Servicios de CI/CD

¿Qué es CI/CD?

Vídeo explicativo

GitHub Actions



Workflow

¿Qué es un workflow?

```
name: Example workflow

on: push

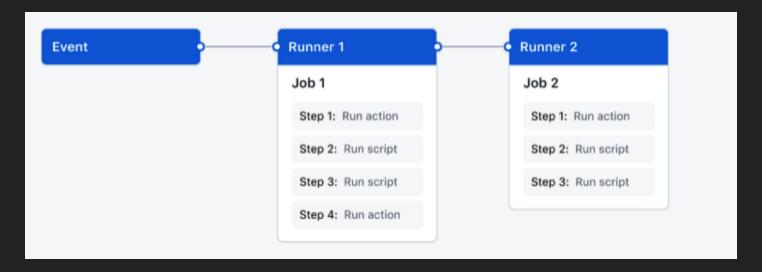
jobs:
build:
runs-on:
steps:
- uses: actions/checkout@v2
...

Action
```

- Workflow es un proceso automatizado el cual se añade a un repositorio.
- **Job** es un conjunto de **steps** o pasos que se ejecutan en nuestro proceso.
- Step es una tarea individual que puede ejecutar comandos dentro de un job
- Action son los comandos de ejecución del proceso, ejecutados en un step para crear un job. Son el bloque de construcción más pequeño que hay.

Concurrencia

Los *jobs* se ejecutan de manera paralela a no ser que existan dependencias entre ellos que debemos configurar manualmente.



Ejemplo desde cero

- Vamos a crear una aplicación con **Maven**, como hemos estado haciendo en la asignatura de Mantenimiento.
- Creamos un repositorio de GitHub y creamos la carpeta .github/workflows/ .
- Dentro de esa carpeta irá nuestro archivo workflow.yml.

Contenido inicial de workflow.yml:

```
name: Build and test of Java Project
     push
on:
jobs:
 build:
   runs-on: ubuntu-latest
   steps:
     - uses: actions/checkout@v2
     - name: Set up JDK 1.8
       uses: actions/setup-java@v1
       with:
         java-version: 1.8
     - name: Build with Maven
       run: mvn -B package --file pom.xml
```

Entendiendo por partes el fichero:

```
name: Build and test of Java Project
on: [push]
jobs:
  build:
    runs-on: ubuntu-latest
```

- name: Build and test of Java Project: Nombre opcional que le das al fichero, para saber qué hemos hecho.
- on: [push] : ¿Cuándo se va a ejecutar la action? Cuando hagamos push.
- jobs : Sección donde se pueden especificar todos los jobs que se van a ejecutar.
- build: Único job de este ejemplo, este nombre sí es obligatorio.
- runs on: ubuntu-latest : Configura el workflow para que se ejecute en la última versión de ubuntu. Ejecutable también en windows, mac, ...

```
steps:
    - uses: actions/checkout@v2
    - name: Set up JDK 1.8
    uses: actions/setup-java@v1
    with:
        java-version: 1.8
    - name: Build with Maven
    run: mvn -B package --file pom.xml
```

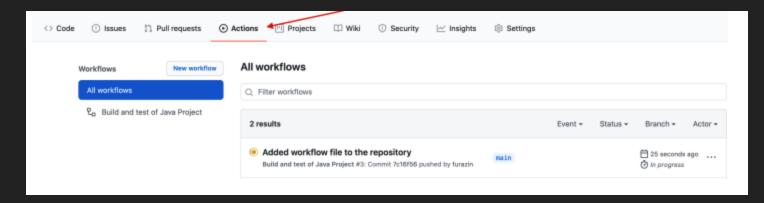
- steps : Sección donde se especifican los pasos del job.
- uses: actions/checkout@v2: La palabra clave uses le dice al job de obtener la versión v2 de la acción actions/checkout, son de dominio público en GitHub y hay millones de acciones ya hechas. Esta action comprueba nuestro repositorio y lo descarga en nuestra instancia, permitiendo que sobre el código podamos ejecutar más actions.
- Name: Set up JDK.18: Nombre opcional que se le ha dado a la acción.

```
steps:
    - uses: actions/checkout@v2
    - name: Set up JDK 1.8
    uses: actions/setup-java@v1
    with:
        java-version: 1.8
    - name: Build with Maven
    run: mvn -B package --file pom.xml
```

- uses: actions/setup-java@v1: Esta action se encarga de descargar e instalar una versión de java, en este caso podemos ver la línea with: java-version: 1.8, es la versión 1.8.
- run: mvn -B package --file pom.xml: La palabra run le dice al job de ejecutar un comando en el runner, en este caso en la línea de comandos de ubuntu. En este caso, estamos utilizando maven para compilar y empaquetar nuestro proyecto.

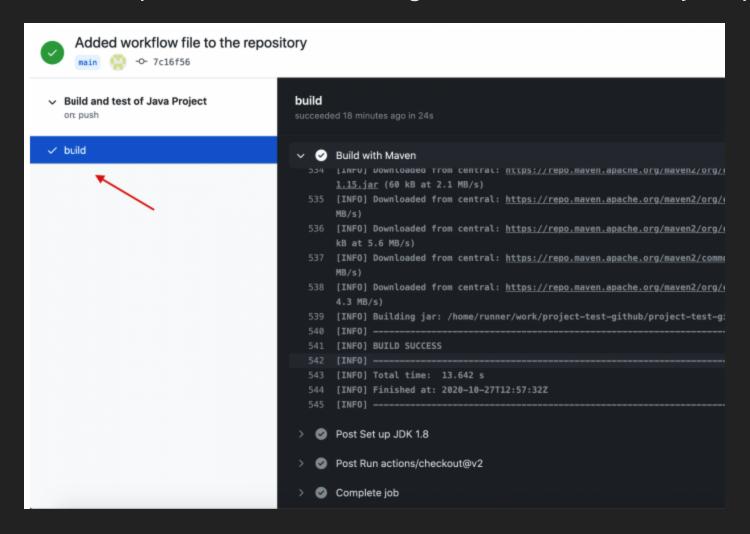
Configuración y ejecución de un workflow

Ahora, una vez creado el workflow, hacemos **push** a nuestro repo en GitHub, justo después podremos verlo en la sección de **Actions** en la página principal del proyecto:



Como podemos observar, ya ha sido creado automáticamente. El icono en amarillo indica que aún está trabajando y no ha sido completado.

Además, podemos consultar logs de cada uno de los jobs pulsando sobre ellos:



Automatizar tests

Aplicándolo a lo ya trabajado en la asignatura, si además hemos añadido tests, éstos se ejecutarán y mostrarán los resultados también:

Si alguno de los tests falla, el workflow aparecerá con un aspa roja al lado indicando que algo ha ido mal, una vez arreglado se volverá a ejecutar y si todo va bien aparecerá un tick verde que indicará que todo ha funcionado con éxito.

Construir imagen con Docker

Github Actions nos da la posibilidad de correr nuestro entorno en una imagen Docker, con todas las ventajas que ello tiene. Para ello vamos a añadir el siguiente fichero **dockerfile** a la raíz del proyecto:

```
FROM maven:3.6.0-jdk-8-slim AS build COPY src /usr/src/app/src COPY pom.xml /usr/src//app RUN mvn -B package --file /usr/src/app/pom.xml

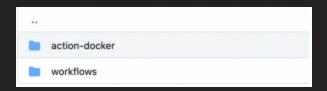
FROM java:8 EXPOSE 8080 COPY --from=build /usr/src/app/target/project-test-github-1.0-SNAPSHOT.jar /usr/app/project-test-github-1.0-SNAPSHOT.jar ENTRYPOINT "java" "-jar" "/usr/app/project-test-github-1.0-SNAPSHOT.jar"
```

Una vez añadido el fichero, tenemos que modificar nuestro workflow.yml para indicar que queremos utilizar Docker a través de un Dockerfile, quedando así:

```
name: Build and test of Java Project
     push
on:
jobs:
  build:
    name: Build with Docker
    runs-on: ubuntu-latest
    steps:
      - uses: actions/checkout@v2
      - name: Building the image from the Dockerfile
        uses: ./.github/action-docker
```

¿Qué ha ocurrido?

Como podemos ver, archivo workflow.yml ha quedado más pequeño, ya que ahora aparte de la acción del *checkout* simplemente añadimos otra nueva acción que hace referencia a una nueva carpeta que hemos creado llamada action—docker, en esta carpeta añadimos otro .yml con el action que especifica que queremos hacer uso del dockerfile:



Es muy importante saber que este archivo dentro de la carpeta action-docker se tiene que llamar action.yml si no, **no funcionará**, y este es su contenido:

```
name: "Using Docker"
runs:
   using: "docker"
   image: "../../Dockerfile"
```

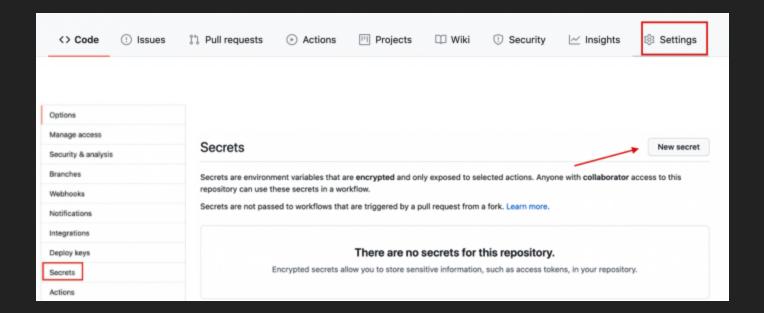
- Indicamos en *image* donde tenemos nuestro **dockerfile**, ya que lo utilizará para crear la imagen.
- Si ahora hacemos push de todo esto (y no nos hemos equivocado ;)) en los logs del workflow podremos ver como compila:

```
    Building the image from the Dockerfile

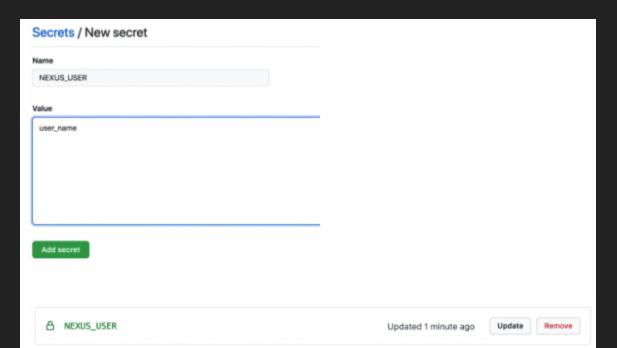
   2 ▼ Building docker image
        Dockerfile for action: '/home/runner/work/project-test-github/project-test-github/./.github/action-docker/../../Dockerfile'.
         /usr/bin/docker build -t 1e5c35:102267eac6f850e5e2ae674a50bf9349 -f "/home/runner/work/project-test-github/project-test-
       github/./.github/action-docker/../../Dockerfile" "/home/runner/work/project-test-github/project-test-github"
        Sending build context to Docker daemon 157.2kB
        Step 1/8 : FROM maven: 3.6.0-jdk-8-slim AS build
        3.6.0-jdk-8-slim: Pulling from library/maven
        27833a3ba0a5: Pulling fs layer
        16d944e3d00d: Pulling fs layer
        9019de9fce5f: Pulling fs layer
        9b053055f644: Pulling fs layer
        1c80aca6b8ec: Pulling fs layer
         a63811f09e7c: Pulling fs layer
        f88ce8d36c86: Pulling fs layer
        a603a4761981: Pulling fs layer
        f315d92acca3: Pulling fs layer
        1c80aca6b8ec: Waiting
         a63811f09e7c: Waiting
         f88ce8d36c86: Waiting
         a603a4761981: Waiting
         f315d92acca3: Waiting
```

Secretos

- Los secretos de GitHub actions nos permiten almacenar información sensible en nuestro repositorio para luego poder usarlo en nuestros workflows.
- Son variables de entorno encriptadas por GitHub, haciendo uso de libsodium sealed box
- Libsodium sealed box son "cajas selladas" que están diseñadas para enviar mensajes a destinatarios dada su clave pública. Sólo el destinatario puede desencriptar el mensaje usando su clave privada.



Una vez pulsado el botón New Secret nos encontraremos lo siguiente:



Minutos y almacenamiento incluidos

Para repositorios privados, cada cuenta de GitHub recibe una cantidad determinada de minutos y almacenamiento gratuito, dependiendo del producto usado:

Producto	Almacenamiento	Minutos (por mes)
GitHub Free	500 MB	2.000
GitHub Pro	1 GB	3.000
GitHub Free para organizaciones	500 MB	2.000
GitHub Team	2 GB	3.000
Nube de GitHub Enterprise	50 GB	50.000

Multiplicadores por minuto

Los jobs que se ejecutan en Windows y macOS y que se hospedan en GitHub consumen minutos en una proporción de 2 a 10 veces mayor que aquellos que se ejecutan en Linux. Por ejemplo, utilizar 1,000 minutos en Windows consumirá 2,000 de los minutos incluidos en tu cuenta. Utilizar 1,000 minutos en macOS consumiría 10,000 de los minutos incluidos en tu cuenta.

Sistema operativo	Multiplicador de minutos
Linux	1
macOS	10
Windows	2

Tasas por minuto

Si tu uso de cuenta sobrepasa estos límites y habías configurado un límite de gastos mayor a \$0 USD, pagarás \$0.25 USD por GB de almacenamiento por mes y por minuto de uso dependiendo en el sistema operativo que utilice el ejecutor hospedado en GitHub. GitHub redondea hacia arriba los minutos que utiliza cada job.

Sistema operativo	Tasa por minuto (USD)
Linux	\$0.008
macOS	\$0.08
Windows	\$0.016

Ejemplo de cálculos de costo por minuto

Por ejemplo, si tu organización utiliza GitHub Team y permite gastos ilimitados, utilizar 5,000 minutos podría tener un costo extra de almacenamiento y minutos de \$56 USD dependiendo de los sistemas operativos que se utilizan para ejecutar jobs:

- 5,000 minutos (3,000 de Linux y 2,000 de Windows) = \$56 USD (\$24 USD + \$32 USD).
 - 3,000 minutos de Linux a \$0.008 USD por minuto = \$24 USD.
 - 2,000 minutos de Windows a \$0.016 USD por minuto = \$32 USD.

Ventajas

- Las acciones de GitHub son solo ejecuciones consecutivas de Docker. Muy fácil razonar y depurar. Fácil de reproducir el entorno de compilación.
- Hay infinidad de implementaciones de acciones en GitHub, por lo que muy rara vez habrá que crear una acción desde cero.
- Secretos.

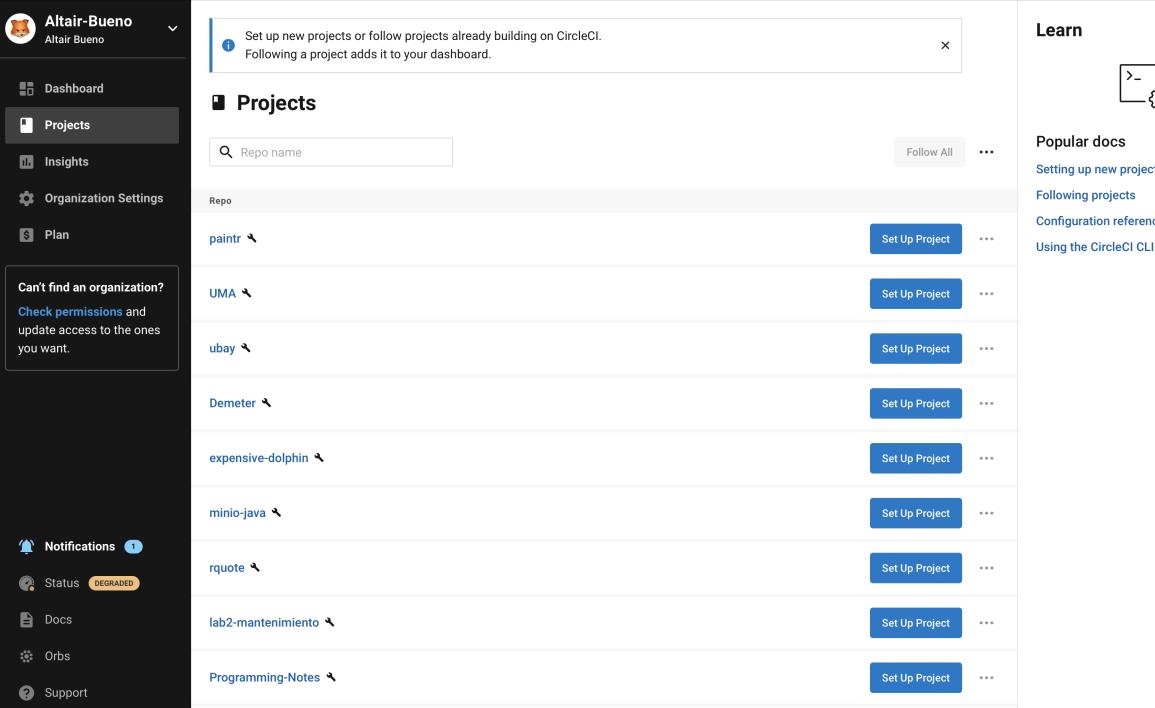
Inconvenientes

- No tienen almacenamiento en caché de manera nativa.
- Documentación escasa.
- Hay algunas actions en GitHub de calidad dudosa.

Circle CI

Plataformas exóticas





Learn

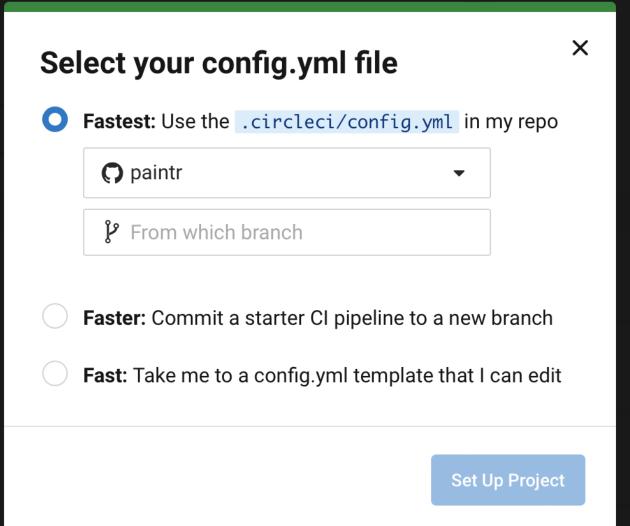


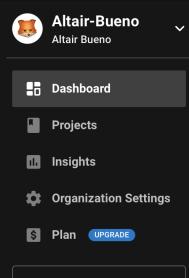
|

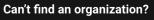
Popular docs

Setting up new projects Following projects Configuration reference

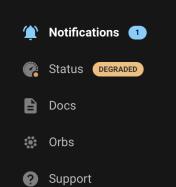
- Fastest: Utiliza un fichero ya existente en el repo
- Faster: Crea una rama
 circleci-project-setup con
 un fichero
 circleci/config.yml
- Fast: Te permite configurar el fichero .circleci/config.yml de forma similar a GitHub Actions

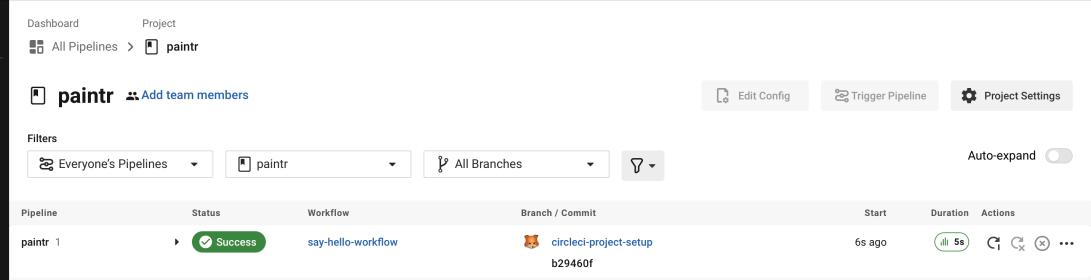


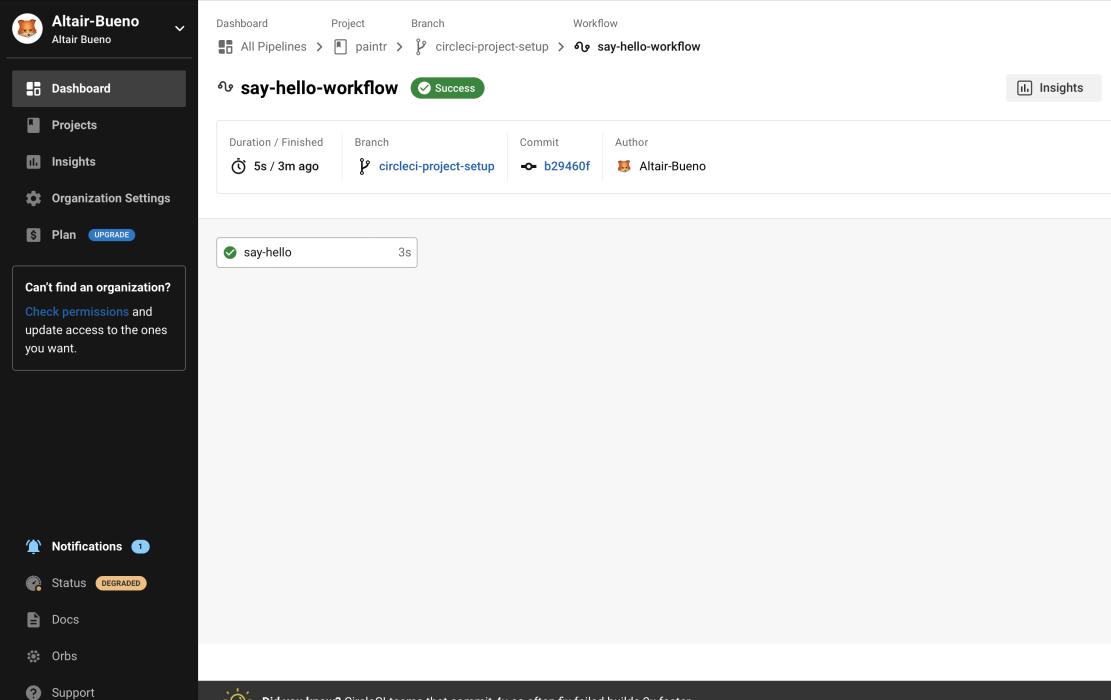




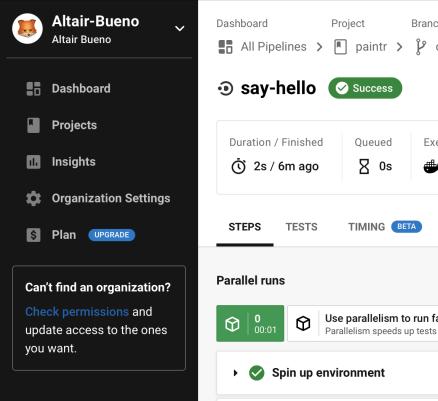
Check permissions and update access to the ones you want.

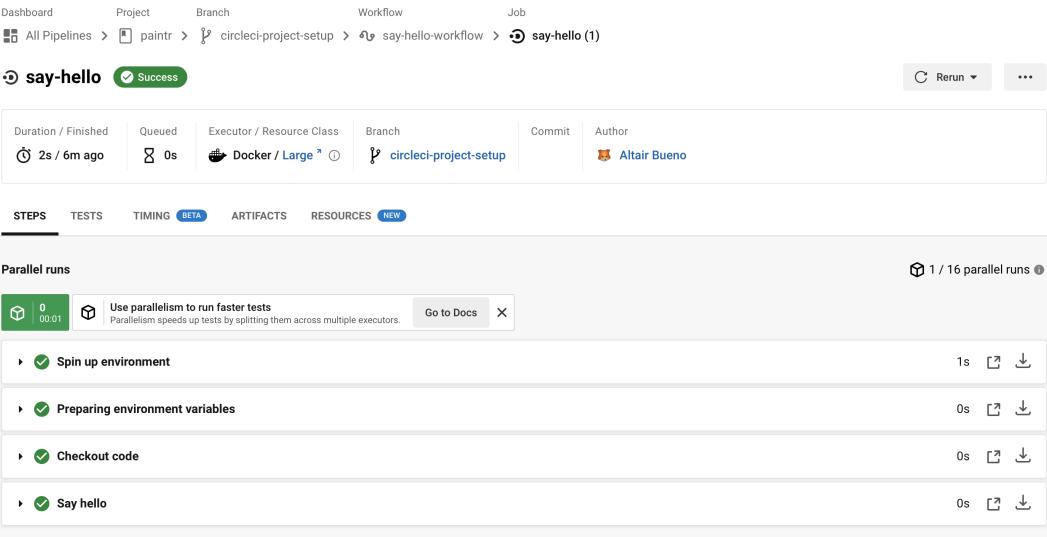


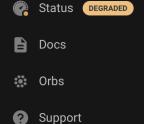




C Rerun ▼







Motifications 1

config.yml

Fichero YAML ubicado en la carpeta .circleci en cualquier rama del repositorio. Podemos editarlo manualmente desde nuestro editor de código favorito o desde la web

Þ

Dashboard

Projects

Insights

Organization Settings

S Plan

Can't find an organization?

Check permissions and update access to the ones you want.

Notifications

Status DEGRADED

Docs

Orbs

Support

say-hello 7

```
version: 2.1
# See: https://circleci.com/docs/2.0/configuration-reference/#jobs
jobs:
  say-hello:
   # Specify the execution environment. You can specify an image from Dockerhub or
   # See: https://circleci.com/docs/2.0/configuration-reference/#docker-machine-m
    docker:
     - image: cimg/base:stable
    # See: https://circleci.com/docs/2.0/configuration-reference/#steps
    steps:
     checkout
     - run:
         name: "Say hello"
         command: "echo Hello, World!"
# Invoke jobs via workflows
# See: https://circleci.com/docs/2.0/configuration-reference/#workflows
workflows:
  say-hello-workflow:
    jobs:
     say-hello
              SAY-HELLO-WORKFLOW
```

paintr > ½ circleci-project-setup > 📮 config.yml

Add code to your config.yml Select one of the below shortcuts to writing your CircleCI config.yml. When your code is complete, click Save and Run. Automate common tasks with Orbs • Create a Job from scratch View all **Popular Slack** aws AWS CLI CodeCov Docker

Estructura

```
version: 2.1
# Orbs requeridos
orbs:
  node: circleci/node@4.7.0
jobs:
  build:
    # Entorno de ejecución (`docker`, `machine`, `macos` or `executor`)
    executor:
      name: node/default
      tag: "10.4"
    # Etapas que componen el trabajo
    steps:
      checkout
      - node/with-cache:
          steps:
            - run: npm install
      - run: npm run test
```

Workflows

- Conjunto de jobs a ejecutar en paralelo
- Se pueden definir dependencias entre trabajos (esperar que acabe la etapa de build para iniciar los test)

```
version: 2.1
jobs:
  hello-world:
    docker:
        - image: cimg/node:17.2.0 # the primary container, where your job's commands are run steps:
        - checkout # check out the code in the project directory
        - run: echo "hello world" # run the `echo` command
workflows:
  hello:
        - hello-world
```

Orbs

- Utilidades por la comunidad o por Circle Cl
- Funcionan como módulos
- Se importan y se exportan
- Simplifican enormemente el desarrollo de workflows multiplataforma

```
version: "2.1"
orbs:
  # Orb de Rust (aka. `from circleci import rust@x.y.z as rust `)
  rust: circleci/rust@x.y.z
workflows:
  # Definimos los distintos workflows disponibles (aka. `production.py`)
  production:
    jobs:
      # Ejecutamos la función `build` dentro del orb definido
      # anteriormente (aka. `rust.build(release=True)`)
      - rust/build:
          release: true
```

Jobs

- Funciones a llamar para ser ejecutadas
- Cada job puede ser en un entorno distinto
- Pueden definirse globalmente para todos los workflows o para un workflow concreto

```
version: 2
jobs: # we now have TWO jobs, so that a workflow can coordinate them!
  # aka. `def hello-world():`
  hello-world: # This is our first job.
    docker: # it uses the docker executor
      - image: cimg/ruby:2.6.8 # specifically, a docker image with ruby 2.6.8
        auth:
          username: mydockerhub-user
          password: $DOCKERHUB_PASSWORD # context / project UI env-var reference
    # Steps are a list of commands to run inside the docker container above.
    steps:
      - checkout # this pulls code down from GitHub
      # aka. `hello-world()`
      - run: echo "A first hello" # This prints "A first hello" to stdout.
workflows:
  version: 2
  one and two: # this is the name of our workflow
    jobs: # and here we list the jobs we are going to run.
      - hello-world
```

Demo

Link: Altair-Bueno/paintr

```
version: 2.1
executors:
  rust-executor:
    docker:
      - image: cimg/rust:1.60.0
iobs:
  test-kahlo:
    executor: rust-executor
    steps:
      checkout
      - restore cache:
          key: kahlo-rust-cache-{{ checksum "kahlo/Cargo.lock" }}
      - run: |
          cd /kahlo
          cargo test
      - save cache:
          key: kahlo-rust-cache-{{ checksum "kahlo/Cargo.lock" }}
          paths:
            - "~/.cargo"
            - "./kahlo/target"
orbs:
  node: circleci/node@5.0.2
workflows:
  test:
    jobs:
      - test-kahlo
      - node/run:
          app-dir: "./dali"
          npm-run: "test"
```

Planes y precios

Fuente: https://circleci.com/pricing/



Product

Pricing

Developers

Resources

Support

Company

START HERE

CLOUD

Free

Do more with your minutes. Give your team the best CI/CD.

Start for Free

- ✓ Up to 6,000 build minutes per month
- ✓ Largest selection: Build for Docker, Windows, Linux, Arm, and macOS or on your own compute with self-hosted runners
- ✓ Build better: Choose the right resource class size (S-L) to go fast and maximize your build minutes
- ✓ Fast: Run up to 30 jobs at a time and run your tests in parallel using test splitting

CLOUD

Performance

Pay for what you use. Build with the flexibility your business requires.

Starting at

Get Started

- ✓ 6,000 bonus build minutes per month, pay as you go for more
- ✓ Teamwork: 5 user seats included, add more as you grow
- Power: All of the environments in Free, plus access to larger resource classes for better performance
- ✓ Speed: Run up to 80 jobs concurrently
- ✓ Expertise: Access to 8x5 support with add-on plan

CLOUD

Scale

Enterprise-level confidence and support for teams who deliver.

Starting at

\$2,000 per month

Contact Us

- Customize your build minutes and seats to fit your team
- ✓ Power: Our largest resource classes for complex processes and speed
- ✓ Flexibility: All the environments in Performance, plus access to GPU resource classes
- **✓ Expertise:** A dedicated account team and access to 24/7 support
- ✓ Control: Customizable annual billing, audit logging, and bulk data export

SELF-HOSTED

Server

The power of CircleCI, on-prem or in your private cloud.

Custom

Contact Us

Learn more ▶

- ✓ Control: CircleCl behind your firewall or on your own hardware
- Scale: Unlimited build minutes, 30 user seats included, add more as you grow
- Flexibility: Build on Linux, Windows, Arm, and Android
- ✓ Expertise: A dedicated account team and access to 24/7 support, including migration assistance



Hi there, are you interested in our pricing options? I can help with

	Hardware*	Creditos	Usuarios	Precio	Público objetivo
Free **	VMs	30.000	1	Gratis	Desarrolladores
Performance	VMs + macOS	55.000	5 gratuitos	Desde \$15	Pequeñas empresas
Scale	Todo	Custom	Custom	\$2.000	Pequeñas/medianas empresas
Server	Todo	Custom	Custom	Custom	Grandes empresas

^{*} Docker, VMs (linux, windows, macOS, ARM linux), baremetal macOS, NVIDIA GPU cluster (versiones linux y windows)

^{**} Proyectos OSS tienen más créditos

Créditos

Moneda digital de Circle CI utilizado para pagar, en tiempo real, por los servicios utilizados

Servicios que consumen creditos

- Cada runner tiene un precio de **créditos/minuto** (warm-up time no cuenta)
- Número de usuarios activos/mes
- **Red y almacenamiento**: Direcciones IP, paquetes de red y almacenamiento que excedan la cuota
- Miscelanea: Las funciones extra también se pagan mediante créditos

Importante!!

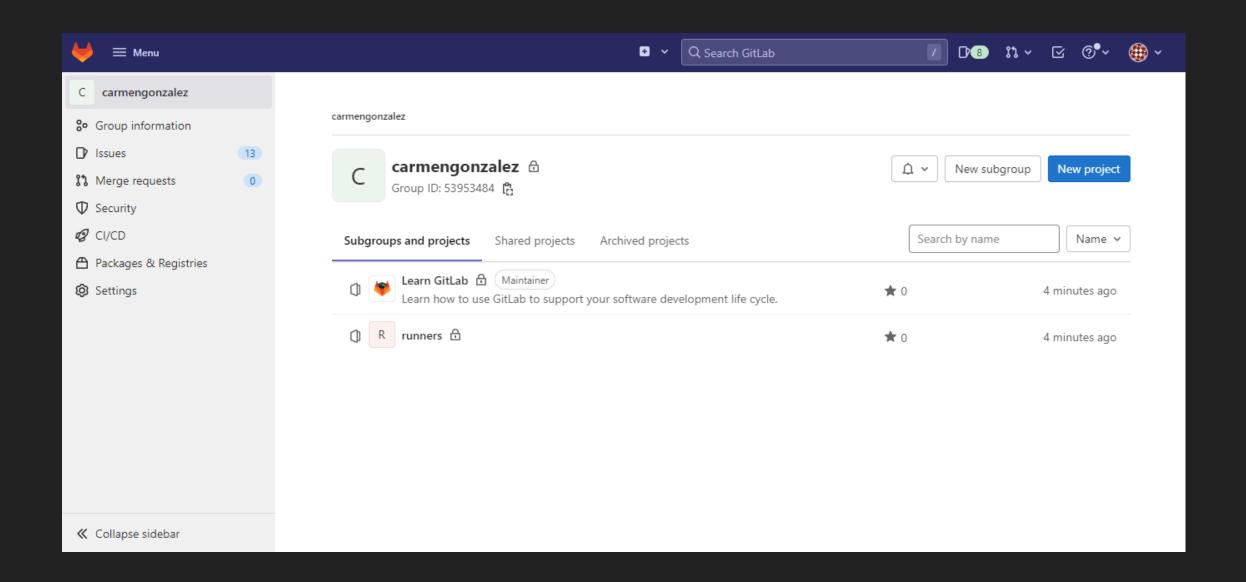
- Los créditos que pertenecen a tu plan que no gastes desaparecerán al mes siguiente
- Si tus créditos bajan del 2%, Circle Cl automáticamente renovará un 25% de ellos
- Si cancelas tu cuenta, no recuperas el dinero. D:

Puntos fuertes

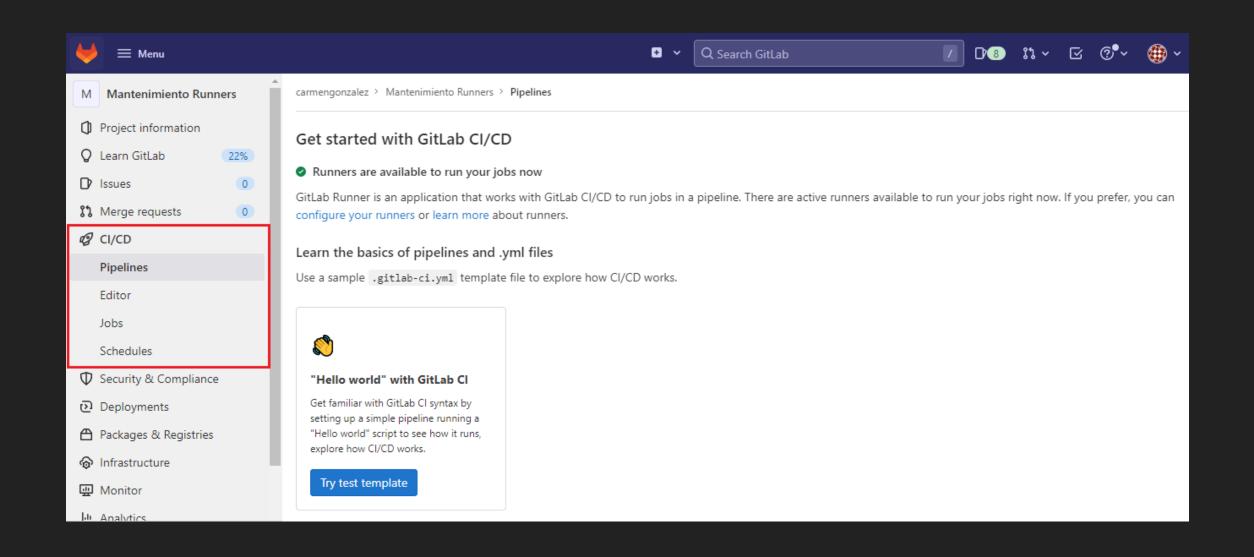
- Permite configurar runners concurrentes de forma sencilla
- Amplio abanico de ofertas hardware. Especialmente interesante el soporte para gráficas NVIDIA tanto en windows como linux
- Soporte de primer grado para contenedores de Docker
- El plan gratuito no requiere tarjeta de crédito
- Acceso a los workflows mediante ssh tras su finalización
- Todos los jobs se ejecutan en paralelo
- Los jobs no se ejecutan si los ficheros no se han cambiado

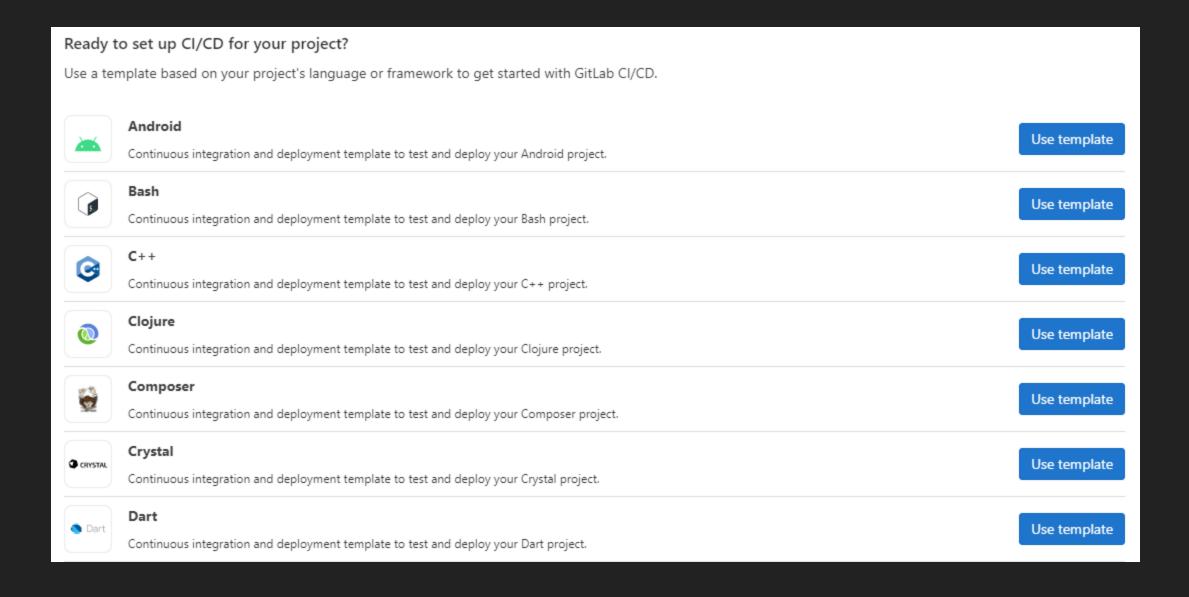
GitLab Runners





Runners





Proporciona templates en diversos lenguajes para generar el pipeline, como Django, LaTeX, Rust, Nodejs, Python, Scala...

```
☐ Browse templates ☐ Help
        cache:
   24
          paths:
            - .m2/repository
   25
   26
   27
         .verify: &verify
          stage: test
          script:
   29
   30

    'mvn $MAVEN_CLI_OPTS verify'

   31
          except:
            variables:
   32
             - $CI_COMMIT_BRANCH == $CI_DEFAULT_BRANCH
   34
        verify:jdk8:
         <<: *verify
        deploy:jdk8:
          stage: deploy
          script:
   40
   41
            - if [ ! -f ci_settings.xml ];
                then echo "CI settings missing\! If deploying to GitLab Maven Repository, please see https://docs.gitlab.com/ee/
   42
        user/packages/maven_repository/index.html
   43
            - 'mvn $MAVEN_CLI_OPTS deploy -s ci_settings.xml'
   44
   45
          only:
            variables:
   46
   47
              - $CI_COMMIT_BRANCH == $CI_DEFAULT_BRANCH
```

```
☐ Browse templates ☐ Help
                         # List of stages for jobs, and their order of execution
 \mathscr{O} 16 \vee stages:
   17
          - build
          - test
          - deploy
   21 ∨ build-job:
                         # This job runs in the build stage, which runs first.
          stage: build
   22
   23 🗸
          script:
           echo "Compiling..."
   24
            - mvn compile
   25
            - echo "Compile complete."
   26
   27
   28 ∨ unit-test-job: # This job runs in the test stage.
          stage: test # It only starts when the job in the build stage completes successfully.
   29
          script:
   30 V
           - echo "Running unit tests..."
   31
   32

    mvn test

            - echo "Tests verified"
   34
                        # This job runs in the deploy stage.
   35 ∨ deploy-job:
          stage: deploy # It only runs when *both* jobs in the test stage complete successfully.
          script:
   37 🗸
            - echo "Deploying application..."
            - mvn deploy
            - echo "Application successfully deployed."
   40
```

stages:

- build
- test
- deploy

Stages

- Listas de jobs a realizar y su orden
- A continuación se define cada stage

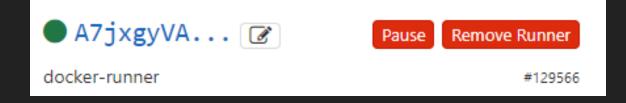
```
build-job:
  stage: build
  script:
    - echo "Compiling..."
    - mvn compile
    - echo "Compile complete."
unit-test-job:
  stage: test
  script:
    - echo "Running unit tests..."
    - mvn test
    - echo "Tests verified"
deploy-job:
  stage: deploy
  script:
    - echo "Deploying application..."
    - mvn deploy
    echo "Application successfully deployed."
```

Cada bloque job descrito en el fichero .yml contiene

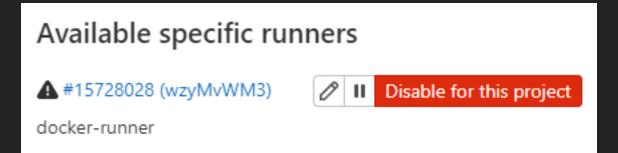
- Título <phase>-job
- Stage al que pertenece stage
- Orden de los comandos a realizar script

```
unit-test-job:
    stage: test
    script:
    - echo "Running unit tests..."
    - mvn test
    - echo "Tests verified"
```

Runner funcionando



Runner generado



Planes y precios



Free

Free-forever features for individual users

0

per user/month No credit card required*

Get started >

Premium

Enhance team productivity and coordination

19

per user/month Billed annually at \$228 USD

Buy GitLab Premium

Ultimate

Organization wide security, compliance, and planning

99

per user/month Billed annually at \$1188 USD

Buy GitLab Ultimate

Free forever features:

- 5GB storage [1]
- 10GB transfer per month [2]
- 400 CI/CD minutes per month [3]
- 5 users per namespace [4]

Everything from Free, plus:

- ✓ Faster code reviews (1)
- ✓ Advanced CI/CD ③
- Enterprise agile planning (1)
- Release controls (1)
- Self-managed reliability (1)
- 10,000 CI/CD minutes per month
- Support

Everything from Premium, plus:

- Advanced security testing (1)
- Vulnerability management (1)
- Compliance pipelines (1)
- Portfolio management (1)
- ✓ Value stream management ①
- 50,000 CI/CD minutes per month
- Support

	Free	Premium	Ultimate
Minutos de CI/CD por mes	400	10.000	50.000
Open Source / Licencia MIT	X	X	X
Método Ágil incluido		X	X
Testing de Seguridad Avanzado			X
Mitigación de riesgos de Seguridad			X

- +\$10 por 1.000 minutos de CI/CD extra
- +\$60 por 10GB de almacenamiento y 20GB de transferencia extra

Puntos fuertes

- Viene integrado en GitLab
- Compatibilidad entre versiones distintas de GitLab
- Monitorización de runners mediante Prometheus
- Permite limitar el número de jobs concurrentes por token

Conclusión

Conclusión

- GitHub Actions: La mejor manera de comenzar a trabajar con CI/CD.
- Circle CI: Desarrollo multiplataforma, GPU computing o con alta dependencia en Dockers
- GitLab Runners: Misma funcionalidad que Github Actions