

# Brazo robótico de bajo coste para la docencia universitaria

Vidal Pérez Bohoyo

[v.perezb.2019@alumnos.urjc.es](mailto:v.perezb.2019@alumnos.urjc.es)



Trabajo fin de grado

xx de xxxxxxxx de 20xx



(CC) Vidal Pérez Bohoyo

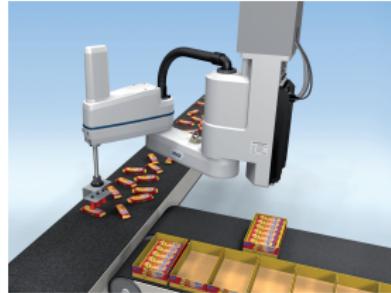
*Este trabajo se entrega bajo licencia CC BY-NC-SA.  
Usted es libre de (a) compartir: copiar y redistribuir el material en  
cualquier medio o formato; y (b) adaptar: remezclar, transformar  
y crear a partir del material. El licenciador no puede revocar estas  
libertades mientras cumpla con los términos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

# Contenidos

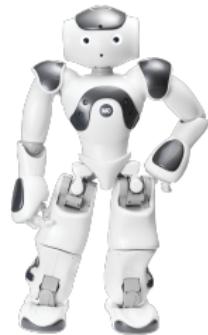
- 1 Introducción
- 2 Plataforma de desarrollo
- 3 Desarrollo hardware
- 4 Desarrollo software
- 5 Conclusiones

# *Introducción*

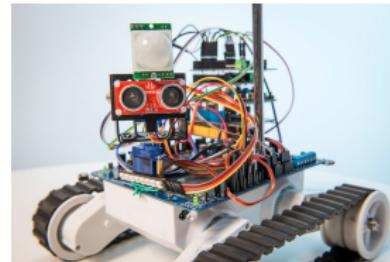
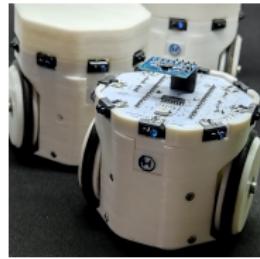
# Robótica industrial



# Robótica educativa

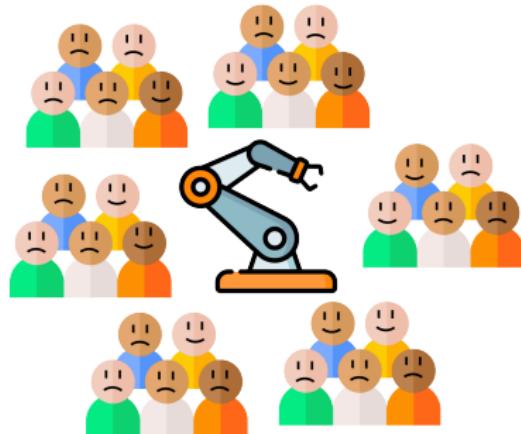
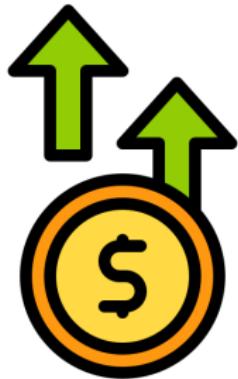


# Robótica de bajo coste



# *Objetivos*

# Descripción del problema



**closed source**



# Requisitos

- ① Coste inferior a 200€.
- ② En su mayoría impreso en 3D.
- ③ Bajo consumo eléctrico, inferior a 25 vatios.
- ④ Tamaño reducido.
- ⑤ Sencillo de montar.
- ⑥ Tener integración con ROS 2 y Movelt 2.

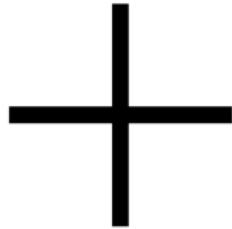
# Metodología



**GitHub**



RoboticsURJC / tfg-vperez



# *Plataforma de desarrollo*

# Software



grbl

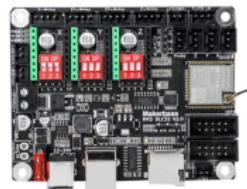
FreeCAD

Open Source parametric 3D CAD modeler



> **MoveIt2**

# Hardware



# *Desarrollo hardware*

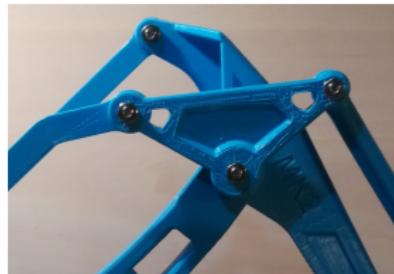
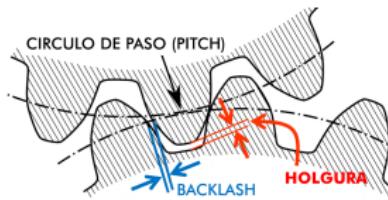
# Concepción de la idea: Inspiración



# Concepción de la idea: Mejoras

## Puntos débiles de las soluciones ya existentes

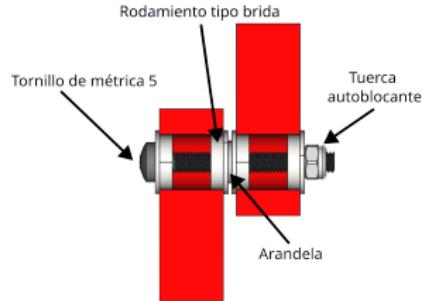
- Baja fuerza y capacidad de carga.
- Holgura en engranajes y articulaciones los hace inexactos e imprecisos.
- Poco tiempo de vida debido al desgaste del plástico en sus articulaciones.



# Concepción de la idea: Mejoras

## Soluciones y mejoras

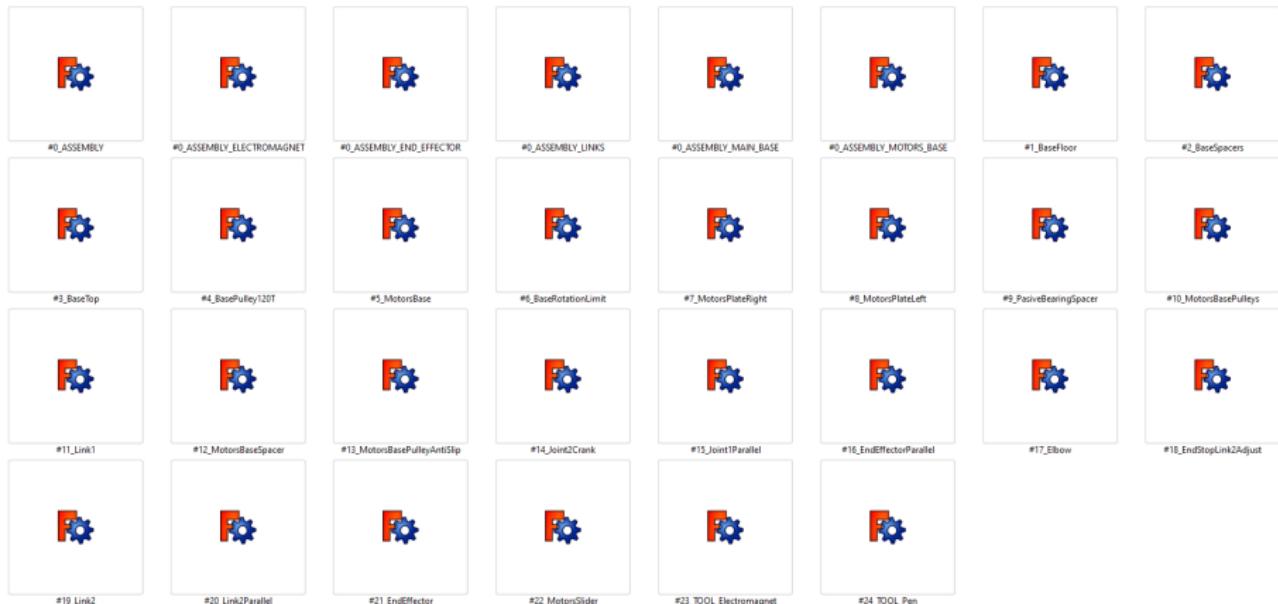
- Utilizar motores más potentes de tipo paso a paso, en vez de servos.
- Emplear correas dentadas para eliminar toda holgura en la reductora del motor.
- Incluir rodamientos en cada articulación para eliminar la fricción, las holguras y aumentar la vida útil.



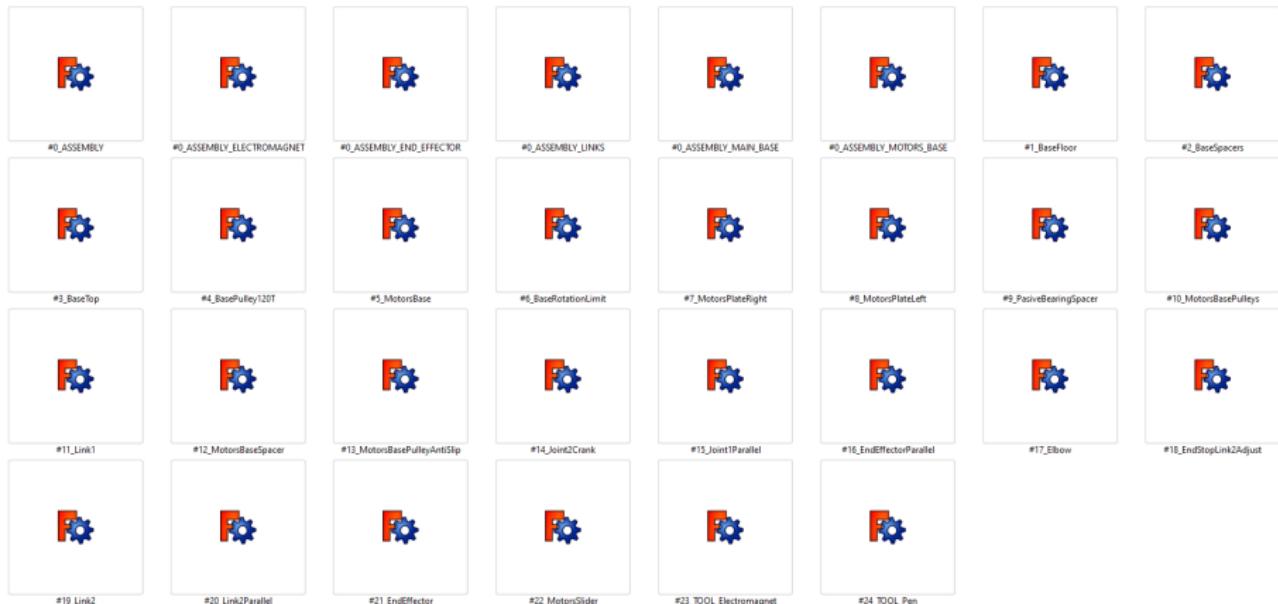
# Concepción de la idea: Bocetos

# Diseño alámbrico

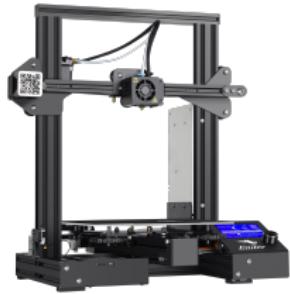
# Diseño CAD (FreeCAD)



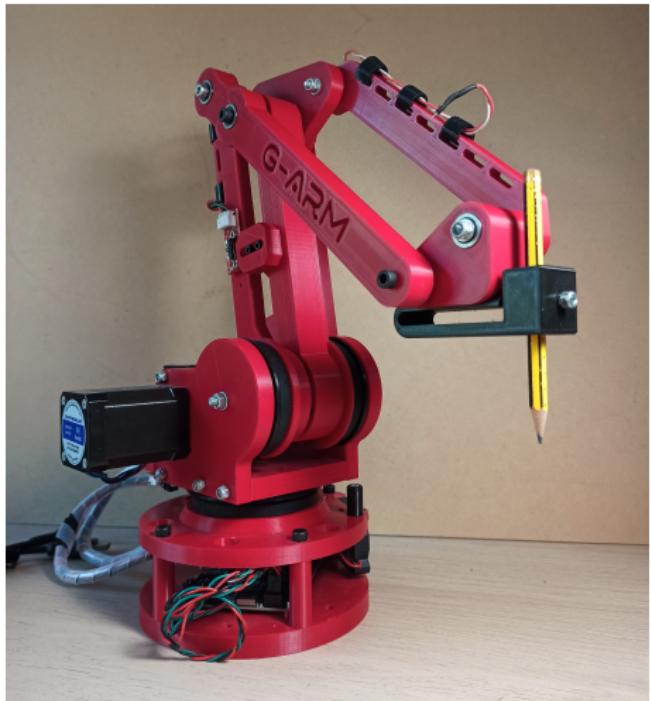
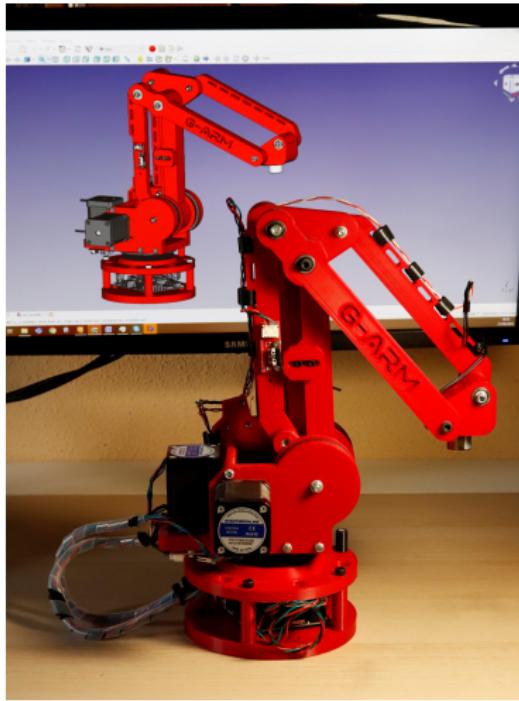
# Diseño CAD (FreeCAD)



# Impresión y montaje

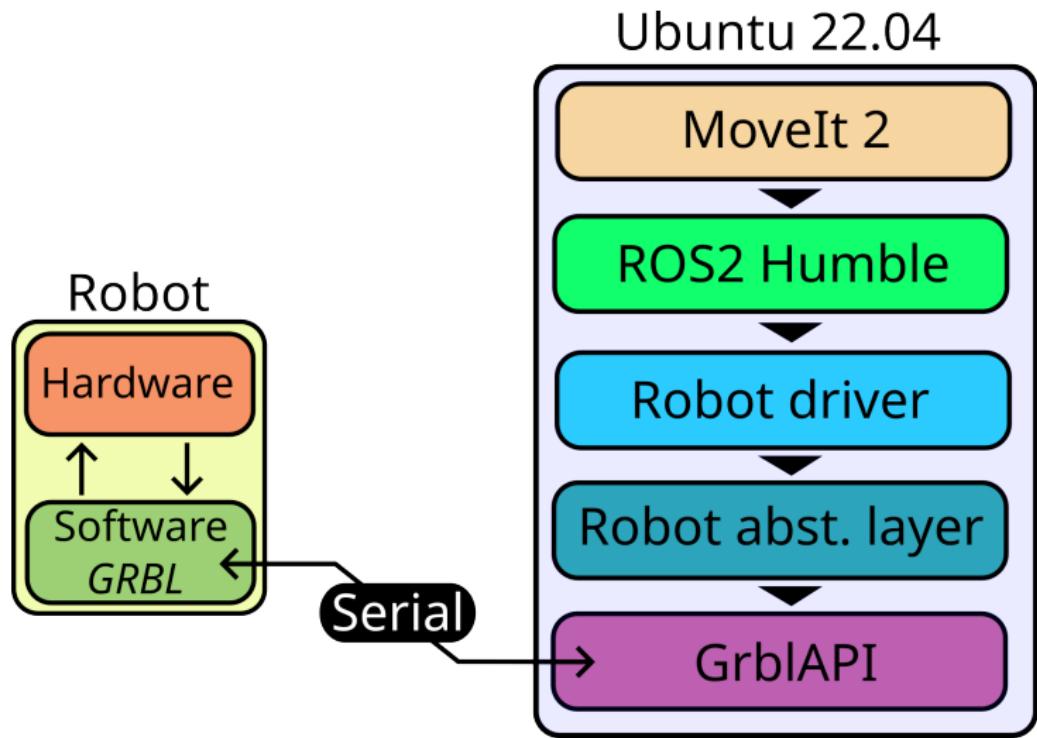


# Resultado final

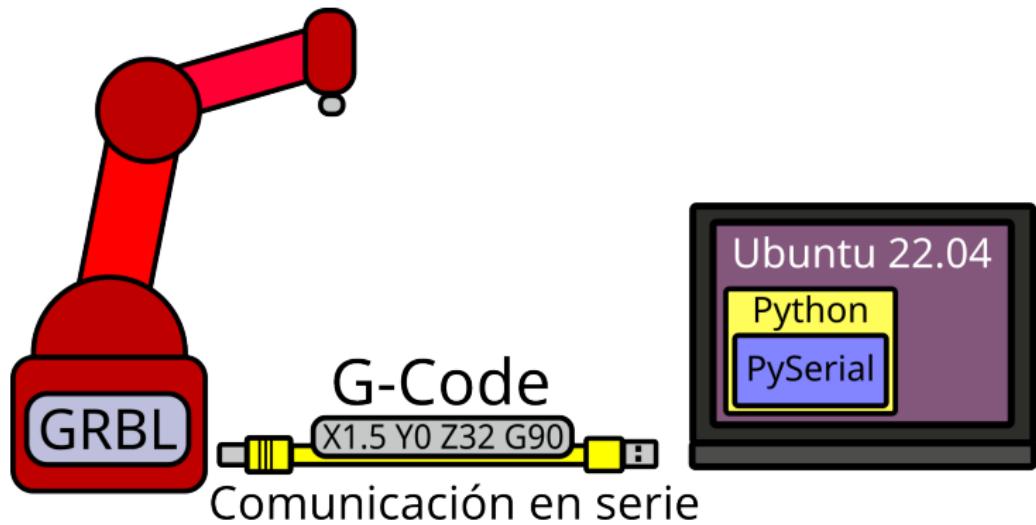


# *Desarrollo software*

# Arquitectura software



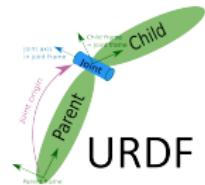
# Grbl y comunicación con el ordenador



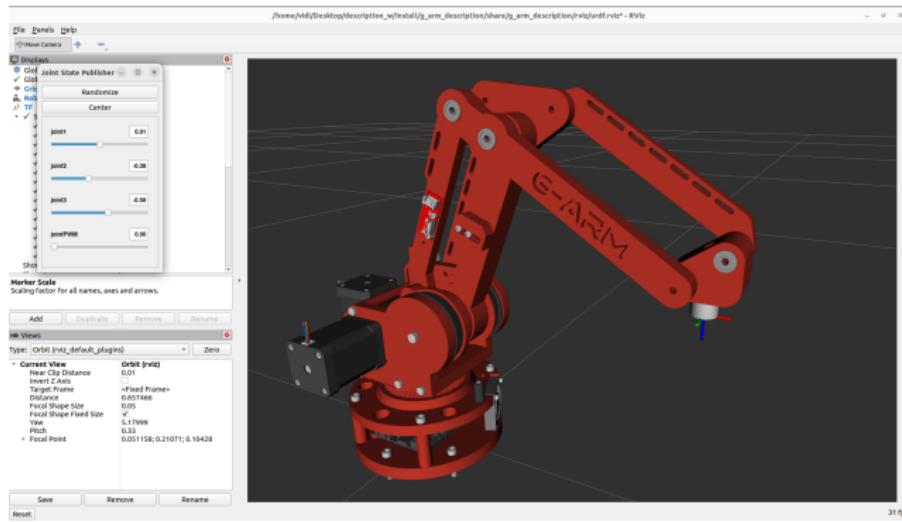
# Integración con ROS 2



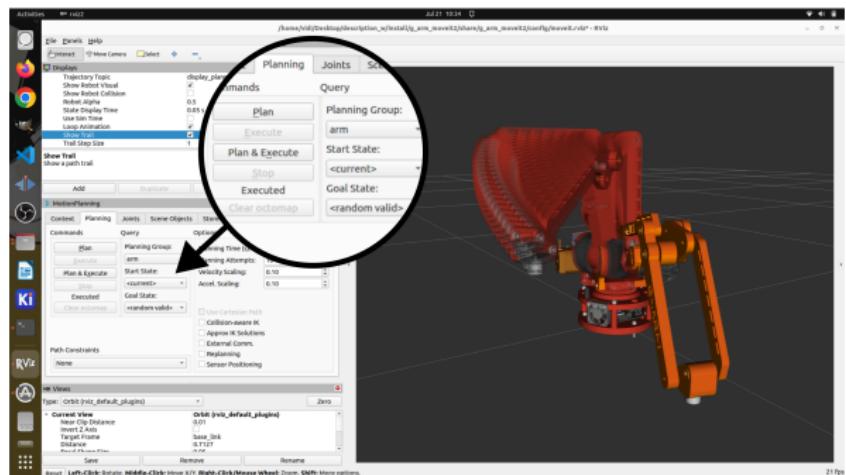
# COLLADA™



# URDF



# Integración con MoveIt 2



# Arquitectura software

# *Pruebas técnicas*

# *Conclusiones*

## Objetivos cumplidos

- Herramienta multiplataforma: soporta Linux, Windows, MacOS.
- Intuitiva para el usuario final: no se necesita instalar nada.
- Solo se necesita un navegador web.

## Líneas futuras

- Permitir el uso de otras herramientas.
- Ampliar los botones disponibles en el interfaz.

# Brazo robótico de bajo coste para la docencia universitaria

Vidal Pérez Bohoyo

[v.perezb.2019@alumnos.urjc.es](mailto:v.perezb.2019@alumnos.urjc.es)



Trabajo fin de grado

xx de xxxxxxxx de 20xx