

Desarrollo de aplicaciones usando contenedores

Manuel Torres
Universidad de Almería

 Follow @ualmtorres

DotNetConf 2019 - Almería

Foto: Free-images.com

01

Docker



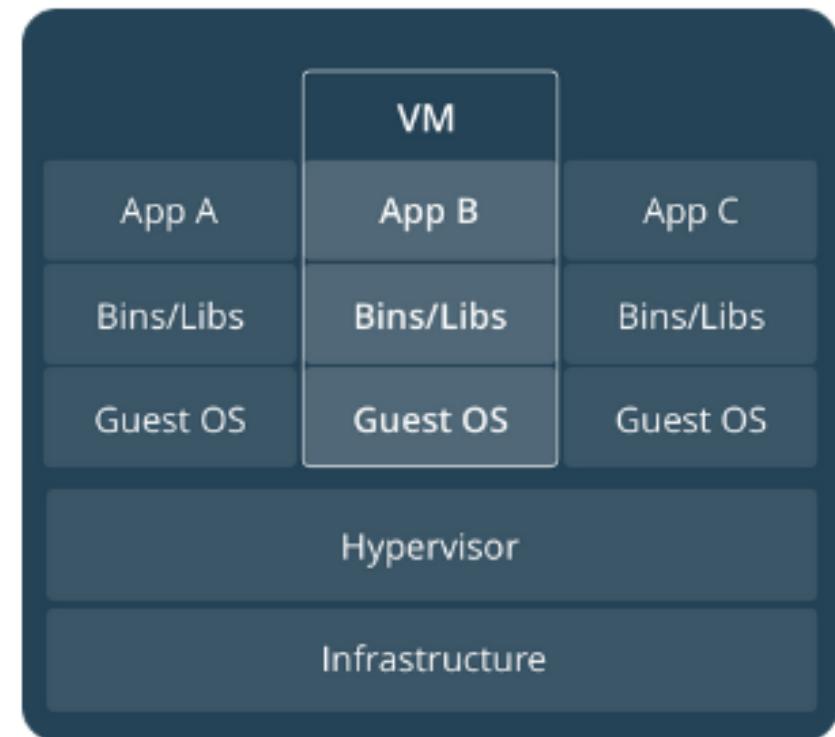
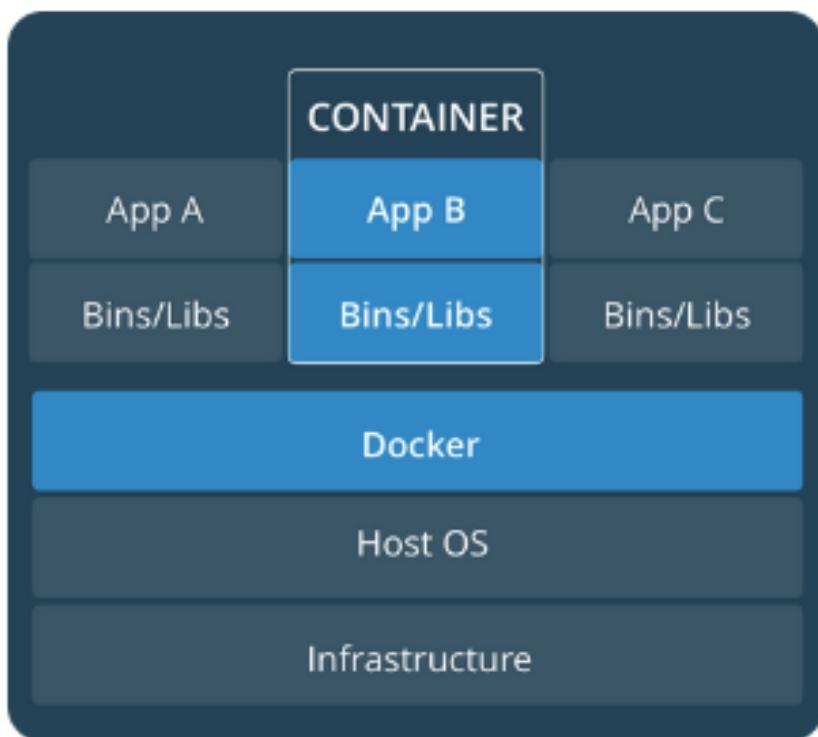
Foto: pixabay.com

Qué es Docker

- Proyecto Open Source 2013
- Revolución en el desarrollo y despliegue de aplicaciones
- Plataforma para que desarrolladores y administradores puedan desarrollar, desplegar y ejecutar aplicaciones en un entorno aislado denominado **contenedor**
- Docker permite separar las aplicaciones de la infraestructura acelerando el proceso de entrega de software a producción



Docker vs Máquinas virtuales



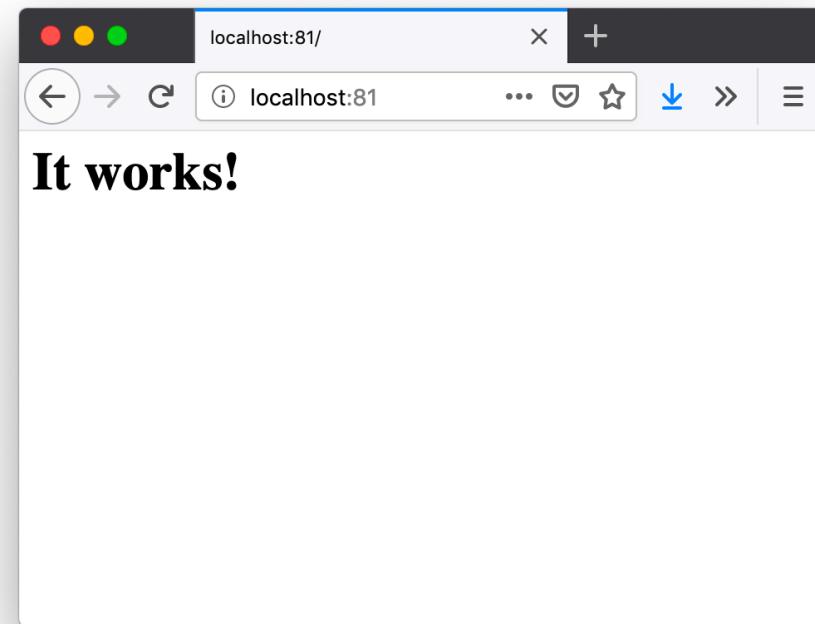
Docker

Docker Compose

Kubernetes

Despliegue de un contenedor

- [Enlace al ejemplo](#)
- Descarga imagen a registro local



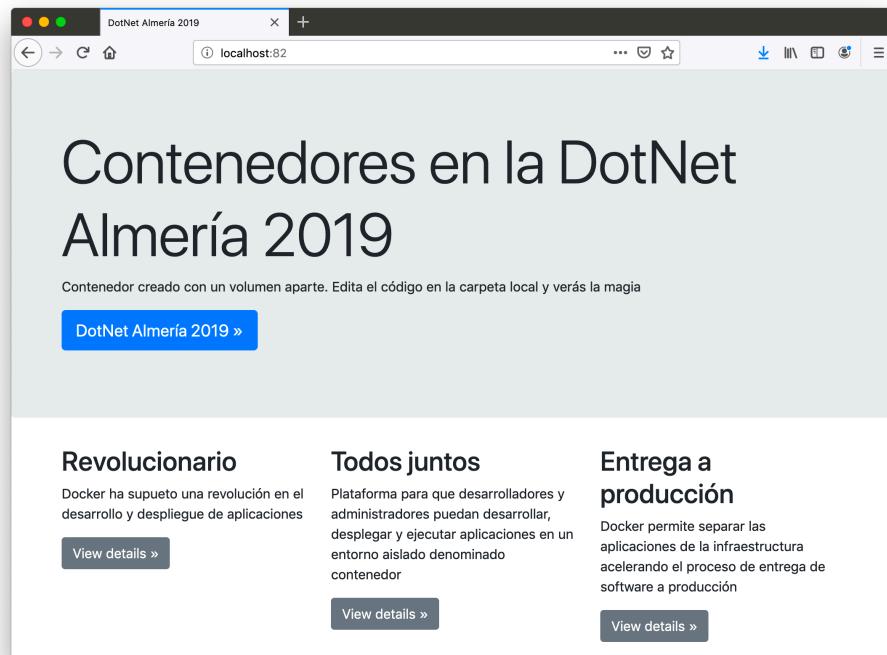
Docker

Docker Compose

Kubernetes

Despliegue de un contenedor con un volumen

- Contenedores son efímeros
- [Enlace al ejemplo](#)
- El volumen es persistente
- [Código de la aplicación](#)



Docker

Docker Compose

Kubernetes

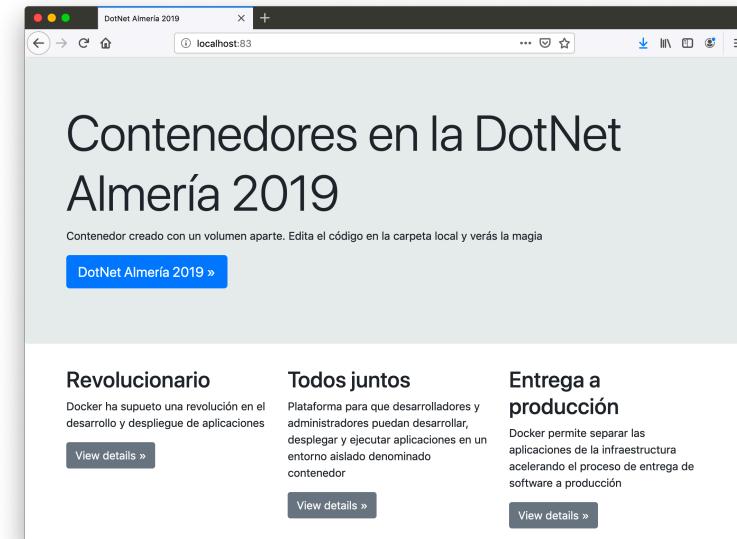
Imágenes Docker interesantes

- Servidores Web: Apache, Nginx, ...
- BD: MySQL, MongoDB, Redis, PostgreSQL, ...
- Sistemas operativos: Alpine, Ubuntu, ...
- Y muchas más: node, php, elasticsearch, haproxy, wordpress, rabbitmq, python, openjdk, tomcat, jenkins, redmine, flink, spark, ...
- <https://hub.docker.com/explore/>



Crear imagen propia

- Dockerfile
 - Indica cómo y con qué construir la imagen
 - Repetibilidad
 - La imagen queda en el registro local
- Enlace al Dockerfile
- Código de la aplicación
- Crear imagen
- Despliegue de imagen creada



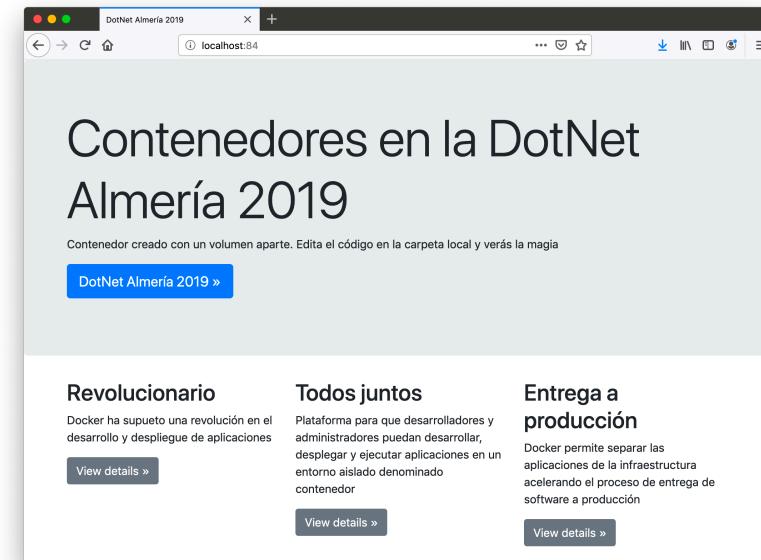
Docker

Docker Compose

Kubernetes

Subir imagen a Docker Hub

- Docker Hub es un registro de imágenes público
 - Imágenes (repositorios) públicos indefinidos
 - 1 imagen privada en modo free
- Subida a Docker Hub
- Despliegue de imagen subida



Docker

Docker Compose

Kubernetes

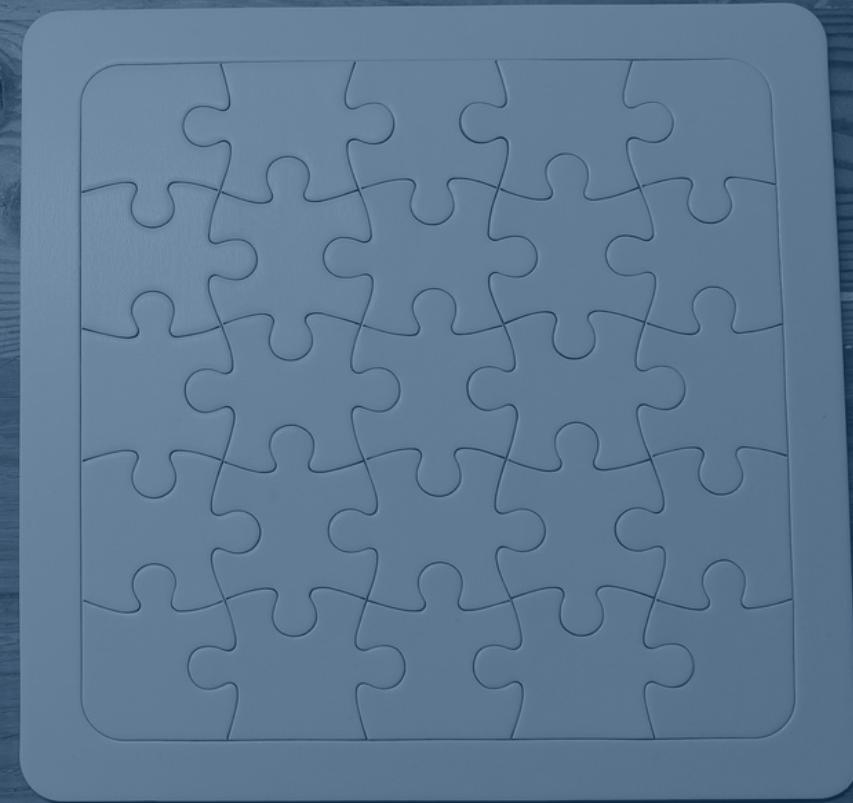
Ciclo de desarrollo con Docker

- Crear carpetas de desarrollo
- Desplegar imagen de base
- Crear Dockerfile
- Iterar
 - Programar + Subir a repo
 - Crear imagen propia
 - Etiquetar como nueva versión
 - Subir nueva imagen a Docker Hub
 - Poner en producción



02

Docker Compose



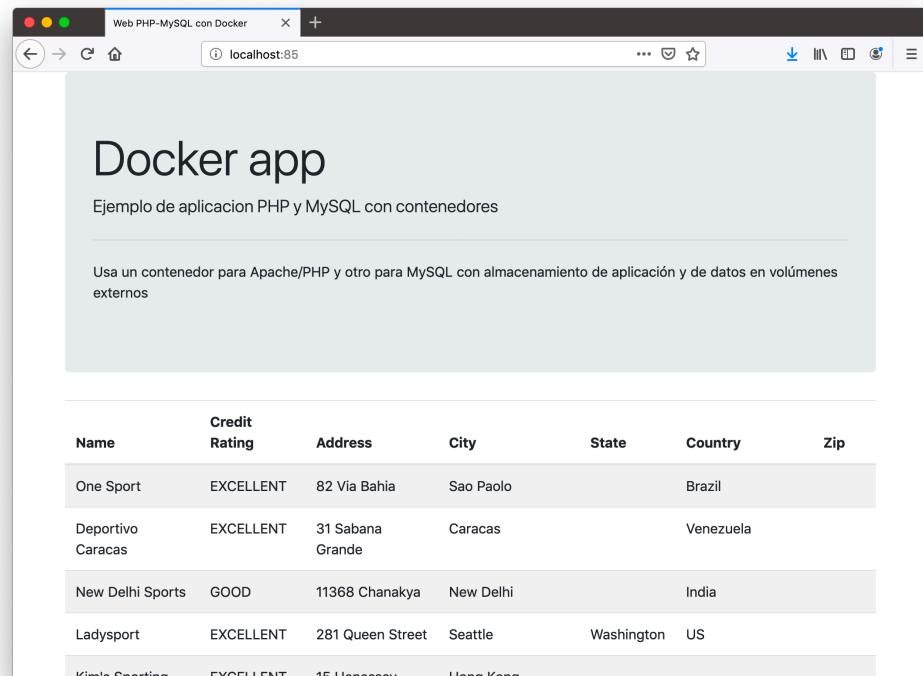
Qué es Docker Compose

- Permite definir y ejecutar aplicaciones Docker con varios contenedores
- Podemos tener varios entornos aislados (normalmente con nombre de directorio)
- Sólo vuelve a crear los contenedores que hayan cambiado



Despliegue con Docker Compose

- docker-compose.yaml
- Enlace al despliegue
- Eliminación del despliegue
- Código de aplicación
 - Uso servicio Docker Compose
- Inicialización de la BD
- Dockerfile aplicación



Docker

Docker Compose

Kubernetes

Ciclo de desarrollo con Docker Compose

- Crear carpetas de desarrollo
- Crear docker-compose.yaml
- Lanzar docker-compose.yaml
- Crear Dockerfile
- Iterar
 - Programar + Subir a repo
 - Crear imagen propia
 - Etiquetar como nueva versión
 - Subir nueva imagen a Docker Hub
 - Poner en producción



03 Kubernetes



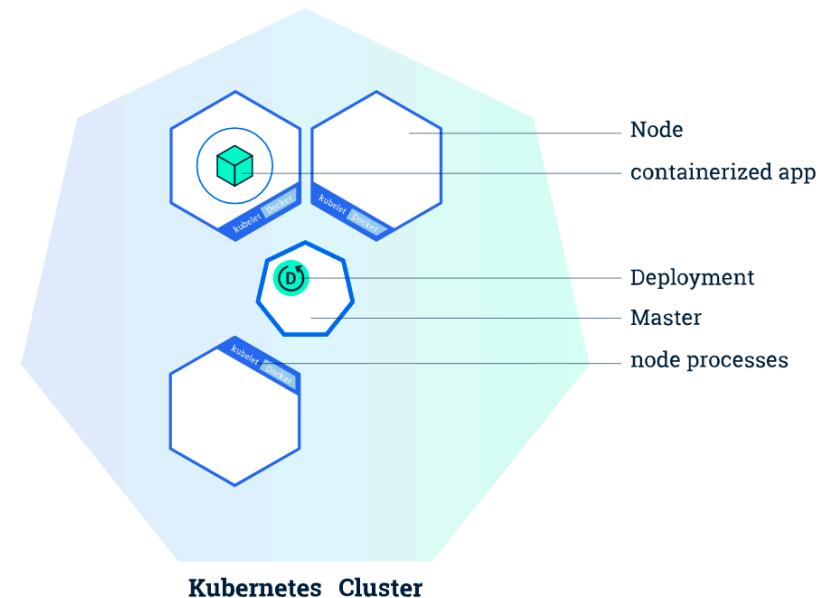
Qué es Kubernetes

- Proyecto Open Source 2014
- Plataforma para despliegue automático, escalado y gestión de aplicaciones contenedorizadas.
- Permite el despliegue de aplicaciones en un cluster sin pensar en las máquinas que lo soportan
- Ofrece:
 - Replicación
 - (Auto)escalado



Arquitectura de Kubernetes

- El Master inicia los contenedores de la aplicación.
- El máster organiza los contenedores para que se ejecuten en los nodos del cluster.
- Los nodos interactúan con el master informando del estado de los pods



Docker

Docker Compose

Kubernetes

Dónde usar Kubernetes

- Local (desarrollo)
 - Minikube
- Cloud
 - AKS (Azure Kubernetes Service)
 - GKE (Google Kubernetes Engine)
 - EKS (Amazon Elastic Kubernetes Service)
 - ...
- On premise
 - OpenStack (IaaS) + Rancher (k8s)
 - ...



Coste diario ejemplo AKS

- 4 nodos
- Características nodos
 - 2 vcpu
 - 7 GB RAM
 - 32 GB HDD
- Coste diario total (6.5 EUR)
 - 4.6 EUR MV
 - 1 EUR almacenamiento
 - 0.9 EUR Log analytics



kubectl

- CLI para Kubernetes
- `~/.kube/config`
 - Clusters (nombre, IP, certificado, ...)
 - Contextos (nombre, cluster, usuario)
 - Usuarios (nombre, certificados, tokens, ...)
- Uso
 - Despliegue: `kubectl apply -f <manifiesto.yaml>`
 - Destrucción: `kubectl delete <manifiesto.yaml>`
 - Información: `kubectl get [pods | deployments | services | namespaces | ...]`

Docker

Docker Compose

Kubernetes

Obtener credenciales AKS para kubectl

- Usar Cloud Shell
- az aks get-credentials \
--resource-group <myResourceGroup> \
--name <myAKSCluster>
- El resultado está en ~/.kube/config de Azure Cloud Shell
 - Cluster info
 - Context info
 - User info
- Pegar esos datos en ~/.kube/config del equipo de desarrollo

Docker

Docker Compose

Kubernetes

Contextos

- Configura kubectl contra un cluster Kubernetes
- Comandos:
 - `kubectl config get-contexts`
 - `kubectl config use-context mtorres-kube-cluster`

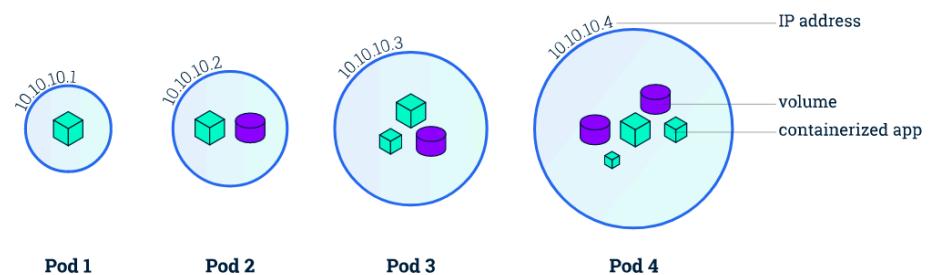
Docker

Docker Compose

Kubernetes

Objetos de Kubernetes. Pod

- Grupo de uno o más contenedores de una aplicación y algunos recursos compartidos de esos contenedores (p.e. volúmenes, redes)
- Contenedores auxiliares en un pod:
 - Proxy
 - Volcado de logs
 - Certificado SSL



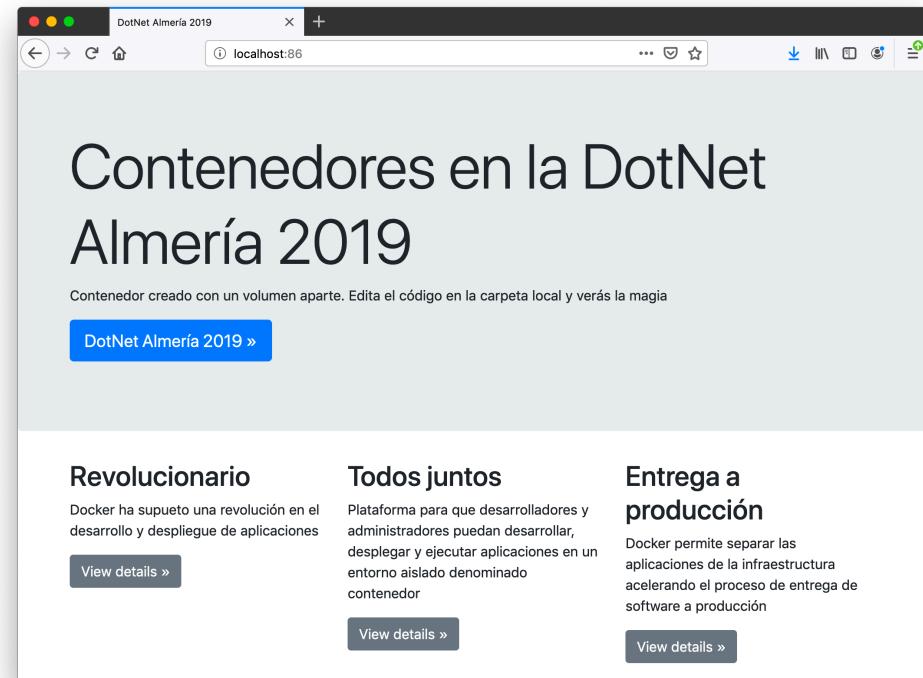
Docker

Docker Compose

Kubernetes

Despliegue de un pod

- Manifiesto crear pod
- Lanzar ejemplo



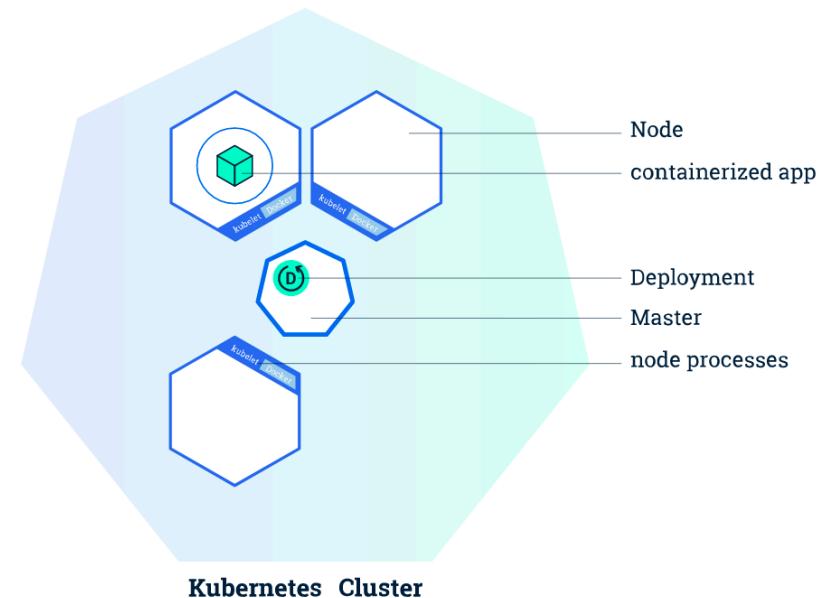
Docker

Docker Compose

Kubernetes

Objetos de Kubernetes. Deployment

- Declaración de los pods de una aplicación (servicio)
 - Imagen de base
 - Puertos
 - Volúmenes
 - Número de réplicas
 - Recursos demandados (cpu, RAM)
 - Límites para autoescalado
 - ...



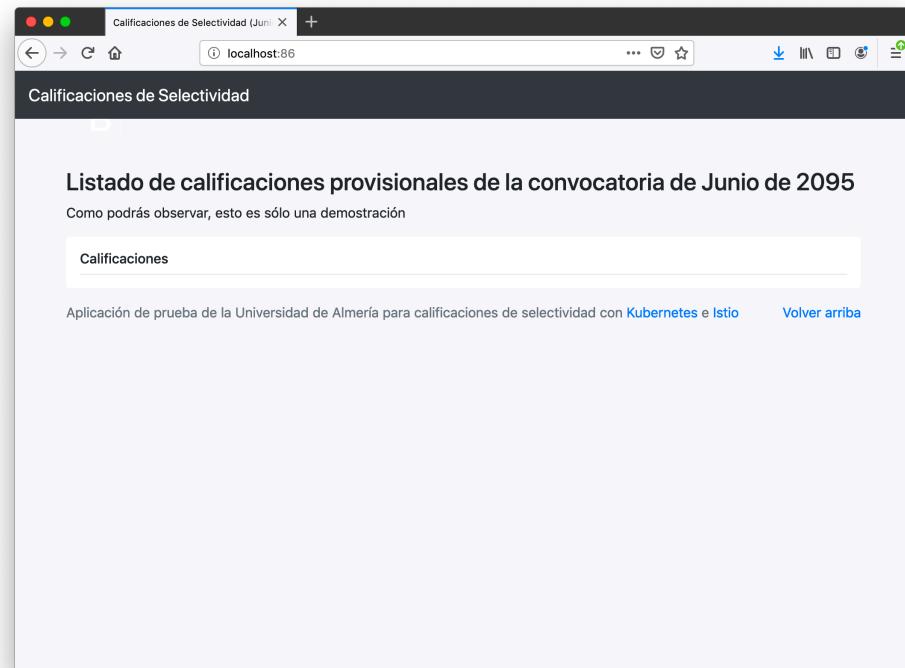
Docker

Docker Compose

Kubernetes

Despliegue de un Deployment

- Manifiesto deployment API
- Manifiesto deployment Front
- Lanzar ejemplo
- Faltan los datos!!



Docker

Docker Compose

Kubernetes

Objetos de Kubernetes. Service

- Los servicios son una abstracción que definen un conjunto lógico de pods y una política de acceso a ellos estableciendo un nombre para acceder a ellos
- Cada pod tiene una dirección IP única, pero esa IP no se expone fuera del cluster sin lo que se denomina un Servicio
- Los servicios permiten que las aplicaciones reciban tráfico
 - ClusterIP: Servicio con IP interna a nivel de cluster
 - NodePort: Servicio expuesto fuera del cluster concatenando IP del nodo con puerto [30000-32767]
 - LoadBalancer: Ofrece una IP externa
 - ExternalName: Expone el servicio usando un nombre arbitrario

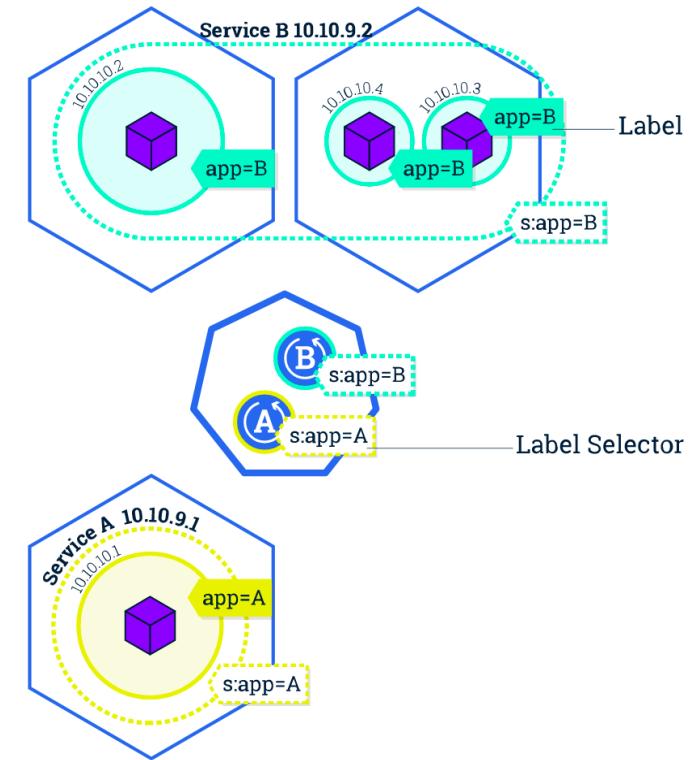
Docker

Docker Compose

Kubernetes

Objetos de Kubernetes. Service (2)

- Enrutado de tráfico entre pods proporcionando una abstracción que permite que los pods mueran y se repliquen sin impactar en la aplicación.
- Gestionan el descubrimiento y enrutado entre pods dependientes (p.e. frontend y backend)



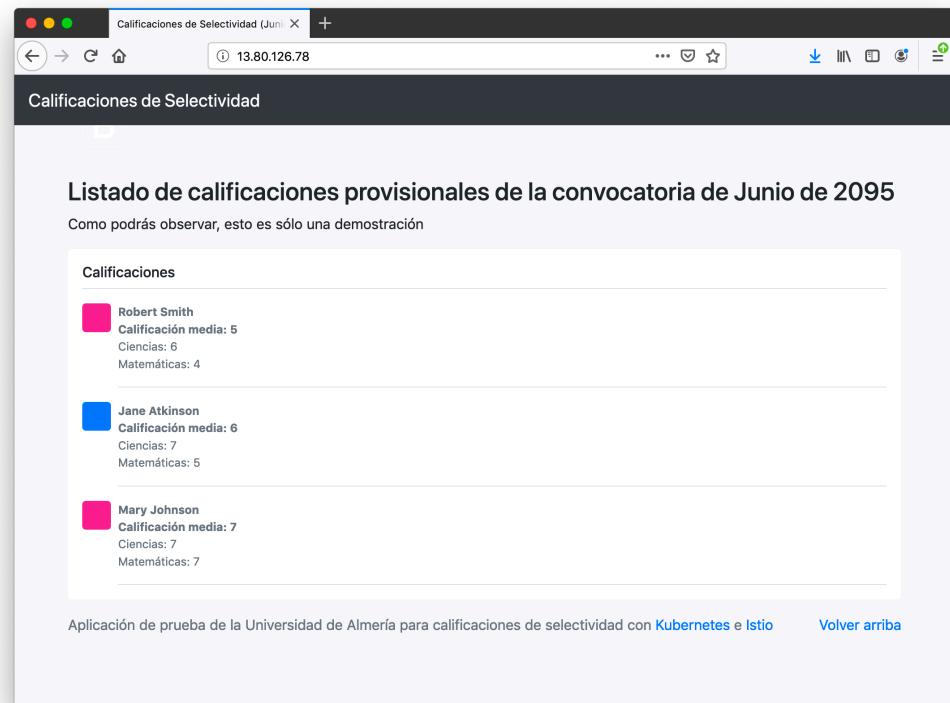
Docker

Docker Compose

Kubernetes

Despliegue de un Service

- Manifiesto servicios
- Lanzar ejemplo



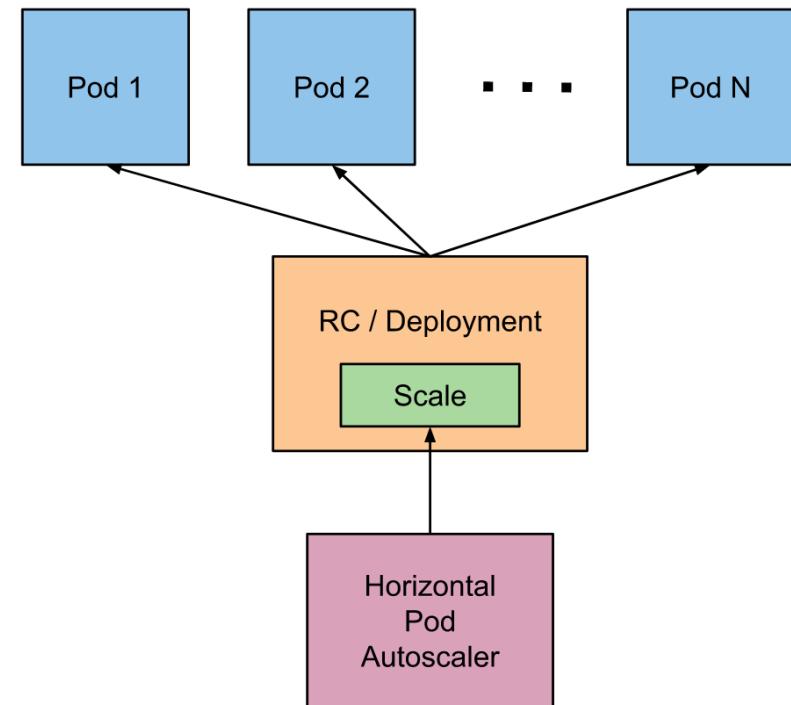
Docker

Docker Compose

Kubernetes

Objetos de Kubernetes. HorizontalPodAutoscaler

- Consulta cada 15s las métricas de uso (CPU, RAM, ...) de cada pod
- Fija un mínimo y máximo de réplicas de un deployment
- Define las condiciones de stress (p.e. porcentaje de uso de la CPU)
- Ante stress escala hacia arriba
- 5m sin stress escala hacia abajo



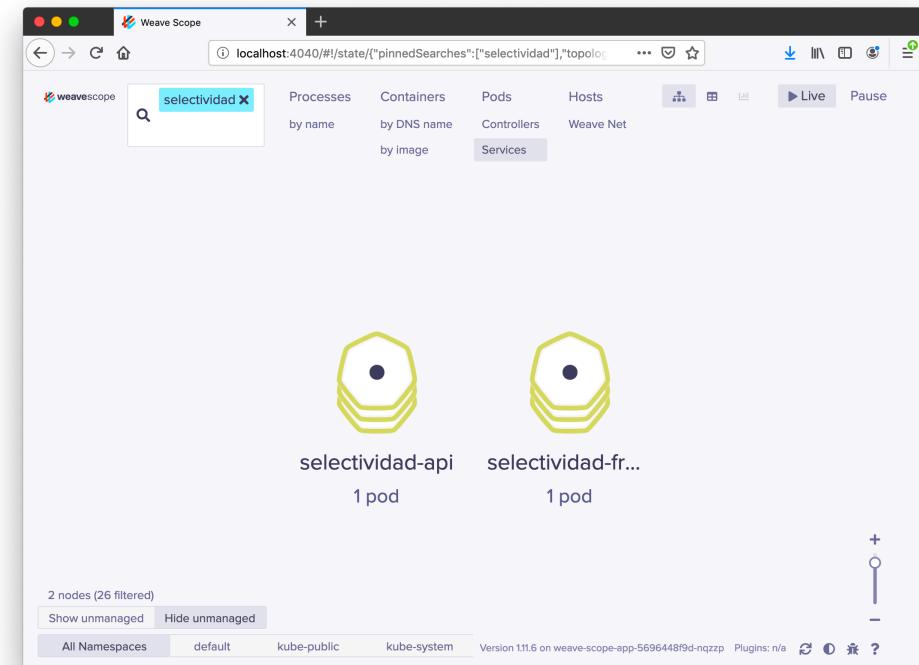
Docker

Docker Compose

Kubernetes

Weave Scope

- Visualización y Monitorización de Docker y Kubernetes
- Lanzar Weave Scope



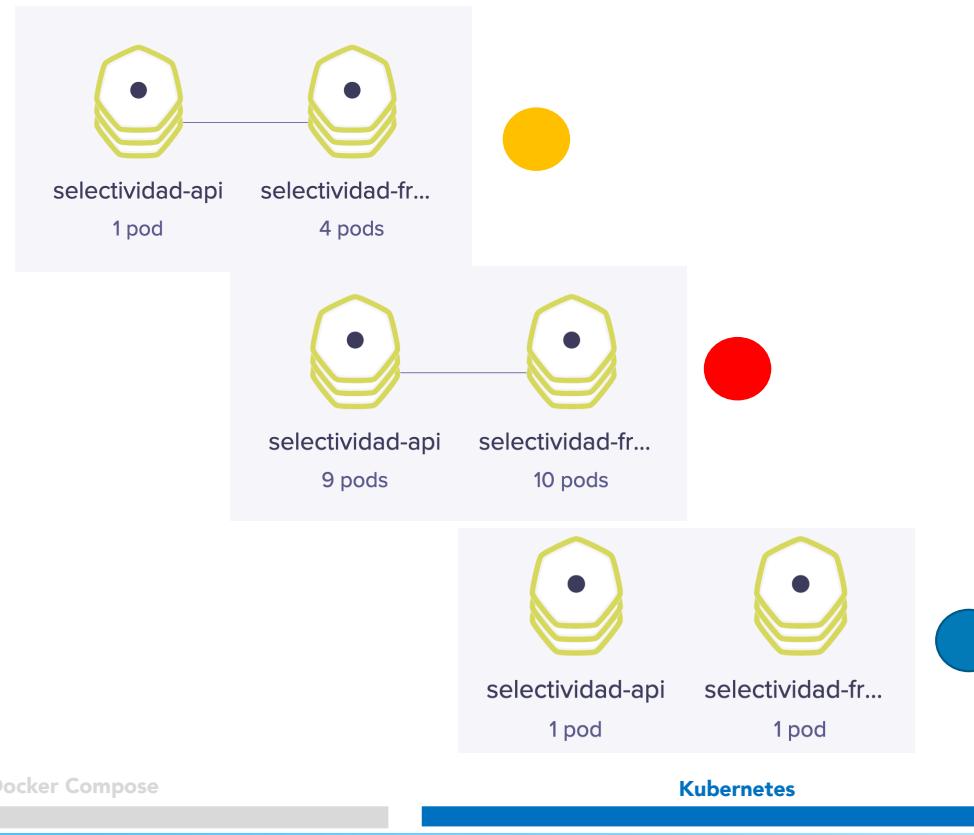
Docker

Docker Compose

Kubernetes

Autoescalado

- Manifiesto Autoscaler
- Lanzar ejemplo
- Prueba de stress (Apache Benchmark)
 - 100.000 peticiones totales
 - 100 peticiones simultáneas
 - ab -n 100000 -c 100 <http://13.80.126.78/>



Autoescalado

REFERENCE	TARGETS	MINPODS	MAXPODS	REPLICAS
Deployment/selectividad-api	0%/15%	1	10	1
Deployment/selectividad-front	0%/15%	1	10	1
Deployment/selectividad-api	15%/15%	1	10	1
Deployment/selectividad-front	53%/15%	1	10	1
Deployment/selectividad-front	53%/15%	1	10	4
Deployment/selectividad-api	129%/15%	1	10	1
Deployment/selectividad-front	230%/15%	1	10	4
Deployment/selectividad-api	129%/15%	1	10	4
Deployment/selectividad-front	236%/15%	1	10	8
Deployment/selectividad-api	129%/15%	1	10	8
Deployment/selectividad-front	236%/15%	1	10	10
Deployment/selectividad-api	129%/15%	1	10	9
Deployment/selectividad-api	110%/15%	1	10	9
Deployment/selectividad-front	209%/15%	1	10	10
Deployment/selectividad-api	51%/15%	1	10	9
Deployment/selectividad-front	203%/15%	1	10	10
Deployment/selectividad-api	51%/15%	1	10	10
Deployment/selectividad-api	18%/15%	1	10	10
Deployment/selectividad-front	75%/15%	1	10	10
Deployment/selectividad-api	0%/15%	1	10	10
Deployment/selectividad-front	0%/15%	1	10	10
Deployment/selectividad-api	0%/15%	1	10	10
Deployment/selectividad-api	0%/15%	1	10	10
Deployment/selectividad-front	0%/15%	1	10	10
Deployment/selectividad-api	0%/15%	1	10	1
Deployment/selectividad-front	0%/15%	1	10	1

Docker

Docker Compose

Kubernetes

Connection Times (ms)

	min	mean	[+/-sd]	median	max
Connect:	0	0	4.6	0	956
Processing:	119	219	328.9	132	18207
Waiting:	0	219	326.7	132	18207
Total:	120	220	329.1	133	18208

Percentage of the requests served within a certain time (ms)

50%	133
66%	146
75%	168
80%	185
90%	307
95%	699
98%	1252
99%	1564
100%	18208 (longest request)

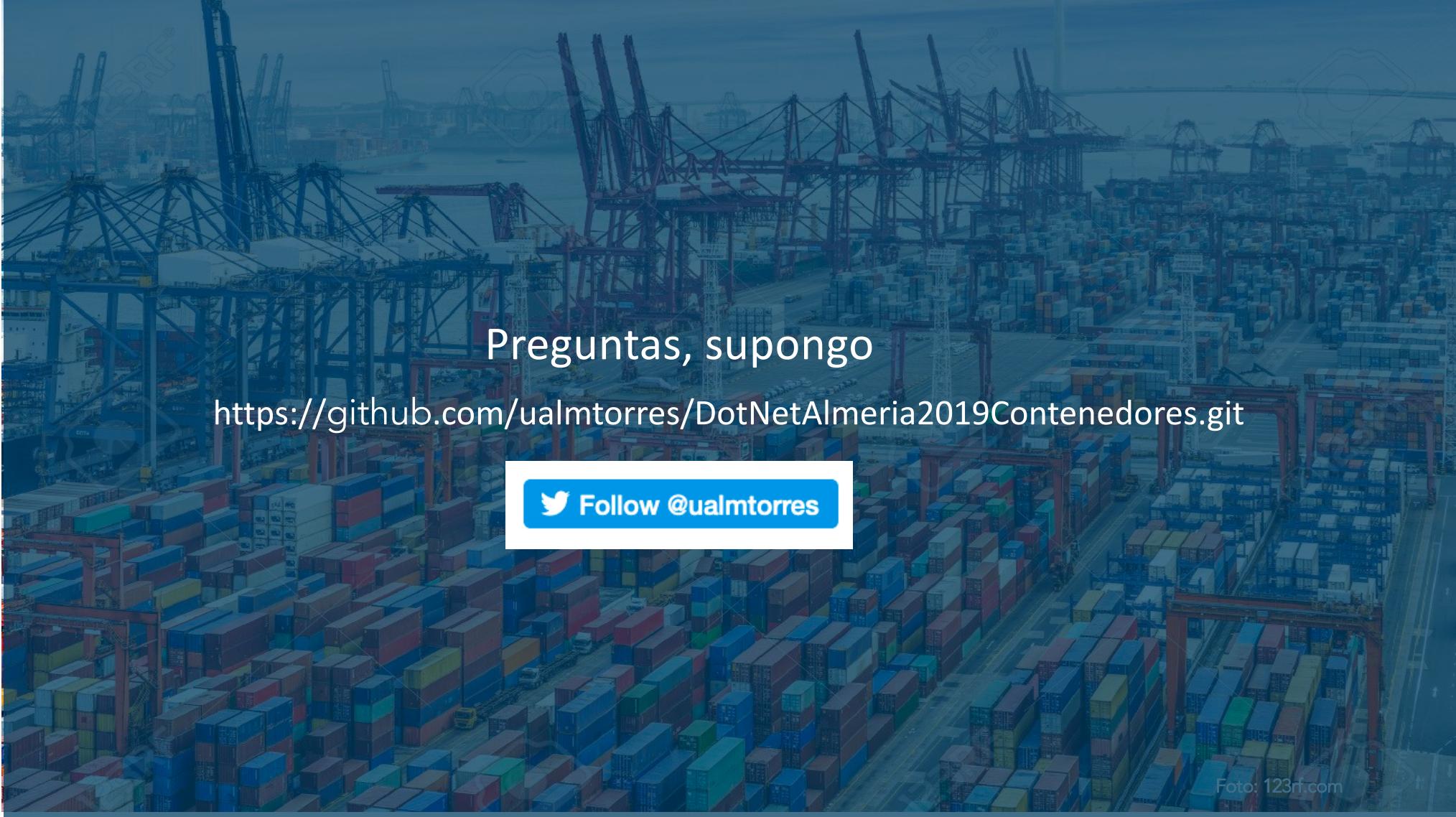
Ciclo de desarrollo con Kubernetes

- Crear carpetas de desarrollo
- Crear docker-compose.yaml
- Lanzar docker-compose.yaml
- Crear Dockerfile
- Iterar
 - Programar + Subir a repo
 - Crear imagen propia
 - Etiquetar como nueva versión
 - Subir nueva imagen a Docker Hub
 - Poner en producción

Docker

Docker Compose

Kubernetes



Preguntas, supongo

<https://github.com/ualmtorres/DotNetAlmeria2019Contenedores.git>

 Follow @ualmtorres

Foto: 123rf.com