

## INGENIERÍA BIOMÉDICA

Facultad: Ciencias e Ingeniería  
Curso: Fundamentos de Biodiseño

### **“SUMAQ ÑAWI: BASTÓN INTELIGENTE PARA PACIENTE CON TRASTORNO VISUAL COGNITIVO”**

#### **Integrantes:**

Raí Walter Apesteguia  
Ramirez

Anjali Ximena Calero  
Santa Cruz

Amira Aguilar Cahuana  
Indira Lucel Burga Ríos

Rodrigo Alessandro

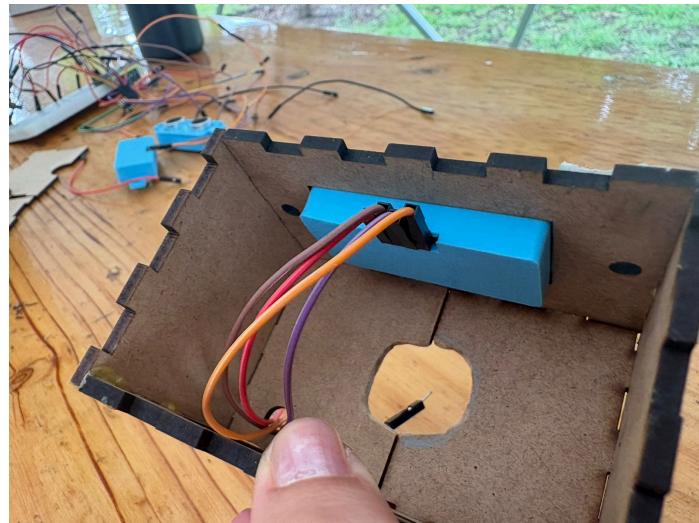
Benites Navarro

Maria Fernandes Cáceres  
Inga

29/10/2025

Lima

A.) Conexión y protección de los sensores ultrasonido: Se siguió el procedimiento con los 3 sensores ultrasonidos, los colocamos dentro de sus cases previamente impresos para después iniciar la conexión habiéndolos previamente insertado dentro de la caja que va a rodear al bastón:



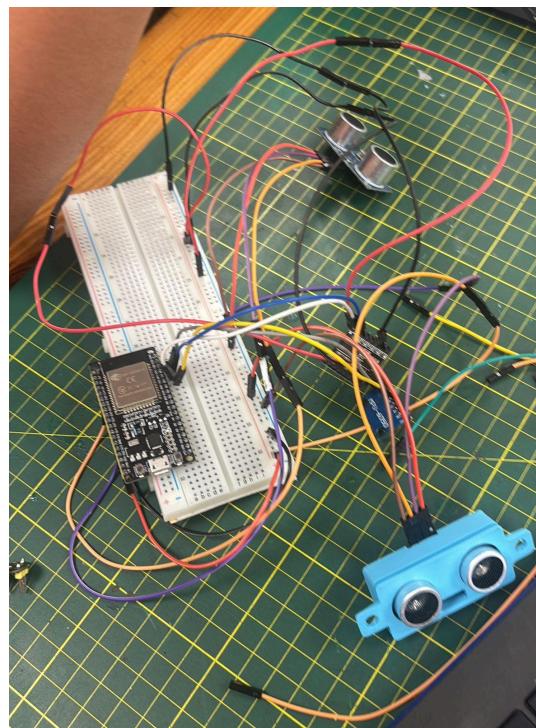
B.) Ultrasonidos en las cajas: Luego de ponerle sus cases a cada ultrasonido, y hacer el acomodo de sus cables, lo procedimos a dejar listos en sus cajas para luego unirlo al bastón.



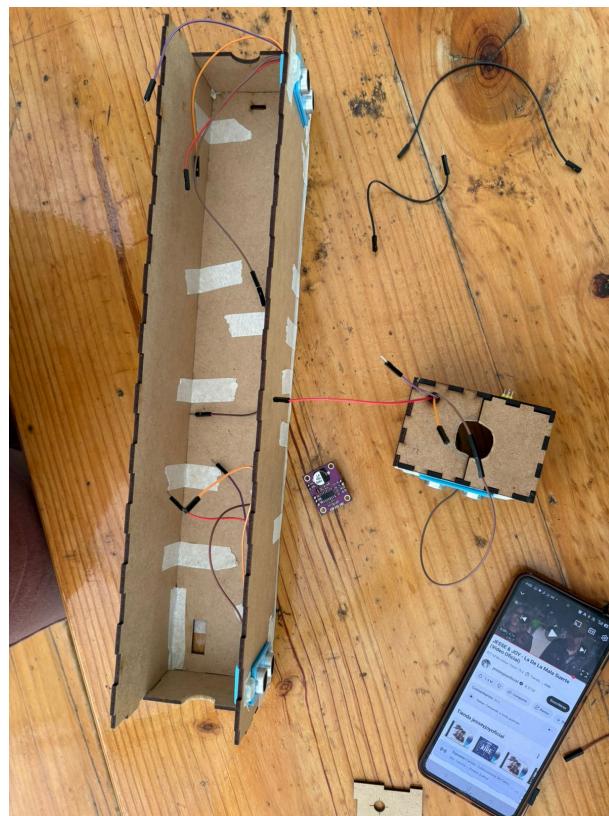
C.) Protección del ESP-32: Así como a los demás sensores era de mucha importancia mantener protegido el ESP-32 el “cerebro” de nuestro bastón.



D.) Conexiones del circuito: Conectamos el sistema de audio, sensores y alimentación a nuestra protoboard.



E.) Organización de cables: Es necesario para evitar desconexiones por cables enrollados e inclusive facilita su modificación.



F.) Acoplamiento al bastón: Luego de ensamblados los ultrasonidos a sus respectivas cajas, procedemos a realizar las conexiones en el protoboard principal y acoplarlo al bastón



## Tablas de verificación del prototipo

### 1. Verificación de diseño (Software)

Funcionalidad	Cumplimiento	
	Sí	No
Los sensores ultrasónicos detectan obstáculos en un rango $>30$ cm a $<1m$	x	
Microcontrolador procesa la señal de los sensores ultrasónicos correctamente	x	
El microcontrolador activa el DFP Player en un rango $\leq 100$ ms tras la detección de un obstáculo	x	
El Speaker tiene una potencia adecuada para el objetivo del dispositivo		x
El amplificador se incorpora correctamente al sistema	x	
El MPU detecta pasos de manera assertiva trabajando con un acelerómetro de $\pm 2g$ y un giroscopio de $\pm 250$ °/s		x

## 2. Verificación de diseño (Hardware)

Funcionalidad	Resultado del Test
El bastón no debe exceder el largo de 1 m.	En este diseño, el bastón mide 90 cm
El dispositivo sumado al sistema de ajuste debe tener un peso total $\leq$ 850 g	En suma, todos los componentes electrónicos y el bastón tienen un peso de 800 g, lo que se encuentra dentro del rango esperado
El dispositivo debe contar con una batería de litio de 2000 mAh y una autonomía de esta de 2 horas mínimamente	El diseño final cuenta con una batería de litio de 2200 mAh/3.7V y tiene una autonomía de batería de aproximadamente 2 horas.
El material del mango del bastón debe tolerar el calor por fricción y sudoración	El bastón cuenta con un mango de plástico resistente para un mejor agarre
El dispositivo en conjunto presenta una estructura resistente, rígida y amortigua caídas	El sistema en conjunto si presenta una estructura rígida; sin embargo, no presenta la resistencia esperada a las caídas.
El dispositivo presenta seguridad funcional y mecanismos fail-safe	Todas las conexiones eléctricas del dispositivo se encuentran correctamente soldadas y aisladas, evitando cualquier posibilidad de contacto o paso de corriente al usuario.