

Tecnologías y Librerías

Lenguajes de programación

- **Python 3.9**
Usado para el procesamiento de imágenes, ejecución de modelos de Deep Learning y servicios REST.
 - **Java**
Responsable de la gestión de usuarios, manejo de archivos, consulta y almacenamiento de datos, interfaz gráfica y generación de reportes.
-

Módulo Python

Frameworks y bibliotecas

- **TensorFlow 2.10 + Keras**
Para la carga y ejecución del modelo CNN (MobileNetV2) con soporte GPU (CUDA/cuDNN).
 - **ONNX Runtime 1.19**
Usado para ejecutar modelos en formato ONNX, específicamente el modelo de segmentación de fondo [rembg](#).
 - **OpenCV 4.10**
Procesamiento de imágenes (lectura, transformación, preprocesamiento).
 - **FastAPI**
Comunicación entre los módulos Python y Java a través de endpoints REST.
 - **NumPy**
Manejo de arreglos y operaciones numéricas para procesamiento de imágenes.
 - **time**
Medición de tiempos de ejecución para análisis de rendimiento.
-

Módulo Java

Responsabilidades

- **Gestión de usuarios y roles.**
- **Manejo de archivos y envío de imágenes al backend Python.**
- **Consulta y almacenamiento de datos desde y hacia la base de datos.**
- **Interfaz gráfica desarrollada con:**
 - **JavaFX**
Para el diseño y ejecución de la GUI (interfaz de usuario) de la aplicación de escritorio.
- **Generación de reportes PDF mediante:**
 - **iText**

Comunicación

- Conecta al servidor FastAPI mediante peticiones HTTP.
- Coordina el flujo completo de análisis: envío de imagen → espera de respuesta → guarda resultados → genera reportes.

Servicios Externos

- **Cloudinary**
Almacenamiento en la nube de imágenes originales y procesadas. Permite obtener URLs públicas para integración en reportes o base de datos.
- **Supabase (PostgreSQL)**
Motor de base de datos donde se almacenan los resultados de los análisis, URLs, metadatos e historial de procesamiento.

Modelos y algoritmos utilizados

- **MobileNetV2 (TensorFlow)**
Modelo preentrenado CNN para clasificación eficiente de imágenes. Utilizado como núcleo del sistema de categorización.

- **rembg (ONNX Runtime)**

Herramienta de eliminación automática de fondo. Usa internamente un modelo basado en U-2-Net para segmentación de objetos.

Requisitos mínimos del sistema

- **GPU:** NVIDIA con Compute Capability ≥ 5.0 (Maxwell o superior), compatible con CUDA 11.2 y cuDNN 8.1.
- **CPU:** Mínimo Intel Core i3-4130 (arquitectura x86_64 con soporte AVX).
- **RAM:** Mínimo 8 GB (recomendado 16 GB).
- **SO:** Windows 10/11 64 bits.