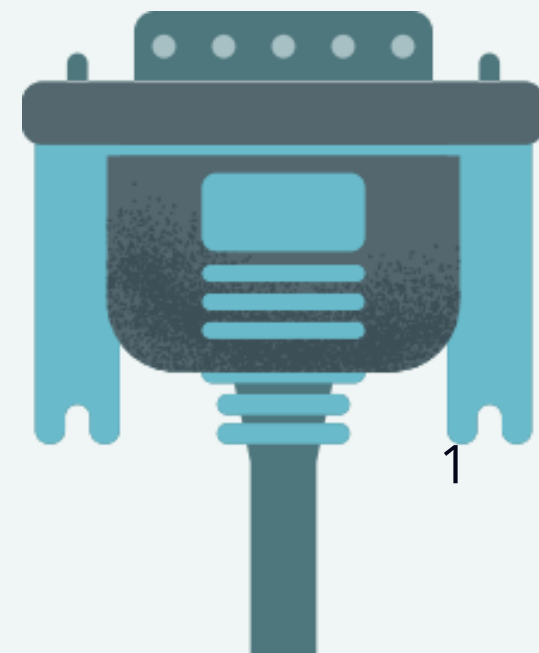
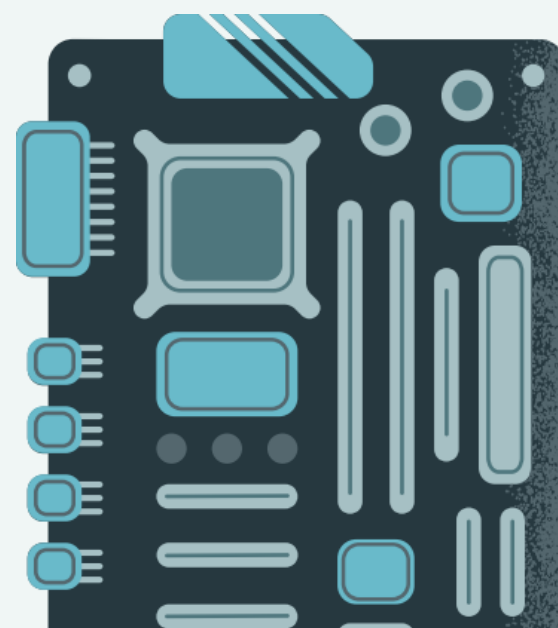
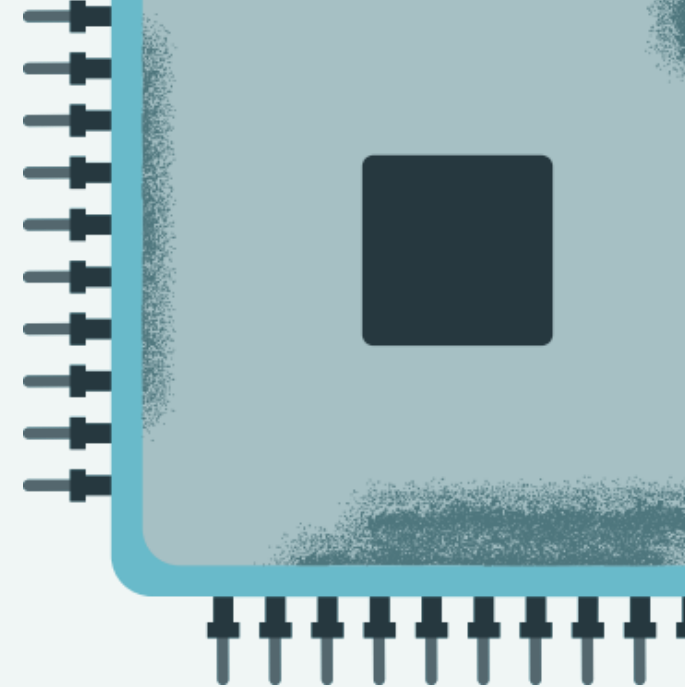
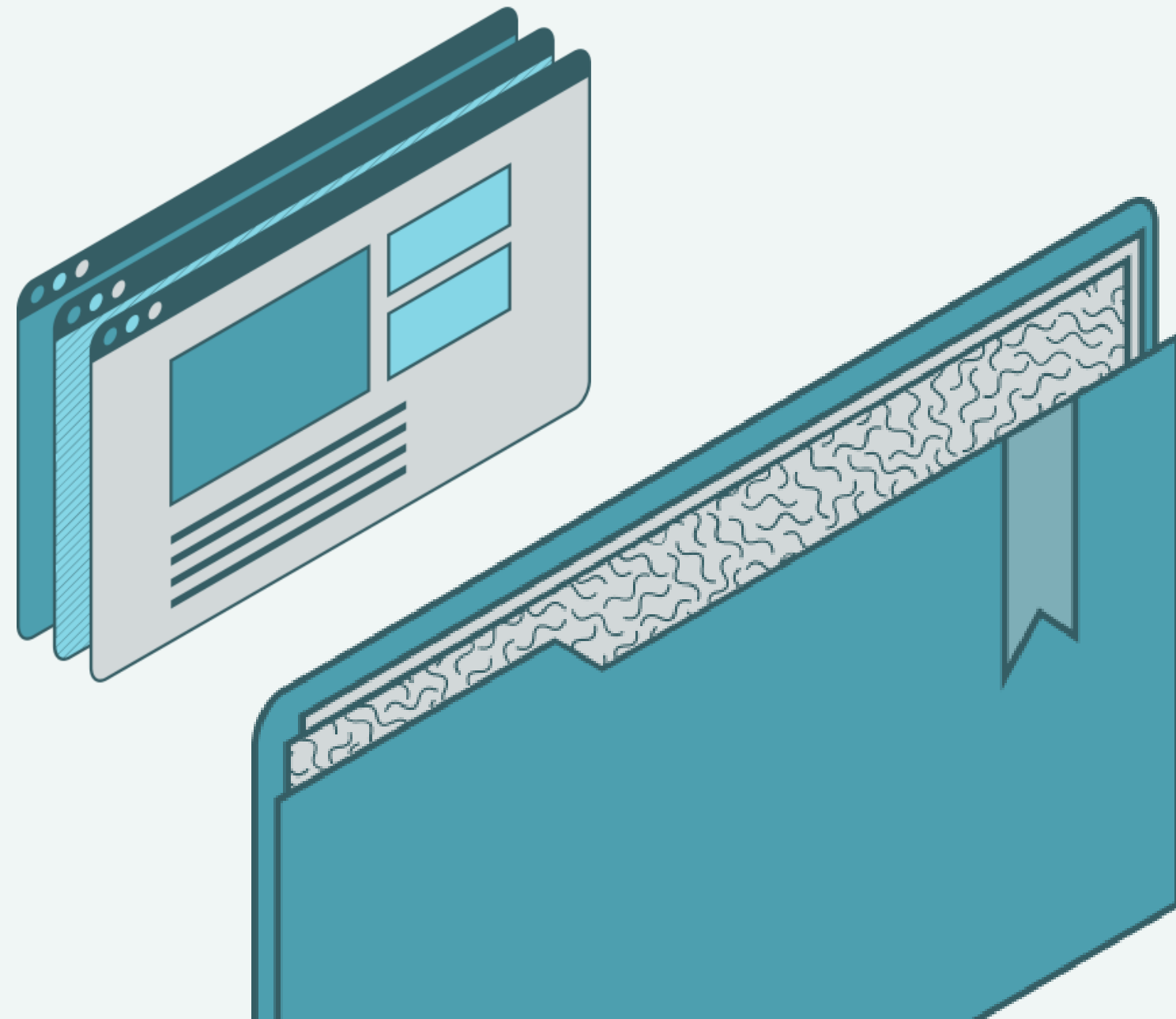


PLATAFORMA DE ADQUISICION DE DATOS



ÍNDICE



01. Introducción

02. Objetivos general y particulares

03. Materiales y Hardware

04. Desarrollo

05. Resultados

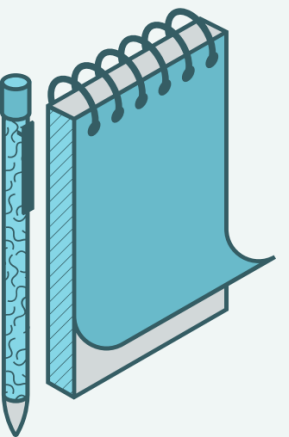
06. Conclusiones

07. Anexos



Introducción

- Se presenta el diseño de una plataforma de adquisición de datos capaz de detectar y representar su posición y orientación.
- La estructura esférica se modeló en software de diseño CAD y aloja los componentes electrónicos.
- La unidad principal de procesamiento es la Raspberry Pi Zero 2 W y la ESP32.
- Los datos del sensor inercial se procesan y visualizan en ROS 2.





OBJETIVOS

Objetivo General:

- Crear una plataforma capaz de medir y mostrar su posición y orientación usando un sensor, una Raspberry Pi y ROS 2, asegurando que la estructura y los componentes estén bien organizados para un funcionamiento confiable.

Objetivos Particulares:

- Diseñar la estructura física donde se montarán los componentes.
- Armar el circuito electrónico, conectando la Raspberry Pi, la IMU y los módulos necesarios.
- Programar para obtener la publicación de datos.



MATERIALES PRINCIPALES

Raspberry Pi Zero 2 W: Microcomputador principal y también procesa datos .

ESP32: Microcontrolador que adquiere los datos del sensor MPU-9250.

IMU MPU-9250: Sensor inercial de 9 grados de libertad (acelerómetro, giroscopio, magnetómetro).

Placa PCB: Diseñada a medida para integrar los componentes de forma ordenada.

Fuente de Voltaje: Batería LiPo y fuente de 5V con módulo regulador.

Estructura Física: Carcasa esférica diseñada en SolidWorks e impresa en 3D.

Diseño Mecánico (SolidWorks)



Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

Esfera de 20 cm de diámetro , dividida en 2 partes.

Diseñada considerando las dimensiones de los componentes electrónicos.

Características del Diseño:

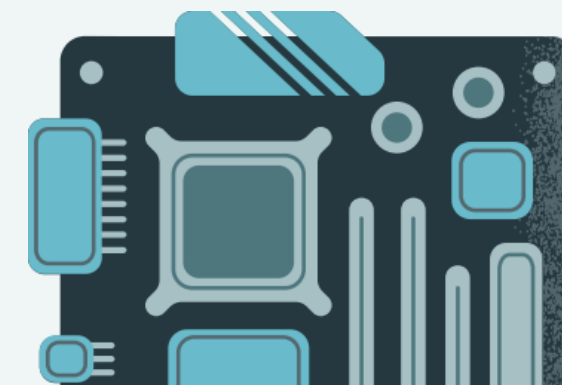
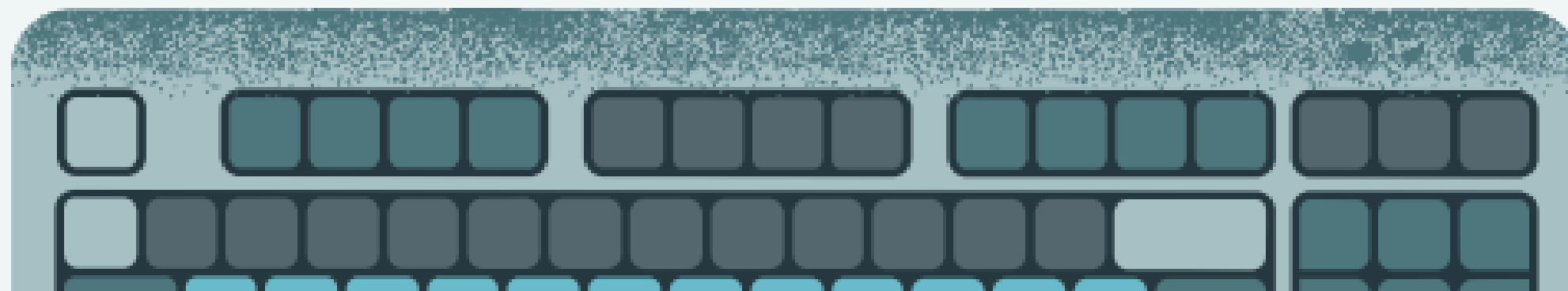
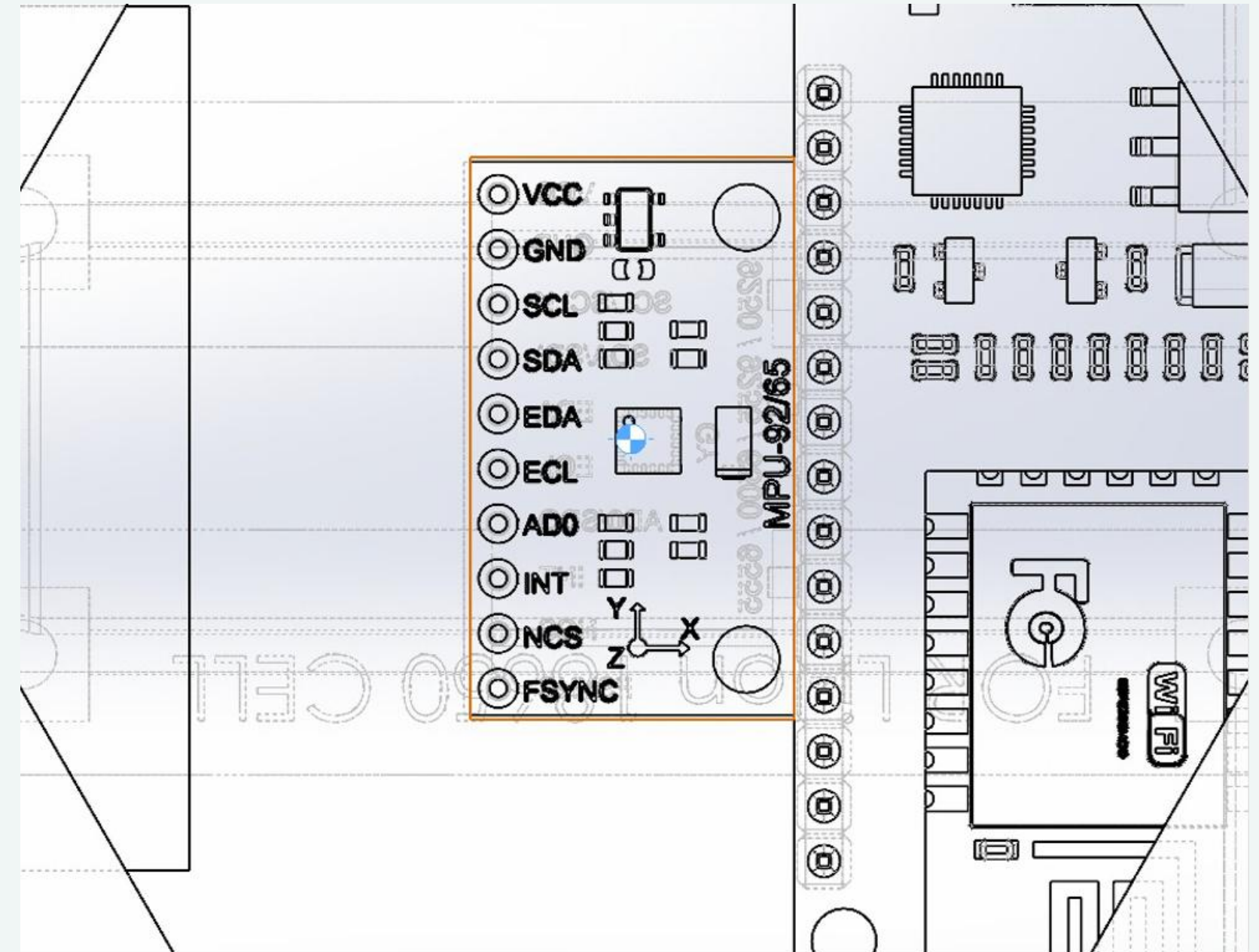
Base central para sujetar y estabilizar los componentes.

Cortes en la superficie para maniobrar sin abrir la esfera completamente.

Roscas M4x0.7 para facilitar el montaje y desmontaje.

CENTRO DE MASA

La precisión de la IMU depende de su correcta ubicación. El MPU-9250 se debe colocar justo en el centro de masa del sistema. Se utilizó el modelo CAD en SolidWorks para determinar la posición, se realizó un corte específico en la base central para alojar el MPU-9250 en esta posición y al colocar los componentes con su peso exacto, el centro de masa se movió ligeramente también se consideró un contrapeso para reajustar el centro.



Propiedades de masa de Esfera_completa

Configuración: Predeterminado

Sistema de coordenadas: -- predeterminado --

Masa = 496.00 gramos

Volumen = 790193.44 milímetros cúbicos

Área de superficie = 268254.26 milímetros cuadrados

Centro de masa: (milímetros)

X = -68.56

Y = 3.20

Z = -46.99

Ejes principales de inercia y momentos principales de inercia: (gramos * milímetros cuadrados)
Medido desde el centro de masa.

$I_x = (1.00, -0.07, 0.00)$ $P_x = 1344088.32$

$I_y = (0.00, 0.00, -1.00)$ $P_y = 1575171.08$

$I_z = (0.07, 1.00, 0.00)$ $P_z = 1631193.00$

Momentos de inercia: (gramos * milímetros cuadrados)

Obtenidos en el centro de masa y alineados con el sistema de coordenadas c

$L_{xx} = 1345418.42$ $L_{xy} = -19496.35$ $L_{xz} = -12.55$

$L_{yx} = -19496.35$ $L_{yy} = 1629862.88$ $L_{yz} = 38.22$

$L_{zx} = -12.55$ $L_{zy} = 38.22$ $L_{zz} = 157517$

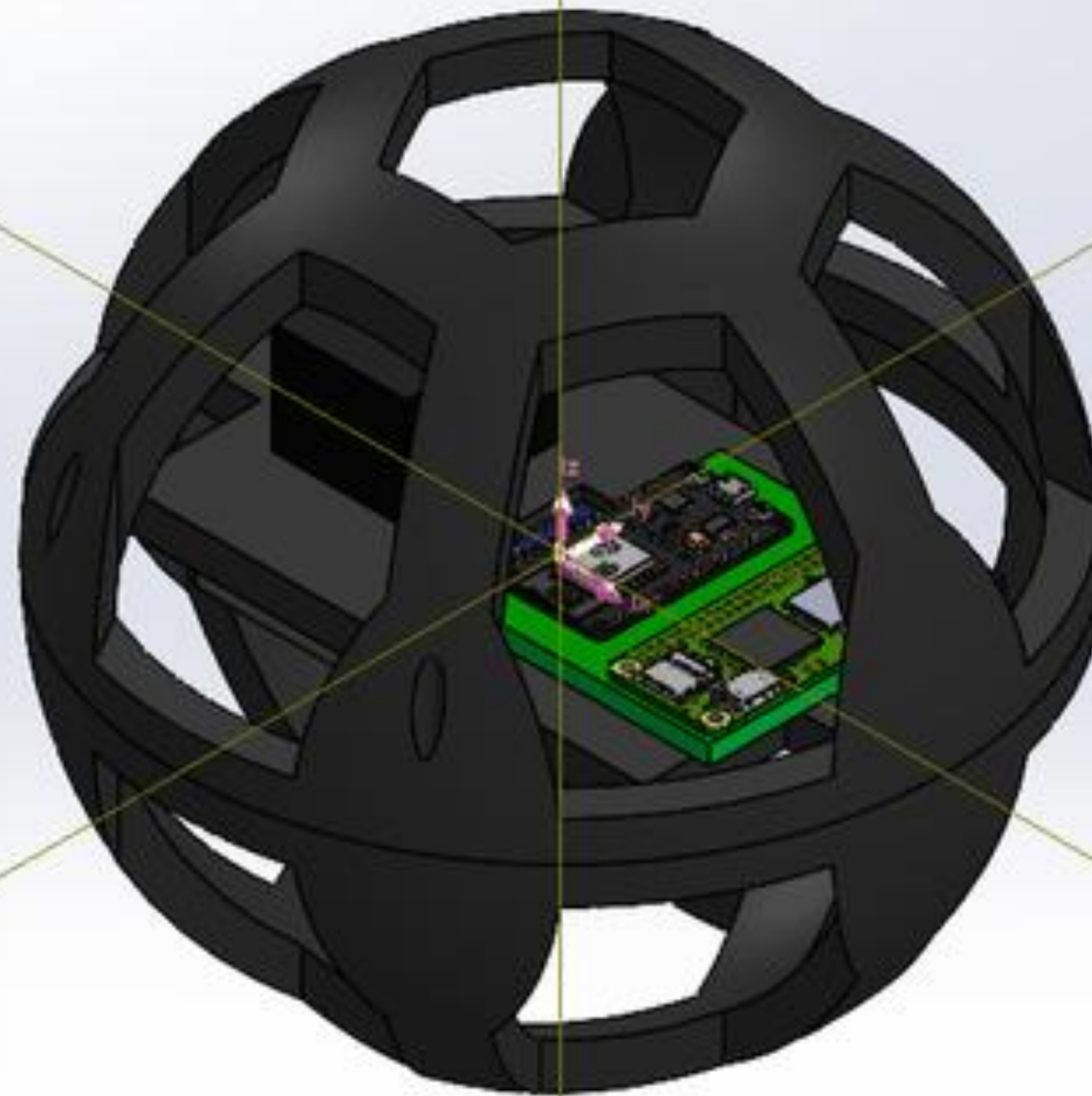
Momentos de inercia: (gramos * milímetros cuadrados)

Medido desde el sistema de coordenadas de salida. (Usando notación tensor

$I_{xx} = 2445907.20$ $I_{xy} = -128365.30$ $I_{xz} = 1598076$

$I_{yx} = -128365.30$ $I_{yy} = 5056723.14$ $I_{yz} = -74585.6$

$I_{zx} = 1598076.25$ $I_{zy} = -74585.66$ $I_{zz} = 3911716$

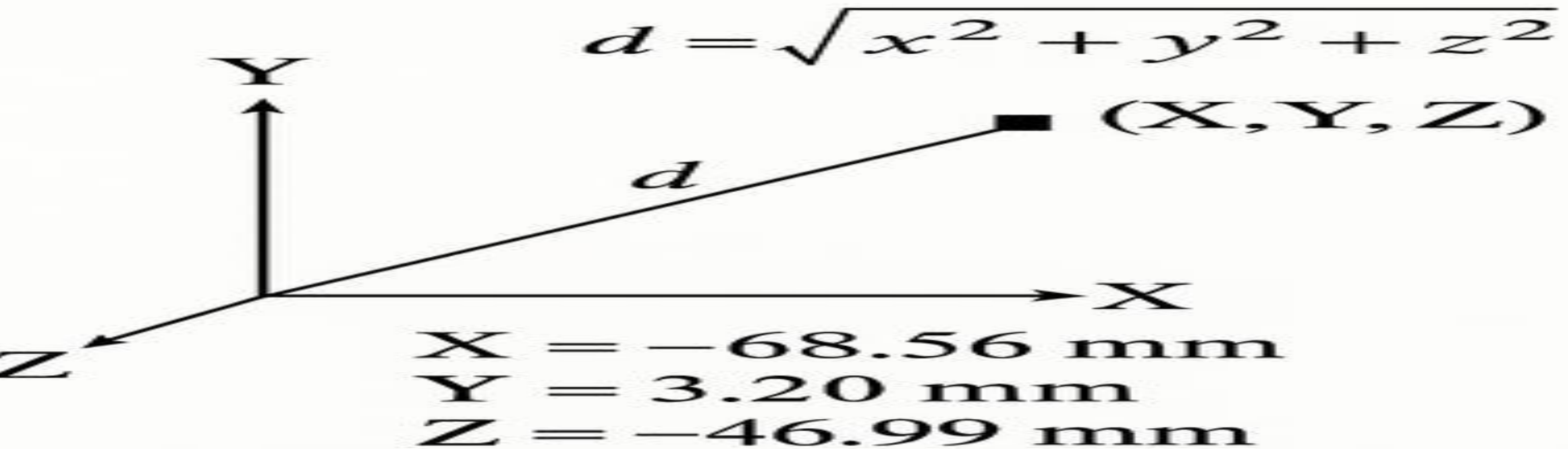


Cálculo Euclidiano del Centro de Masa

$$d = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

El cálculo euclidiano del centro de masa permite determinar la **distancia real** entre el origen del sistema de coordenadas y la posición tridimensional del centro de masa de un ensamble o estructura. Esta distancia es útil porque:

$$= \sqrt{(-68.56)^2 + (3.20)^2 + (-46.99)^2}$$

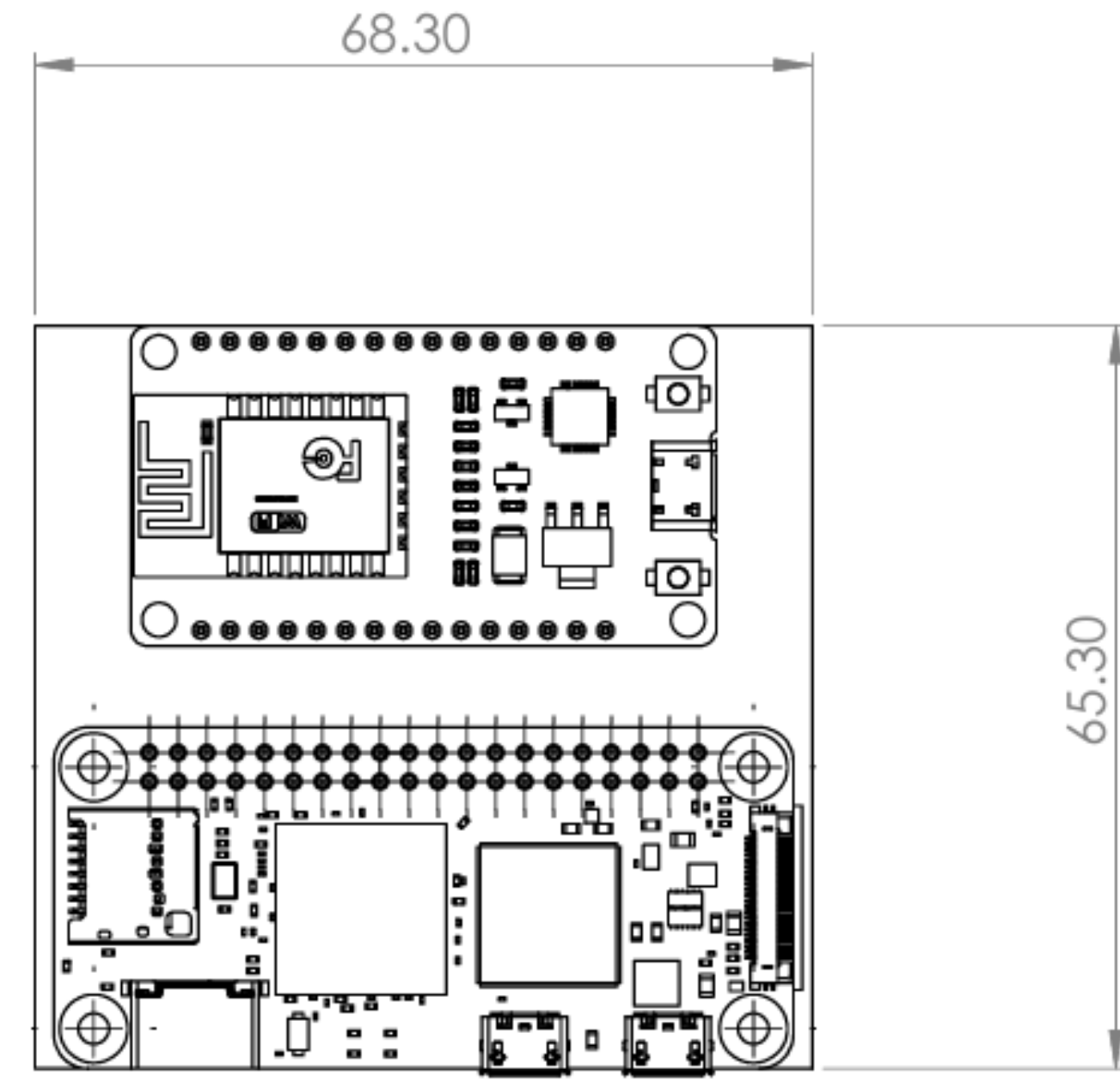


$$d \approx 83.10 \text{ mm}$$

DISEÑO DE LA PCB

El PCB se diseñó utilizando el software Fritzing.

Diseño compacto con dimensiones de 7.25 cm de ancho por 6.55 cm de alto el circuito impreso de doble capa (pistas superiores e inferiores) las pistas de potencia (32 milipulgadas) más anchas que las estándar (24 milipulgadas) para manejar la corriente y lograr la eliminación de cables sueltos y mejor organización interna.



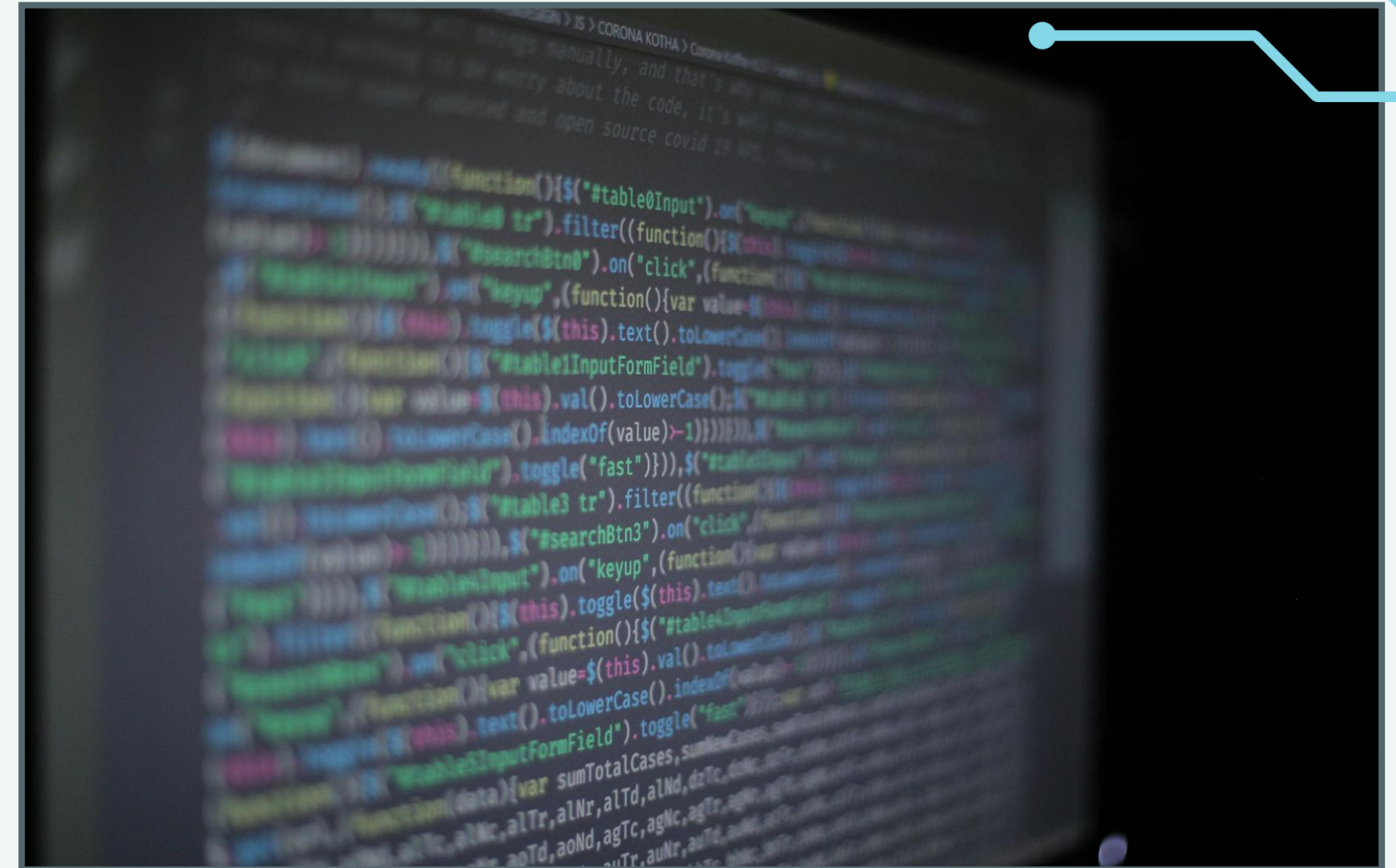
Programación

Flujo de Datos:

ESP32: Lee los datos (aceleración, giroscopio, magnetómetro) del MPU-9250 vía I2C el ESP32 (Publicador): Se conecta al WiFi y publica los datos en formato JSON en un tópico MQTT (ej. mpu9250/processed).

Raspberry Pi (Suscriptor): Ejecuta un nodo de Python que se suscribe al tópico MQTT y la Raspberry Pi (Publicador ROS 2): Recibe el JSON, lo convierte a un mensaje ROS 2 (tipo sensor_msgs.msg.Imu) y lo publica en un tópico (ej. /imu/data_raw).

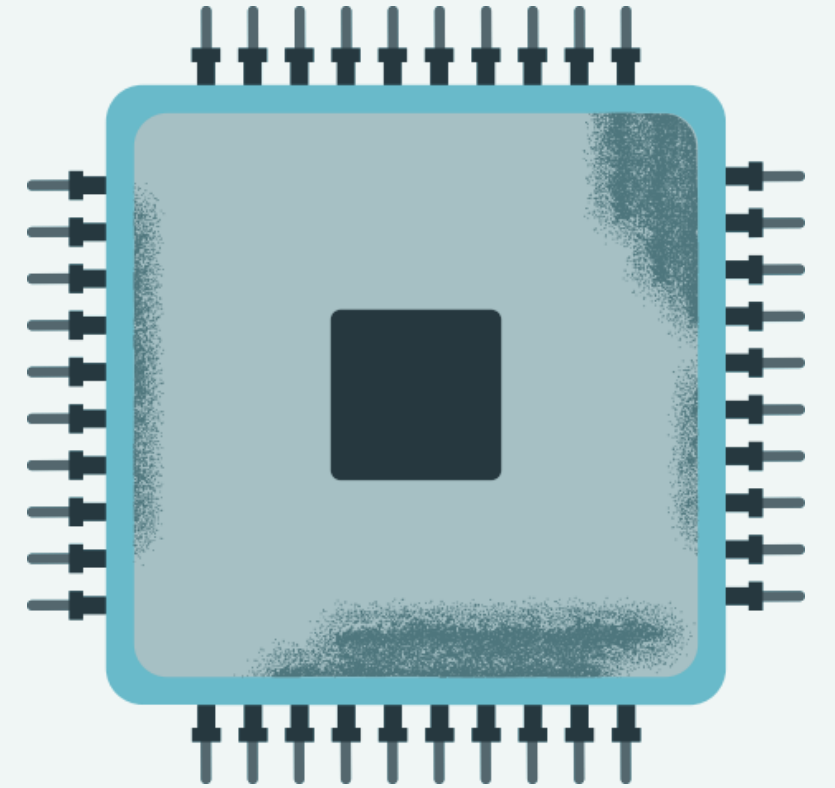
ROS 2: Los datos están disponibles para visualización o para ser procesados por otros nodos (ej. filtro Madgwick).



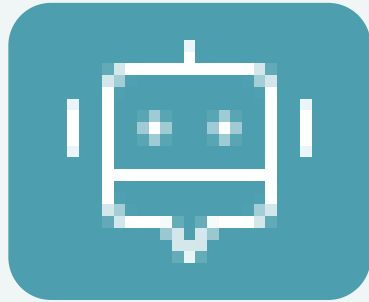
Comunicación y Visualización

ROBÓTICA

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In neque nunc, molestie eu semper id, auctor quis metus. Maecenas mattis metus sapien, vitae ultricies nunc ornare vitae.

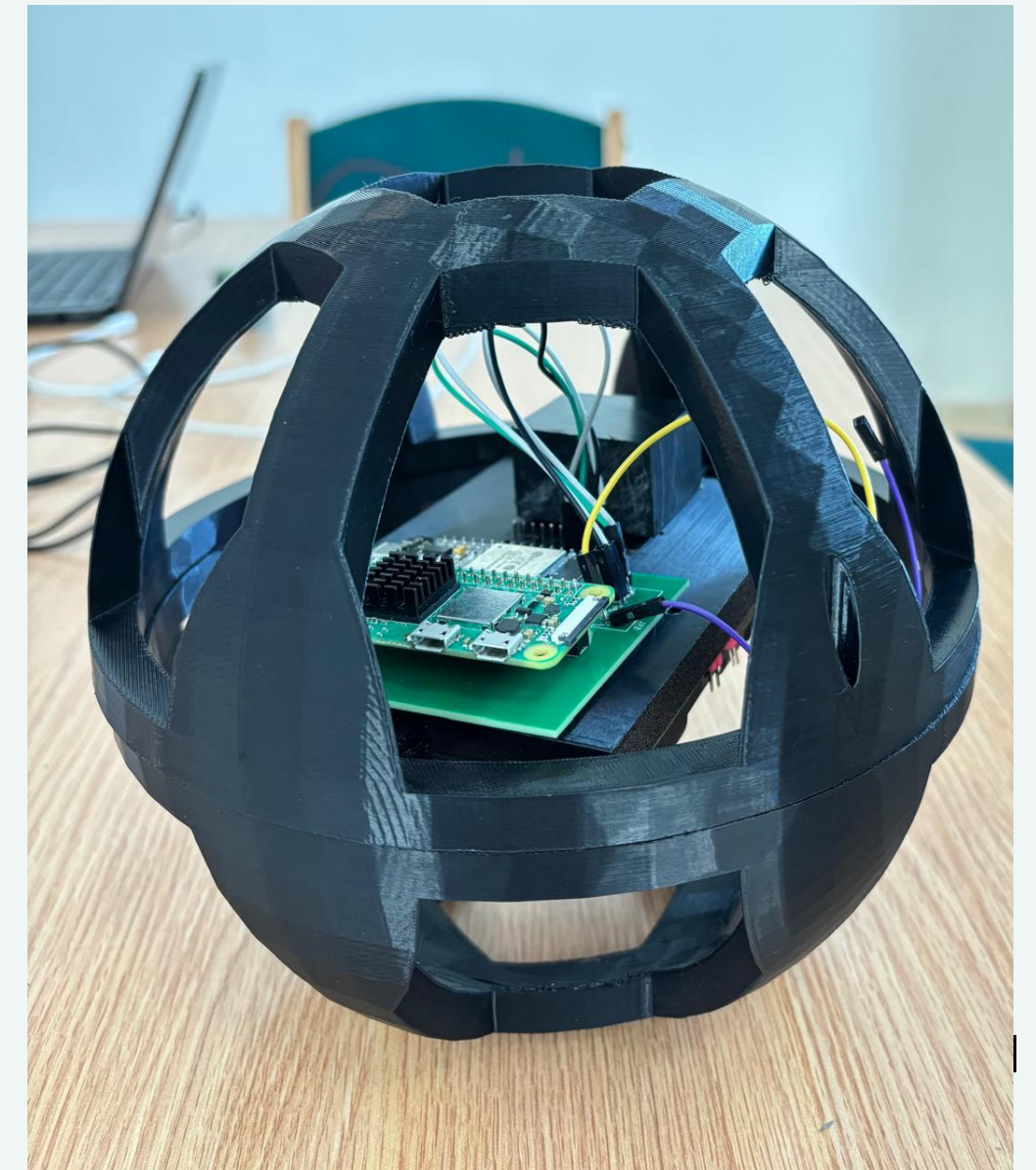


Resultados - Diseño Final



INTEGRACION

La estructura física diseñada en SolidWorks y fabricado en impresión 3D. Al final, como se puede apreciar, es ligera, resistente y también permite colocar los módulos electrónicos ya mencionados. Cumpliendo así los resultados del diseño modelado.



Conclusiones

- Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vivamus quis ultrices felis. Fusce sapien nunc, posuere at mauris sed, sagittis luctus erat. Integer sollicitudin pellentesque dolor ac suscipit. Duis quis commodo mauris.
- Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vivamus quis ultrices felis. Fusce sapien nunc, posuere at mauris sed, sagittis luctus erat. Integer sollicitudin pellentesque dolor ac suscipit. Duis quis commodo mauris.



MUCHAS GRACIAS

