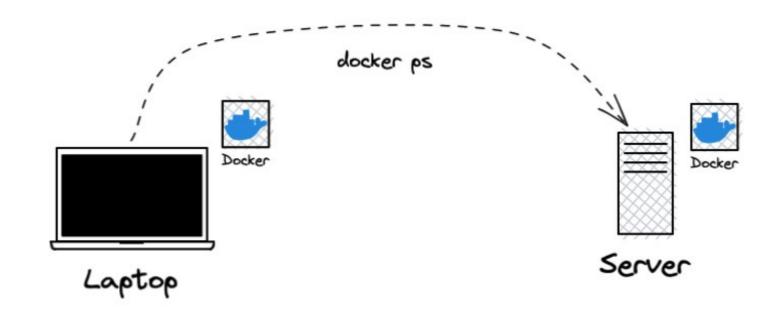
Docker Build

Índice

- 0. Docker Context
- 1. Build
- 2. Dockerfile
- 3. Etiquetas Dockerfile
- 4. Build context



Herramienta que me permite manejar múltiples entornos de Docker.



Consideraciones:

- 1. Volumen bind-mount con ruta absoluta del servidor.
- 2. El docker context del server es importante.

¿Por qué usar contextos durante el curso?

Contexto: default

 Configuración Docker del laboratorio

Contexto: rootless

Rootless

Contexto: cap

Capabilities

Contexto: inseguro

Docker inseguro

Contexto: rmap

 Isolate containers con user

namespaces Contexto: n

•

Forma de trabajar para probar diferentes configuraciones de dockerd

Probando elevación de privilegios (lab3):

- 1. docker context use inseguro => Realizar test
- 2. docker context use default => Realizar test
- 3. docker context use rootless => Realizar test
- 4. Extender los laboratorios => ¿Contexto Windows?

Problemas:

- Dificultad para crear instancias.
- AWS no es un requisito para el curso.
- Configuraciones de los laboratorios se solapan.
 Rootless y namespace-map.

Solución: 4 contextos definidos

Usuario inti:

• Contexto default: Configuración Docker del laboratorio

Contexto inseguro: docker25-inti-inseguro.jpaniorte.com

• **Contexto rootless:** docker25-inti-rootless.jpaniorte.com

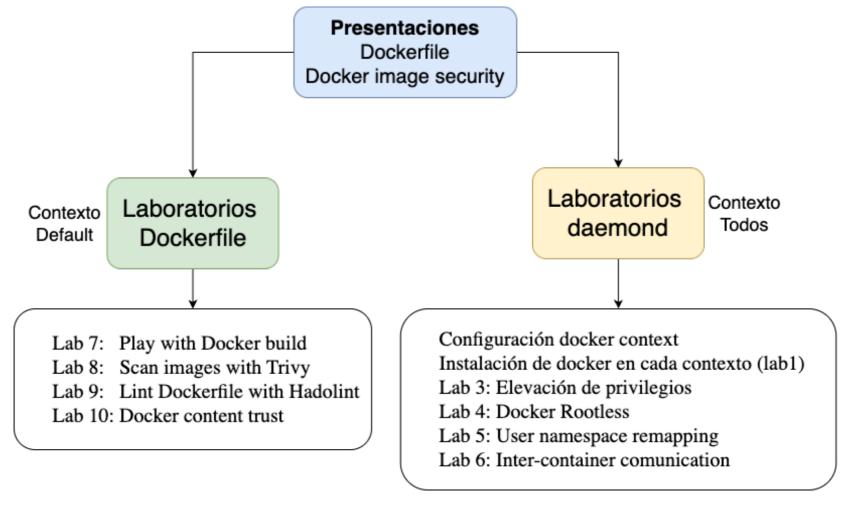
• **Contexto rmap:** docker25-inti-rmap.jpaniorte.com

Forma rápida de crear contexto (sin moficar .ssh/config):

Recomendaciones

- 1. Usar Ubuntu.
- 2. A la hora de configurar *dockerd*:
 - SSH a la máquina
 - Configuración del daemond
 - Cierro la terminal
- 3. Una vez finaliza la configuración -> pruebas y tests:
 - docker context use <contexto>
 - Prueba
 - docker context use <otro_contexto>
 - Prueba

Hoja de ruta



Recordatorio:

Si tienes usuario de github, puedes levantar las máquinas de los contextos a demanda.

1. Docker Build

1. Docker Build: Arquitectura

Docker Build => arquitectura cliente-servidor:

- Buildx: CLI para ejecutar y gestionar builds.
- BuildKit: servidor, (o compilador), que gestiona la ejecución de la build.

Docker Build Options:

- Fichero Dockerfile—
- Argumentos —
- Opciones de exportación
 SSH Sockets
- Opciones de Caché

Docker Build Resources:

- Filesystem del contexto
- Build Secrets
- Registry Auth Tokens

• ¿Qué es? Es un fichero con instrucciones para construir una imagen.

Características:

- Cada línea del fichero representa una instrucción y generará una capa en la imagen final.
- El fichero se ejecuta de forma secuencial, estableciendo una jerarquía entre las capas.
- Cada instrucción comienza con una etiqueta. (RUN, COPY, FROM, ..).
- Se parte de una imagen base (FROM) y, en general, se finaliza definiendo cómo se ejecutará el contenedor (CMD o ENTRYPOINT).

- Ventajas:
 - Automatización y capacidad de reconstrucción
 - Portabilidad
 - ⇒ Administración de sistemas:
 - ⇒ Consistencia entre entornos
 - ⇒ Aislamiento de aplicaciones
 - ⇒ Auditorias (Versionado y control de cambios)
- Desventajas:
 - Curva de aprendizaje inicial

Ejemplo

```
FROM golang:1.20-alpine WORKDIR /src COPY . . . COPY go.mod go.sum .
```

RUN go mod download

¿Cómo se construye la imagen?

```
FROM golang: 1.20-alpine -> id: 1111abc
WORKDIR /src
                               -> id: 2222abc
                               -> id: 3333abc
COPY . .
COPY go.mod go.sum . -> id: 4444abc
                               -> id: 5555abc
```

- RUN go mod download

 1. En la primera construcción (docker build) generamos una capa por cada línea y le asignamos un identificador único.
- 2. Estas capas se guardan en cache y pueden ser compartidas por cualquier imagen docker:

Todas las imágenes FROM golang: 1.20-alpine comparten la capa

¿Cómo se construye la imagen?

```
FROM golang:1.20-alpine -> id: 1111abc 🗸
                 -> id: 2222abc
WORKDIR /src
                 COPY . .
-> id: 5555abc
```

- RUN go mod download

 1. En sucesivas construcciones detectaremos si una de las capas ha cambiado.
- 2. Si se modifica una capa, todas las capas posteriores deben volver a construirse al generar la imagen.

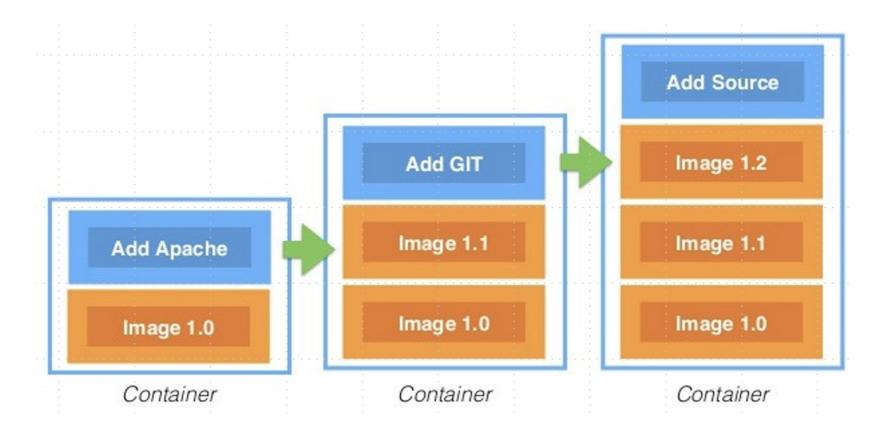
Por lo tanto: Es importante el orden en el que se construya la imagen

2. Dockerfile Ejercicio

```
FROM golang:1.20-alpine -> capa1
WORKDIR /src -> capa2
COPY . . -> capa3
COPY go.mod go.sum -> capa4
-> capa5
RUN go mod download
```

 Reestructura el siguiente Dockerfile para que, en caso de cambios en la capa 3, no sea necesario volver a construir las capas 4 y 5.

2. Dockerfile Union File System



Capas inmutables: no se puede eliminar o modificar

2. Dockerfile Union File System

⇒ Analizamos el siguiente Dockerifle

```
id: 123abc123 FROM busybox
```

id: 223abc123 RUN touch a => creo un fichero

id: 323abc123 RUN rm a => elimino el fichero



¿El fichero a consume espacio en disco?

2. Dockerfile Union File System

⇒ Analizamos el siguiente Dockerifle

id: 123abc123 FROM busybox

id: 223abc123 RUN touch a && rm a



¿El fichero a consume espacio en disco?

3. Etiquetas

3. Etiquetas

- Imagen base: FROM
- Metadatos: LABEL
- Instrucciones de construcción: RUN, COPY, ADD, WORKDIR
- Configuración: USER, EXPOSE, ENV
- Instrucciones de arranque: CMD, ENTRYPOINT

3. Etiquetas: FROM

• Es obligatorio y debe ser la primera etiqueta.

FROM imagen[:tag] [AS alias]

- Tag: por defecto, latest
- Alias: Útil cuando se trabaja con múltiples etapas de construcción. <u>Ejemplo</u>.

Seleccionar una imagen base adecuada

• Se recomienda utilizar imágenes base oficiales y de confianza, así como mantenerlas actualizadas para evitar vulnerabilidades de seguridad.

3. Etiquetas: LABEL

 Se utiliza para añadir metadatos que documenten y faciliten el mantenimiento de la imagen.

LABEL clave=valor clave=valor ...

- Aunque puedes definir cualquier etiqueta que desee, Docker recomienda: mantainer, description, versión y vendor (proveedor).
- Se pueden usar variables de entorno:

LABEL build_date=\$BUILD_DATE

• Los metadatos son visibles con el comando:

docker inspect <image>

3. Etiquetas: COPY, ADD, RUN y WORKDIR

- COPY: Para copiar ficheros desde mi equipo a la imagen. Esos ficheros deben estar en el mismo contexto (carpeta o repositorio).
- ADD: Es similar a COPY pero tiene funcionalidades adicionales:
 - permite especificar una URL como fuente
 - descomprimir automáticamente los archivos comprimidos

• RUN: Ejecuta una orden creando una nueva capa.

RUN orden

- Importante: Durante el proceso de construcción no puede haber interacción con el usuario (apt install -y).
- WORKDIR: Establece el directorio de trabajo dentro de la imagen -> todas las instrucciones se ejecutarán en ese directorio.

4. Etiquetas: USER, EXPOSE, ENV

- **USER**: Para especificar (por nombre o UID/GID) el usuario de trabajo para todas las órdenes posteriores.
- **EXPOSE**: No publica realmente los puertos. Nos da información acerca de qué puertos deberá tener abiertos el contenedor.
- ENV: Para establecer variables de entorno dentro del contenedor.
 - Se pueden sobrescribir en tiempo de ejecución.

5. Etiquetas: ENTRYPOINT, CMD

Nos permite definir qué comando se ejecuta cuando un contenedor se inicia.

- CMD: CMD ["executable", "param1", "param2"]
 - Proporciona valores por defecto para la ejecución del contenedor.
 - Se puede sobrescribir cuando haces docker run.

- ENTRYPOINT: ENTRYPOINT ["executable", "param1", "param2"]
 - Define el comando <u>que siempre se va a ejecutar</u> cuando arranca el contenedor.
 - Ideal cuando quieres que el contendor siempre ejecute algo concreto (por ejemplo, un script).

5. Etiquetas: ENTRYPOINT, CMD

```
FROM ubuntu:24.04
ENTRYPOINT ["echo"]
CMD ["Hola mundo"]
```

docker build example1.



- 1. docker run example 1?
- 2. docker run example 1 "Jose"?

5. Etiquetas: ENTRYPOINT, CMD

```
FROM python
WORKDIR /app
COPY script.py /app/script.py
ENTRYPOINT ["python", "script.py"]
CMD ["arg1"]
```

docker build example2.



- 1. docker run example 2?
- 2. docker run example2 arg_modificado

4. Build Context

4. Build context

docker build -t mi-imagen .

Docker build usa el argumento final "." como ruta del build context.

- 1. Comprime todo ese directorio en un tarball.
- 2. Envía ese tarball al Docker daemon.
- 3. El docker daemon solo puede acceder a archivos dentro del build context.

4. Build context

Dos formas de controlar el build context:

1. .dockerignore: indicar qué no incluir en el contexto

```
# .dockerignore* .log* .envnode_modules/.git/
```

2. En vez de usar . usar un subidrectorio ./src

```
docker build -t mi-imagen ./src
```

4. Build context

Estructura de directorios de un proyecto Docker:

```
mi-proyecto/
   Dockerfile
___.dockerignore
   src/
    └─ app.py
└─ credenciales.env
```

docker build -t mi-imagen ./src

Image Security Buenas prácticas

1. Utilizar imágenes mínimas y de confianza

- Utilizar imágenes mínimas (como las variantes basadas en Alpine) siempre que sea posible: Estas deberían contener menos paquetes, lo que reduce su superficie de ataque.
- Puedes encontrar imágenes de confianza filtrando mediante las opciones "*Docker Official Image*" y "*Verified Publisher*" en Docker Hub.

2. Reconstruir regularmente las imágenes.

- Reconstruye regularmente tus imágenes para asegurarte de que incluyen paquetes y dependencias actualizados.
- Las imágenes construidas son inmutables, por lo que las correcciones de errores de paquetes y los parches de seguridad publicados después de su construcción no llegarán a sus contenedores en ejecución.
- Puedes automatizar el proceso de construcción de contenedores utilizando una herramienta como Watchtower.

3. Utilizar escáneres de vulnerabilidad de imágenes

- Existen herramientas capaces de identificar qué paquetes está utilizando la imagen, si contienen alguna vulnerabilidad y cómo solucionar el problema.
- Es una buena idea incluir estas herramientas en la CI/CD.

4. Docker content trust

- Docker Content Trust es un mecanismo para firmar y verificar imágenes.
- Los creadores de la imagen pueden firmarla para demostrar que son de su autoría; los consumidores que extraen imágenes pueden verificar la confianza comparando la firma pública de la imagen.
- Con este mecanismo, antes de iniciar un contenedor, puedes comprobar que un atacante no ha subido contenido malicioso o interceptado la descarga de la imagen.

5. Lint Dockerfiles

- Los comprobadores de código como Hadolint comprueban las instrucciones de tu Dockerfile y señalan cualquier problema que contravenga las mejores prácticas.
- Corregir los problemas <u>detectados antes de la construcción</u> <u>de la imagen</u> ayudará a garantizar que tus imágenes sean seguras y fiables. Este es otro proceso que puedes incorporar a los procesos de CI.



¿Preguntas?