

Master Profesionalizante en Ingeniería Informática

Cloud Computing: Servicios y Aplicaciones

Big Data I

T1.3. Contenedores



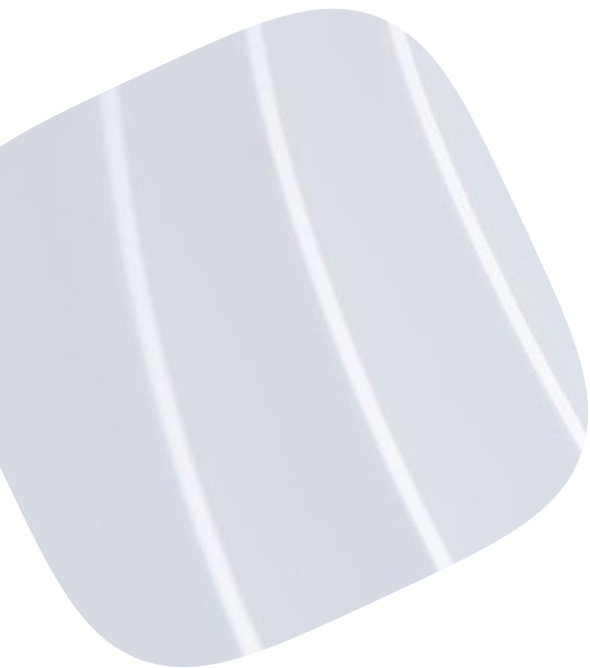


Contenedores

En la virtualización con hipervisores, una o más máquinas se ejecutan virtualmente sobre el hardware a través de una capa de intermediación

Los **contenedores se ejecutan en espacio de usuario**, sobre el kernel del S.O.

Se pueden ejecutar muchos espacios de usuario aislados en un mismo equipo



Los contenedores son menos flexibles, pues sólo pueden ejecutar el mismo S.O. o similar al instalado en la máquina anfitriona

Son populares en entornos de **servicios** *multi-tenant*.

“Everything old is new again”

Contenedores físicos



<https://blog.elinsignia.com/2016/11/22/contenedores-que-son-como-son-y-para-que-sirven/>

Un contenedor es un **recipiente de carga** para el **transporte** marítimo o fluvial, transporte terrestre y transporte multimodal. Se trata de unidades estancas que protegen las mercancías de la climatología. Permite que una gran cantidad de **carga** sea **agrupada en una sola unidad**

Las **dimensiones** del contenedor se encuentran **normalizadas** para facilitar su manipulación.

Definición



Unidad estándar de software que empaqueta código y todas sus dependencias de forma que la aplicación pueda ejecutarse rápida y fiablemente desde un entorno computacional a otro.

Una imagen de contenedor es un paquete de software ejecutable ligero y autónomo que incluye todo lo que necesita para ejecutar la aplicación (salvo el S.O.).

Docker

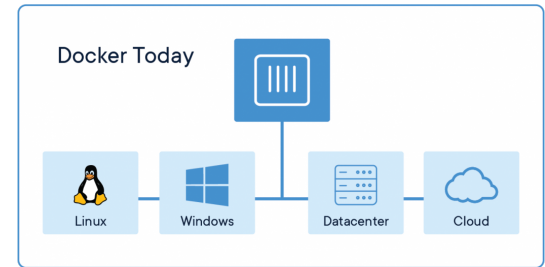
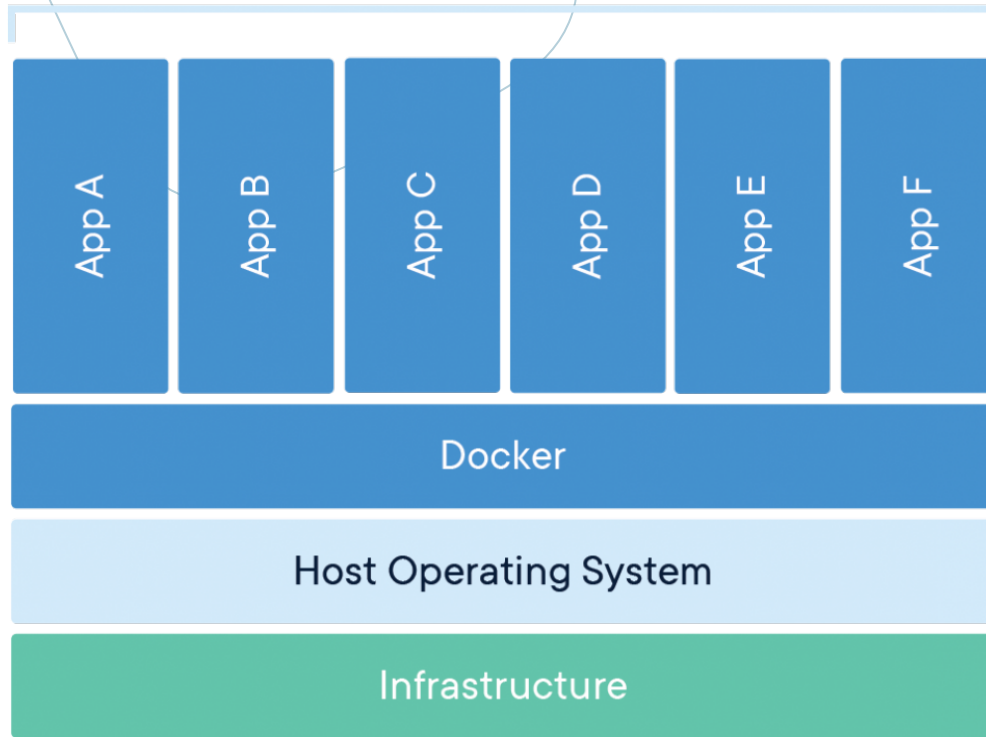


Motor que facilita el **despliegue de aplicaciones** en contenedores

Añade un motor de despliegue de aplicaciones sobre un entorno de ejecución virtualizada de contenedores

Diseñado para poder desplegar aplicaciones de forma eficiente desde el entorno de desarrollo (¿portátil?) a producción

Containerized Applications



Contenedores

Ubicación para el despliegue de aplicaciones y servicios

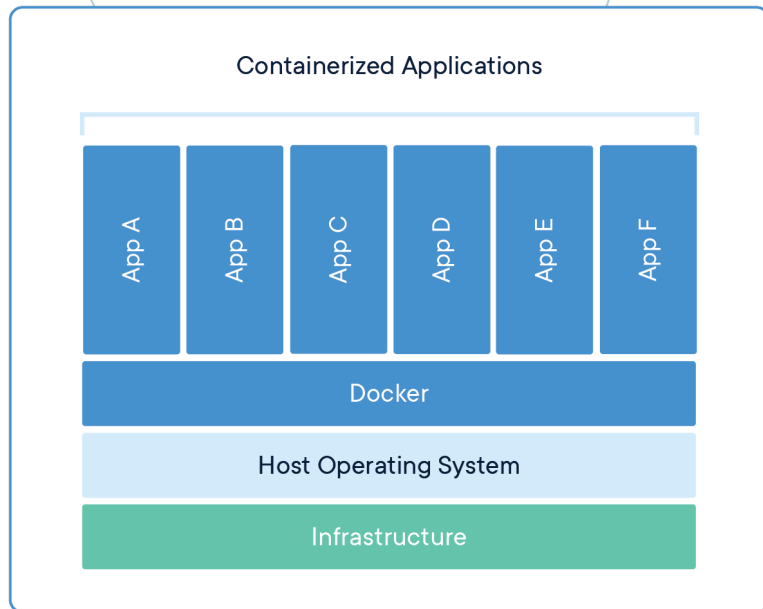
Se “lanzan” y pueden tener uno o más procesos en ejecución

Las imágenes → construyen contenedores

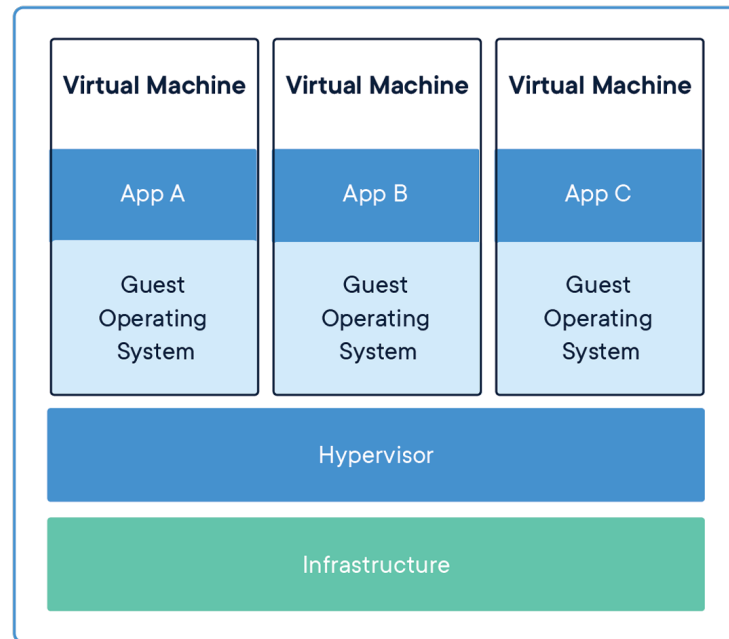
Docker → ejecuta contenedores

Son contenedores a imagen de los de mercancías, pero de software

Contenedores frente a máquinas virtuales



Abstracción a nivel de capa de aplicación.
Múltiples contenedores en la misma máquina
compartiendo S.O.



Abstracciones de hardware físico.
Múltiples servidores virtuales sobre uno físico
Cada MV tiene su copia del S.O.

Propiedades

Fácil y rápido: modelo “copy-on-write”

Separación lógica de tareas:

- Desarrolladores: aplicaciones corriendo en contenedores
- Administradores: gestión de contenedores
- El entorno de desarrollo y producción es el mismo

Ciclo de Desarrollo rápido y eficiente
Arquitectura orientada a servicios

Everything at Google runs in a container

The Managed Container Stack at Google

Managed Base OS

Node Container Manager

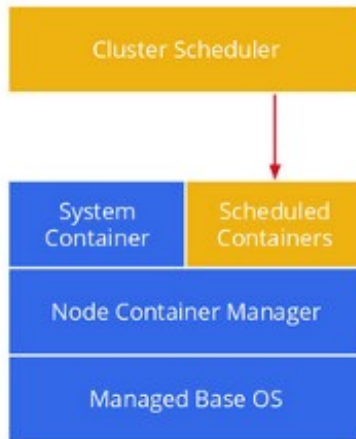
- Common services: log rotation, watchdog restarting

Containers:

- System container for shared daemons. Statically defined.
- Dynamically scheduled containers

Cluster Scheduler

- Schedules work (tasks) onto nodes
- Work specified based on intents
- Surfaces data about running tasks, restarts, etc.



Contenedores en Google

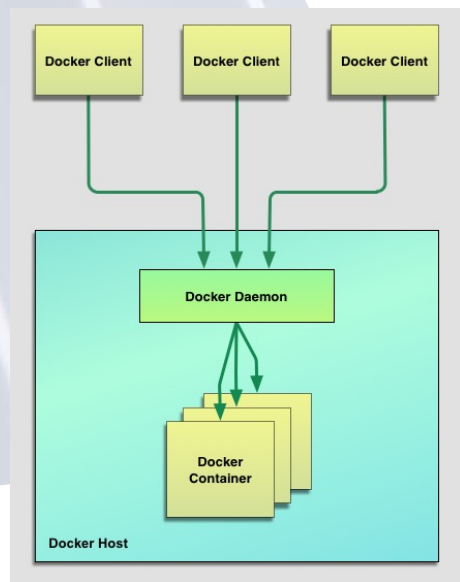
“Desde Gmail a YouTube, pasando por la Búsqueda, en Google todo se hace en contenedores. La creación de contenedores permite a nuestros equipos de desarrollo moverse con rapidez, desplegar software con eficacia y funcionar a una escala sin precedentes. Cada semana iniciamos más de varios miles de millones de contenedores.”

[Contenedores en Google](#)

Componentes de Docker

Servidor y clientes
Imágenes
Registros
Contenedores

Cliente-servidor



Servidor: demonio

Cliente: programa (CLI)

`docker`



Imágenes

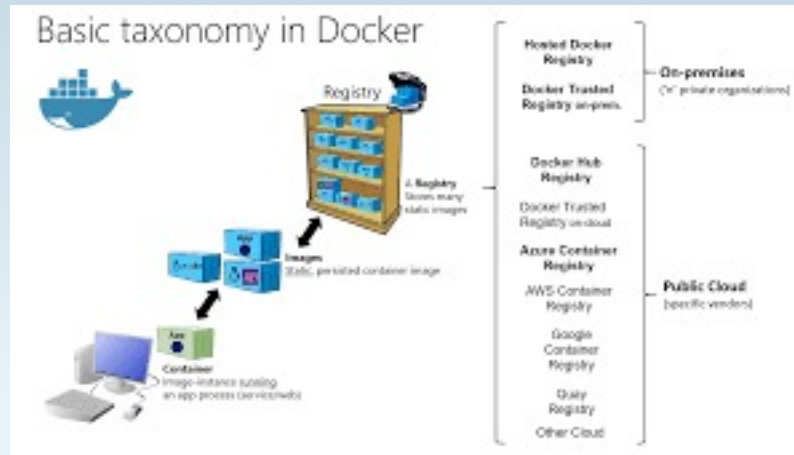
“Código fuente” para los contenedores.

Se construyen mediante la unión de sistemas de archivos

Se apilan capas correspondientes a distintos sistemas de archivos

Registros

Repositorios de imágenes
Hay públicos y privados



Usos habituales de contenedores

Desarrollo local y eficiente de flujos de trabajo (Dev-Ops)

Ejecución de servicios independientes y aislados

Entornos aislados para prueba y validación

Construir una PaaS

Entornos de desarrollo ligeros y aislados

Servicios SaaS

Interfaces de usuario

Shipyard
DockerUI
maDocker
Programa `docker`



Tareas habituales

Descargar imágenes
Ejecutar contenedores
Administración de contenedores
Creación de imágenes
Orquestación

Se facilita con herramientas que soportan Infraestructura como código:
Ansible, Puppet, Chef

Mandatos docker

Descargar imágenes

```
docker pull nginx
```

Ejecutar contenedores

```
docker run -i -t centos /bin/bash
```

```
docker run -d nginx
```

```
docker run -d -p 8080:80 -name webserver nginx
```

Listado de contenedores en ejecución

```
docker ps
```

docker = podman

Mandatos docker (2)

Salvar un contenedor en una imagen nueva

```
docker commit nginx my_new_image
```

Listado de imágenes

```
docker images
```

Detener contenedor

```
docker stop <id>
```

Eliminar contenedor

```
docker kill <id>
```

Creación de imágenes

Creación del fichero Dockerfile

```
FROM ubuntu
MAINTAINER alumno
ENV http_proxy http://stargate.ugr.es:3128
RUN apt-get update
RUN apt-get install apache2 -y
RUN echo '<h1>Apache within container</h1>' > /var/www/index.html
EXPOSE 80
ENTRYPOINT apache2ctl -D FOREGROUND
```

Construir contenedor

```
docker build -t alumno/apache .
```

Lista de mandatos de docker

<http://docs.docker.com/reference/commandline/cli>

Tutorial de uso

https://github.com/DiCITS/MasterDataCom_BigData/blob/master/starting_docker.md



Alternativas a docker

CoreOS rkt

Mesos Containerizer

Podman

LXC

OpenVZ

Linux Vserver

Hyper-V Containers

Unikernels

...

Orquestación de contenedores

Interconexión de contenedores en una aplicación mayor para administrarla fácilmente

Cooperación

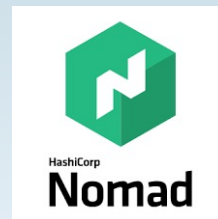
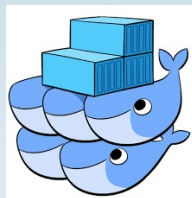
Balanceo de carga

Orquestadores

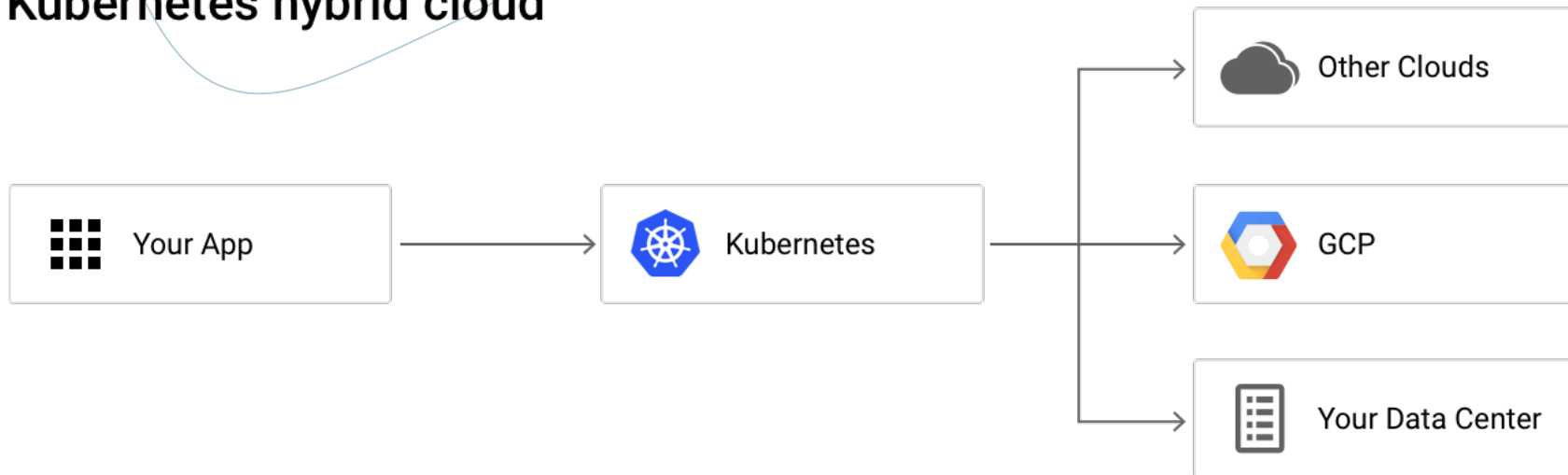
Kubernetes

Swarm


Nomad



Kubernetes hybrid cloud



Bibliografía



Sean P. Kane, "Docker Up & Running: Shipping Reliable Containers in Production", O'Reilly, 2018

A. Mouat, "Using Docker", O'Reilly, 2016

I. Mell, "Docker in Practice", Manning, 2015

S. Goasquen, "Docker Cookbook", O'Reilly, 2015