

# Sistema web de gestión de información y desempeño de entrenamientos utilizando inteligencia artificial para la Academia de Esgrima Ciudad de Quito

Gestión de configuración y despliegue

Diego Hiriart

Luis Corales

Christian Samaniego

# Índice

1.	HISTORIAL DE VERSIONES .....	1
2.	APLICACIÓN WEB .....	1
2.1.	BACK END .....	1
2.2.	FRONT END .....	2
2.3.	INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	2
3.	MÁQUINA DE PUNTAJE.....	3
4.	BASE DE DATOS.....	4
5.	DESPLIEGUE.....	4

## 1. Historial de versiones

Versión	Fecha	Cambios
1.0.0	2023-mayo-28	Elaboración inicial, definición de plan, identificación de elementos, registro de configuración para app web, AI, máquina, CI/CD y despliegue. Carga del documento a repositorio de GitHub.

## 2. Proceso de gestión de configuración

El equipo de desarrollo, tras evaluar los requerimientos de los usuarios del sistema, deben definir las tecnologías necesarias para implementar los desarrollos que cumplan las necesidades identificadas. A partir de esto, se debe también detallar en el presente documento cualquier cambio o nueva configuración a los elementos del sistema, junto con un registro de estos en el historial de versiones del documento. Siempre que se hagan cambios de configuración, deben ser evaluados por el equipo de desarrollo y, tras ser aprobados, actualizarse en el repositorio del proyecto.

Cada vez que se haga un nuevo desarrollo, actualización, o corrección se debe validar que se estén cumpliendo las líneas base de configuración establecidas en este documento. De ser necesario un cambio de configuración para un nuevo desarrollo o cambio, se debe validar con el equipo (como antes descrito). Similarmente, al desplegar cualquier nueva versión (o hacer cambios y mantenimiento al servidor) es necesario validar que se cumplan las configuraciones o se gestione adecuadamente un cambio en las mismas.

## 3. Elementos del sistema

En el documento Capstone del proyecto se detalla que el proyecto consta de 3 módulos principales:

- Aplicación web comprendida del back end y front end,
- La maquina
- La inteligencia artificial

Estos tres módulos deben ser configurados durante el desarrollo y al momento del despliegue para su correcto funcionamiento e integración de cada uno.

## 4. Aplicación web

La aplicación web está desarrollada en Node, usando la versión 18 (LTS), que tendrá soporte hasta 2025, aunque a la fecha (mayo de 2023) Node está en su versión 20, esta no es tan estable para un ambiente de producción. Cuando se lance una nueva versión de Node LTS, esta se tendrá que implementar ya actualizar en la aplicación web en caso de que se considere necesario tas la evaluación apropiada.

### 4.1. Back end

La parte del back end de la aplicación web está compuesto de distintos directorios que cada uno comprende una funcionalidad particular todos escritos con el lenguaje TypeScript. Junto con Prisma (una librería ORM para bases de datos) se levanta una base de datos PostgreSQL

15 para el almacenamiento de datos. Para el despliegue de este módulo se requieren las siguientes librerías:

- Seguridad
  - argon2: 0.30.3
- Acceso web y cookies
  - cookie-parser: 1.4.6
  - cors: 2.8.5
  - jsonwebtoken: 9.0.0
- Framework web
  - express: 4.18.2
- Typescript
  - ts-node: 10.9.1
  - typescript: 5.0.2

#### **4.2. Front end**

Para el front end se utilizó React, una librería de JavaScript que facilita la creación de interfaces de usuario basadas en componentes. Utiliza un paradigma declarativo que facilita la renderización de componentes dinámicos.

- Librería para creación de componentes de UI:
  - react: 18.2.0
  - react-dom: 18.2.0
- Gestión de rutas en la parte del cliente:
  - react-router-dom: 6.9.0
- Librería de componentes de interfaz de usuario:
  - @mui/material: 5.12.3
  - @mui/icons-material: 5.11.16
  - @mui/x-date-pickers: 6.0.3
- Validación y manejo de formularios:
  - zod: 3.21.4
  - react-hook-form: 7.43.9
  - @hookform/resolvers: 3.1.0
- Formato de fechas y localización:
  - dayjs: 1.11.7
- Librería de creación de estilos:
  - @emotion/react: 11.11.0
  - @emotion/styled: 11.11.0
- Cliente HTTP:
  - Axios: 1.3.5

#### **4.3. Inteligencia artificial**

El módulo de inteligencia artificial de la aplicación web tiene una parte en la capa de vista y otra en la capa de lógica de negocio. Para el uso de inteligencia artificial con JavaScript, se

utiliza el paquete de Google para este propósito llamado TensorFlow.js. Con la versión de Node que se está usando para la aplicación y las interdependencias entre las partes de TensorFlow, se tienen las siguientes versiones de paquetes:

- Para el análisis de poses (back end/capa de negocio)
  - @tensorflow/tfjs: 4.5.0
- Para detección de poses y gráficos (front end/capa de presentación)
  - @mediapipe/pose: 0.5.1675469404
  - @tensorflow-models/pose-detection: 2.1.0
  - @tensorflow/tfjs-backend-wasm: 4.4.0
  - @tensorflow/tfjs-backend-webgl: 4.4.0
  - @tensorflow/tfjs-backend-webgpu: 0.0.1-alpha.19
  - @tensorflow/tfjs-converter: 4.4.0
  - @tensorflow/tfjs-core: 4.4.0

## 5. Máquina de puntaje

El software desarrollado para los microcontroladores de las máquinas de puntaje está sujeto a los cambios que se le hagan al mismo. Sin embargo, las versiones de microcontroladores, Sistema en un Chip (System on a Chip, SOC), algunos elementos de display, y comunicación por radio frecuencia (RF) que se usarán, sí están sujetas a control; para asegurar compatibilidad con el diseño del hardware y programación. A continuación, se detallan las versiones de microcontroladores y SOC que se deben utilizar para la máquina de conteo de puntaje.

- Arduino Nano: revisión 3, es decir la versión con el microcontrolador ATmega328 de 20 pines de entrada/salida digitales y 2 pines de entrada analógica.
- Arduino Mega2560: revisión 3, con el microcontrolador ATmega2560 de 54 pines de entrada/salida digital
- ESP32: placa de desarrollo basada en el ESP-WROOM-32 fabricada por NodeMCU, versión 1.1, con 38 pines.
- LEDs y Displays:
  - LEDs indicadores de tarjetas, prioridad, bloqueo y puntos automáticos: todos deben ser LEDs de alto brillo (5mm), que no excedan los 10mA de corriente.
  - LED indicador de batería de respaldo: debe ser un led de brillo normal que no exceda los 20 mA de corriente.
  - Display de 7 segmentos para indicador de periodo: un solo dígito, de la menos una pulgada.
  - Matrices para indicación de puntos: matrices LED 8x8 de 3.2cmx3.2cm controladas por el circuito integrado MAX7219.
  - Matriz para temporizador: módulo FC-16 de 4 matrices LED 8x8 (en total, 32x8) controladas por el MAX7219.
- Comunicación por radio frecuencia:
  - Receptor/transmisor nRF24L01: módulos de radio frecuencia de 2.4GHz, conectados a un adaptador con regulador de voltaje de 3.3 voltios.

## **6. Base de datos**

La base de datos es gestionada por un ORM en el back end (Prisma 4.11.0), que es una librería que se encarga de la creación, migración y la responsable de los queries a la base de datos. Se utiliza PostgreSQL 15 LTS para el proyecto ya que es la versión más actual a la fecha.

Se tendrá un usuario para ingresar a la aplicación web (solo generar queries a través de la API) y otro a administrador a la base de datos que podrá gestionar en su totalidad la configuración de la base.

## **7. Configuración de integración y despliegue continuo**

El repositorio del proyecto en GitHub posee una configuración de CI/CD en la aplicación web. Esto para el aseguramiento de que el código funcione correctamente corriendo las pruebas unitarias del back end y front end antes de insertar los cambios a la rama principal. Y seguidamente, realizar las preparaciones necesarias para hacer un despliegue al hosting.

## **8. Despliegue**

La aplicación web se desplegará en un servidor virtualizado en la nube, usando Ubuntu Server 22.04 LTS. Para exponer la aplicación web, se utilizará Apache HTTP Server, que es ideal para sitios con contenido dinámico como la web app en desarrollo. En el mismo servidor (pero no expuesto al exterior) se desplegará también la base de datos PostgreSQL.

Para el despliegue de la máquina de conteo, se debe tener en consideración solamente que es necesario contar con conexión a internet para que se puedan cargar los datos al servidor. Obviamente, se requiere también de tomacorriente de para conectar un adaptador a 5V DC, una batería de 9V para el respaldo, y 4 baterías AA para el control remoto.