompany.com:5000/my-image



# Dockerfiles

- Provee una forma más efectiva de generar imágenes en vez de utilizar docker commit
- Se integra de manera automática en el flujo de desarrollo y de integración continua
- Las instrucciones más utilizadas son **FROM** y **RUN**
- Una vez construido el Dockerfile, utilizar `docker build` (-t) para generar la nueva imagen

```
#Ejemplo de un comentario  
FROM ubuntu:14.04  
RUN apt-get install vim  
RUN apt-get install curl
```



# El build cache

- Docker guarda un snapshot de cada imagen luego de cada instrucción de build
- Antes de ejecutar un paso, docker chequea si la instrucción se encuentra en la cache teniendo en cuenta el orden original
- Si la condición anterior se cumple, docker utiliza la cache en vez de ejecutar el paso nuevamente
- Docker utiliza comparación de strings exactas para chequear con la cache
  - Simplemente cambiando el orden de las instrucciones la cache se invalida
- Para deshabilitar la cache manualmente se puede utilizar la bandera --no-cache

```
docker build --no-cache -t imagen .
```



# Historial de una imagen

- El comando `docker history` muestra las capas de las cuales se encuentra creada una imagen.
- Se puede observar cada capa, cuándo fue creada, su tamaño y el comando el cual la generó.

```
marcos@XPS:~/Projects/platzidocker/dockerfiles$ docker history b3429bc09b4f
IMAGE           CREATED          CREATED BY               SIZE
b3429bc09b4f   17 seconds ago   /bin/sh -c apt-get install -y curl    11.37 MB
c51d9d5a351d   36 seconds ago   /bin/sh -c apt-get install -y vim    43.13 MB
06ab2de020f4   8 weeks ago      /bin/sh -c #(nop) CMD ["/bin/bash"] 0 B
```



# La instrucción CMD

- CMD define el comando por defecto a ejecutar cuando se crea el contenedor
- Se puede usar tanto el formato Shell como Exec
- Sólo puede especificarse una vez en el dockerfile
  - Si se especifica múltiples veces, sólo la última será válida
- **Puede ser anulado manualmente via el docker CLI**



# La instrucción ENTRYPOINT

- Define el punto de entrada con el comando que el container correrá cuando se crea
- Los argumentos de runtime son enviados como parámetros a la instrucción ENTRTPONT
- También posee forma de EXEC y Shell
- El contenedor funciona a modo de ejecutable



# Copiando archivos

- Cuando creamos imágenes generalmente necesitamos hacer más cosas que instalar paquetes
- Ejemplos:
  - Compilar nuestro código y ejecutar nuestra aplicación
  - Copiar archivos de configuración
  - Copiar otro contenido
- Para eso utilizamos la instrucción `COPY <SRC> ... <SRC> <DST>`



# Dockerizando nuestra aplicación

- Utilizar Dockerfiles resulta esencial para lograr que nuestra aplicación se ejecute en contenedores
- Tomemos nuestra app de ejemplo. Para ejecutarla necesitamos lo siguiente
  - Python
  - Librerías accesorias
  - Archivos adicionales de configuración
- Qué sucede cuando queremos llevar nuestra aplicación a otro entorno?
- Podemos hacer un docker container y utilizarlo de igual manera en todos nuestros ambientes

<https://github.com/platzi/platzidocker/tree/master/app>



# Especificando un directorio de trabajo

- La instrucción `WORKDIR` permite setear el directorio de trabajo para el cual las instrucciones `RUN`, `CMD`, `ENTRYPOINT` y `COPY` puedan utilizar
- **Sintaxis**

`WORKDIR /ruta/a/carpeta`

- La ruta puede ser tanto absoluta como relativa dentro del contenedor
- La instrucción puede utilizarse más de una vez



# La instrucción ADD

- Posee el mismo formato que la instrucción *COPY* y ambos operan de manera muy similar
- ADD tiene la habilidad de descomprimir archivos automáticamente
- ADD puede obtener archivos de una URL (no descomprime en este caso)
- Ambas instrucciones realizan un checksum de los archivos añadidos para calcular la cache.



# Otras instrucciones

- *MAINTAINER* agrega metadata al dockerfile sobre el dueño de la imagen
- *ENV* permite añadir variables de entorno al contenedor
- *LABEL* permite agregar etiquetas al contenedor



# Consejos y buenas prácticas para Dockerfiles

- **IMPORTANTE:** Cada línea del dockerfile crea una imagen nueva si modifica el estado de la imagen. Es importante buscar el balance entre la cantidad de capas creadas y la legibilidad del Dockerfile
- No instalar paquetes innecesarios
- Utilizar un ENTRYPOINT por dockerfile
- Combinar comandos similares utilizando “&&” y “\”
- Utilizar el sistema de cache de manera inteligente

<https://docs.docker.com/engine/reference/builder/>



# Compartir nuestras imágenes

- Para compartir nuestras imágenes tenemos las siguientes opciones
  - Utilizar docker hub
  - Utilizar nuestro propio servidor de registro interno
  - Los comandos docker export y docker import
- Las imágenes en Docker hub pueden ser públicas o privadas

<https://hub.docker.com>



# Etiquetando las imágenes

- Utilizado para renombrar imágenes locales antes de compartirlas en un repositorio
- Sintaxis:  
`docker tag [ID imagen] [repo:tag]`  
`docker tag [local repo:tag] [repo:tag]`
- Una imagen puede tener múltiples etiquetas



# Borrando imágenes

- Utilizar el comando `docker rmi`
- `docker rmi [ID imagen]`  
o  
`docker rmi [repo:tag]`

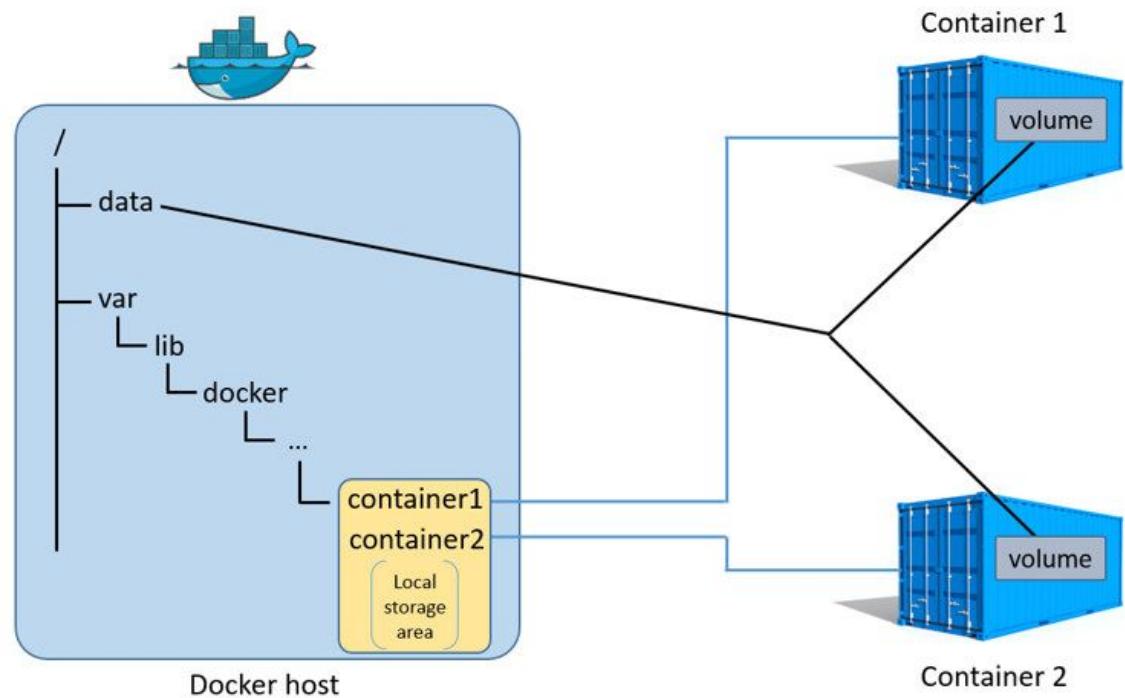


# Volúmenes

- Un directorio designado en el contenedor en el cual se persiste información independientemente del ciclo de vida del contenedor
- Los cambios en un volumen son excluidos cuando se guarda una imagen
- La información se persiste aunque se elimine el contenedor
- Pueden estar mapeados a un directorio del host.
- Pueden compartirse entre contenedores
- Las instrucciones `RUN` del Dockerfile no modifican la información de los volúmenes

# Volúmenes

- Separa información del contenedor vs persistente
- Sirven para compartir datos entre contenedores
- Tienen mejor performance ya que no utilizan COW



# Utilizando volúmenes

- El comando `docker volume` contiene sub comando para gestionar los volúmenes en docker
- Los comandos son:
  - `docker volume create`
  - `docker volume ls`
  - `docker volume inspect`
  - `docker volume rm`
- Para montar un volúmen se utiliza la bandera `-v` en el comando `docker run` (puede utilizarse más de una vez)
- Se pueden montar directorios del host con el formato `-v [host path] : [container path] : [ro | rw]`

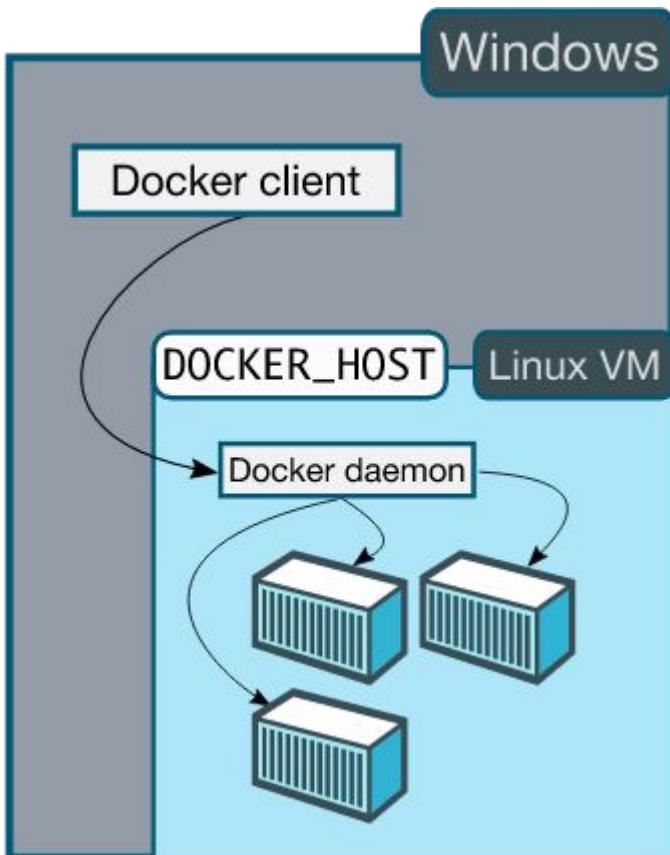


# Volúmenes en el Dockerfile

- La instrucción VOLUME crea un punto de montaje de volúmenes
- Se pueden especificar los argumentos como JSON o string
- Con este método no se pueden mapear archivos del host (debido a que el dockerfile puede ejecutarse en cualquier equipo)
- Los volúmenes son inicializados cuando el contenedor se inicia con la información existente en el directorio.
- Los volúmenes se crean con nombre aleatorio.



# Volúmenes en Windows y MacOS



Por defecto Docker en Mac y Windows intenta montar las carpetas /Users (OS X) o C:\Users (Windows).

Para montar directorios en OSX:

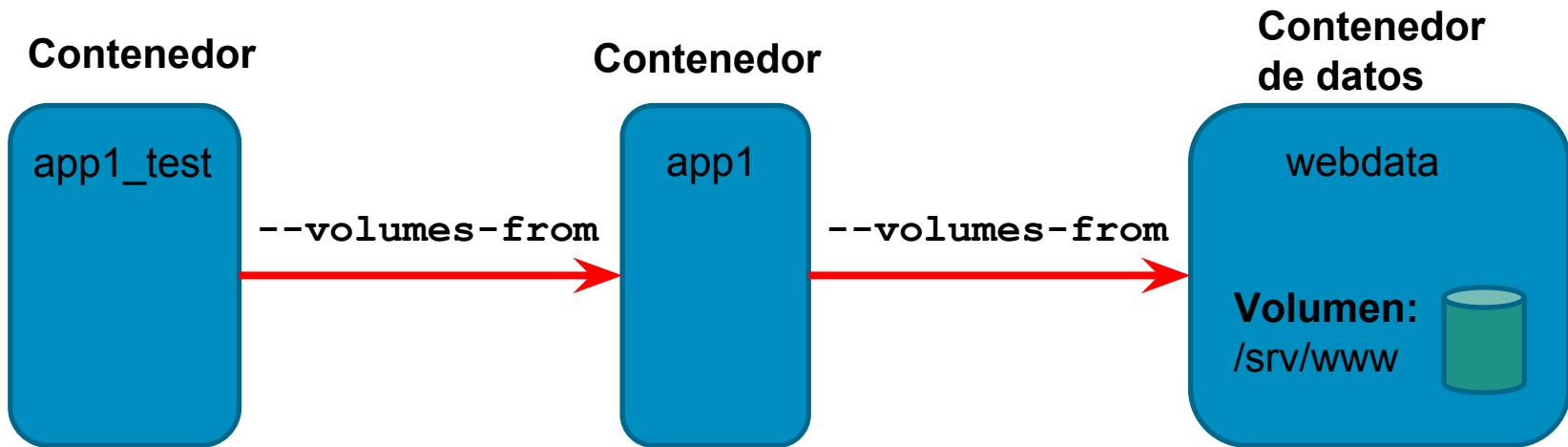
```
docker run -v /Users/<path>:<container path> ...
```

Y en Windows:

```
docker run -v /c/Users/<path>:<container path> ...
```

<https://docs.docker.com/engine/userguide/containers/dockervolumes/#mount-a-host-directory-as-a-data-volume>

# Contenedores de datos



- El contenedor `app1` va a montar `/srv/www` de `appdata`
- El contenedor `app1_test` va a montar todos los volúmenes de `app1`, que es el volumen original `/srv/www` de `appdata`



# Ejemplo

UTILICEMOS VOLÚMENES EN NUESTRA APLICACIÓN DE  
EJEMPLO



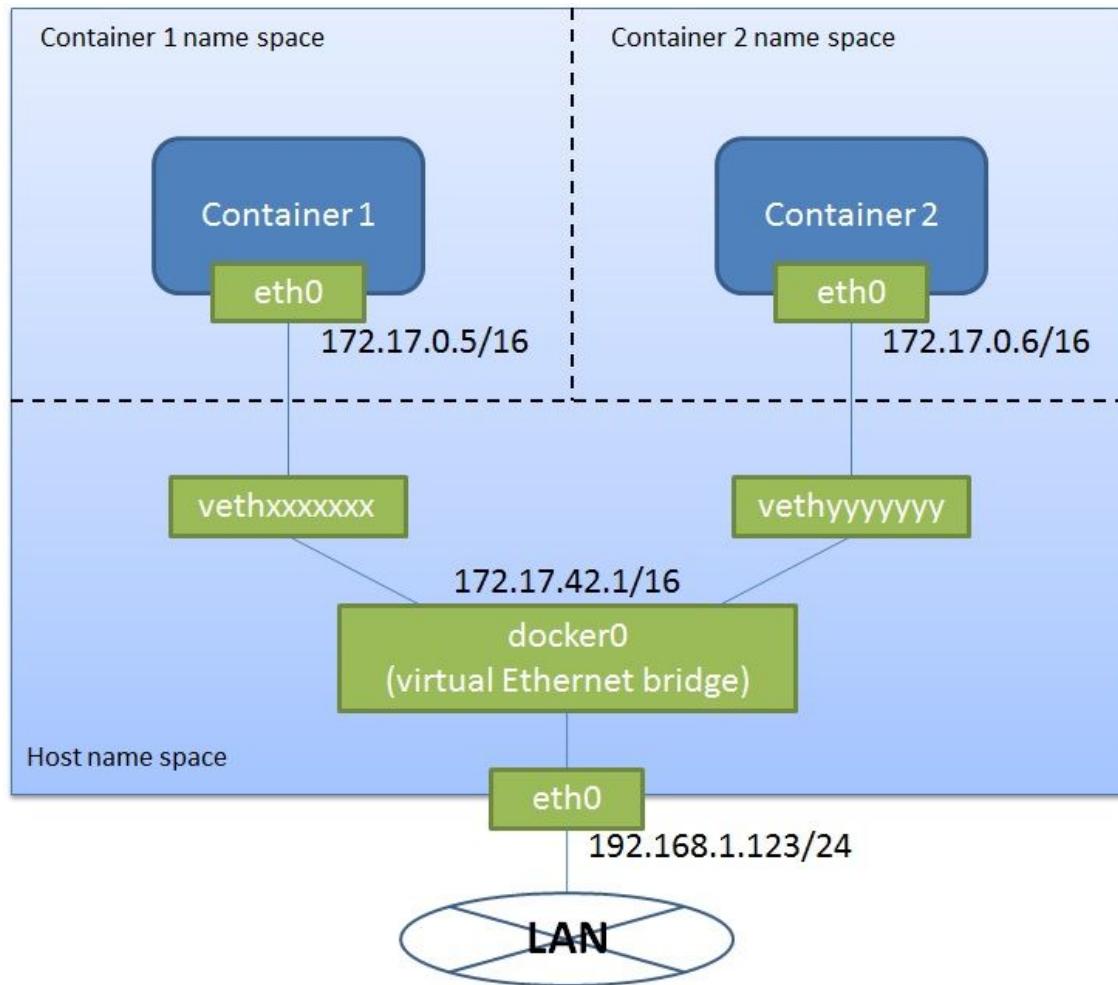
# Modelo de Red de Docker

- Cuando docker inicia, crea una interfaz virtual `docker0` en el equipo de host
- `docker0` es asignado un rango de IP de la subnet privada definida por la RFC 1918

```
marcos@XPS:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default
    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
2: wlan0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether e8:b1:fc:00:88:27 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.0.110/24 brd 192.168.0.255 scope global dynamic wlan0
        valid_lft 4585sec preferred_lft 4585sec
    inet6 fe80::eab1:fcff:fe00:8827/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: docker0: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc noqueue state DOWN group default
    link/ether 02:42:c7:24:3e:a2 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.17.0.1/16 scope global docker0
        valid_lft forever preferred_lft forever
```



# Modelo de Red de Docker



# El comando docker network

- El comando `docker network` nos permite interactuar con las redes en docker y los contenedores dentro de ellas
- Los sub commandos son:
  - `docker network create`
  - `docker network connect`
  - `docker network ls`
  - `docker network rm`
  - `docker network disconnect`
  - `docker network inspect`
- Utilizar la bandera `--net` para especificar una red cuando se crea un contenedor
- Utilizando la bandera `--link` se puede acceder a los contenedores por nombre.

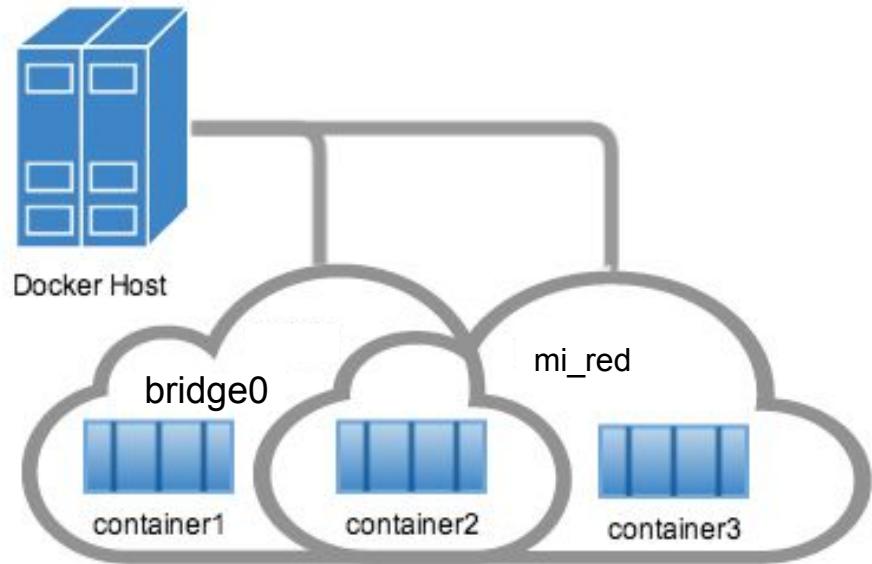
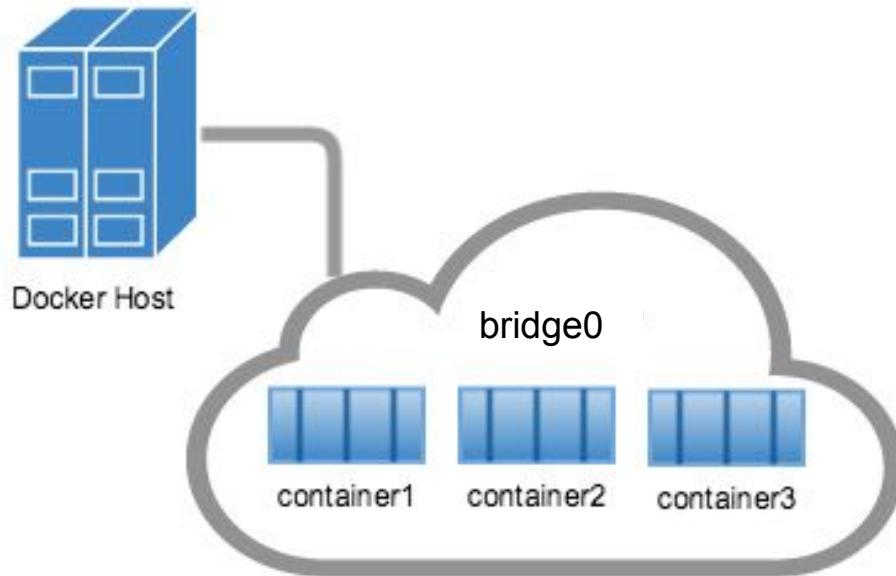


# Creando nuestra red

- Utilizar el comando `docker network create`
- Hay 2 tipos de redes que pueden crearse
  - Bridge
  - Overlay
- Una red bridge es igual a la red `docker0` (la red utilizada por defecto en docker)
- Una red Overlay permite desplegar contenedores en diferentes hosts físicos y que los mismos se comuniquen de manera directa.
- Los contenedores se pueden conectar a más de una red mediante el comando `docker network connect`

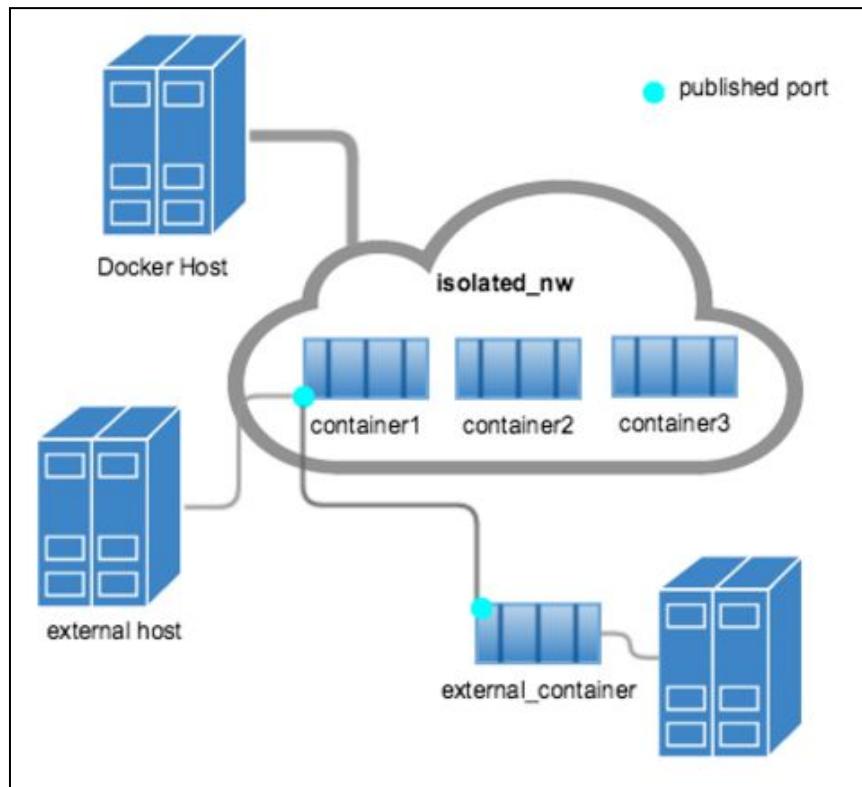


# Visualizando nuestra red



# Exponiendo contenedores a una red externa

- Los contenedores en una red bridge sólo pueden ser accedidos por otros contenedores en la misma red
- Para hacer que un contenedor pueda ser accedido desde el exterior, es necesario mapear sus puertos mediante el host
- El contenedor puede ser accedido mediante el puerto mapeado en el host



# Ejemplo

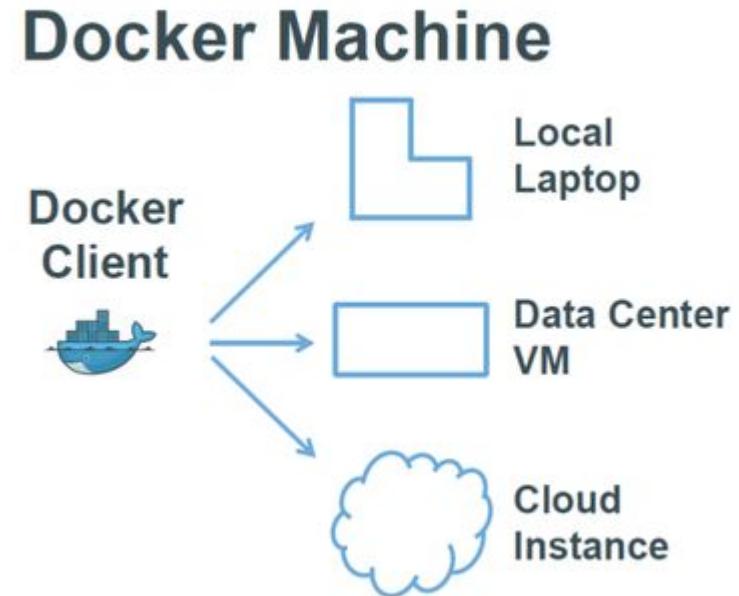
AGREGUEMOS RED A NUESTRA APLICACIÓN DE  
EJEMPLO



# Docker Machine

*“Docker machine es una herramienta para provisionar hosts de Docker y configurar el Engine en los mismos*

- Crea hosts de docker adicionales en el entorno local
- Crea hosts de docker en clouds providers(e.j. Amazon AWS, DigitalOcean etc...)
- Machine crea el servidor, instala y configura Docker.



<https://github.com/docker/machine/releases/>

# Docker Machine

- Usando el comando **docker-machine create** y especificar el driver a usar
- El driver permite a **docker-machine** utilizar el entorno deseado
- Sintaxis

```
docker-machine create --driver <driver> <hostname>
```



# Docker Machine - AWS

- Para crear un host en AWS es necesario
  - AWS access key
  - AWS secret key
  - El VPC ID para la instancia donde correrá docker
- La imagen utilizada por defecto es Ubuntu 15.10 LTS (systemd)

```
docker-machine create
  --driver amazonec2 \
  --amazonec2-access-key <AWS access key> \
  --amazonec2-secret-key <AWS secret key> \
  --amazonec2-vpc-id <VPC ID> \
testhost
```

- Otros providers
  - DigitalOcean, GCE, Azure, SoftLayer, Rackspace, VMware, Openstack

<https://docs.docker.com/machine/get-started-cloud/>



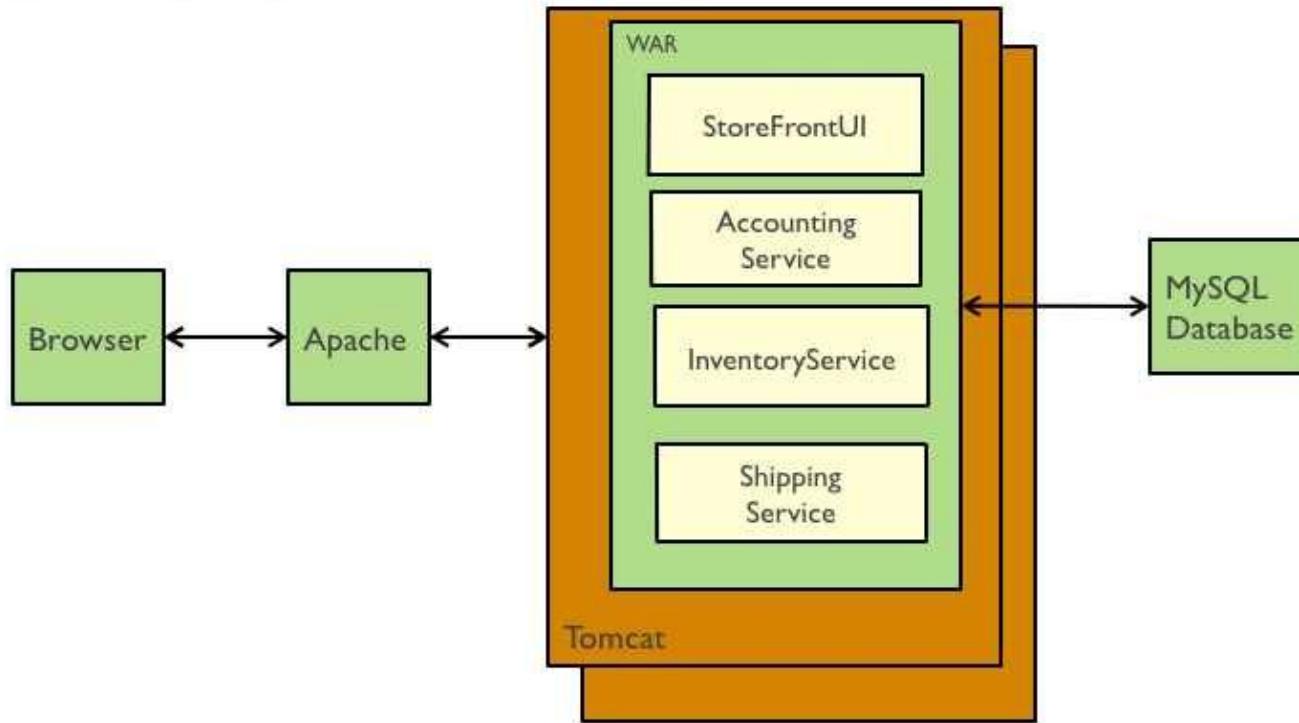
# Docker machine - extras

- Existen 2 métodos para conectarse a un host con docker-machine
  - Utilizar docker-machine ssh
  - Setear las variables de entorno para apuntar al host de docker
  - **Hack:** Usar la clave ssh manualmente (no recomendado)
- El comando `env` retorna las variables necesarias para que nuestro cliente de Docker se conecte al host creado
- Los hosts pueden ser detenidos o iniciados con el comando `docker-machine stop/start/restart`
- Utilizar `docker-machine inspect <name>` para obtener más información del host provisionado
- `docker-machine rm` elimina nuestro host creado.



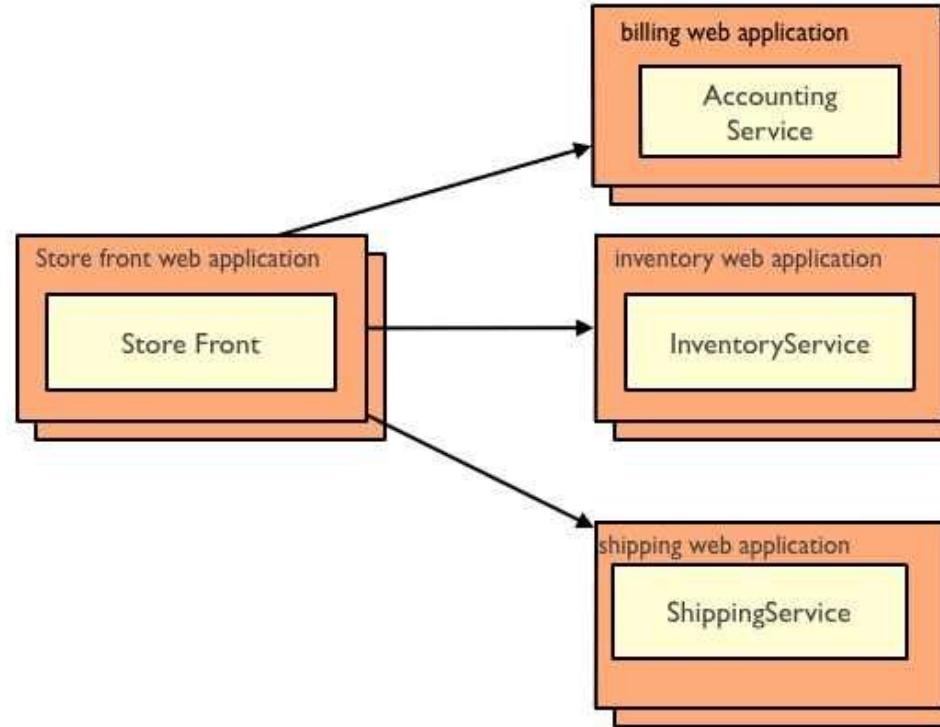
# Microservicios con Docker

Traditional web application architecture

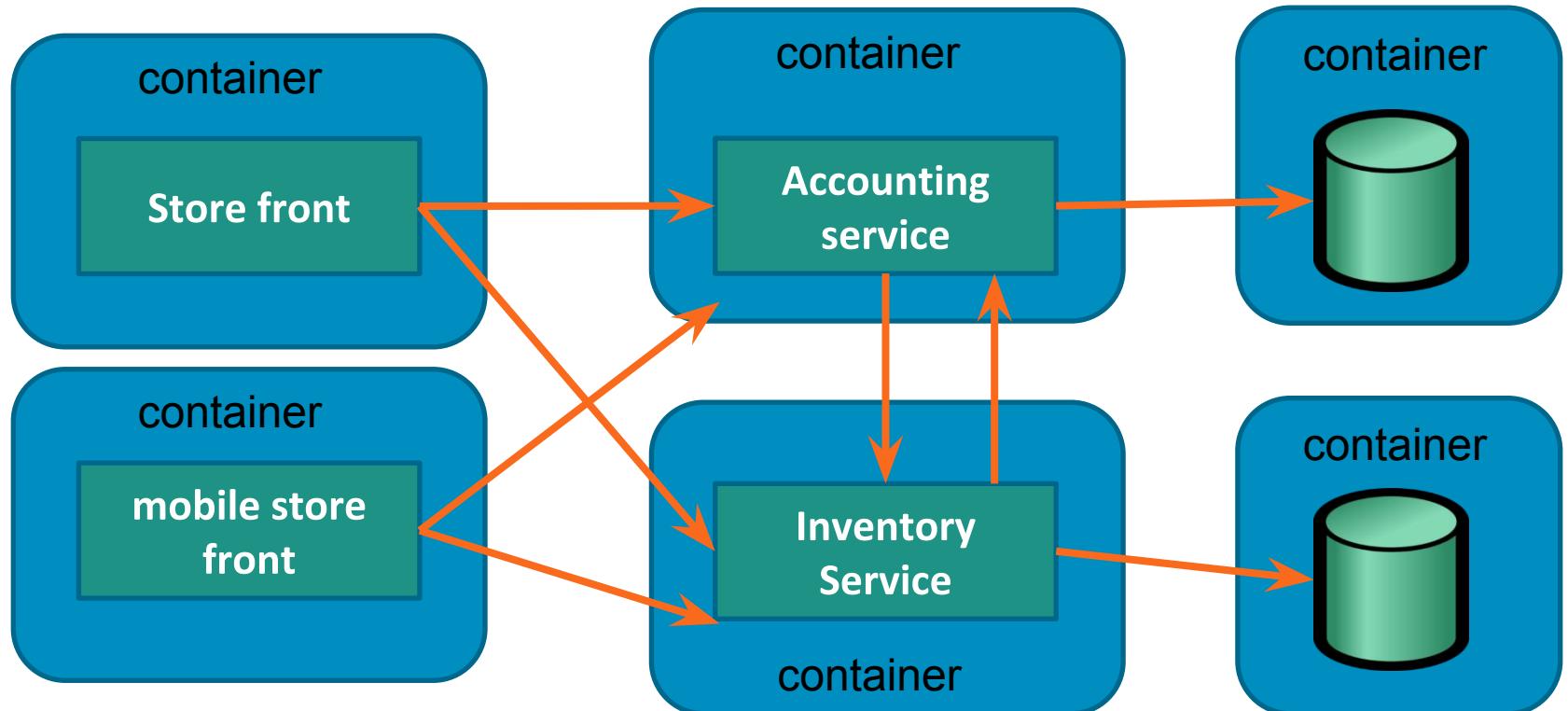


# Microservicios con Docker

## Y axis scaling - application level



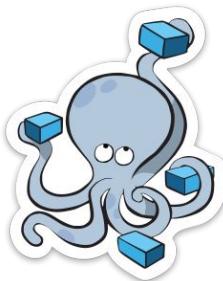
# Docker y microservicios



# Docker Compose

*“Compose es una herramienta para crear y administrar aplicaciones multi-contenedor”*

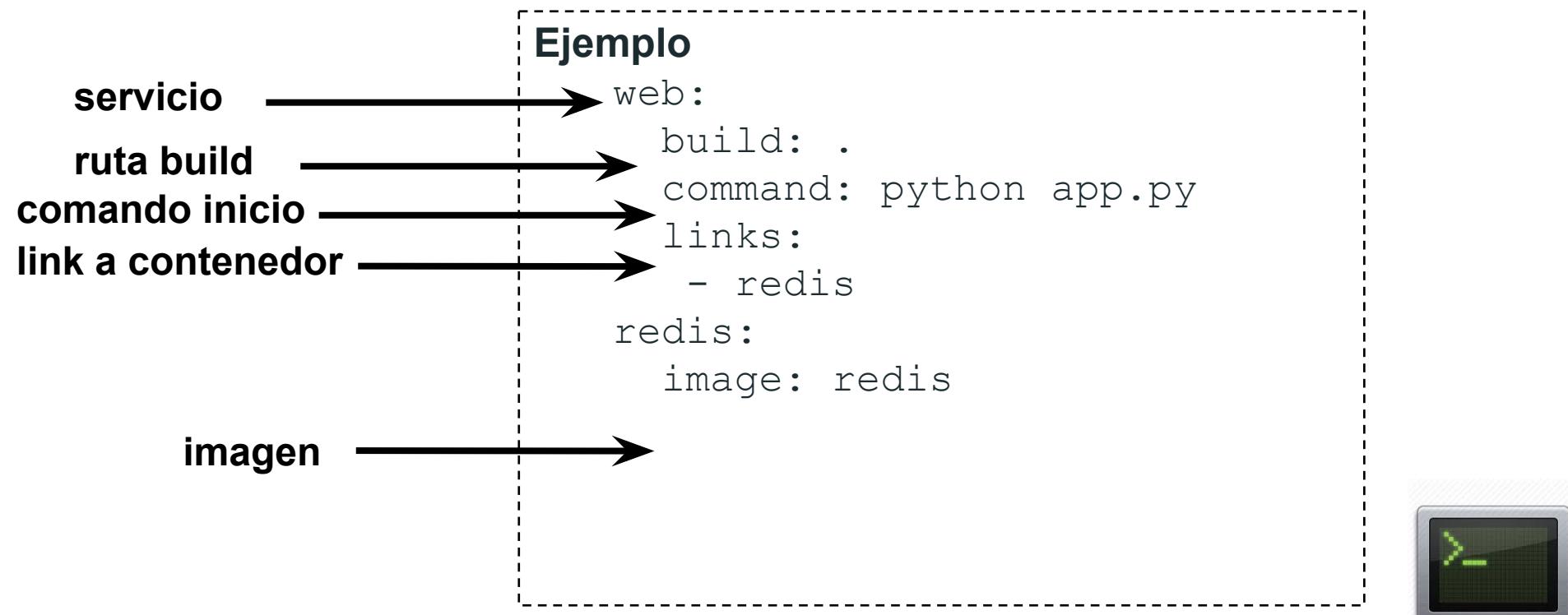
- En una arquitectura de microservicios existen demasiados servicios, por ende múltiples componentes para correr
- Resulta tedioso ejecutar `docker run` por cada componente y luego manualmente orquestar todo
- **Docker Compose** al rescate



<https://github.com/docker/compose/releases>

# Docker Compose

- **docker-compose.yml** define los servicios que componen la aplicación
- Cada servicio contiene las instrucciones para construir y ejecutar el contenedor



# Docker Compose

- Utilizar `docker-compose up` para iniciar nuestra aplicación
- El comando up:
  - Construye la imagen para cada servicio
  - Crea e inicializa los contenedores
- Compose automáticamente se da cuenta cuales contenedores iniciar primero
- Los contenedores pueden correr en background (bandera -d)
- Los nombres de los contenedores tendrán el formato  
`<proyecto>_<servicio>_<numero>`
- Otras acciones: logs/start/stop/restart/pull/rm



# Docker Compose - extras

- Muchos de los parámetros en el archivo `docker-compose.yml` tienen su equivalente como instrucción utilizando el Docker engine
- Las opciones especificadas en el Dockerfile son respetadas por compose y no es necesario redefinirlas
- Ejemplo
  - Exponemos el puerto 8080 en el Dockerfile utilizado por tomcat
  - Necesitamos correr tomcat mediante un servicio via Compose
  - No es necesario especificar el parámetro `ports` siendo que se encuentra definido en el Dockerfile
- `docker-compose build` solamente generará las imágenes de aquellos Dockerfiles q hayan sido modificados
- Pueden utilizarse variables de entorno en compose mediante la sintaxis `$(MI_VARIABLE)`

<https://docs.docker.com/compose/compose-file/>



# Docker Compose - escalando servicios

- En una arquitectura de microservicios, generalmente tenemos la ventaja de poder escalar un servicio específico para soportar la carga
- **Ejemplo:** Si el servicio de Orders recibe demasiado tráfico, necesitamos escalarlo para satisfacer así la demanda.
- Docker compose posee el comando `scale` convenientemente para tal fin.
- **Sintaxis:**  
`docker-compose scale <servicio>=<número_instancias>`
- Permite escalar los servicios de manera incremental y decremental
- Los comandos siguientes serán ejecutados contra todos las instancias del servicio especificado por defecto.



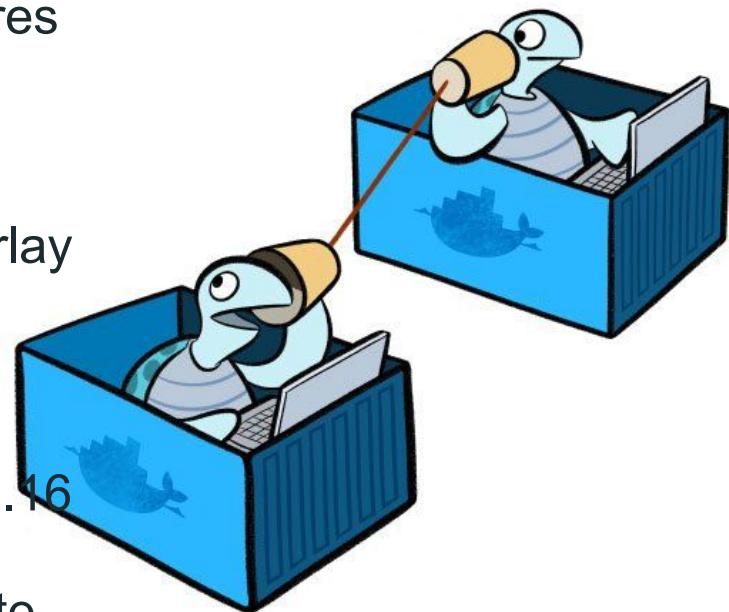
# Ejemplo

UTILICEMOS COMPOSE EN NUESTRA APP DE EJEMPLO

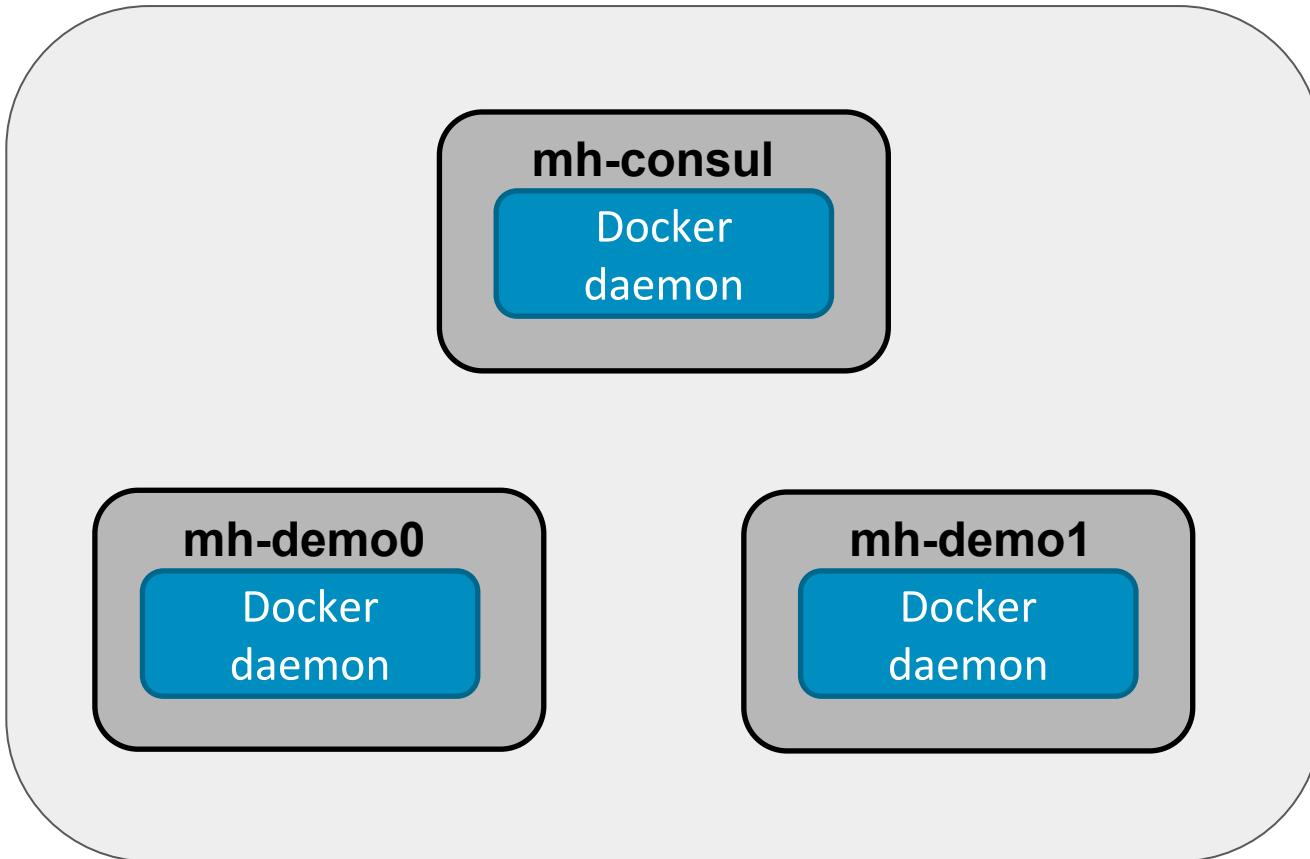


# Multi-host networking

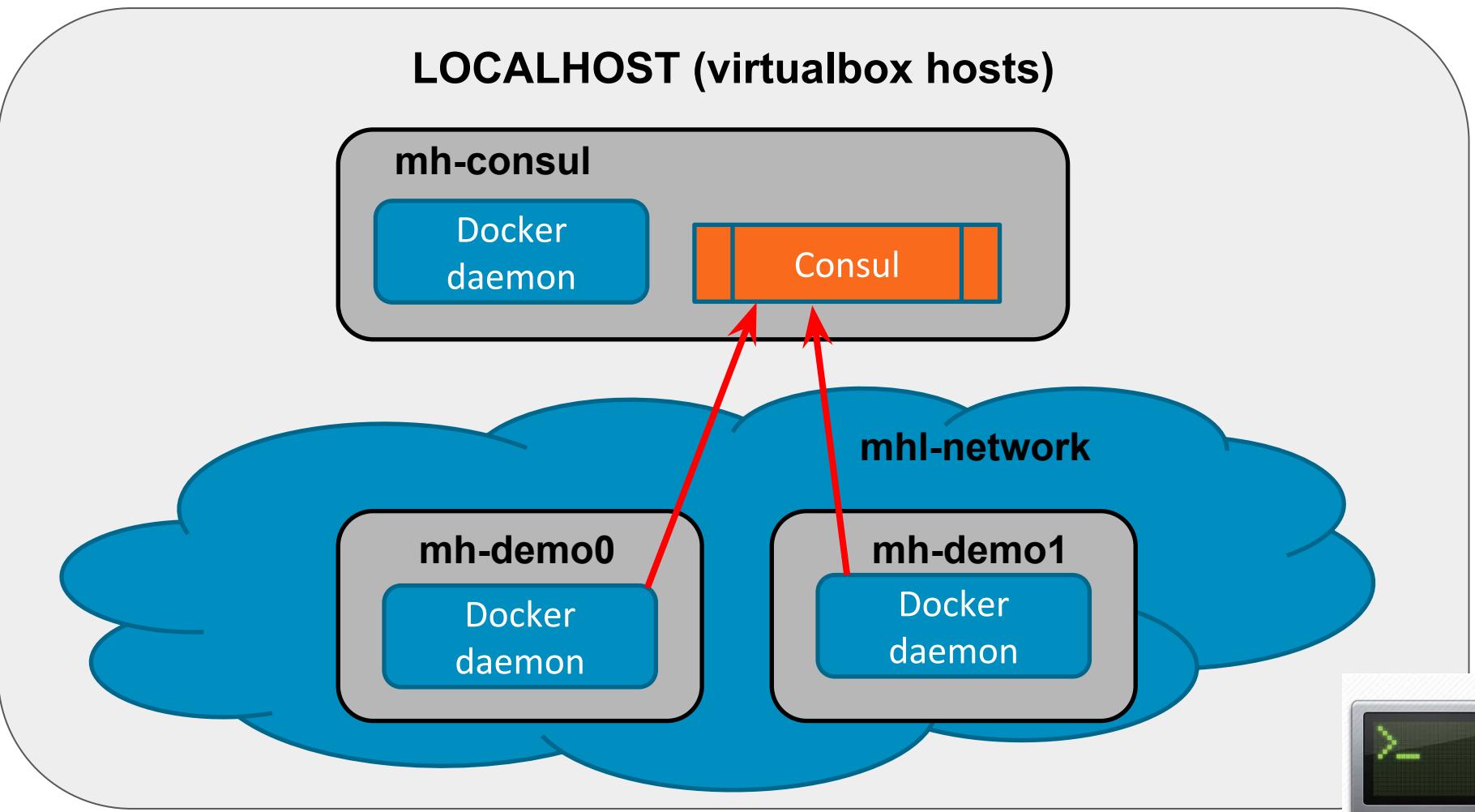
- Los contenedores que corren en diferentes hosts no pueden comunicarse entre sí a menos que expongan sus puertos mediante el host
- Multi-host networking habilita a que contenedores en diferentes hosts puedan comunicarse sin necesidad de exponer sus puertos
- El Docker engine permite realizar multi-host networking nativamente mediante el driver overlay de red
- Los requerimientos para una red overlay son:
  - Acceso a un key-value store compartido
  - Todos los hosts deben soportar un kernel 3.16 o superior
  - El Docker Engine configurado correctamente



# Multi-host networking (ejemplo)



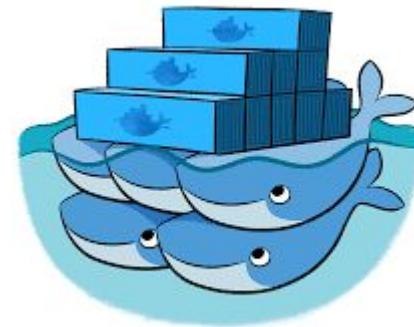
# Multi-host networking (red)



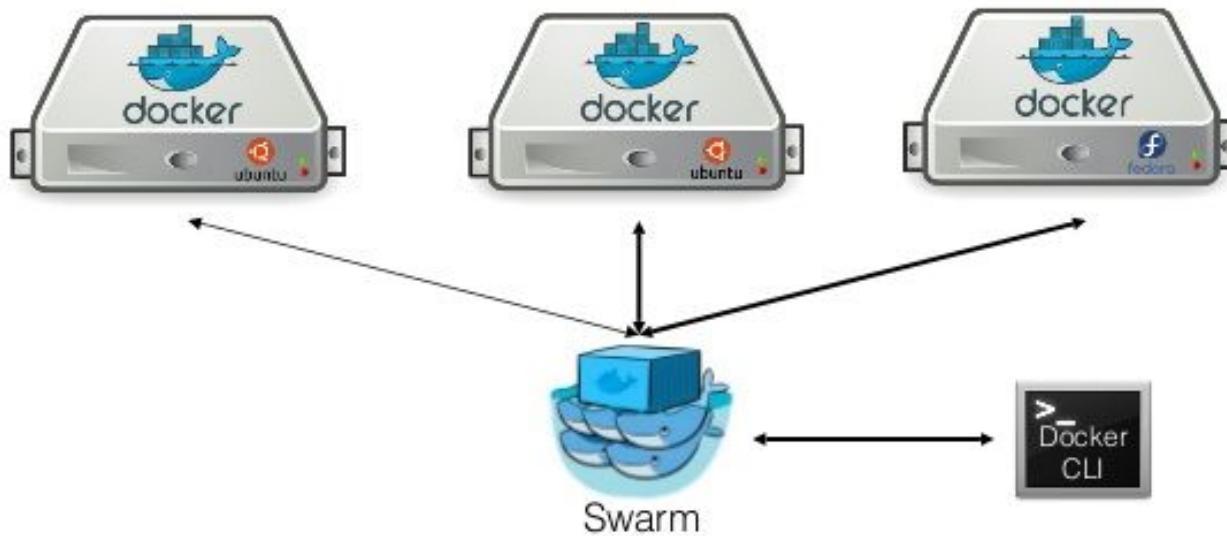
# Docker swarm

*“Docker swarm permite formar clusters de Docker hosts y decide dónde lanzar los contenedores (scheduler)”*

- Presenta varios hosts de Docker como si fueran uno solo
- Permite distribuir contenedores por varios equipos dentro del cluster
- Utiliza la API standard de Docker
- Incluye una política simple de programación de contenedores y descubrimiento



# Docker swarm

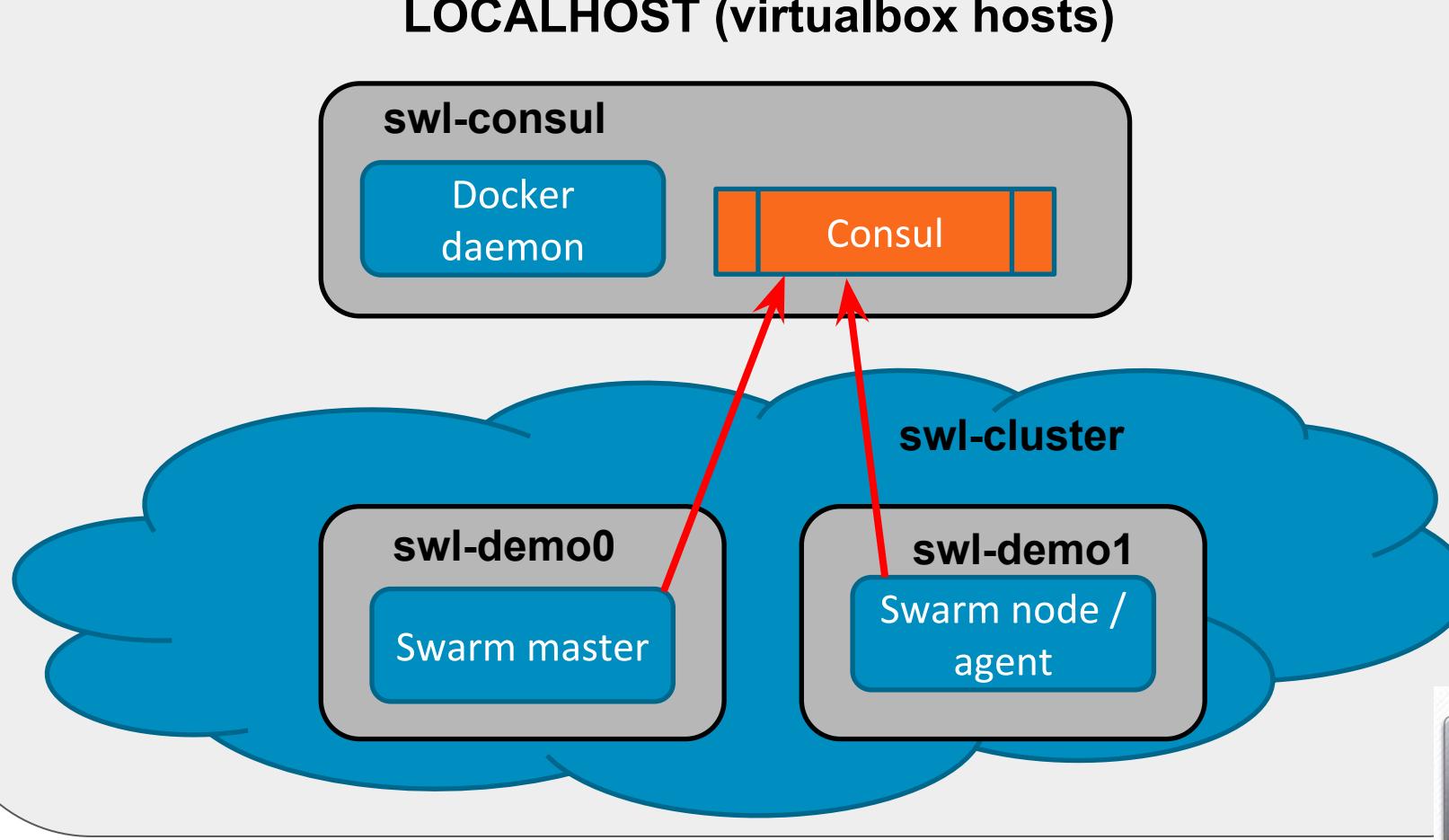


- Soporta múltiples formas de discovery(hosted / archivos estáticos y dockerhub)  
<https://docs.docker.com/swarm/discovery/>

# Docker swarm

- Tiene 2 métodos de instalación
  - Instalar el binario de swarm
  - Utilizar la imagen oficial de swarm del hub
- En caso de usar el binario es necesario instalarlo en todos los miembros que forman el cluster (<https://github.com/docker/swarm>)
- Utilizar la imagen de swarm es conveniente ya que los hosts ya tienen Docker instalado y configurado (<https://registry.hub.docker.com/u/library/swarm/>)
- Utilizar la imagen también nos ayuda a clear nuestro cluster de swarm **utilizando hosted discovery** y configurar el manager y los agentes correspondientes.

# Docker swarm



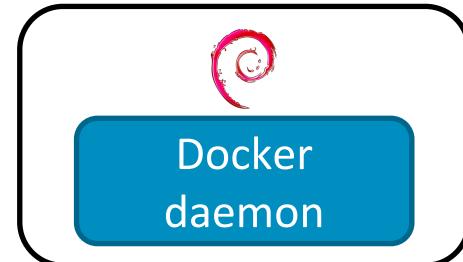
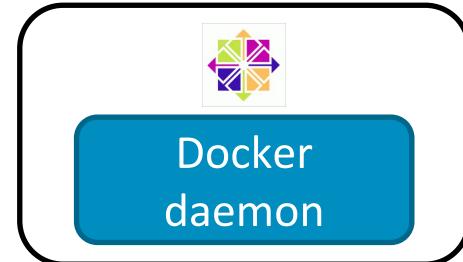
# Docker swarm - Estrategias

- Docker swarm rankea los nodos en función de diferentes estrategias / algoritmos
- Cuando se ejecuta un contenedor, Swarm lo correrá en el nodo con mayor ranking
- El ranking se calcula en función de la estrategia seleccionada
- Las estrategias son:
  - Spread (estrategia por defecto) - Rankea según **la cantidad** de contenedores
  - Binpack - Intentar llenar el nodo **con menos recursos disponibles** antes de utilizar el siguiente (CPU/RAM)
  - Random

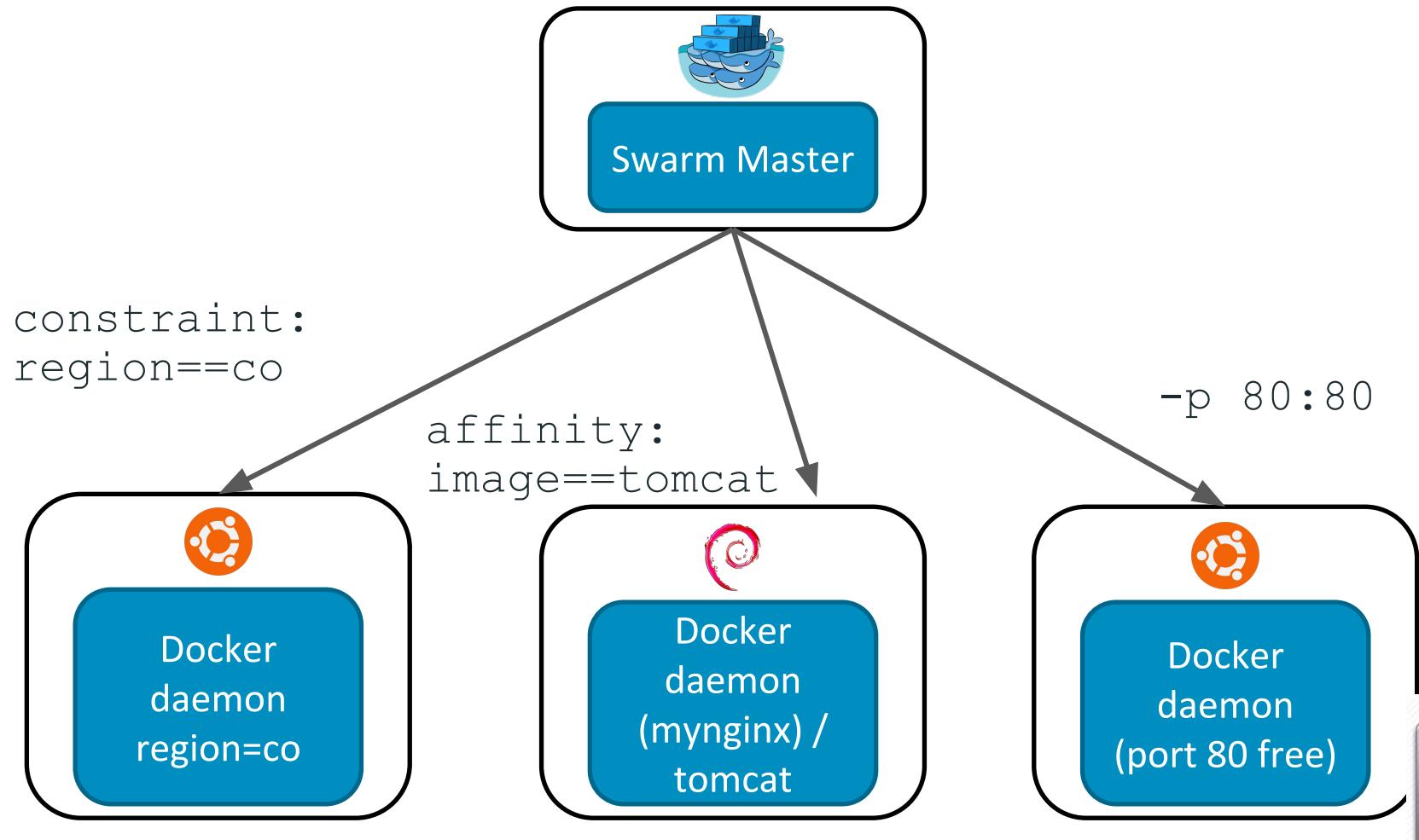


# Docker swarm - Filtros

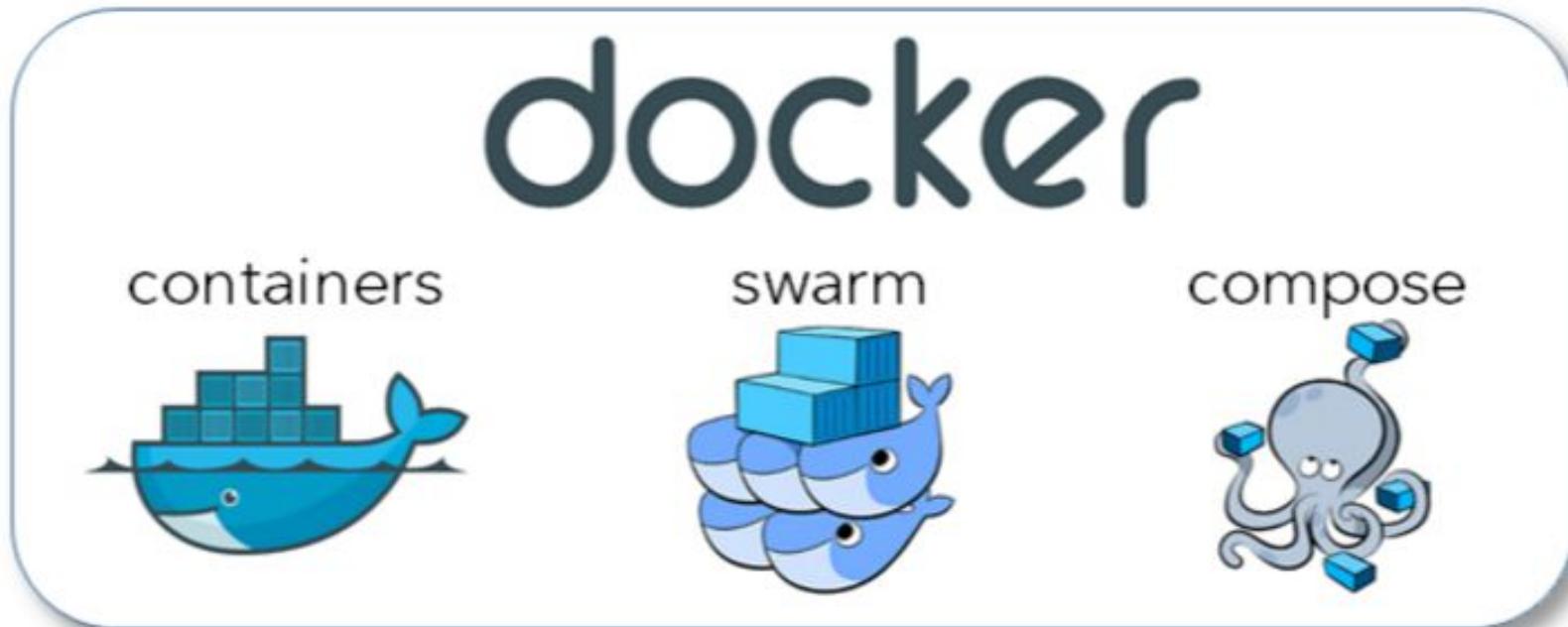
- Los filtros se utilizan para indicar a Swarm qué hosts utilizar para lanzar los contenedores
- Swarm aplica el filtro **antes** de aplicar la estrategia para lanzar los contenedores
- El filtro elimina aquellos hosts que no cumple con el mismo. Luego, se corre la estrategia definida en los nodos restantes
- Existen 3 tipos de filtros, restricciones (constraint), afinidad (affinity) y puerto (port)



# Docker swarm - Filtros



# Docker swarm - Composing



- Utilizando Compose podemos desplegar nuestro stack aplicativo en un entorno distribuido



# Ejemplo

DESPLEGUEMOS NUESTRA APLICACIÓN EN UN CLUSTER  
DE DOCKER

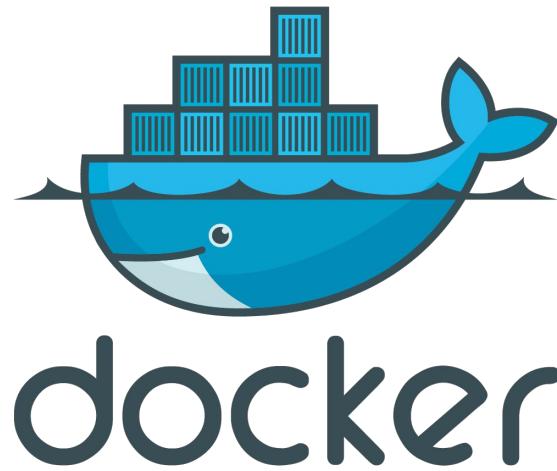


# Docker swarm - Notas

- Todas las redes creadas dentro de swarm, son multi-host por defecto
- Cada backend de discovery debe configurarse apropiadamente (<https://docs.docker.com/swarm/discovery/>)
- En el caso de crear clusters de swarm manualmente es necesario utilizar los comandos swarm manage y swarm join



# Muchas gracias!



[@marcosnils](https://twitter.com/marcosnils)