



# Docker Build

# Índice

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

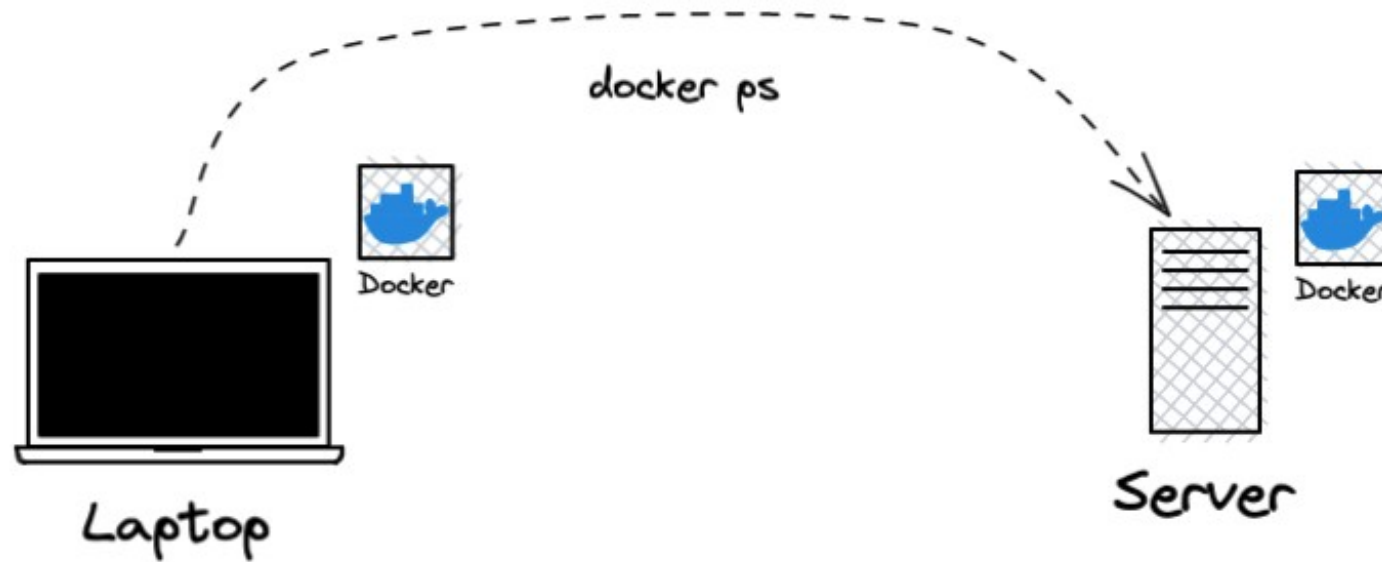




# Docker Context

# Docker 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.

# Docker Context

¿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

## **Contexto: namespaces**

- ...

# Docker Context

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.

# Docker Context

Solución: 6 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*
- **Contexto cap:** *docker25-inti-cap.jpaniorte.com*
- **Contexto remoto1:** *docker25-inti.jpaniorte.com*

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

```
docker context create inseguro --docker \
    "host=ssh://ubuntu@docker25-inti-inseguro.jpaniorte.com" \
    "key=/ruta/clave/privada"
```



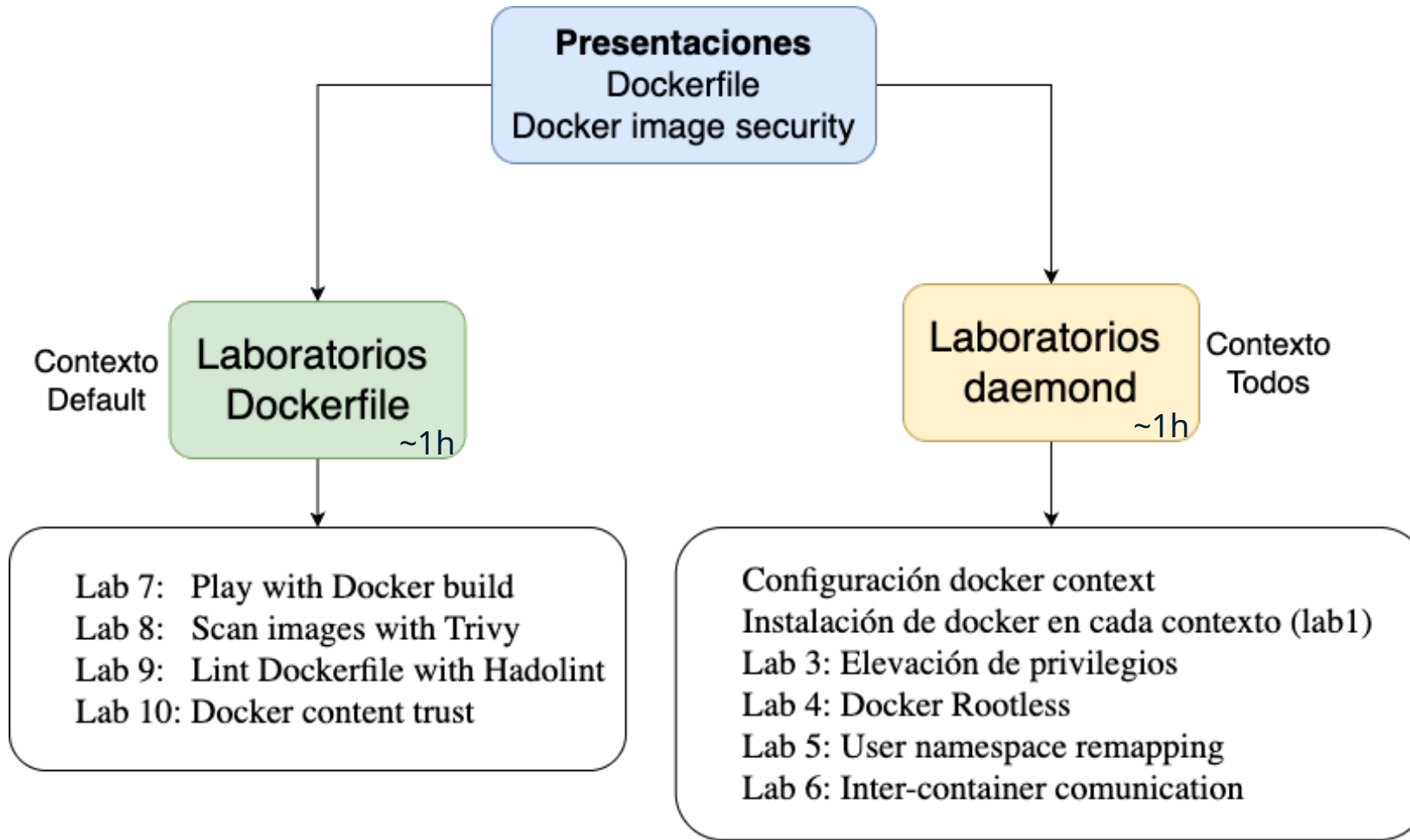
# Docker Context

## Recomendaciones

1. Usar Ubuntu.
2. A la hora de configurar *dockerd*:
  - SSH a la máquina
  - Configuración del *daemon*
  - 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
- Opciones de Caché

## **Docker Build Resources:**

- Filesystem del contexto ←
- Build Secrets ←
- SSH Sockets
- Registry Auth Tokens



## 2. Dockerfile

## 2. Dockerfile

- ¿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).

## 2. Dockerfile

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

## 2. Dockerfile

Ejemplo

```
FROM golang:1.20-alpine
```

```
WORKDIR /src
```

```
COPY . .
```

```
COPY go.mod go.sum .
```

```
RUN go mod download
```



## 2. Dockerfile

¿Cómo se construye la imagen?

```
FROM golang:1.20-alpine -> id: 1111abc
WORKDIR /src              -> id: 2222abc
COPY . .                  -> id: 3333abc
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

## 2. Dockerfile

¿Cómo se construye la imagen?

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

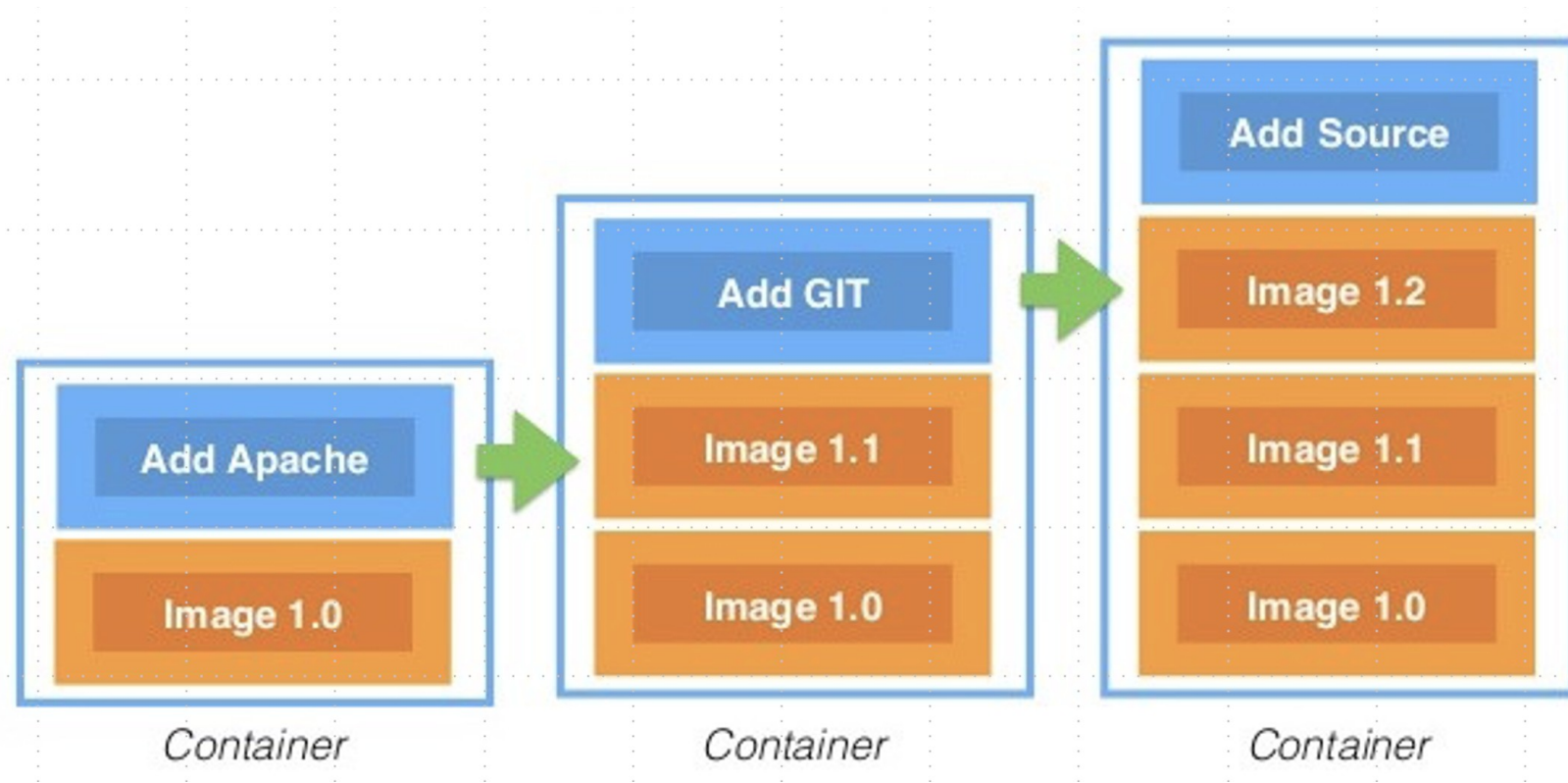
-> capa5

\*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 Dockerfile

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 Dockerfile

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**

Documentación: <https://docs.docker.com/reference/dockerfile/>

### 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.

Ejemplo.

- **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: maintainer, 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

**ADD/COPY** [--chown=<usuario>:<grupo>] <fuente> <destino>

- **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 que siempre se va a ejecutar cuando arranca el contenedor.
  - Ideal cuando quieres que el contenedor 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 example1?
2. docker run example1 "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 example2?
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
*.env
node_modules/
.git/
```

2. En vez de usar `.` usar un subdirectorio `./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

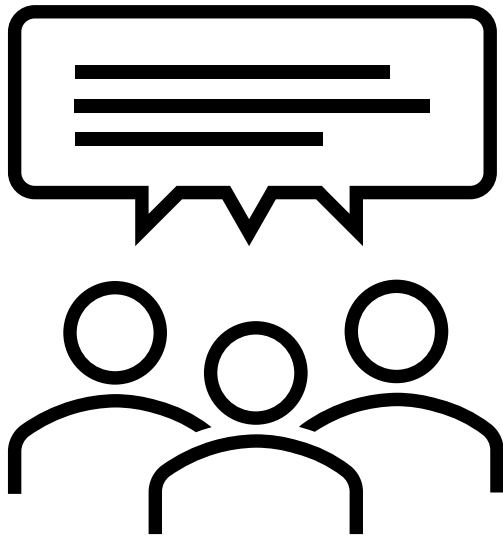
- Existen herramientas capaces de identificar qué paquetes está utilizando la imagen, si contienen alguna vulnerabilidad y cómo solucionar el problema.
- Es una buena idea incluir estas herramientas en la CI/CD.

## 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 detectados antes de la construcción de la imagen ayudará a garantizar que tus imágenes sean seguras y fiables. Este es otro proceso que puedes incorporar a los procesos de CI.



¿Preguntas?