

# Robot de bajo coste para el mantenimiento de carreteras

Julia López Augusto

[j.lopeza.2020@alumnos.urjc.es](mailto:j.lopeza.2020@alumnos.urjc.es)



Trabajo Fin de Grado

xx de Diciembre de 2024



(CC) Julia López Augusto

*Este trabajo se entrega bajo licencia CC BY-NC-SA. Usted es libre de (a) compartir: copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato; y (b) adaptar: remezclar, transformar y crear a partir del material. El licenciador no puede revocar estas libertades mientras cumpla con los términos de la licencia.*

# Contenidos

1 Introducción

2 Objetivos

3 Plataforma de desarrollo

4 Diseño y construcción del robot

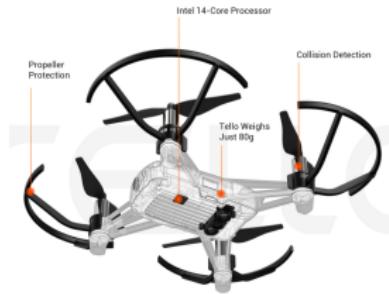
5 Soporte software del robot

6 Experimentos

7 Conclusiones

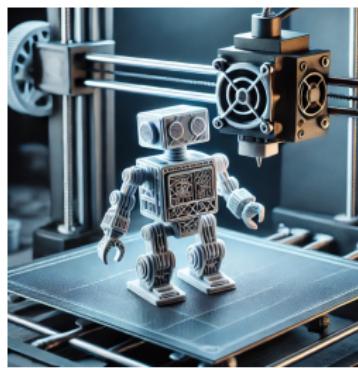
# *Introducción*

# Robots de campo



# *Objetivos*

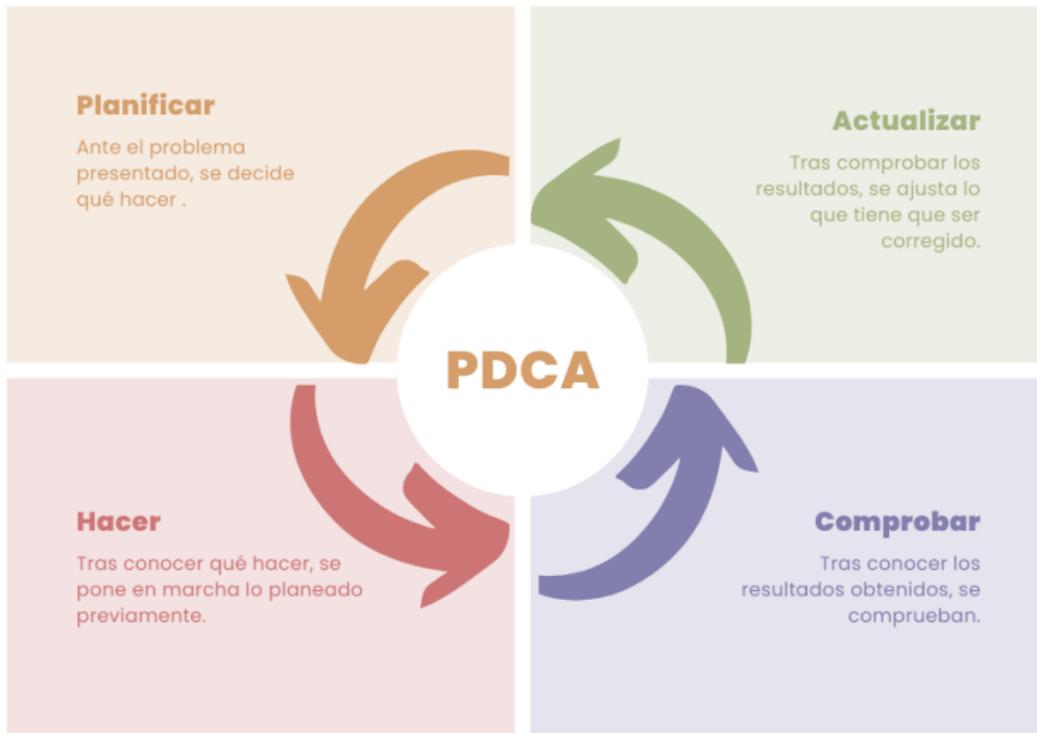
# Descripción del problema



# Requisitos

- ① Coste inferior a 250€.
- ② Piezas impresas en una impresora convencional.
- ③ Ubuntu como sistema operativo.
- ④ No se requiere tarjeta gráfica dedicada para entrenar modelos.
- ⑤ Modelos adaptados a las limitaciones hardware.
- ⑥ Integración con ROS 2.

# Metodología



# Plan de trabajo



Repository

Wiki

## DIARIO

En este apartado se va a detallar los mínimos avances obtenidos según se desarrolle la investigación. Dentro desplegable podrás encontrar toda la información al respecto.

1. [Septiembre 2023](#)
2. [Octubre 2023](#)
3. [Noviembre 2023](#)
4. [Febrero 2024](#)
5. [Marzo 2024](#)
6. [Abril 2024](#)
7. [Junio 2024](#)
8. [Julio 2024](#)
9. [Agosto 2024](#)
10. [Septiembre 2024](#)
11. [Octubre 2024](#)
12. [Noviembre 2024](#)

## EVOLUCIÓN PROYECTO

En este apartado se van a incluir todos los datos acerca del proyecto que se incluirán en la memoria final.

1. [Estado del arte](#)
2. [Hardware](#)
  - [Materiales](#)
    - [Raspberry pi 4](#)
    - [Motores](#)
    - [Cámaras](#)
    - [Módulo GPS](#)
  - [Estructura](#)
    - [Impresión 3D](#)
3. [Software](#)
  - [Motores](#)
  - [Módulo GPS](#)
  - [Cámaras](#)

# *Plataforma de desarrollo*

# Hardware

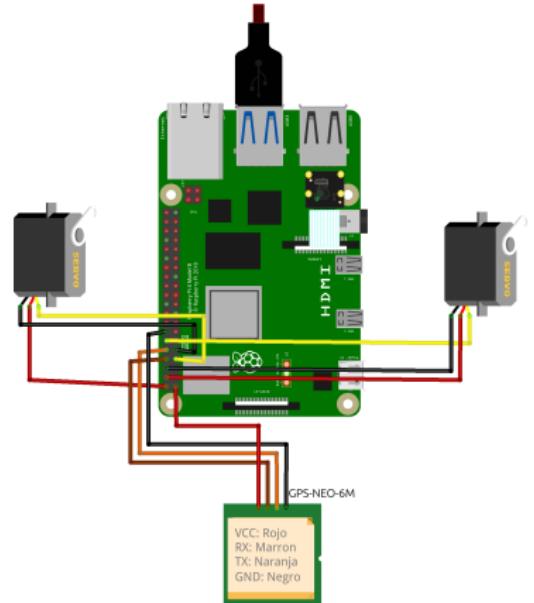


# Software

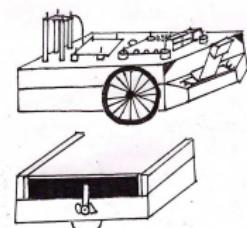


# *Diseño y construcción del robot*

# Geometría del robot



# Bocetos y maquetas



MEDIDAS POWERBANK



MEDIDAS PUERTO USB



MEDIDAS BASE: Ancho = 2 nm

\* Vista Frontal:



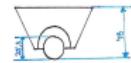
\* Vista Lateral:



\* Vista Trasera:



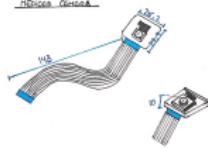
\* Vista Superior:



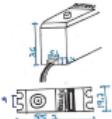
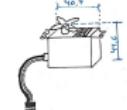
MEDIDAS MÓDULO GPS



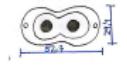
MEDIDAS CÁMARA



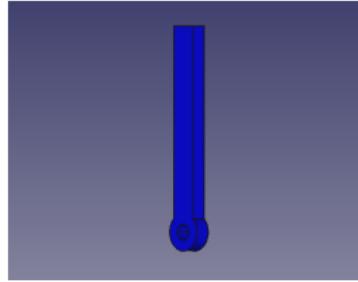
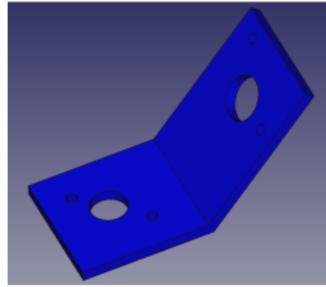
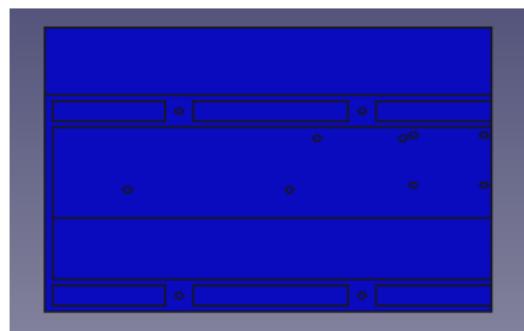
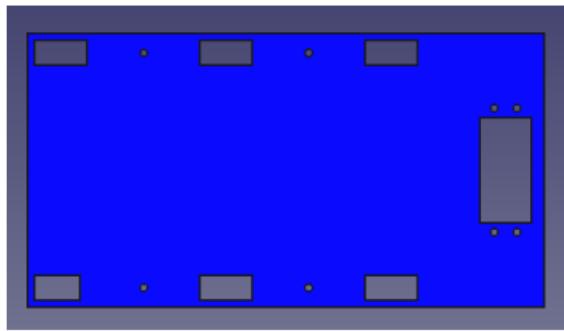
MEDIDAS SERVO



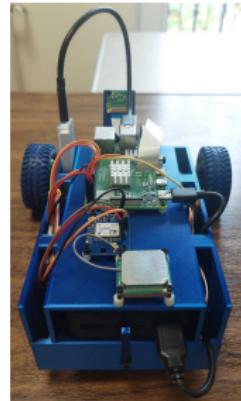
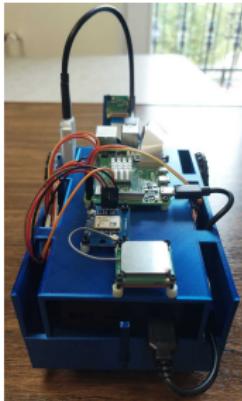
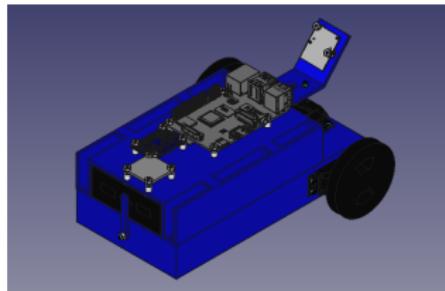
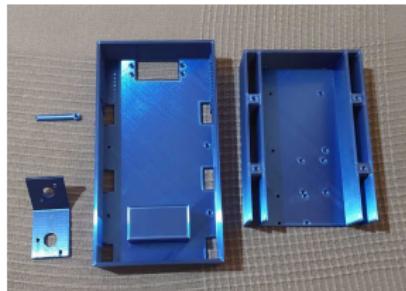
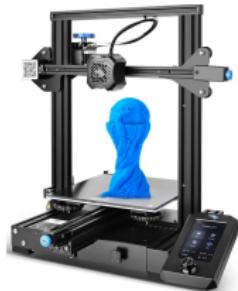
BOLA LOCA



# Piezas diseñadas

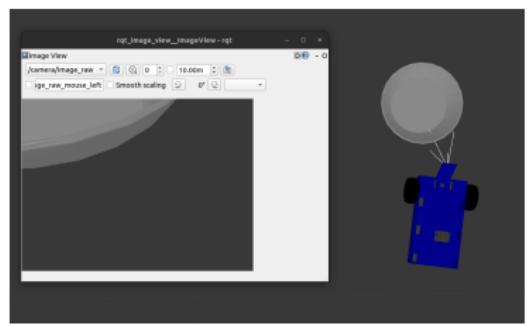
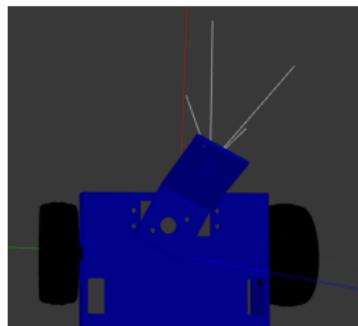
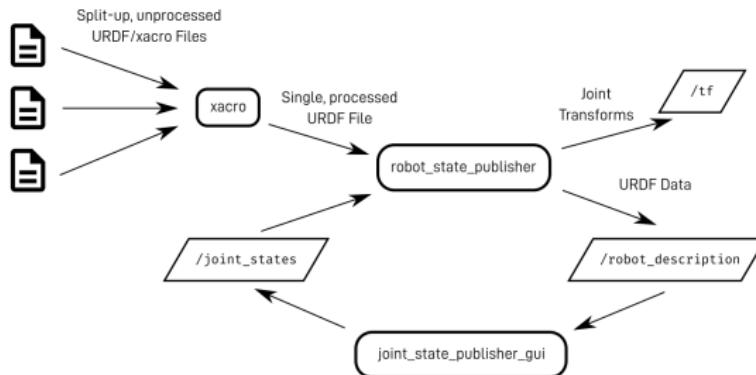


# Impresión y montaje



# *Soporte software del robot*

# Simulación



# Configuración del robot real

- ① Crear una herramienta multiplataforma.
- ② Sin necesidad de instalación.
- ③ Toda ejecución vía web.

# Red neuronal

- ① Crear una herramienta multiplataforma.
- ② Sin necesidad de instalación.
- ③ Toda ejecución vía web.

# Obtención del contorno

- ① Crear una herramienta multiplataforma.
- ② Sin necesidad de instalación.
- ③ Toda ejecución vía web.

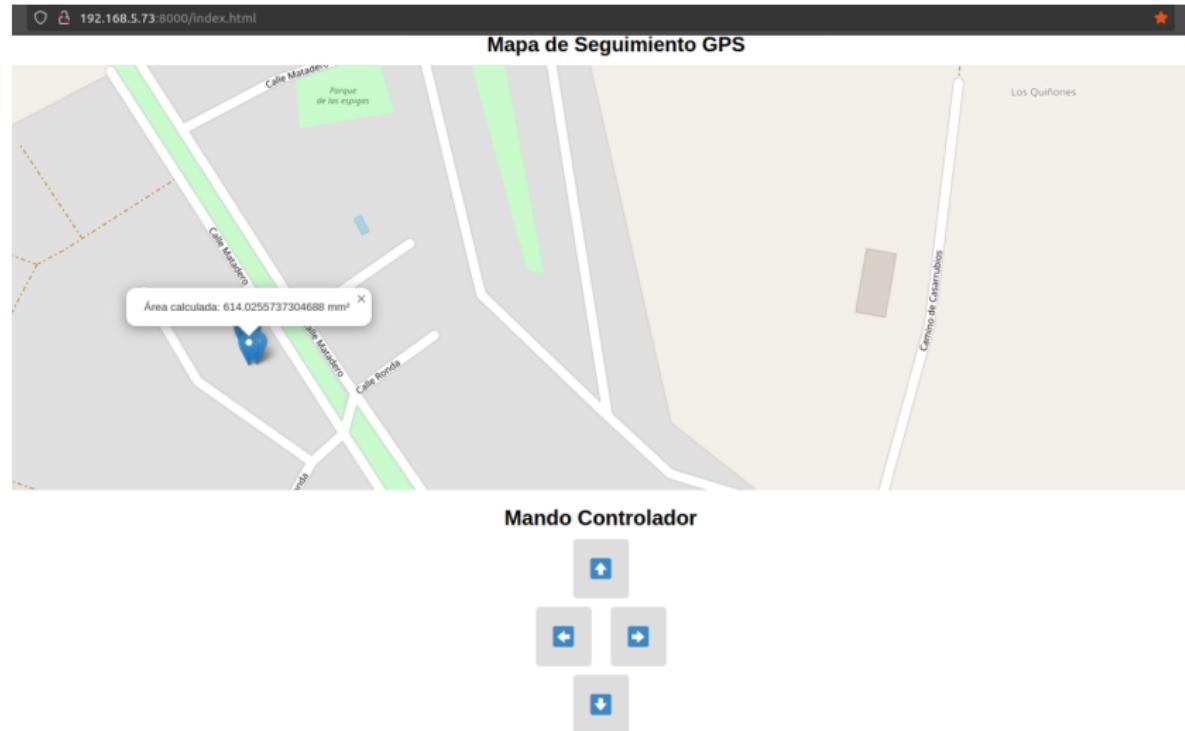
# Modelo de cámara pinhole

- ① Crear una herramienta multiplataforma.
- ② Sin necesidad de instalación.
- ③ Toda ejecución vía web.

# Algoritmo de la lazada

- ① Crear una herramienta multiplataforma.
- ② Sin necesidad de instalación.
- ③ Toda ejecución vía web.

# Interfaz web



# Detección de líneas

## Distintos casos de detección de líneas de PiBot

Detecta 1 línea:

- Va pegado al arcén
- Va por la línea central



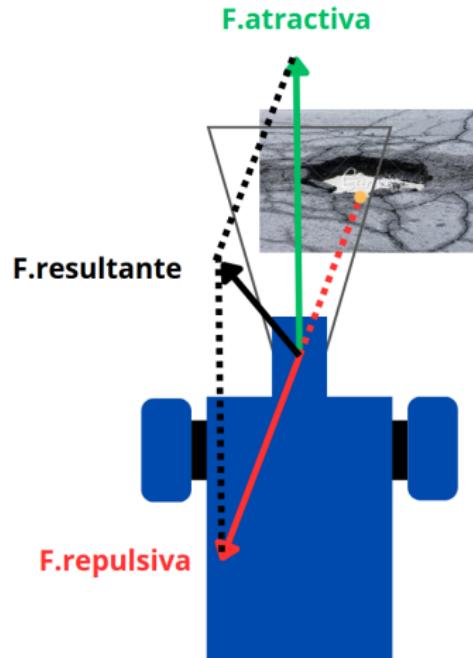
Detecta 2 líneas cuando va por alguno de los dos carriles



No detecta líneas:

- Va entre medias de los dos carriles cuando no hay línea central
- Cuando se encuentra fuera de la carretera

## VFF



# *Experimentos*





# *Conclusiones*

# Habilidades desarrolladas

- FreeCAD.
- Mecánica y ensamblaje de piezas.
- Crear un robot en simulación.
- ROS 2 Control.
- Modelo de aprendizaje supervisado en una Raspberry Pi.
- Integración de ROS 2 con páginas web.
- Generar documentación de calidad en LaTeX.

# Líneas futuras

- Soporte software al robot en simulación.
- Integrar el motor de la cámara.
- Modificar la altura cámara.
- Mantener a PiBotJ en la última versión.
- Implantar a PiBotJ como un asistente real.

# Robot de bajo coste para el mantenimiento de carreteras

Julia López Augusto

[j.lopeza.2020@alumnos.urjc.es](mailto:j.lopeza.2020@alumnos.urjc.es)



Trabajo Fin de Grado

xx de Diciembre de 2024