

Diseño Mecánico de una Bicicleta de Radiocontrol a Tamaño Real

Autor:

Alvaro Varela Olmedo

Tutores:

Emilio Sanjurjo Maroño

Manuel González Castro

TFG Nº: 2223 GEM 21

Universidade da Coruña

Laboratorio de Ingeniería Mecánica

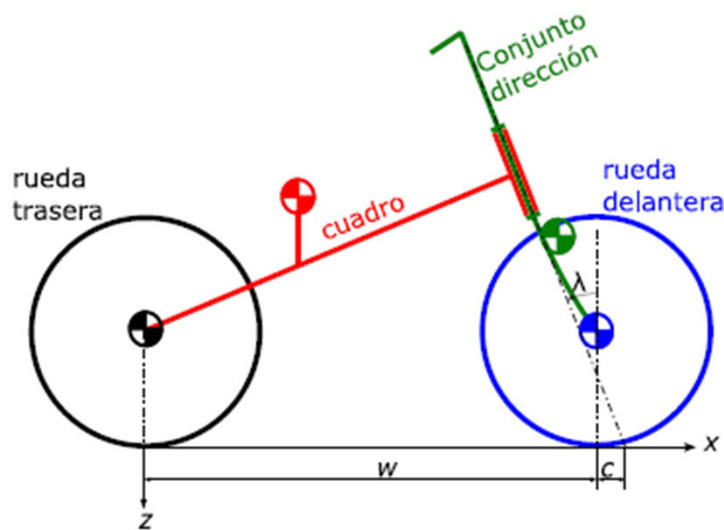


Objetivo

Diseño Mecánico y fabricación de Bicicleta Radiocontrol:

- Autoequilibrada
- Accionamiento sobre la dirección
- Bicicleta cedida por Ciclos Roca
 - Modificaciones Reversibles
- Bajo Presupuesto

Mecanismo de Estabilización



- Steering into the fall
 - Equilibrado mediante actuación sobre la dirección
 - Sin necesidad de volantes de inercia, giróscopos, etc.
- Estudio de Estabilidad y Controlador
 - Modelo de Whipple
 - Cuatro Sólidos
 - Sensorización

Antecedentes

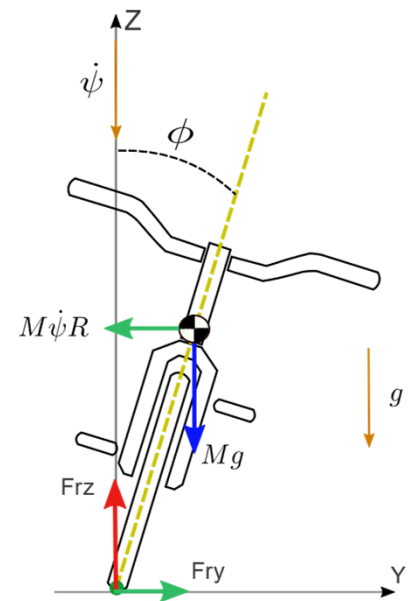
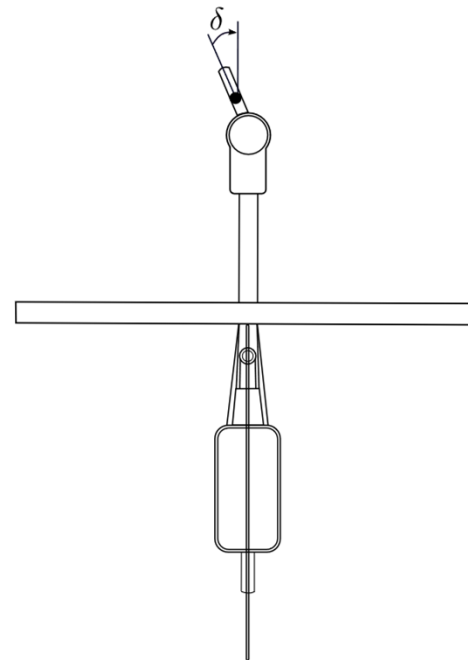
- Bicicleta Littium Ibiza Dogma Eléctrica
- Enlace de Radio Futaba T3PV
- Placa Arduino Uno Wifi Rev 2
- Impresora 3D Prusa i3 MK3S+
- Talleres Universidad y Equipamientos



Necesidades de Sensorización

Dinámica Lateral del Modelo de Whipple

- Ángulo y velocidad angular de inclinación
 - Estimación del ángulo de inclinación
 - Velocidad lineal
- Ángulo y velocidad angular de dirección



Componentes Necesarios

- Sensor para medición de Velocidad Lineal
- Circuito RC para el control de la velocidad: emulación acelerador manual
- Motor, encoder y sistema de inicialización de la dirección
- Tarjeta de lectura del encoder
- Receptor radiocontrol
- Puente H para el control del motor de la dirección
- Puente H para el control del motor del freno

Inicio de los Trabajos



Desmontaje



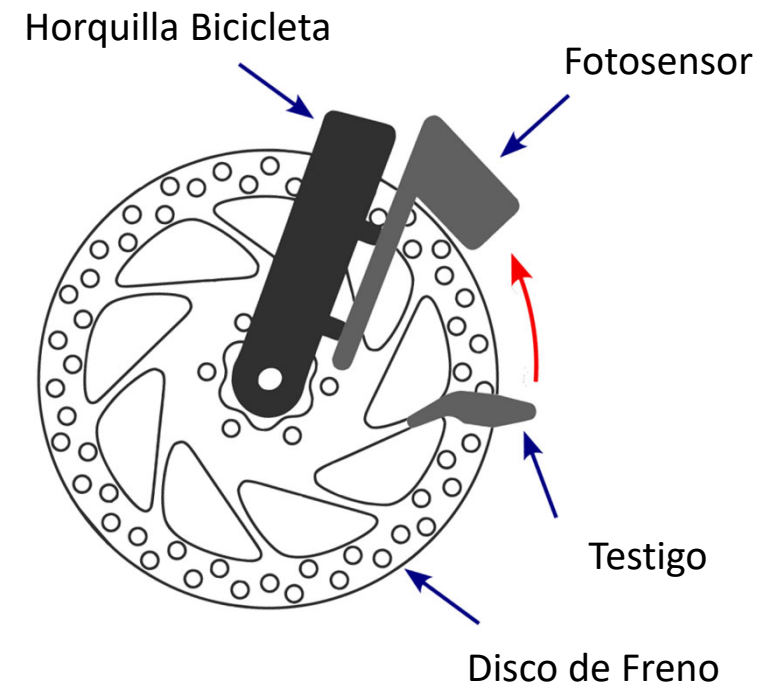
Sistema Antivuelco

Velocidad Lineal

- Estudio de alternativas
- Fotosensor GP1A57HRJ00F
- Carcasa fabricada por impresión 3D

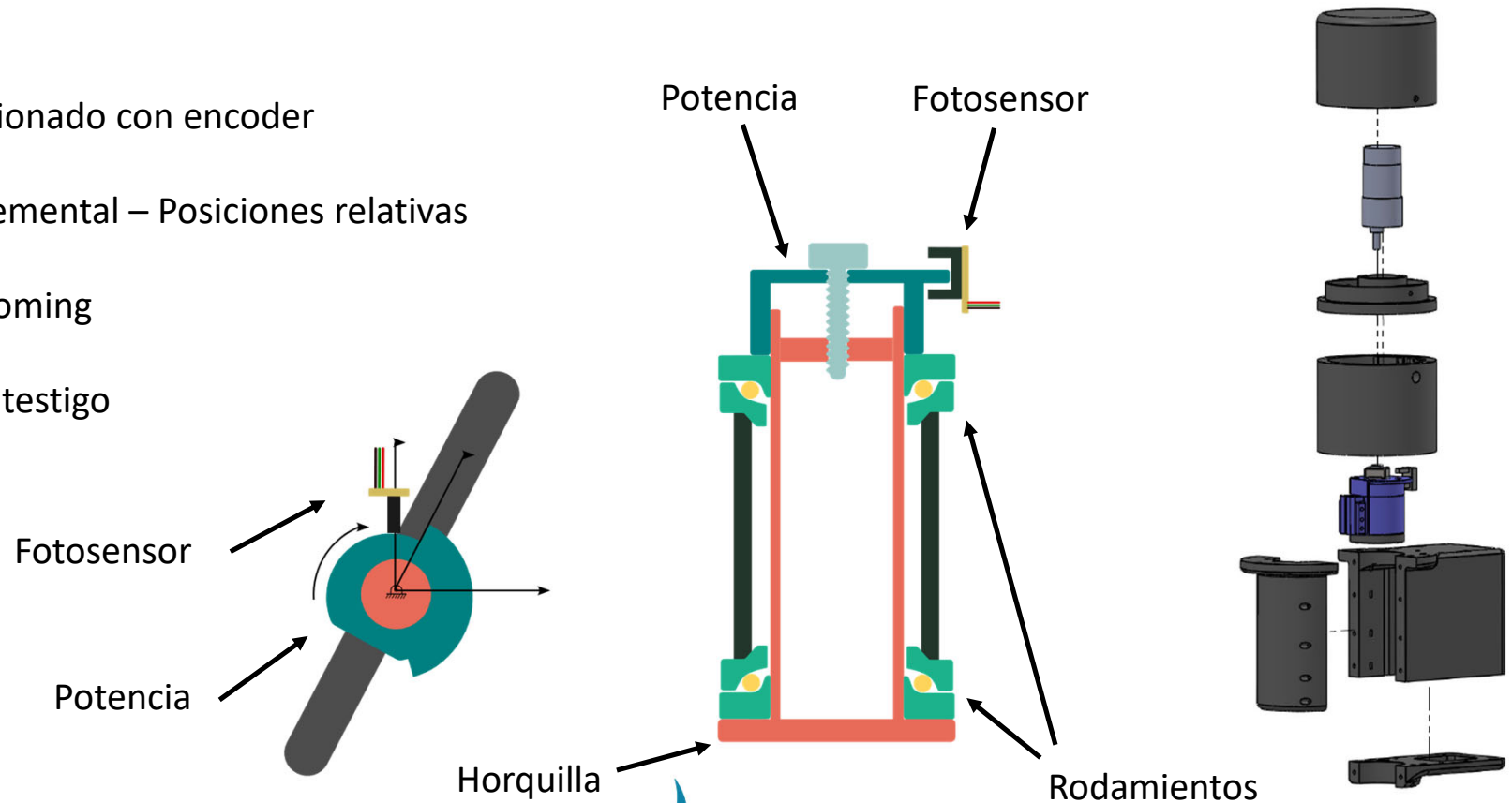
$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$v = \omega R$$



Ángulo y Velocidad Angular de Dirección y Homing

- Motor seleccionado con encoder
- Encoder incremental – Posiciones relativas
- Sistema de homing
- Potencia con testigo



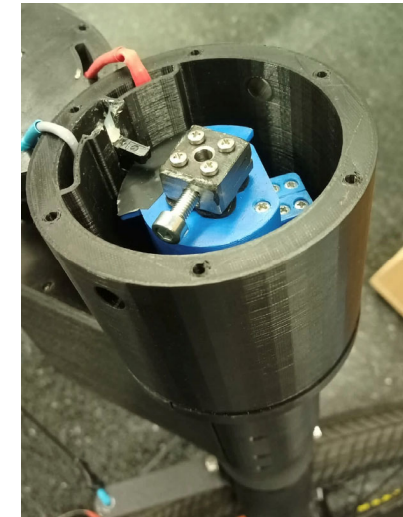
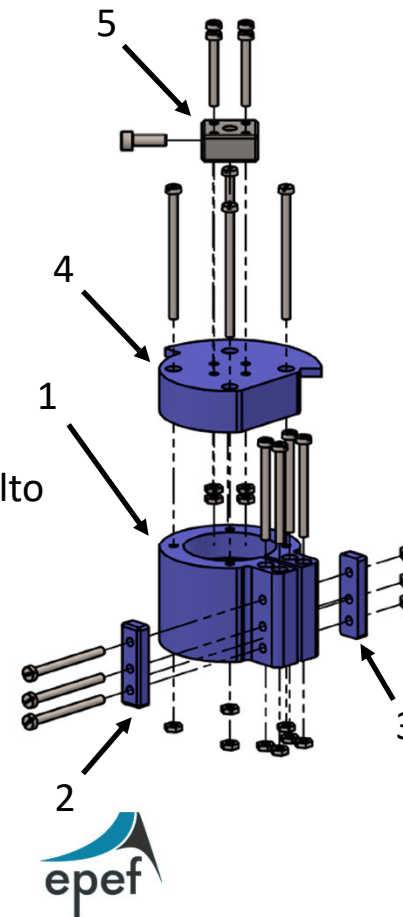
Potencia y Acople Motor

Potencia (Pieza de dirección)

- Formada por 5 piezas
- Orientación capas impresas en 3D
- Tapa con testigo
- Postesado

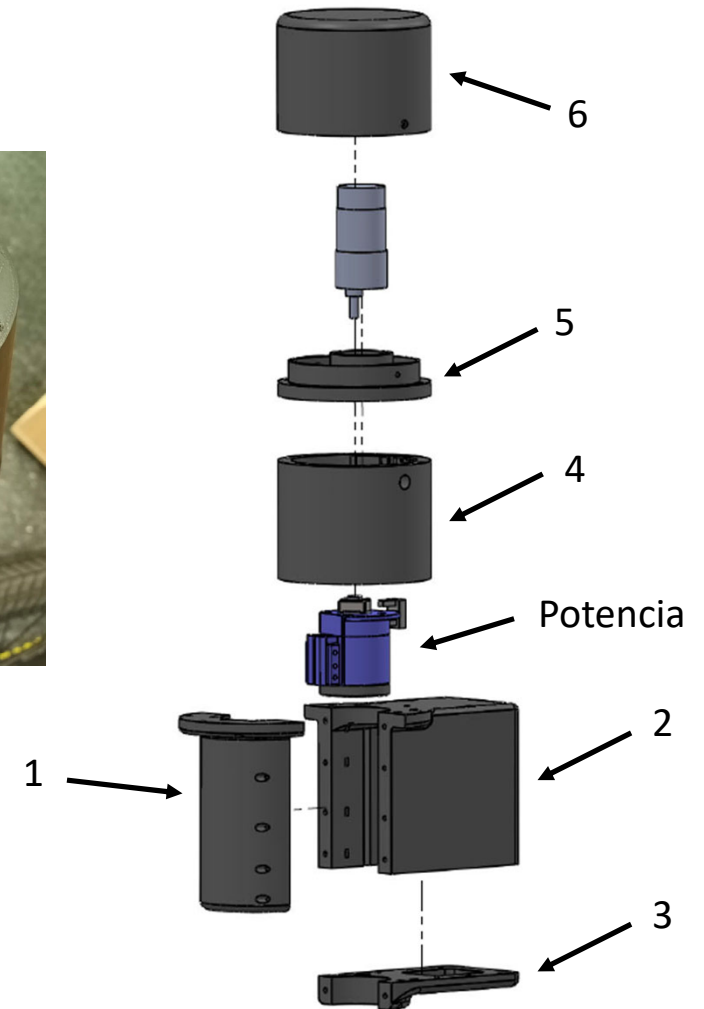
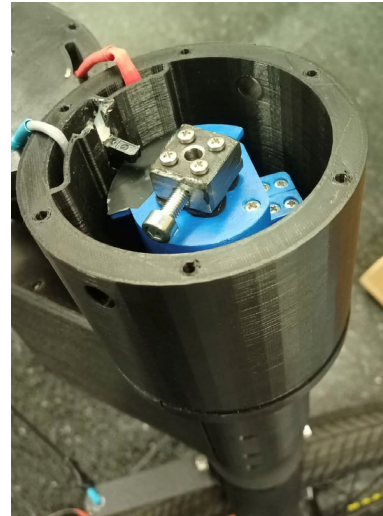
Acople Motor

- Eje del motor pequeño para el par relativamente alto
- Acople con flexibilidad, pero sin holgura angular
- Fallos → Rediseño



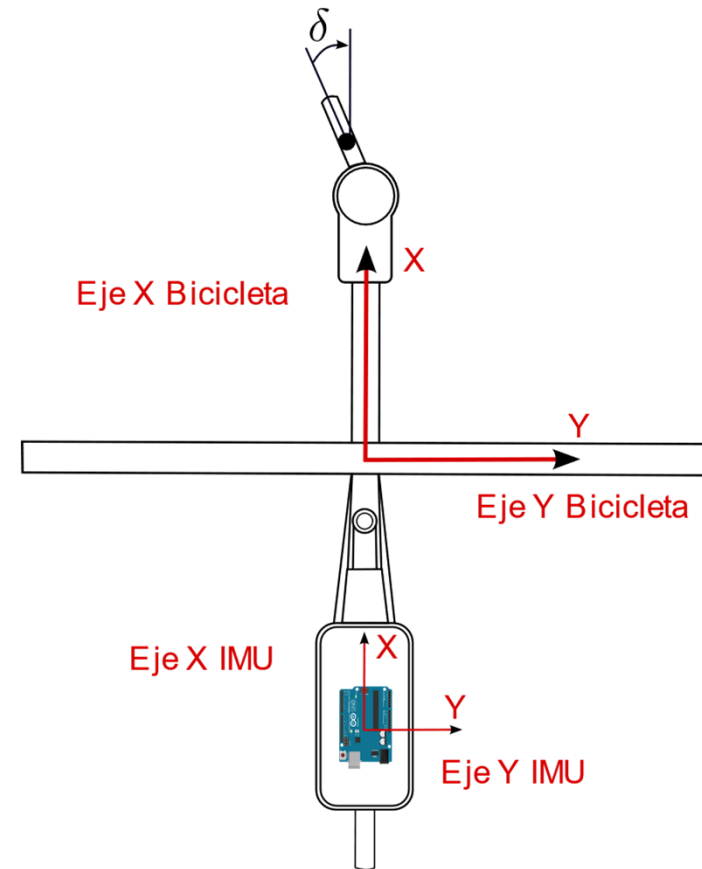
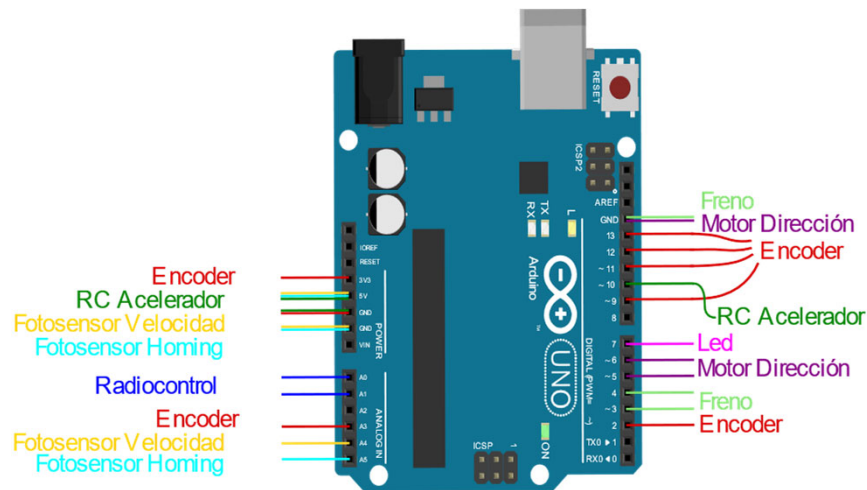
Módulo Delantero

- Impreso en 3D
- Soporte y protección de
 - Motor
 - Encoder
 - Homing
- Cableado
- Abrazadera del chasis, (Piezas 1, 2 y 3)
 - Alto porcentaje de relleno
 - Postesado varilla M3
- Separador de la Potencia, (Pieza 4)
 - Sistema Homing
- Soporte motor (Pieza 5)
- Tapa (Pieza 6)

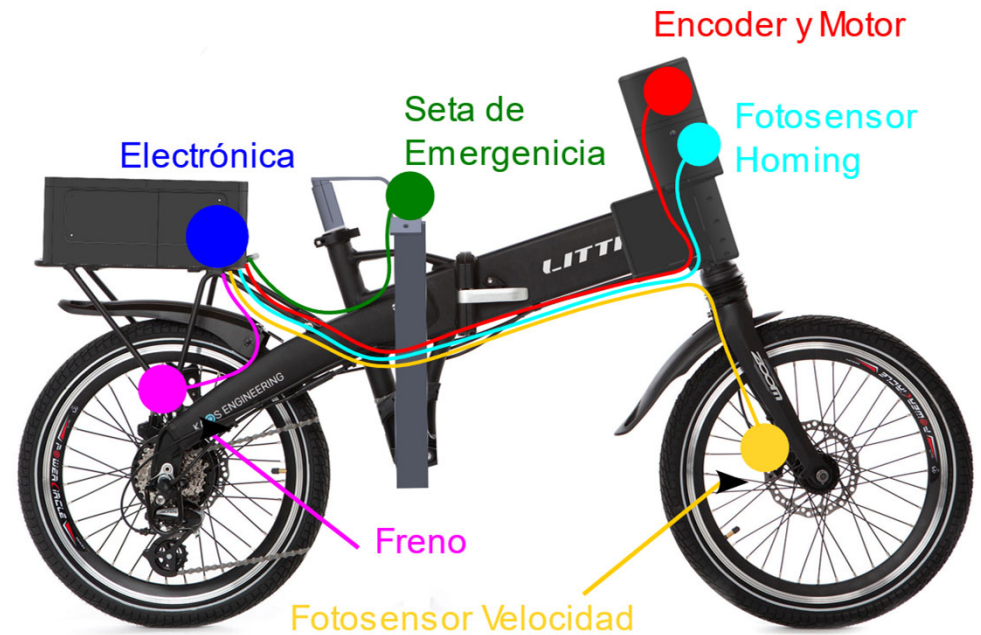
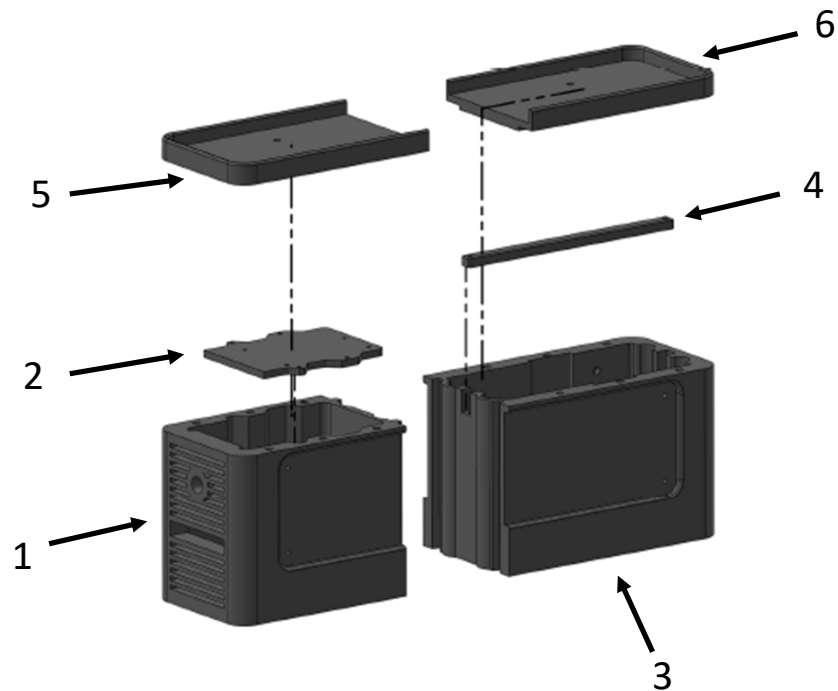


Velocidad Angular y Angulo de Inclinación Arduino Uno Wifi Rev2.

- Placa Arduino Uno Wifi Rev 2 seleccionada por tener IMU
- Ejes de la Bicicleta e IMU coincidentes
- Solidario al chasis de la bicicleta



Módulo Trasero



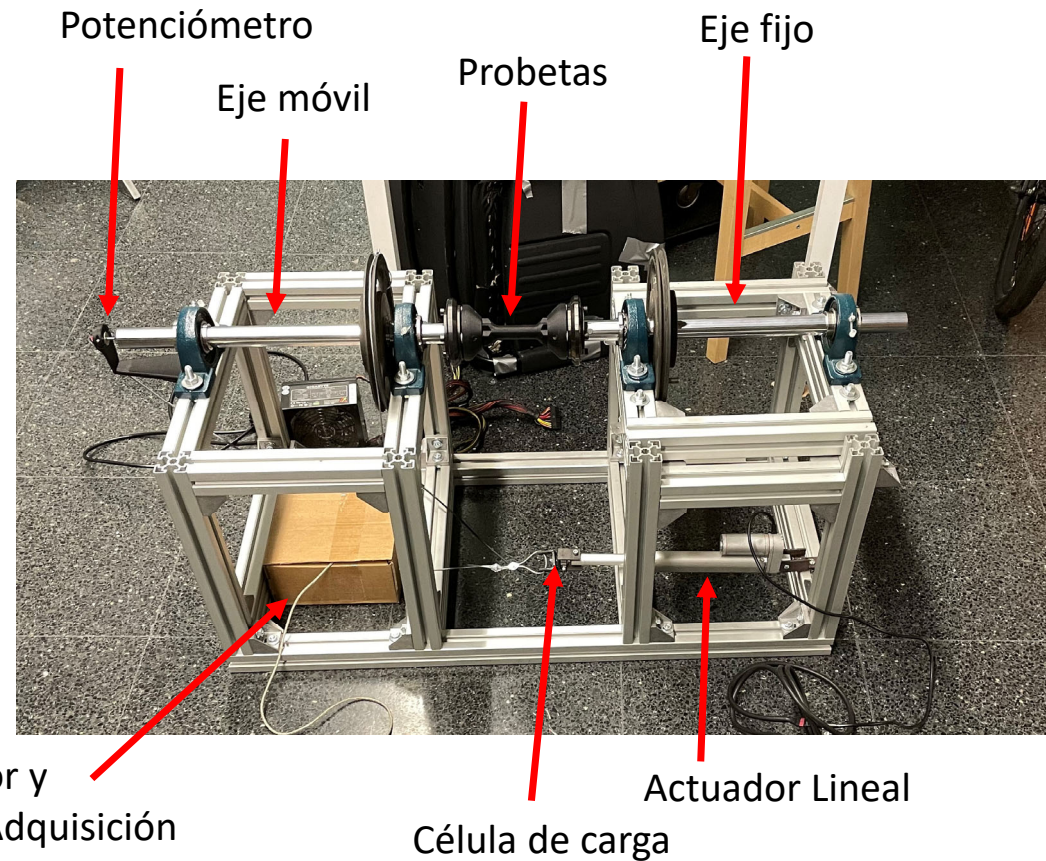
Sistema de Freno

- Estudio de soluciones
- Fallo primera propuesta
- Solución definitiva
- Falta de conexionado a espera de futuras modificaciones



Banco de Ensayos

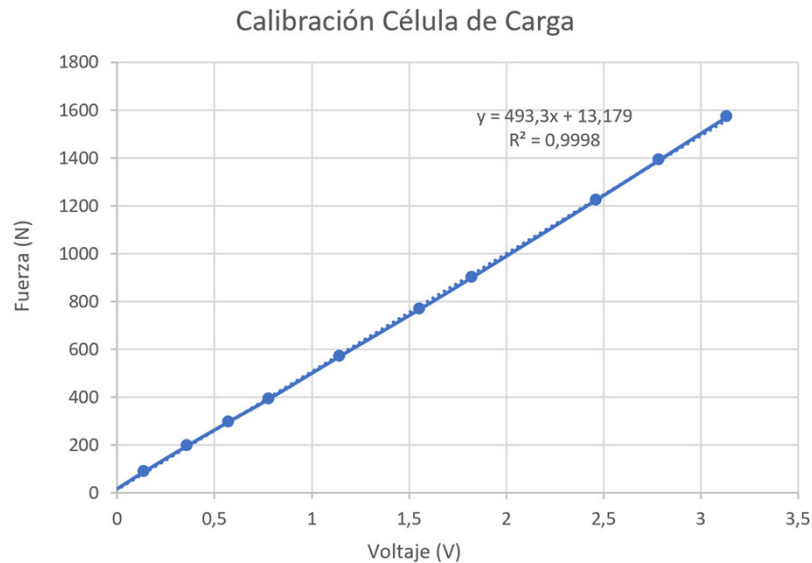
- Análisis a Torsión de probetas Impresas en 3D
- Aprovechamiento de equipos del LIM
- Modificaciones
- Sensorización:
 - Par Torsor – Célula de Carga
 - Angulo de Torsión – Potenciómetro Circular



Calibración

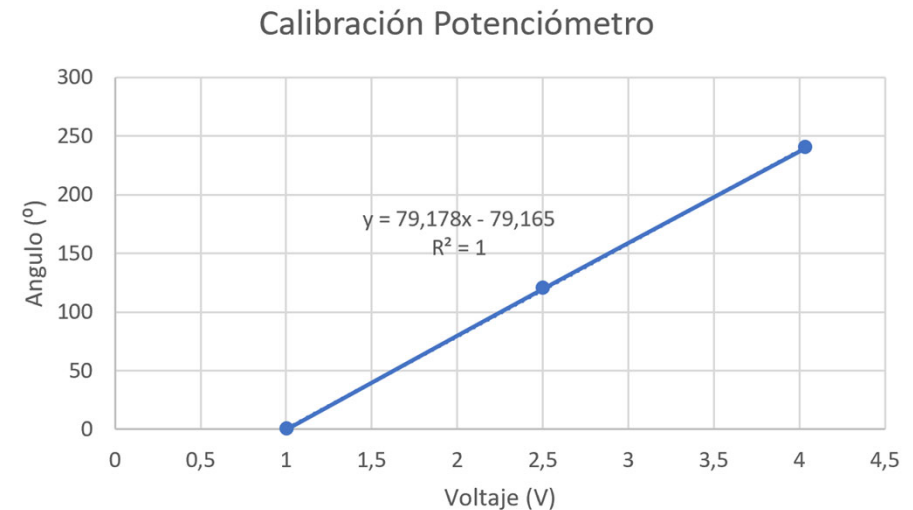
Célula de Carga

- Báscula calibrada
- Lectura de voltajes



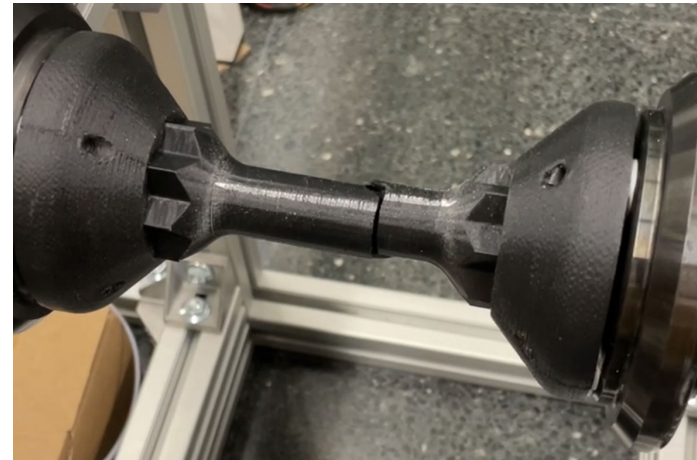
Potenciómetro

- Lecturas a Ángulos conocidos
- Lectura de voltajes
- Ajuste de la coordenada en el origen en cada ensayo

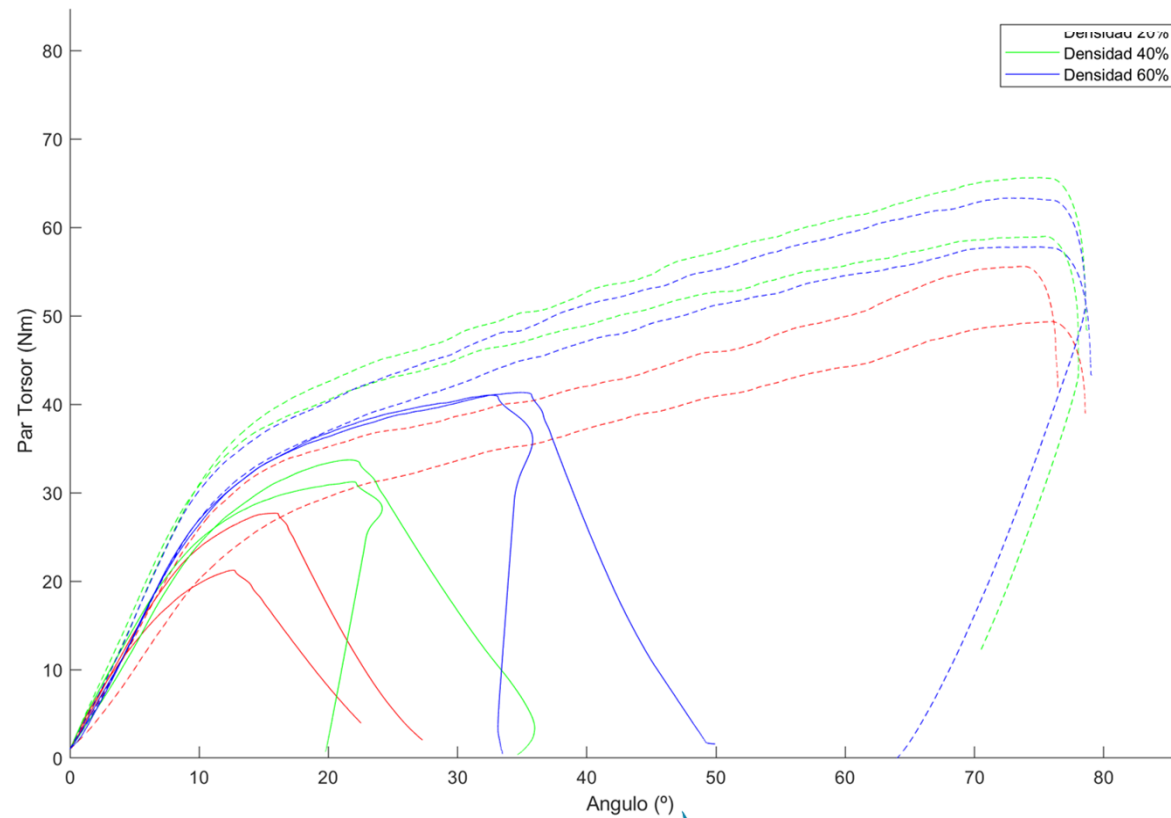


Probetas

- Probetas intercambiables
 - 150 mm de longitud
 - Forma de estrella para acoplar en mazas
 - Reforzadas y sin reforzar
- Porcentajes de relleno a analizar
 - 20%
 - 40%
 - 60%



Resultados





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

