



UNIVERSIDADE  
DE VIGO



# Desarrollo de una aplicación interactiva con un sistema multieje empleando técnicas de visión artificial.



Por: Marcos López López

Directores: Julio Garrido Campos

Diego Silva Muñiz

# Índice

- 1.Situación de partida
- 2.Objetivo
- 3.Desarrollo
- 4.Funcionamiento
- 5.Conclusiones

# Situación de partida



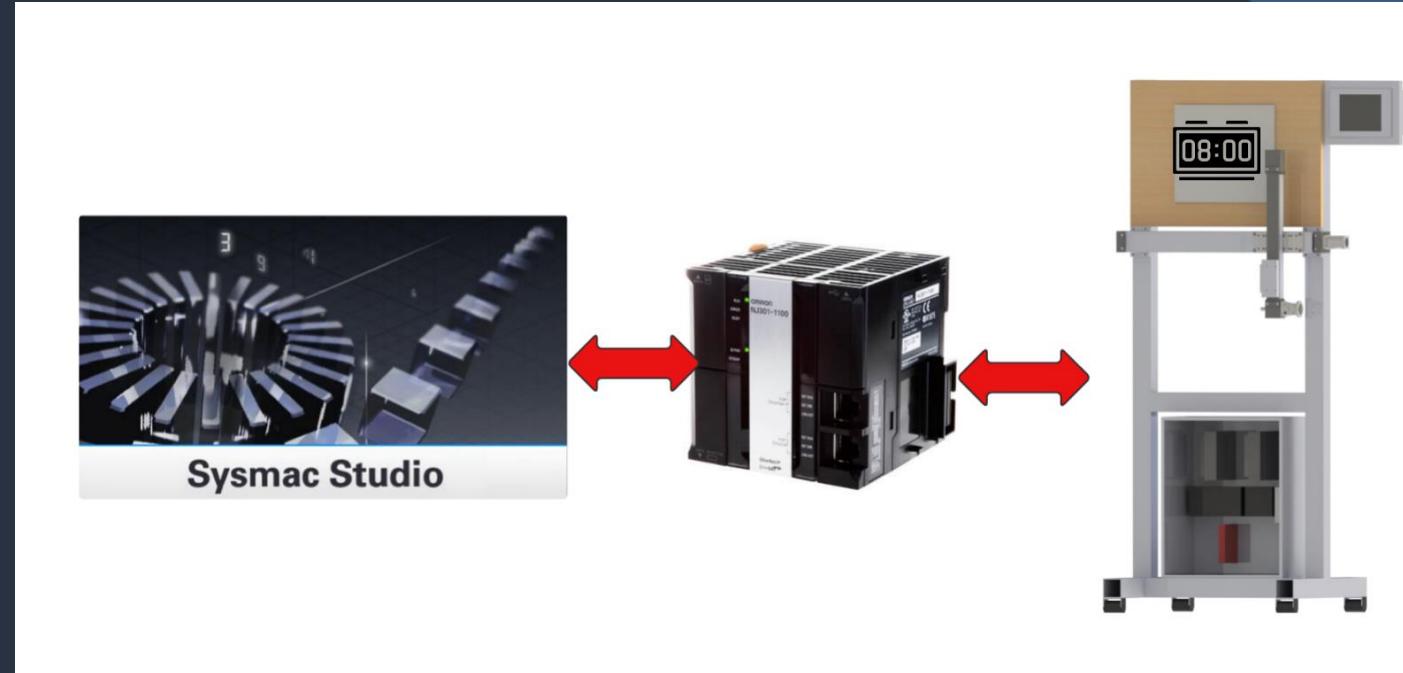
Se contaba con:

- Un equipo
- Una idea

Reautomatización

# Situación de partida

- Máquina Cartesiana XY vertical.
- Basado en OMRON (PLC NJ301-1100).
- Función: Dibujar la hora.



# ESTUDIO



- Trabajos anteriores sobre la maqueta.
- Documentación.
- Búsqueda de sistemas similares.



# ANÁLISIS DE POSIBILIDADES

- Software para la programación.
- Tecnologías



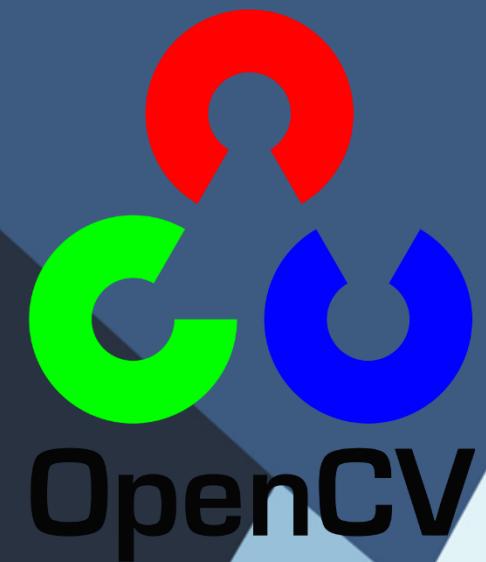
# ANÁLISIS DE POSIBILIDADES

- Software para la programación.
- **Tecnologías**

## OpenCV

**Open Source Computer Vision Library**

- Código abierto.
- Varios cientos de algoritmos de visión por computadora.



# ANÁLISIS DE POSIBILIDADES

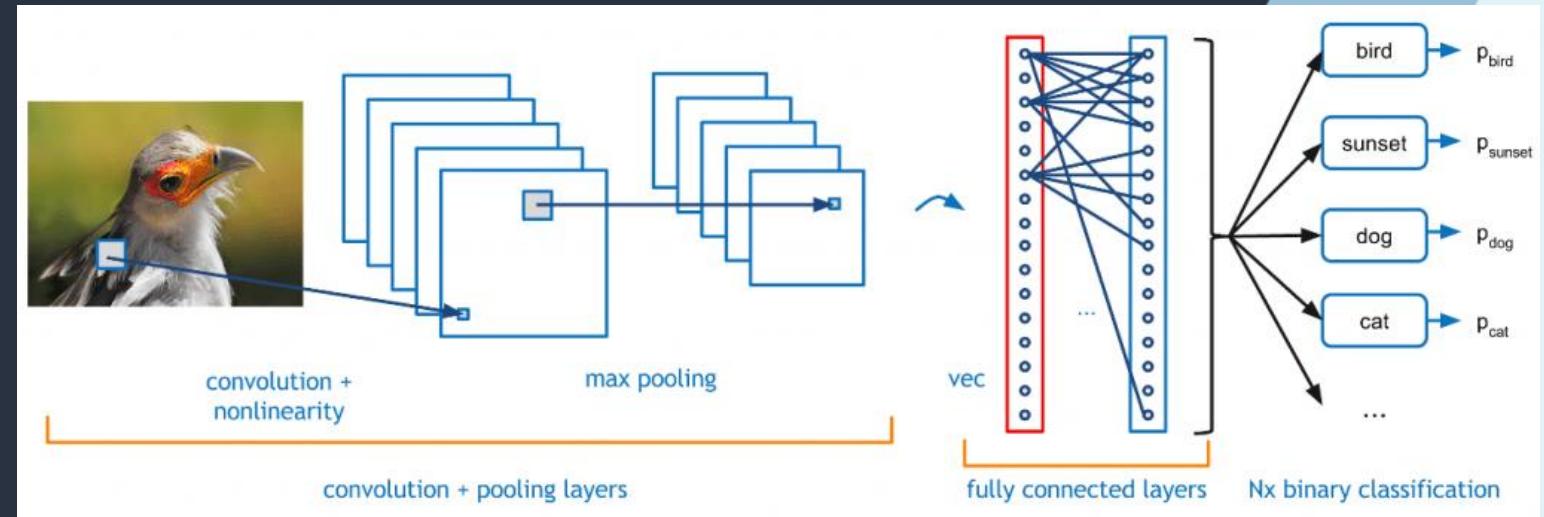
OpenCV

## Redes Neuronales

- Software para la programación.
- **Tecnologías**

Permite:

- Distinción y Segmentación de objetos.
- Extracción de características.



# Tipos de Red Neuronal



Neuronas → Capas

Monocapa  
Multicapa

Flujo información

Unidireccionales  
Realimentadas

Grado de conexiones

Totalmente conectadas  
Parcialmente conectadas

Topología

Transformers  
Recurrentes  
Convolucionales  
Adversarias  
Siamesas  
De memoria diferenciable

Objetivo

# Tipos de Red Neuronal



Neuronas → Capas

Monocapa  
**Multicapa**

Flujo información

Unidireccionales  
**Realimentadas**

Grado de conexiones

**Totalmente conectadas**  
Parcialmente conectadas

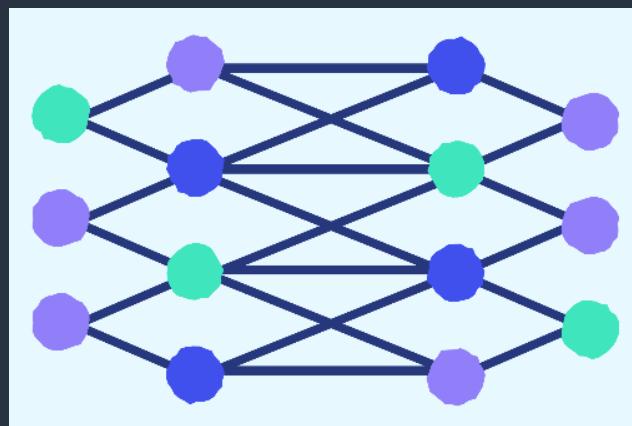
Topología

Transformers  
Recurrentes  
**Convolucionales**  
Adversarias  
Siamesas  
De memoria diferenciable

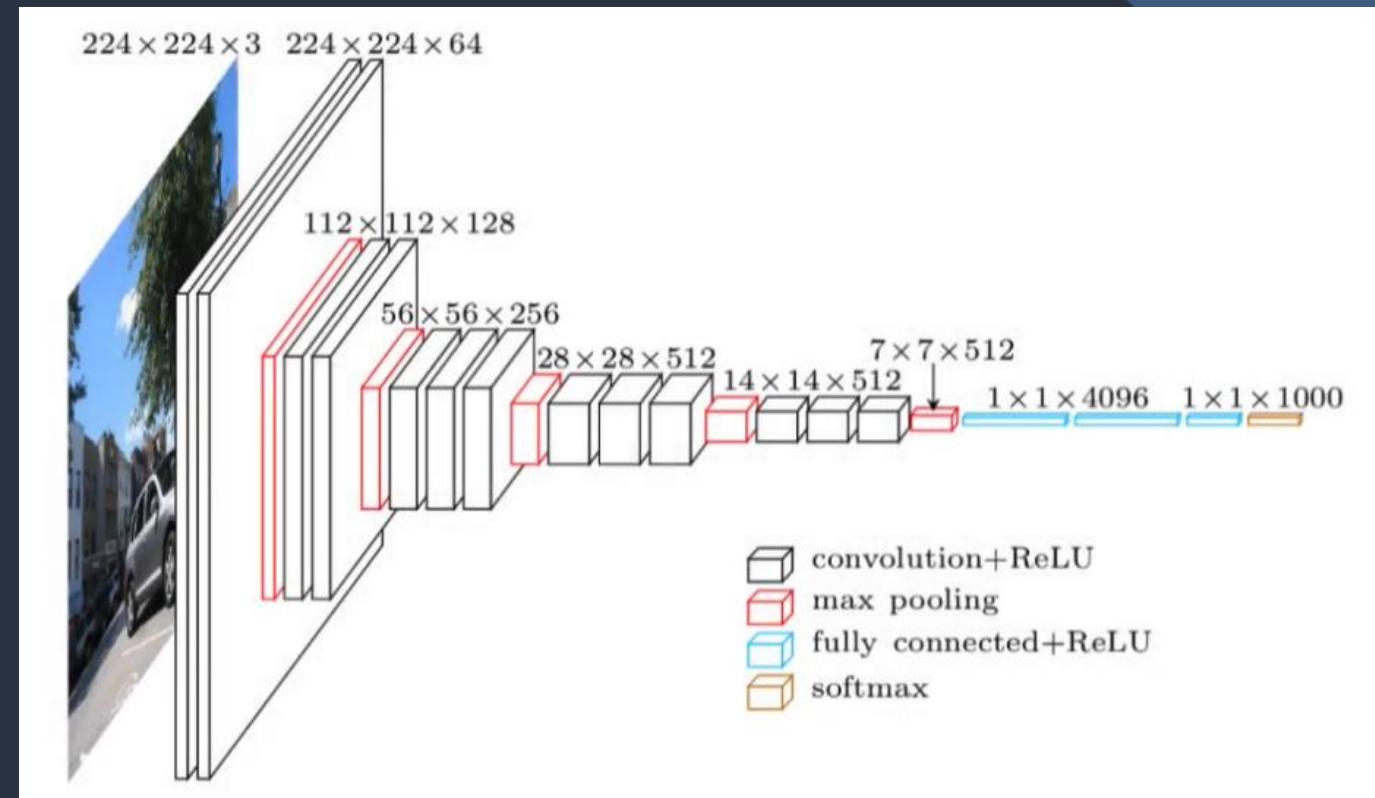
Objetivo

# Red Neuronal Convolucional (CNN)

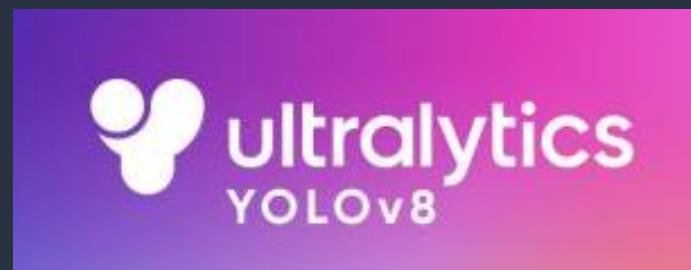
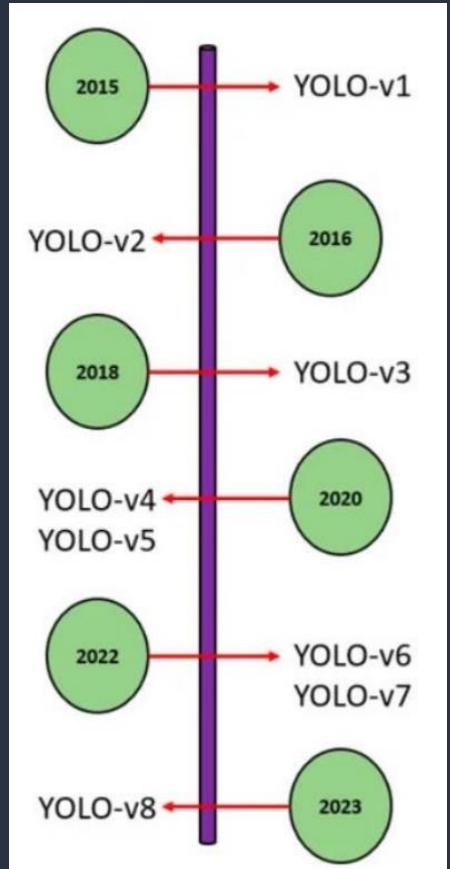
Red neuronal VS. CNN



↓  
Pesos  
↓  
Modelo

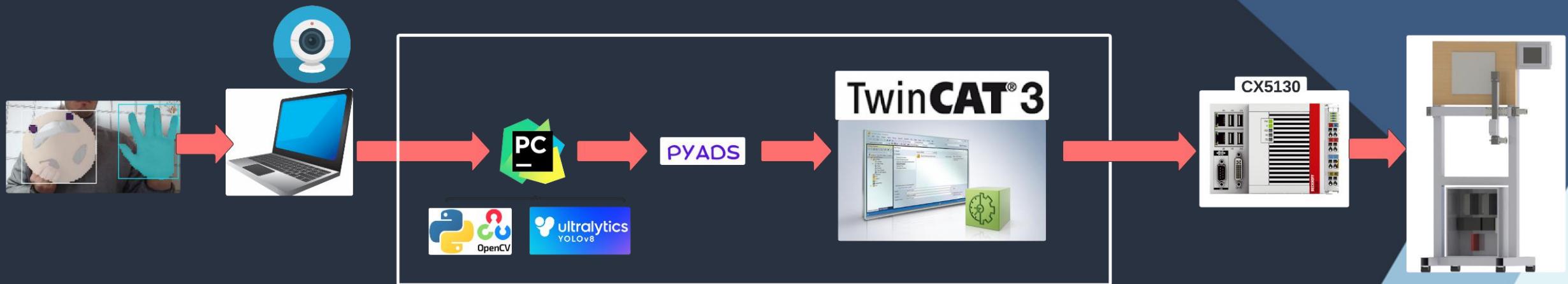


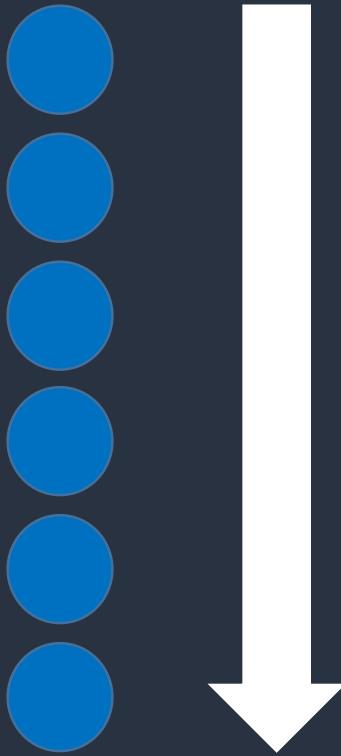
# Red Neuronal Convolucional (CNN)



Documentación

Modelo  
personalizado





Desarrollo

# MODELO PERSONALIZADO



Toma de imágenes

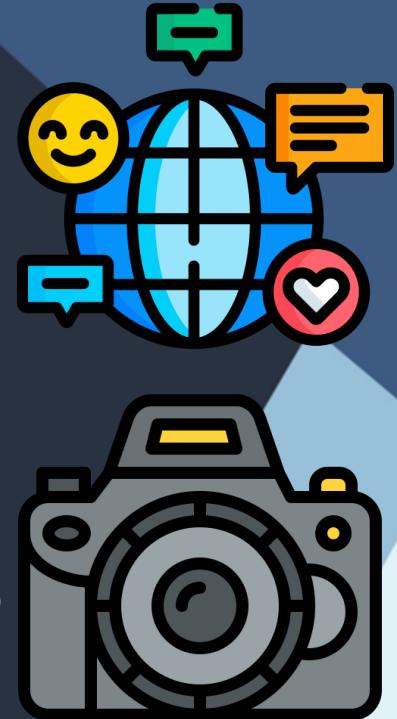


DATASET

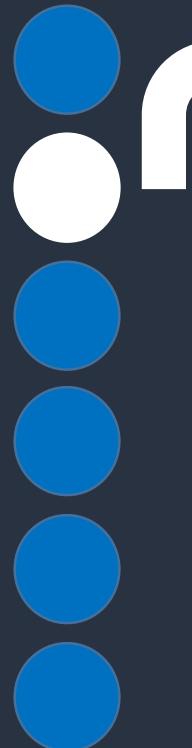
Desarrollo

Internet

Personalizado



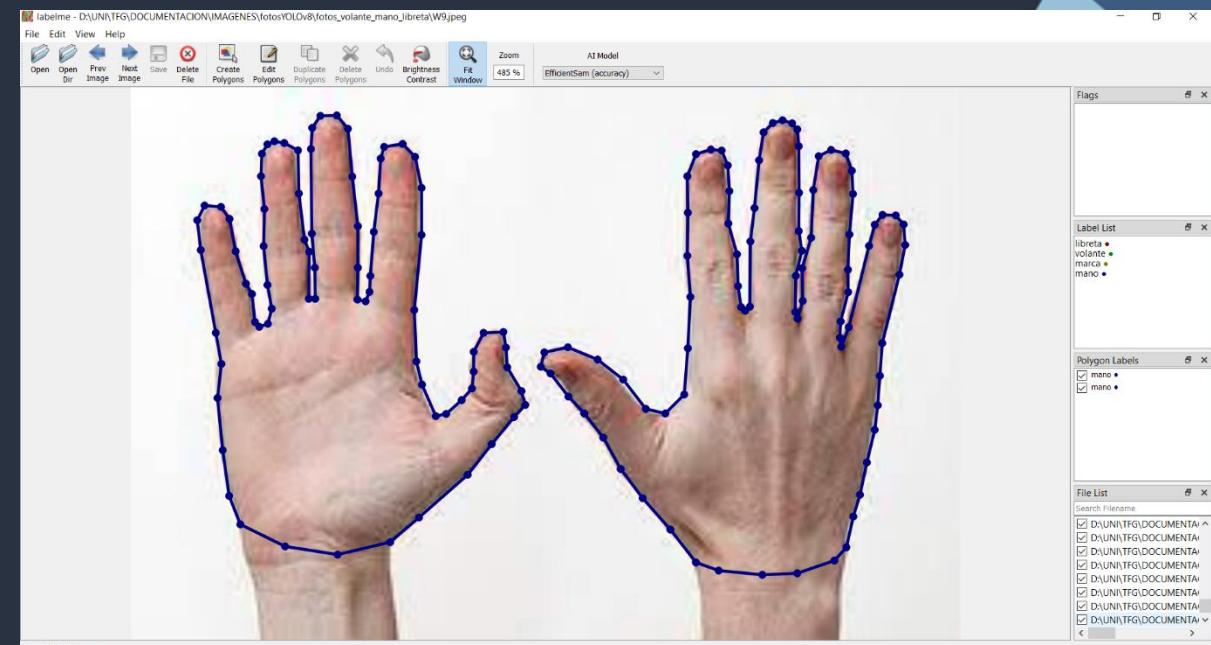
# MODELO PERSONALIZADO



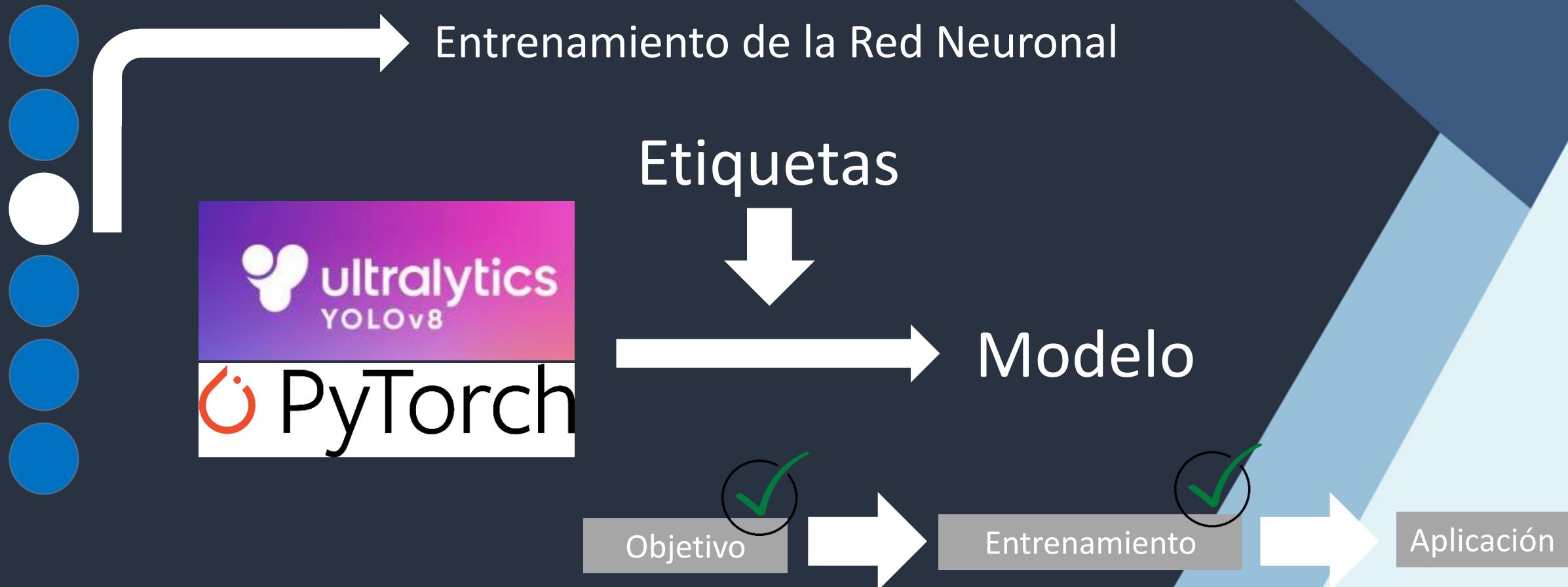
→ Etiquetado



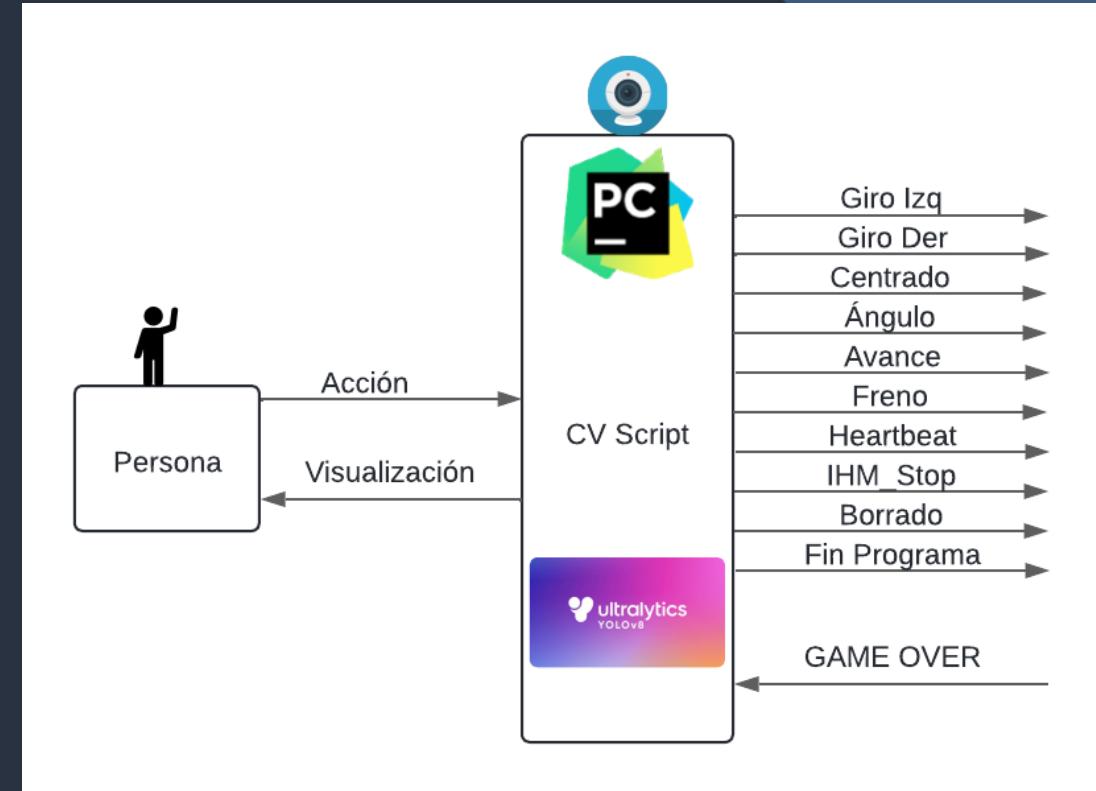
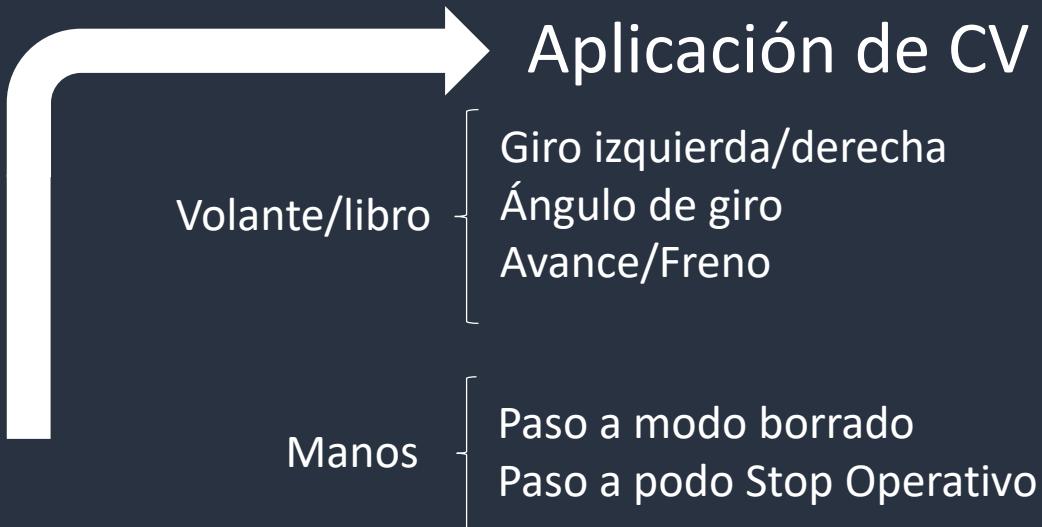
- Etiquetas:
- Volante
  - Marca 1
  - Marca 2
  - Libro
  - Mano



# MODELO PERSONALIZADO



# MODELO PERSONALIZADO



# MODELO PERSONALIZADO



- Aplicación de CV
- Volante/libro
    - Giro izquierda/derecha
    - Ángulo de giro
    - Avance/Freno
  - Manos
    - Paso a modo borrado
    - Paso a modo Stop Operativo



Desarrollo

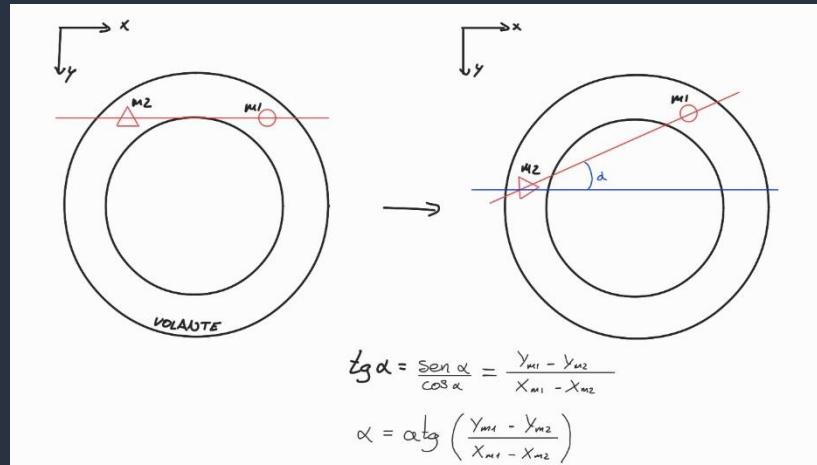


# MODELO PERSONALIZADO



Aplicación de CV

Volante



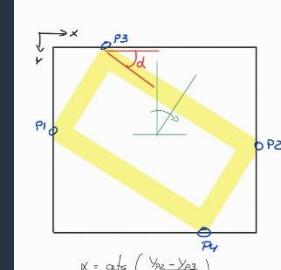
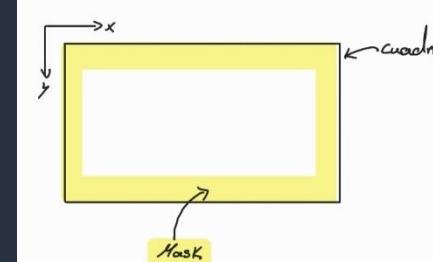
Marcas

Máscara  
+  
Esquinas

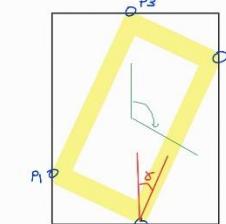
Desarrollo



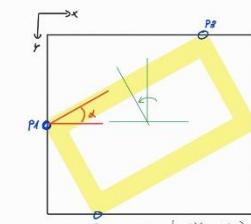
Libreta



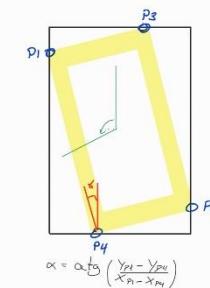
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{y_{p_2} - y_{p_3}}{x_{p_2} - x_{p_3}}$$



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{y_{p_1} - y_{p_3}}{x_{p_1} - x_{p_3}}$$



$$\alpha = \operatorname{arctg} \left( \frac{y_{p_1} - y_{p_2}}{x_{p_1} - x_{p_2}} \right)$$

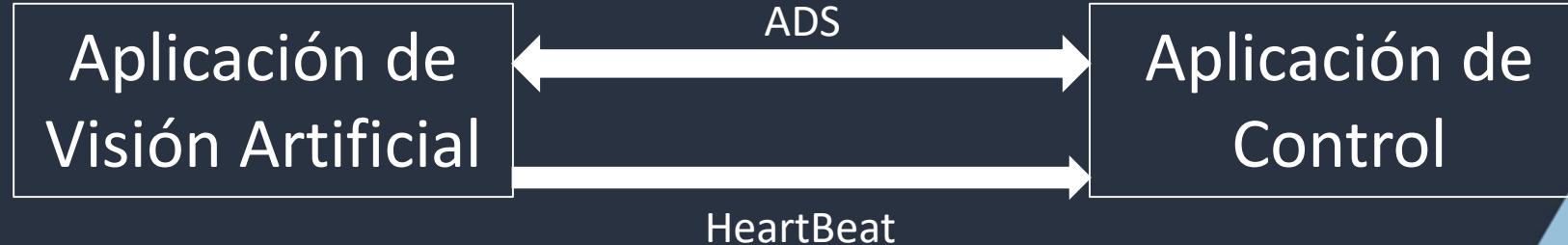


$$\alpha = \operatorname{arctg} \left( \frac{y_{p_2} - y_{p_4}}{x_{p_2} - x_{p_4}} \right)$$



Comunicación entre aplicaciones

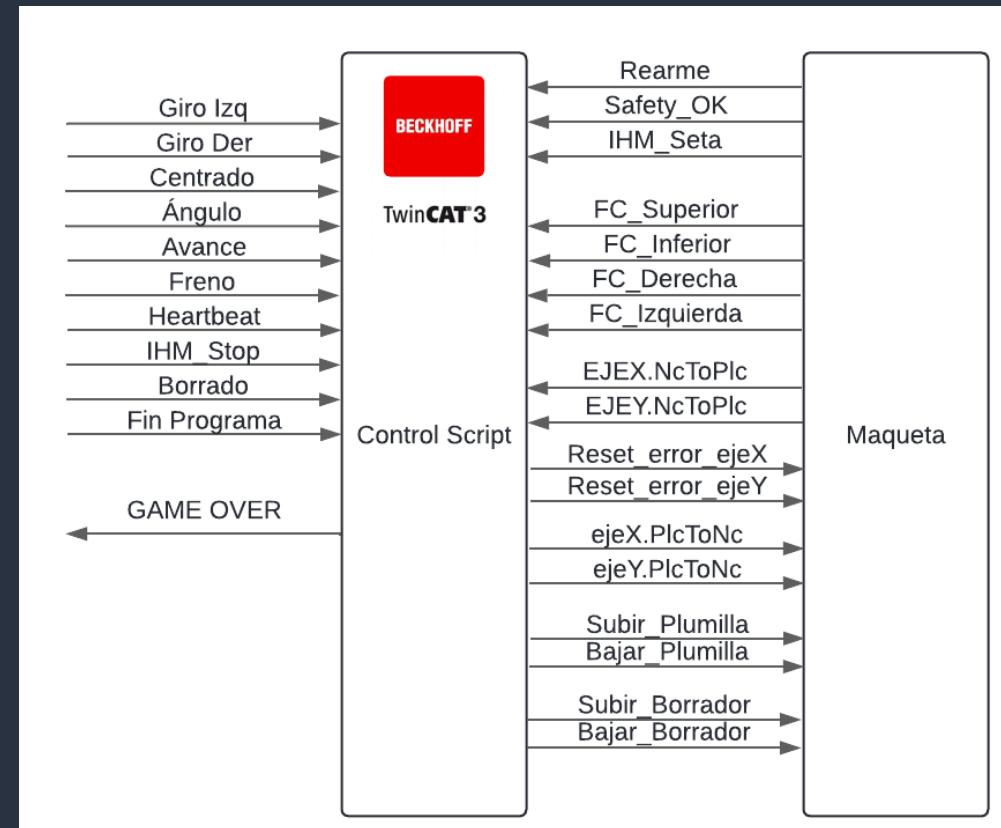
**PYADS**





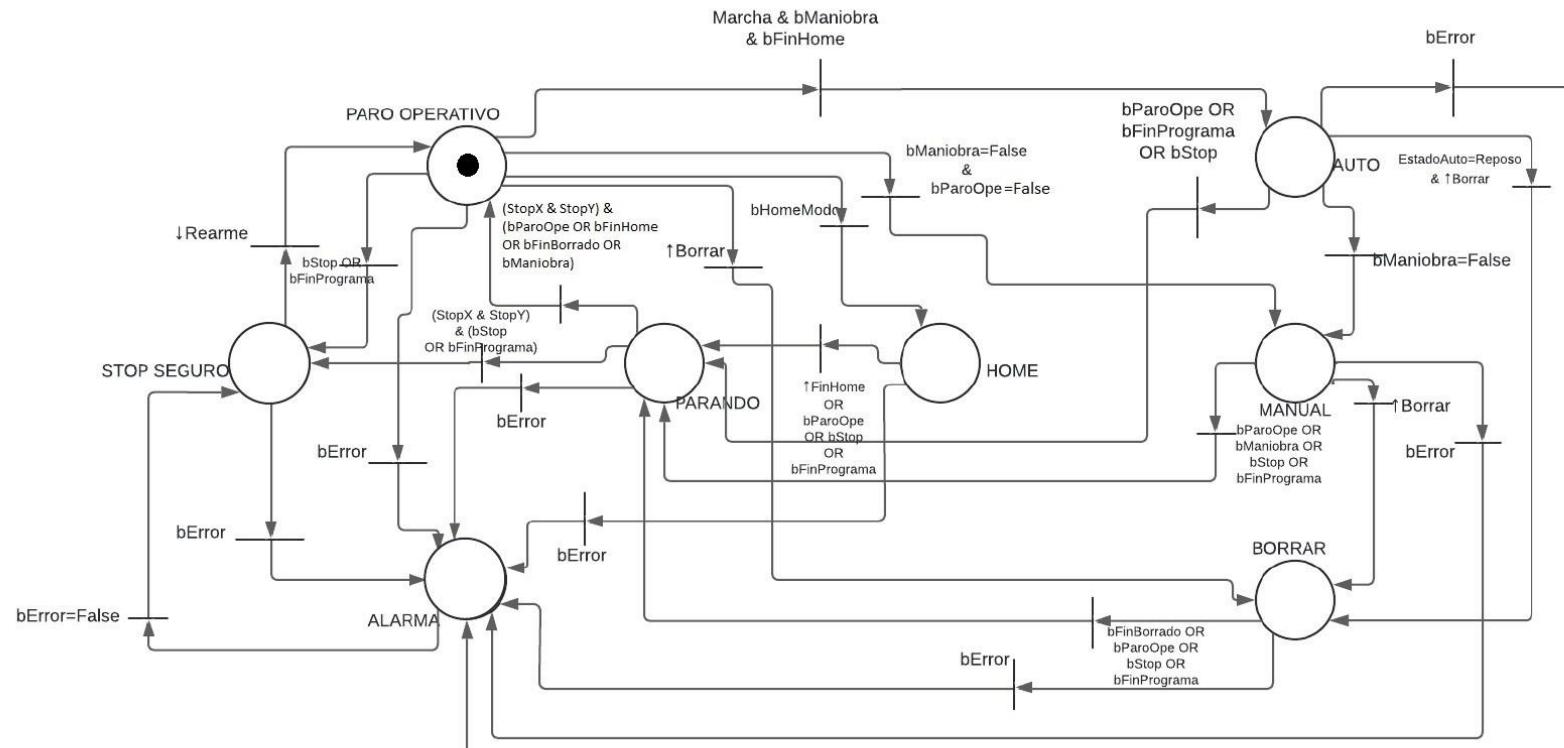
## Aplicación de control

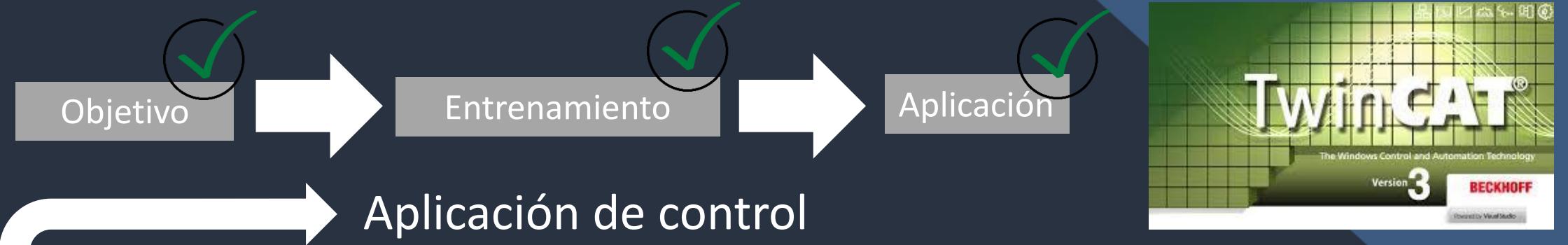
Interfaz de CV



Desarrollo

# Aplicación de control





**Gestión Modos** (Management Modes) points to the 'Modos' panel on the left.

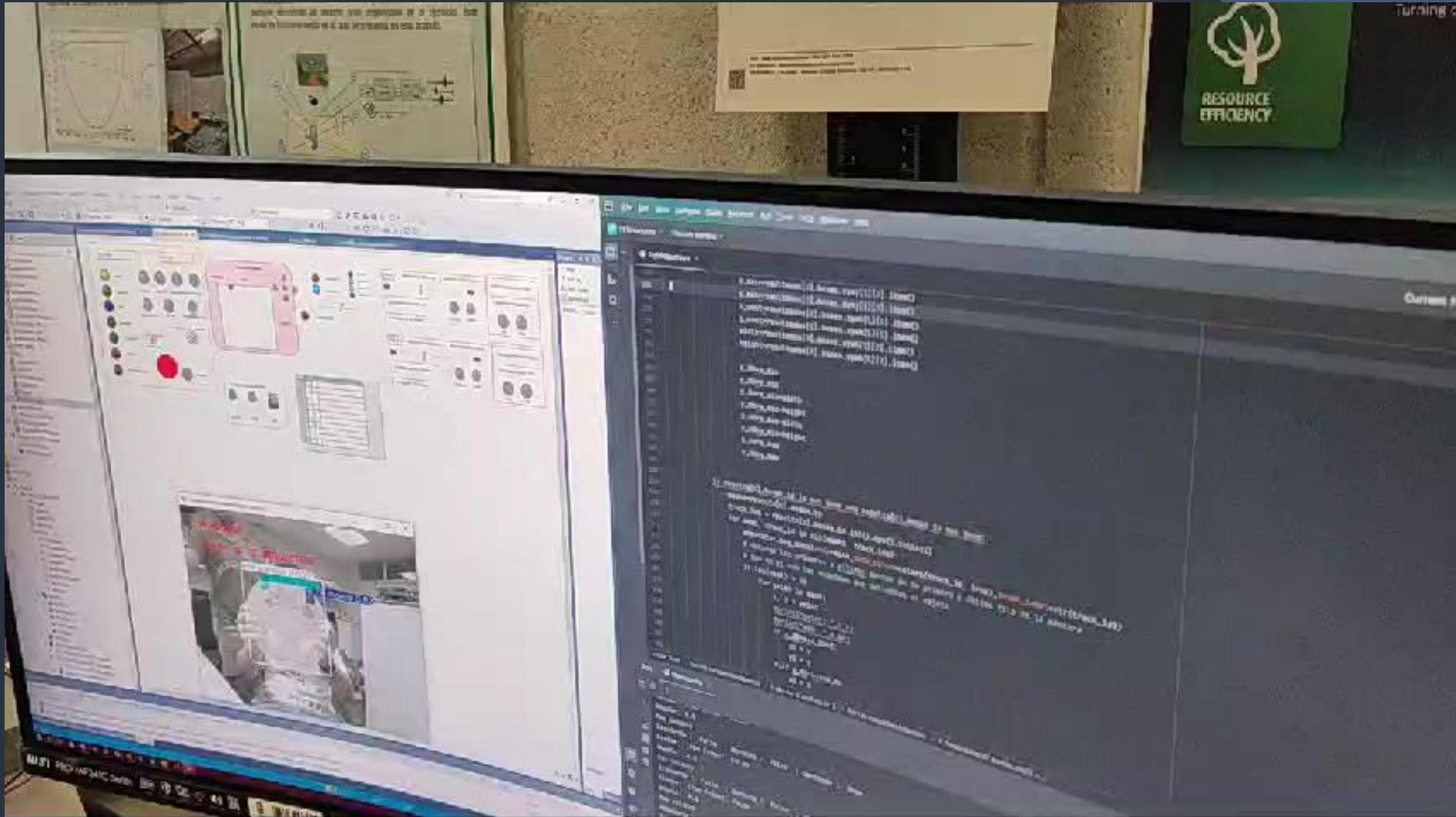
**Simulación Finales de Carrera** (Race End Simulation) points to the 'Simulación Píxama' panel in the center.

**Visualización de Alarmas** (Alarm Display) points to the error log table on the right.

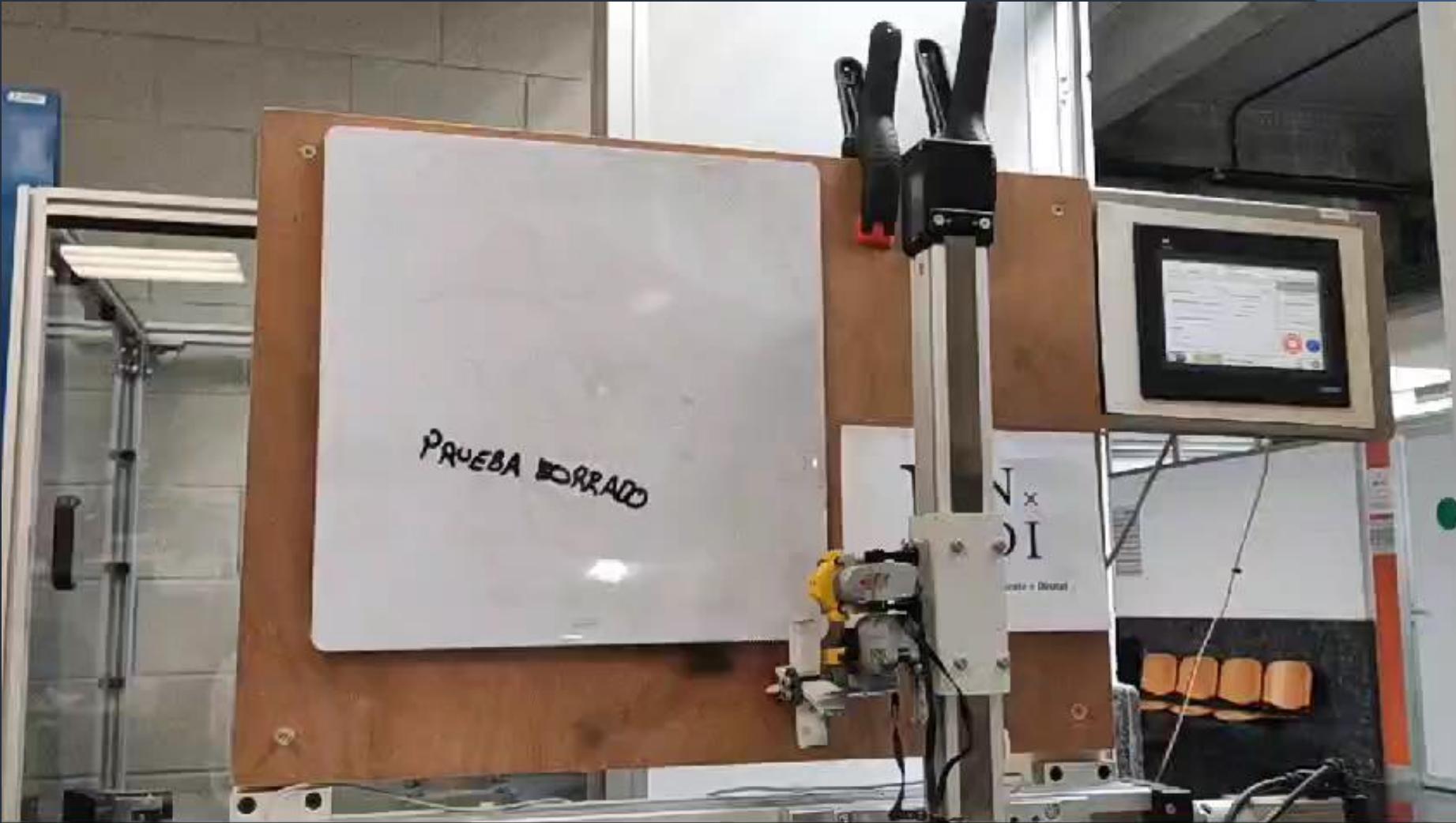
**Gestión del Modo Manual** (Manual Mode Management) points to the two 'Velocidad' (Velocity) panels on the right.

**Desarrollo** (Development) is labeled at the bottom center.

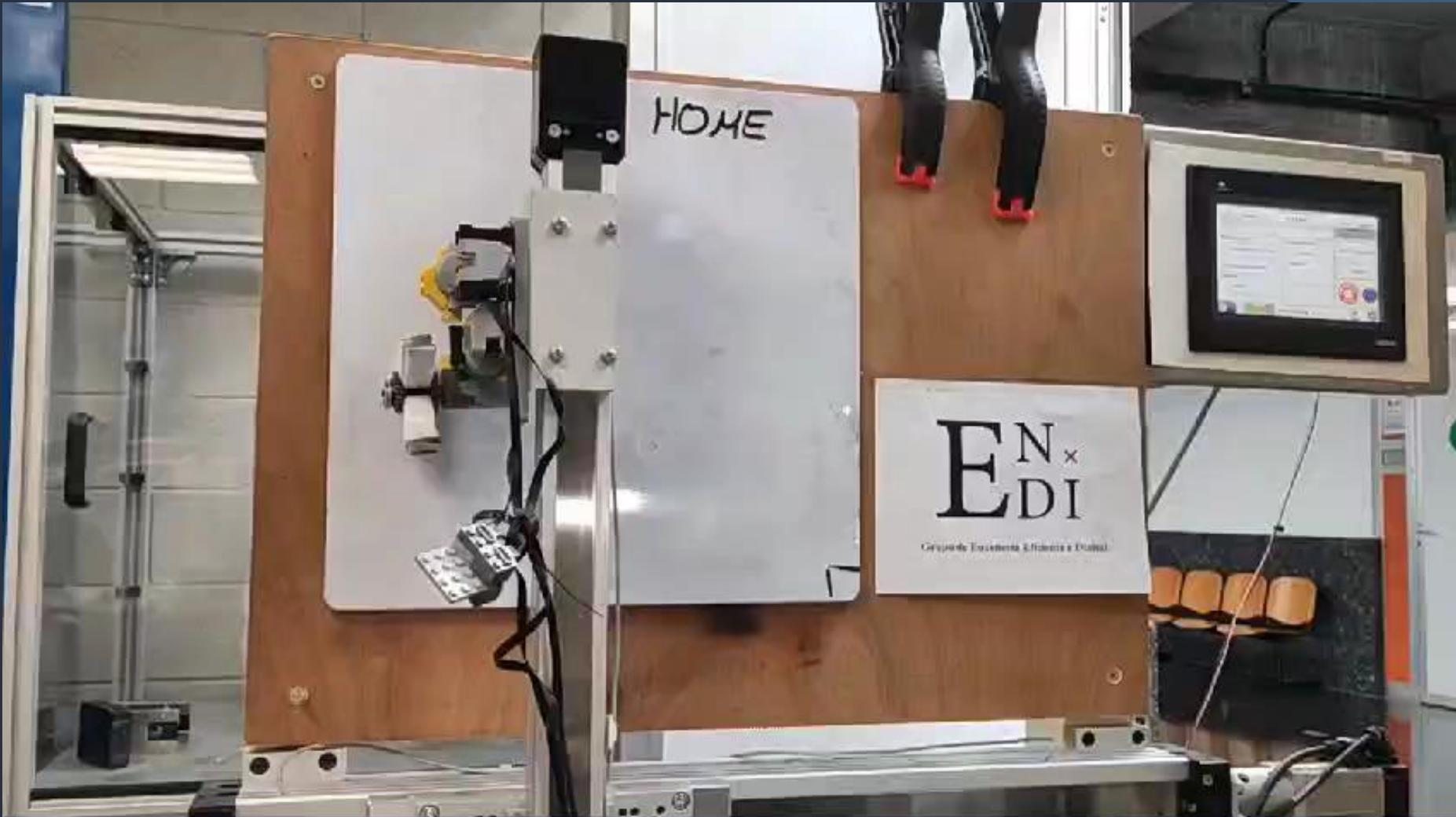
# → Modo Automático



# → Modo Borrado



# → Modo Referenciado/Home



# CONCLUSIONES

- Funcionamiento
- Mejoras
- Intención Final

# CONCLUSIONES

- Funcionamiento
- Mejoras
- Intención Final

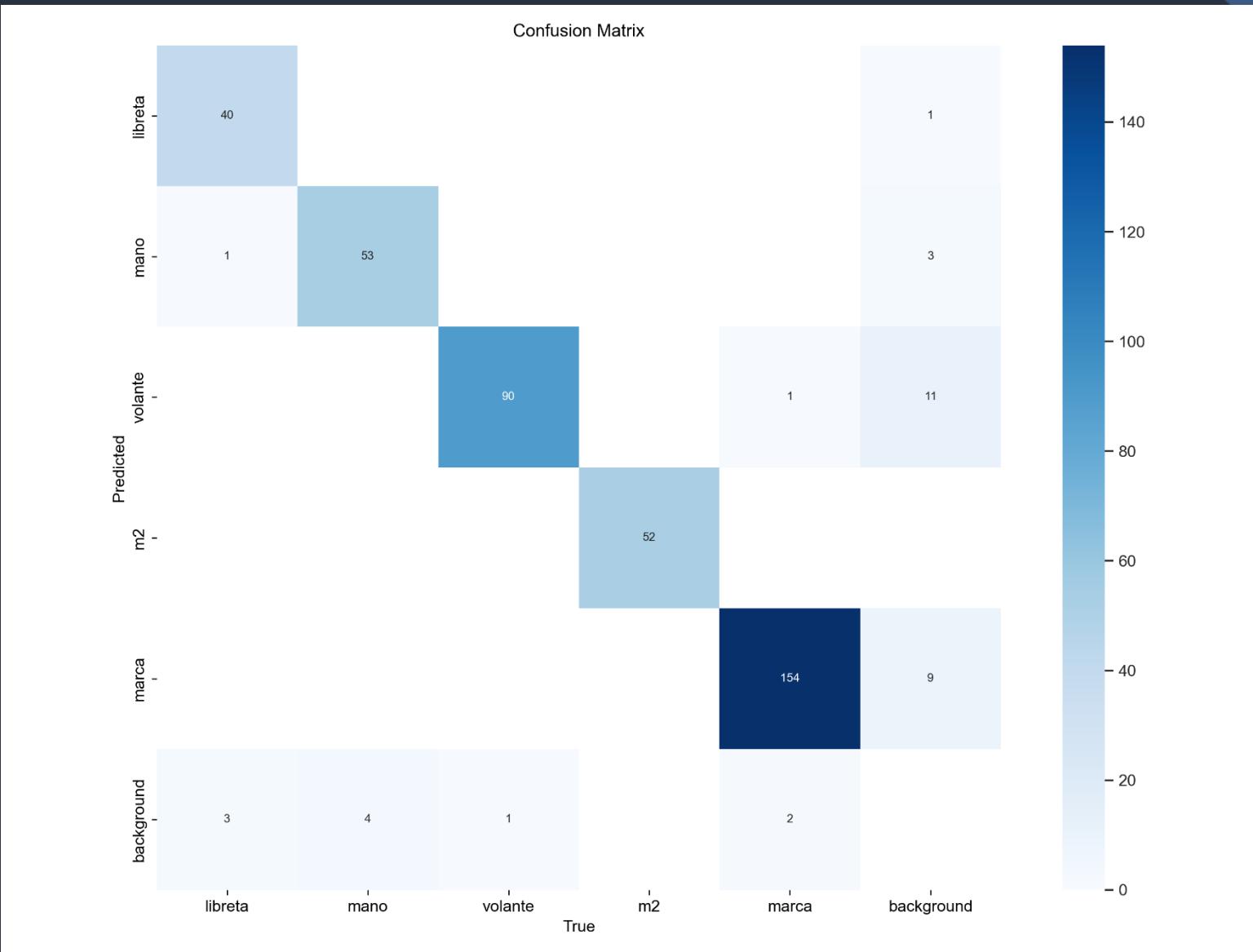
# CONCLUSIONES

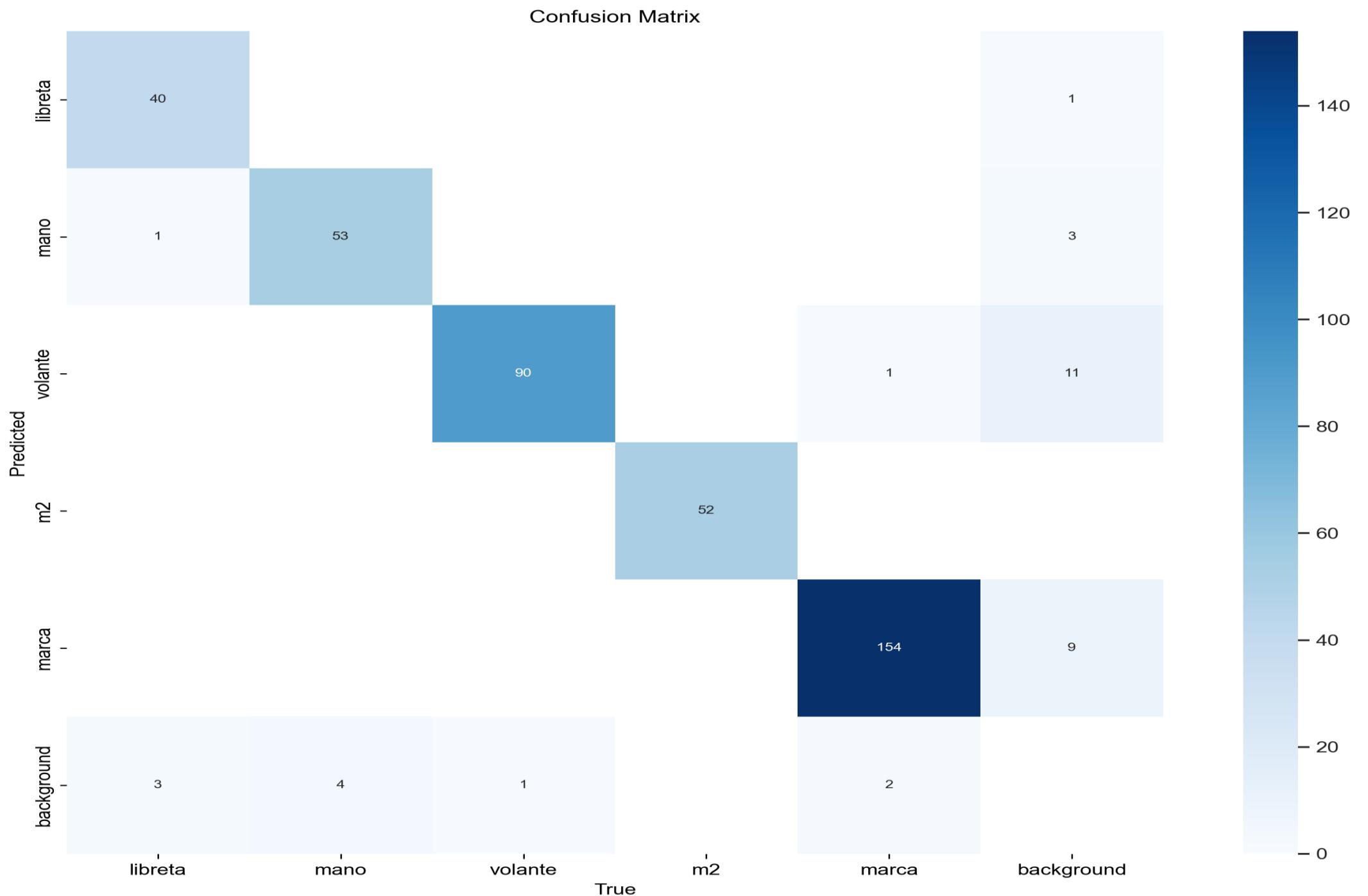
- Funcionamiento
- Mejoras
- Intención Final

# FIN

Muchas gracias por su atención

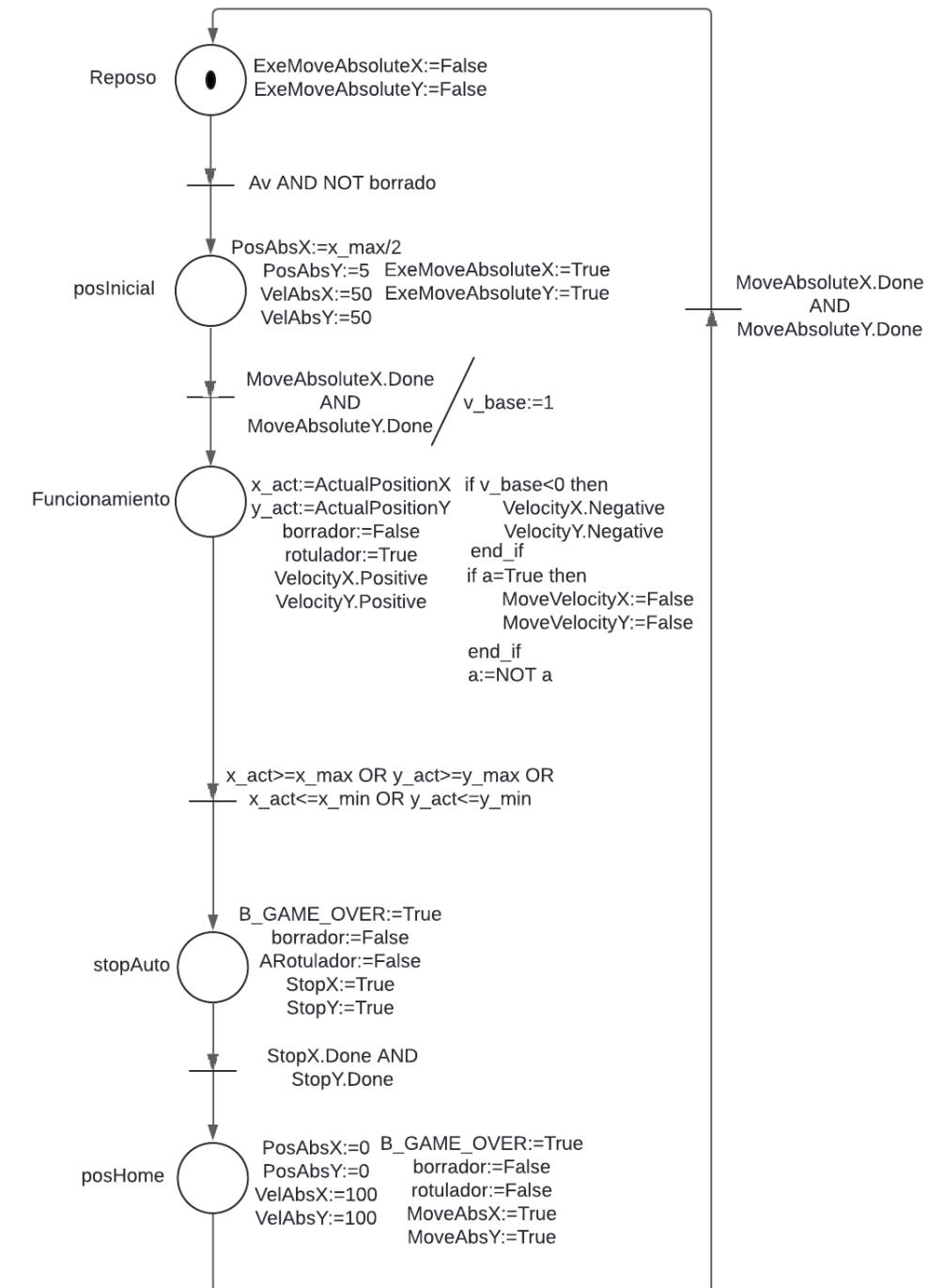
# Resultados del entrenamiento de la Red Neuronal





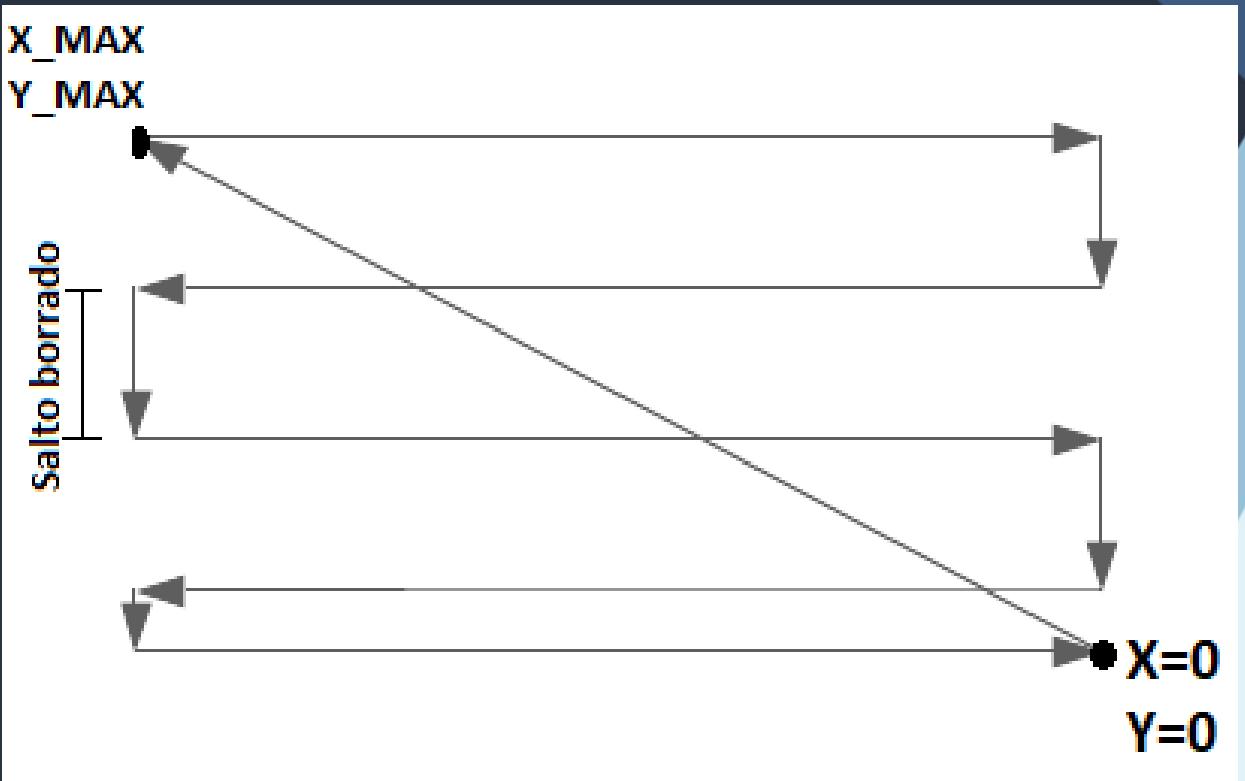
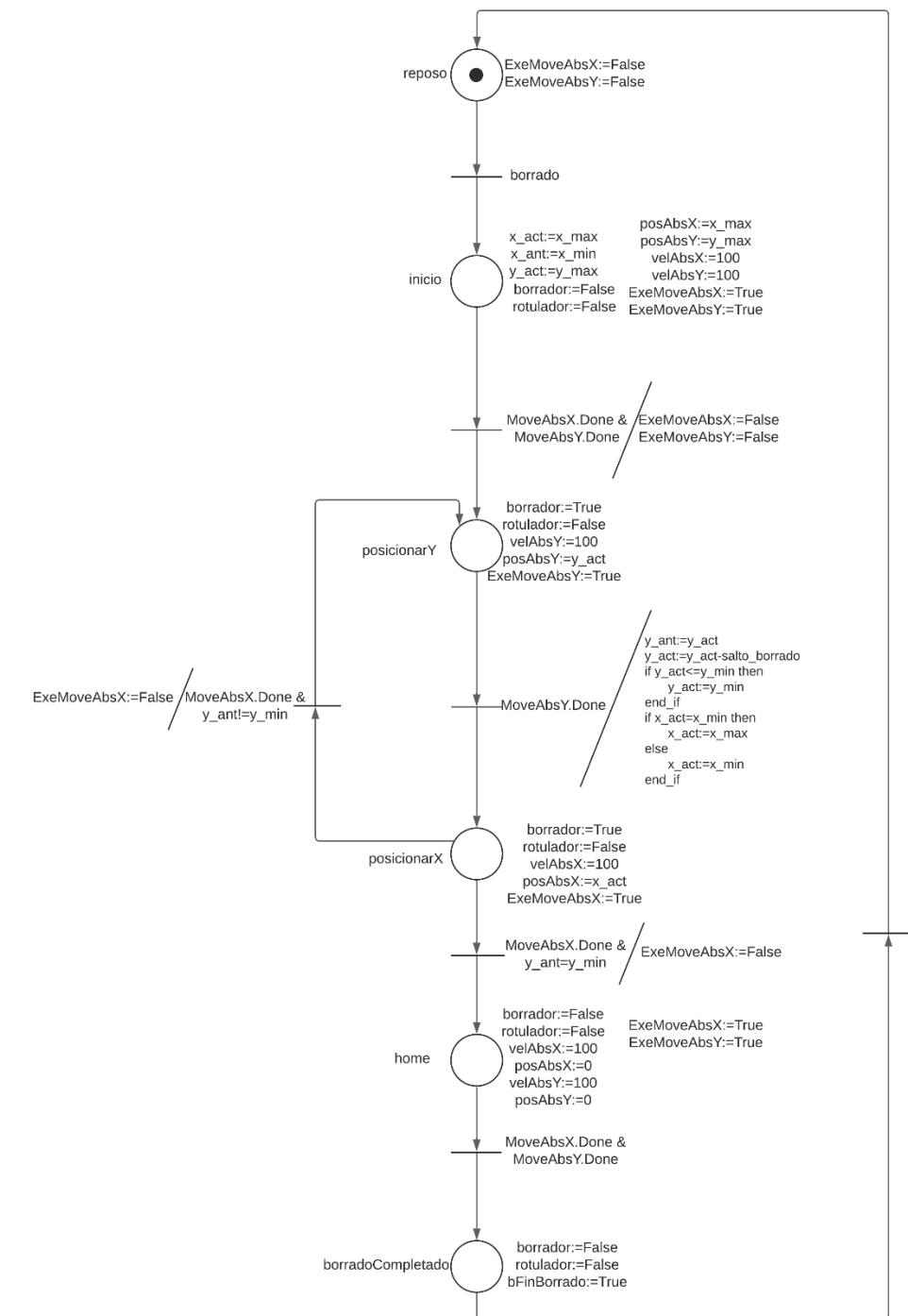
# Resultados del entrenamiento de la Red Neuronal

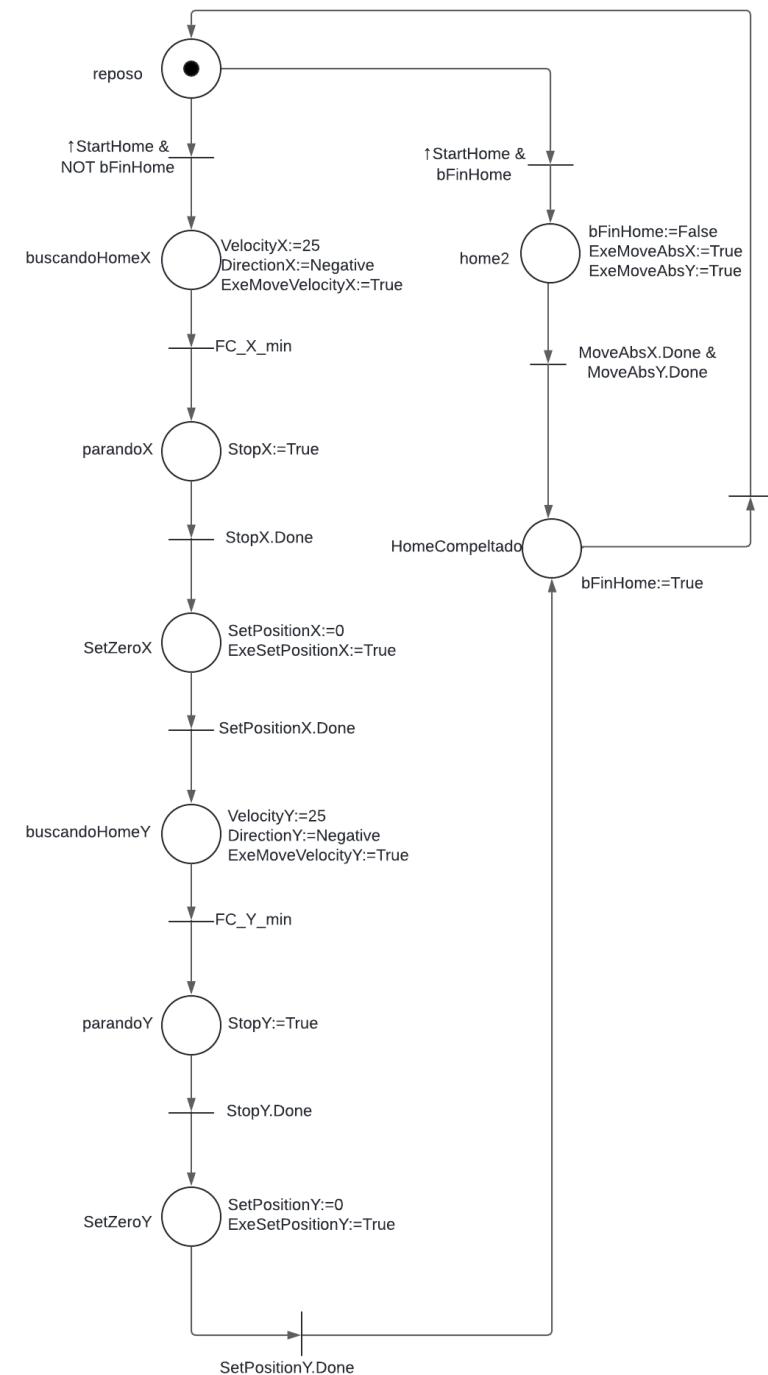




# Modo Automático

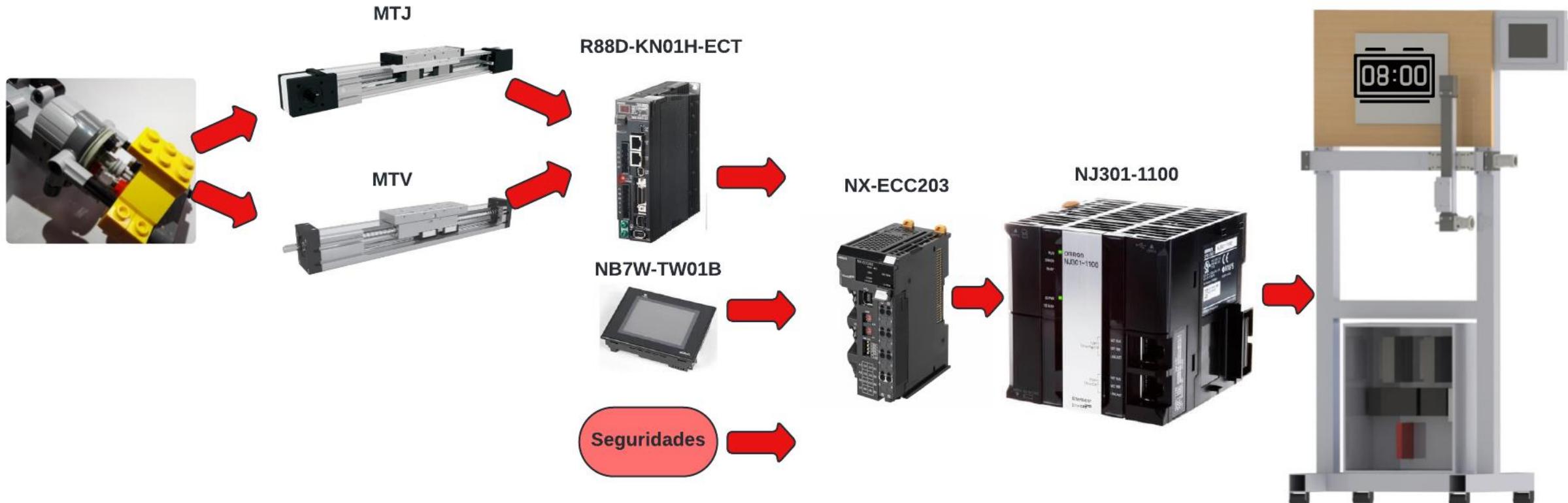
# Modo Borrado



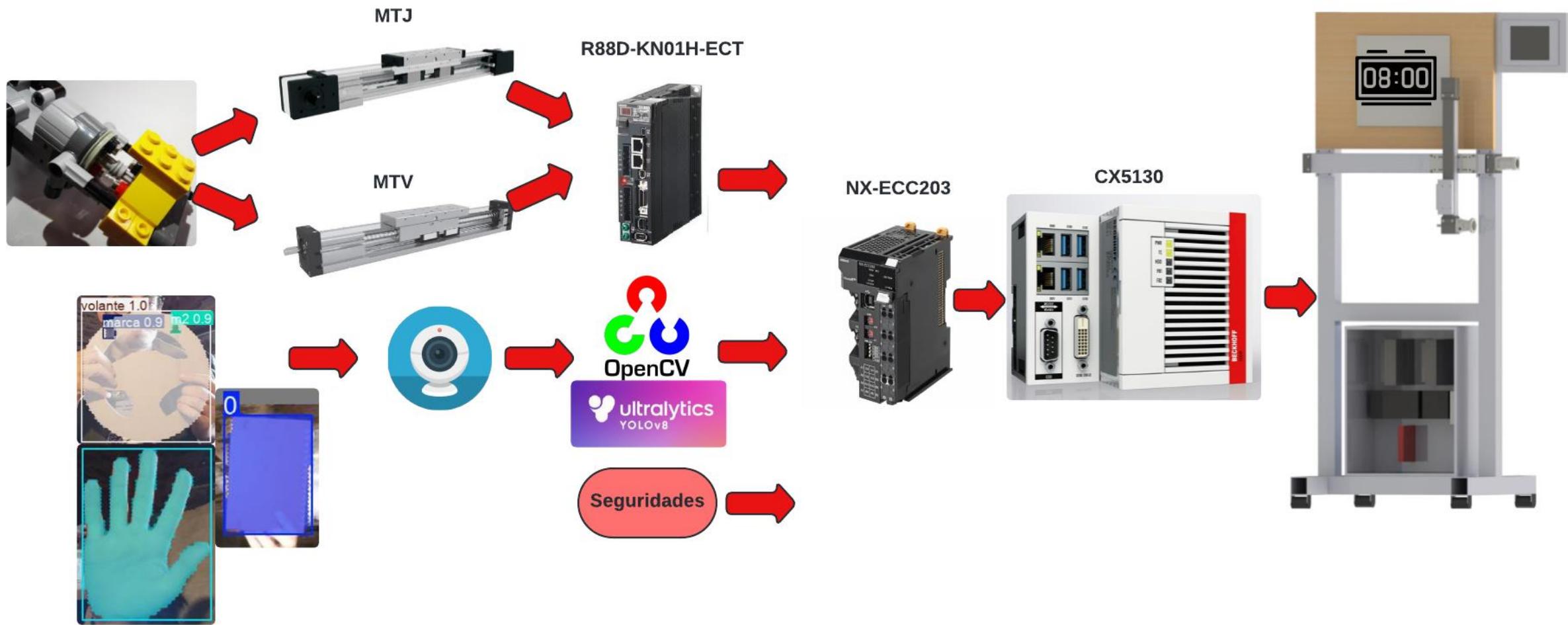


# Modo Referenciado/Home

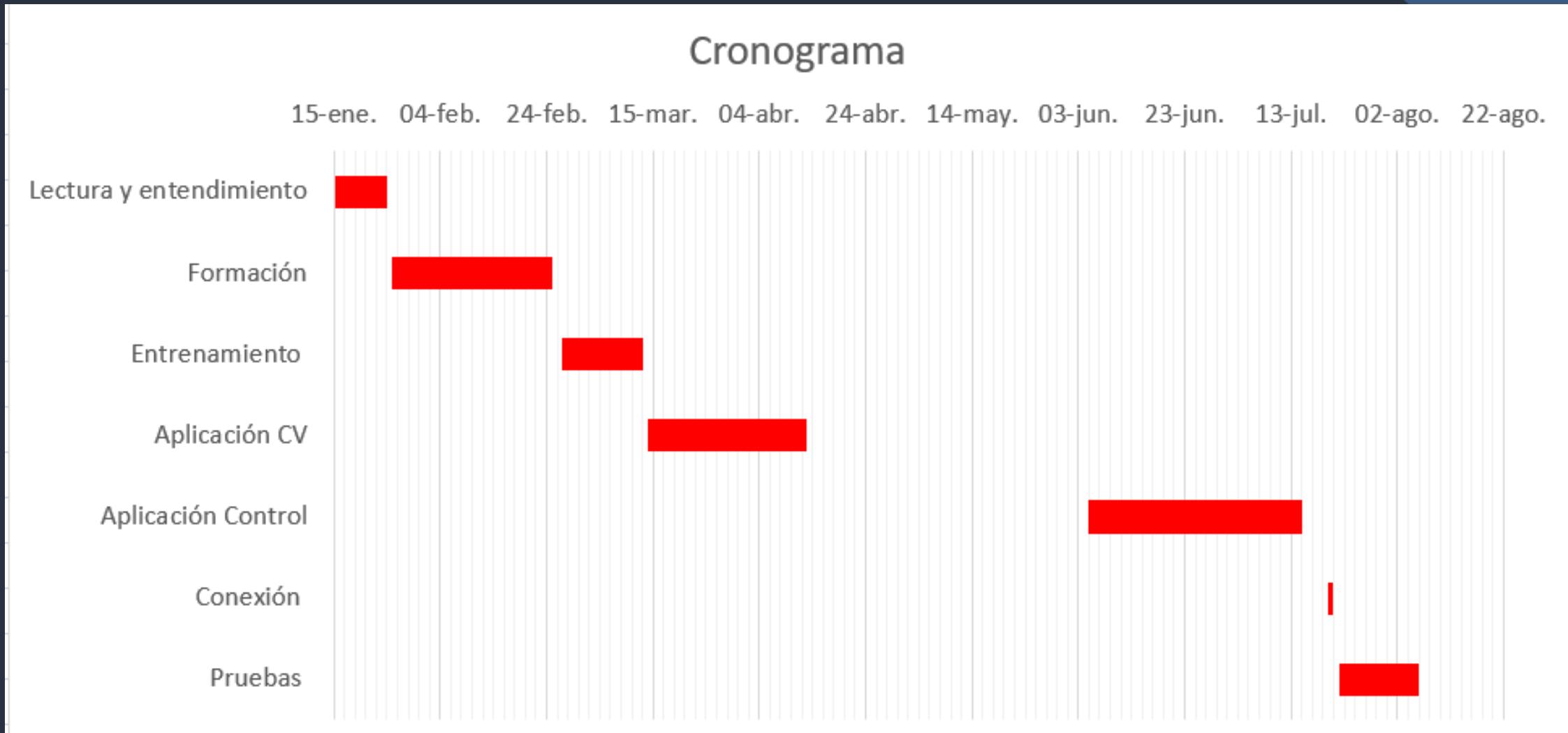
# Hardware de partida



# Hardware Final



# Cronograma Proyecto



# Dificultad

