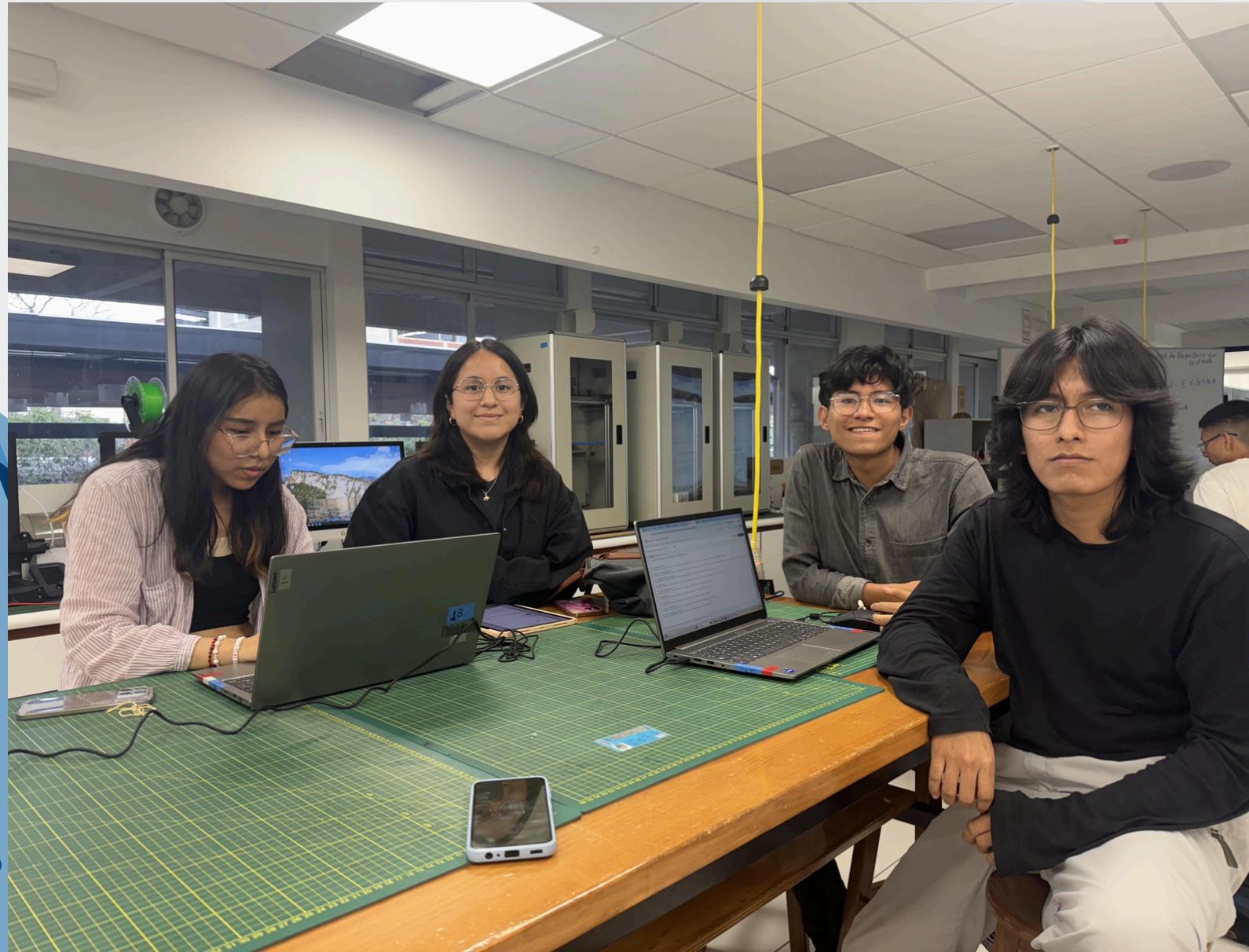




PRESSCORSET



Integrantes:

- Mara del Aguila Fernandez(Encargada de electrónica y programación)
- Maria Liz Valdivia Maquera (Coordinador de documentos)
- Alvaro Sucaticona Ambicho (Diseñador, responsable del ensamblaje y modelado)
- Joe Leonardo Ponce Sarmiento (Coordinador de pruebas)
- Leonardo Ushiñagua Carreño

Problemática

Actualmente, no se tiene certeza sobre cuántas horas al día Alejandra realmente usa el corsé, lo que pone en riesgo la eficacia del tratamiento ortopédico. Esta falta de información limita el seguimiento médico y complica la toma de decisiones clínicas adecuadas.

- El tratamiento con corsé en escoliosis requiere un uso constante (20–23 h/día) para ser efectivo. [1]
- En Perú, los corsés están disponibles, pero no existe monitoreo del uso real, lo que dificulta el seguimiento clínico.
- Factores como el dolor, rigidez, diseño incómodo o falta de acompañamiento médico podrían explicar la baja adherencia en nuestro país.
- Aunque no haya datos locales suficientes, la no adherencia al uso del corsé es un problema probable y clínicamente relevante.



Figura 1: Paciente 5, Fundamentos de Biodiseño, 2025.[2]

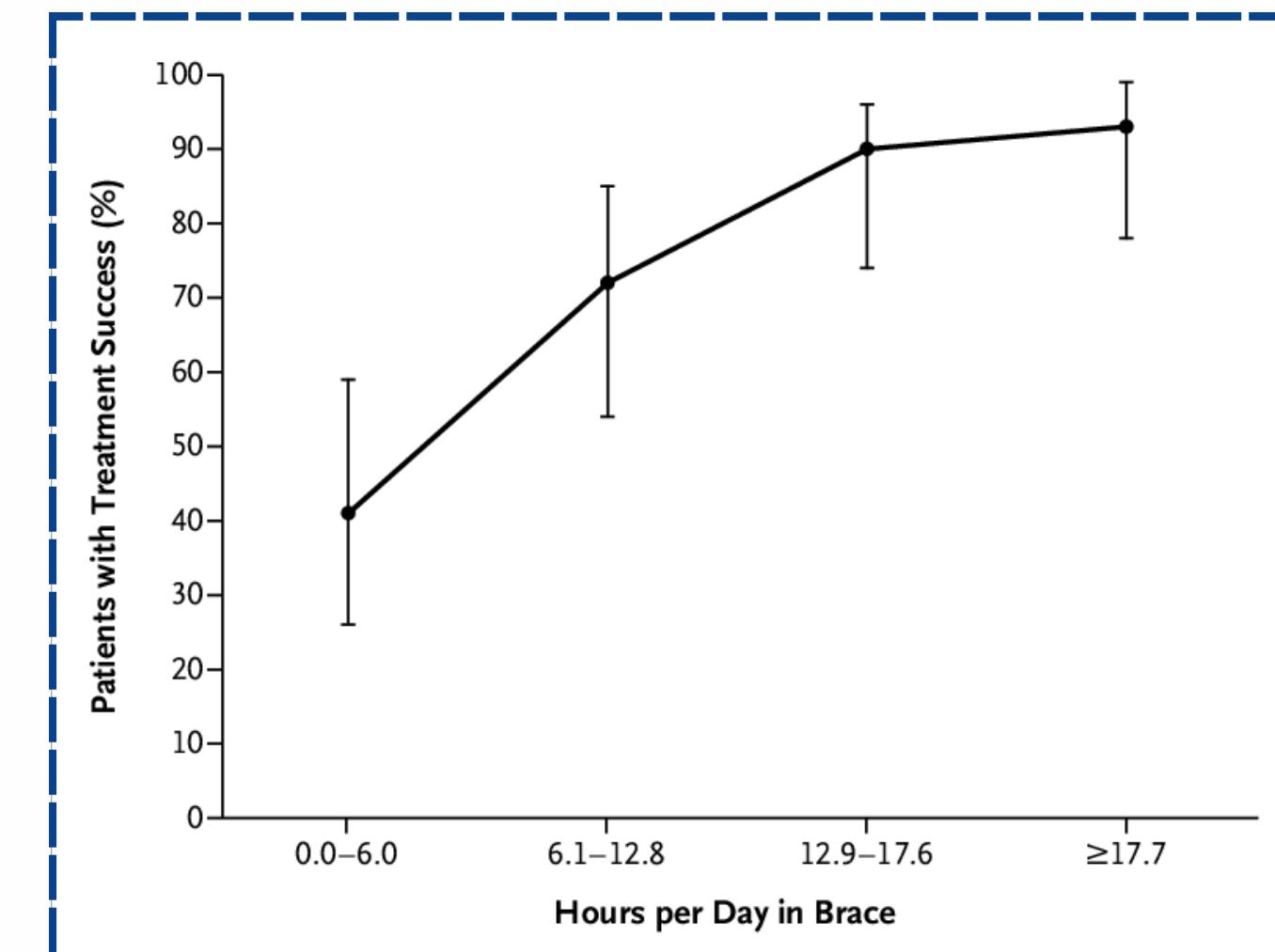


Figura 2: Tiempo de uso del corsé vs. tasa de éxito del tratamiento [3]

- Uso promedio ≈ 12 h/día \rightarrow baja adherencia.
- ≥ 12.9 h/día \rightarrow 90–93 % de éxito clínico .
- Cada hora adicional aumenta significativamente las posibilidades de detener la progresión de la escoliosis.

Problemática

Tecnologías avaladas para monitoreo de uso del corsé

1. Sensor de presión piezoresistivo

Midiendo presión en tiempo real con precisión clínica [4]

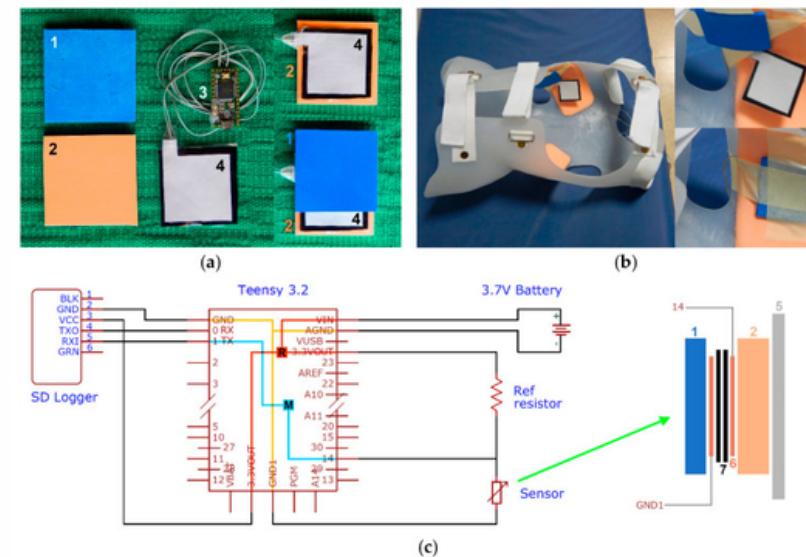


Figure 3: Dispositivo piezoresistivo entre liners del TLSO [4]

2. Sistema inteligente con grafeno y app

Registra fuerzas y tiempo de uso + almacenamiento remoto [5]



Figura 4:
Prototipo de un soporte Cheneau inteligente. [5]

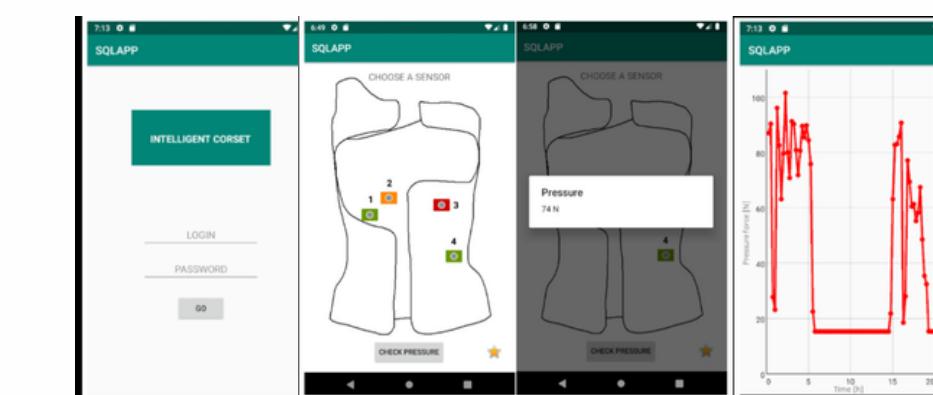


Figura 5
Capturas de pantalla de la aplicación del soporte inteligente Cheneau, que muestran la presión actual en el sensor. [5]

3. Arreglo con presión + sEMG

Monitoriza postura y fuerza para mejorar la adherencia [6]

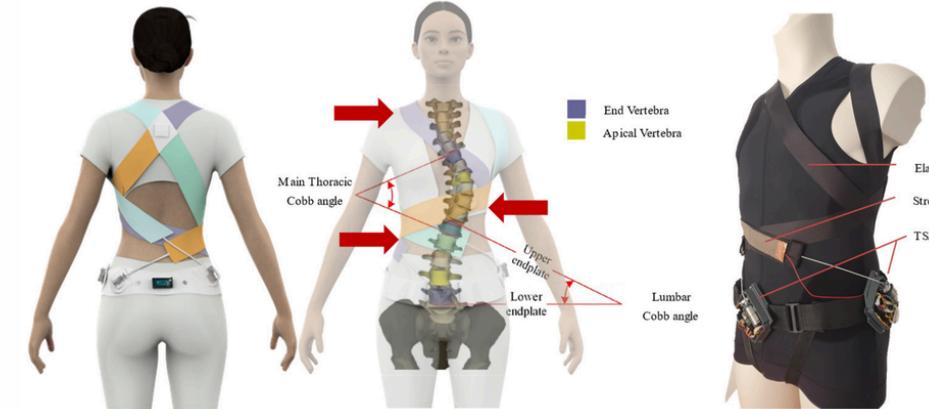


Figura 6:
Efecto sobre el cumplimiento en el uso y el éxito de los corsés en pacientes con escoliosis. [6]

Solucion

Corsé ortopédico con sistema de presión, registro de uso y ajuste adaptable.

Paso 1: Detección del uso

Sensores de presión (galgas extensiométricas) detectan si el corsé está colocado correctamente y por cuánto tiempo.

Paso 2: Registro automático

Un microcontrolador almacena la información (horas de uso, intensidad de presión) vía Bluetooth.

Paso 3: Visualización y seguimiento

La app muestra los datos de tiempo de uso del paciente a los médicos o encargados, permitiendo alertas y recomendaciones para mejorar la adherencia.

Requerimientos abordados:

- Medición de uso
- Visualización de datos
- Comodidad para el paciente



Figura 7: Puntos de presión donde el corsé ejerce fuerza terapéutica sobre la columna.



Figura 8: Prototipo final de nuestra solución.

Tracción

Bocetos iniciales:

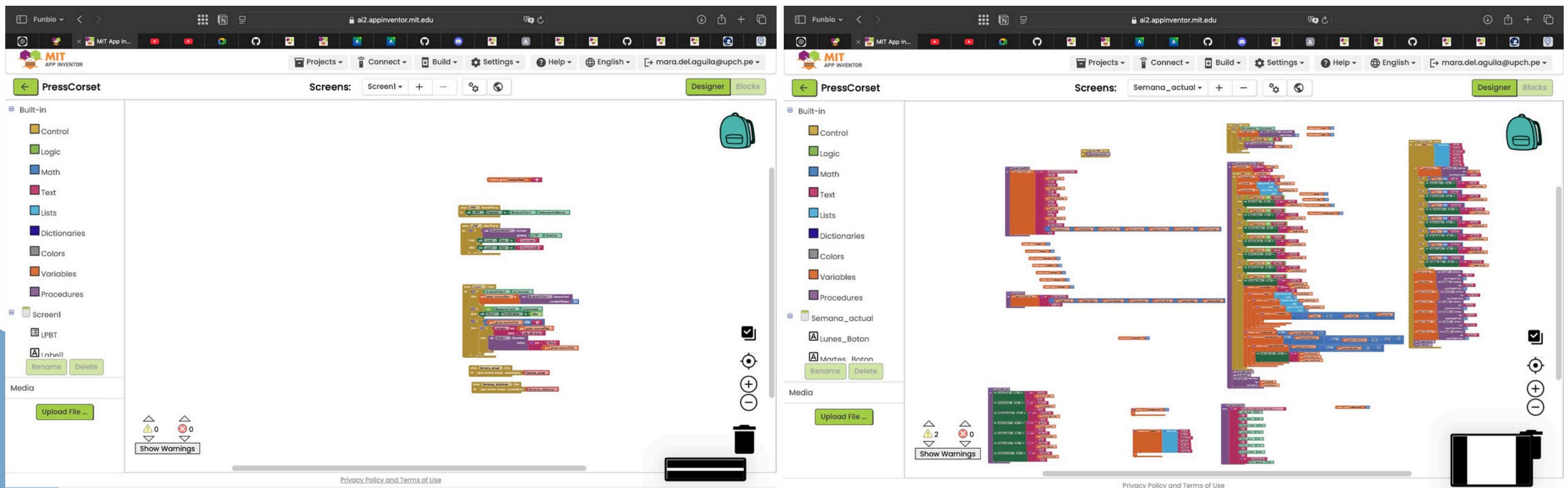


Modelado 3D final:



Traccion

bloques de código de nuestra app



The image displays two side-by-side screenshots of the MIT App Inventor Designer interface, showing the code blocks for two different screens of a project.

Left Screenshot (Screen 1):

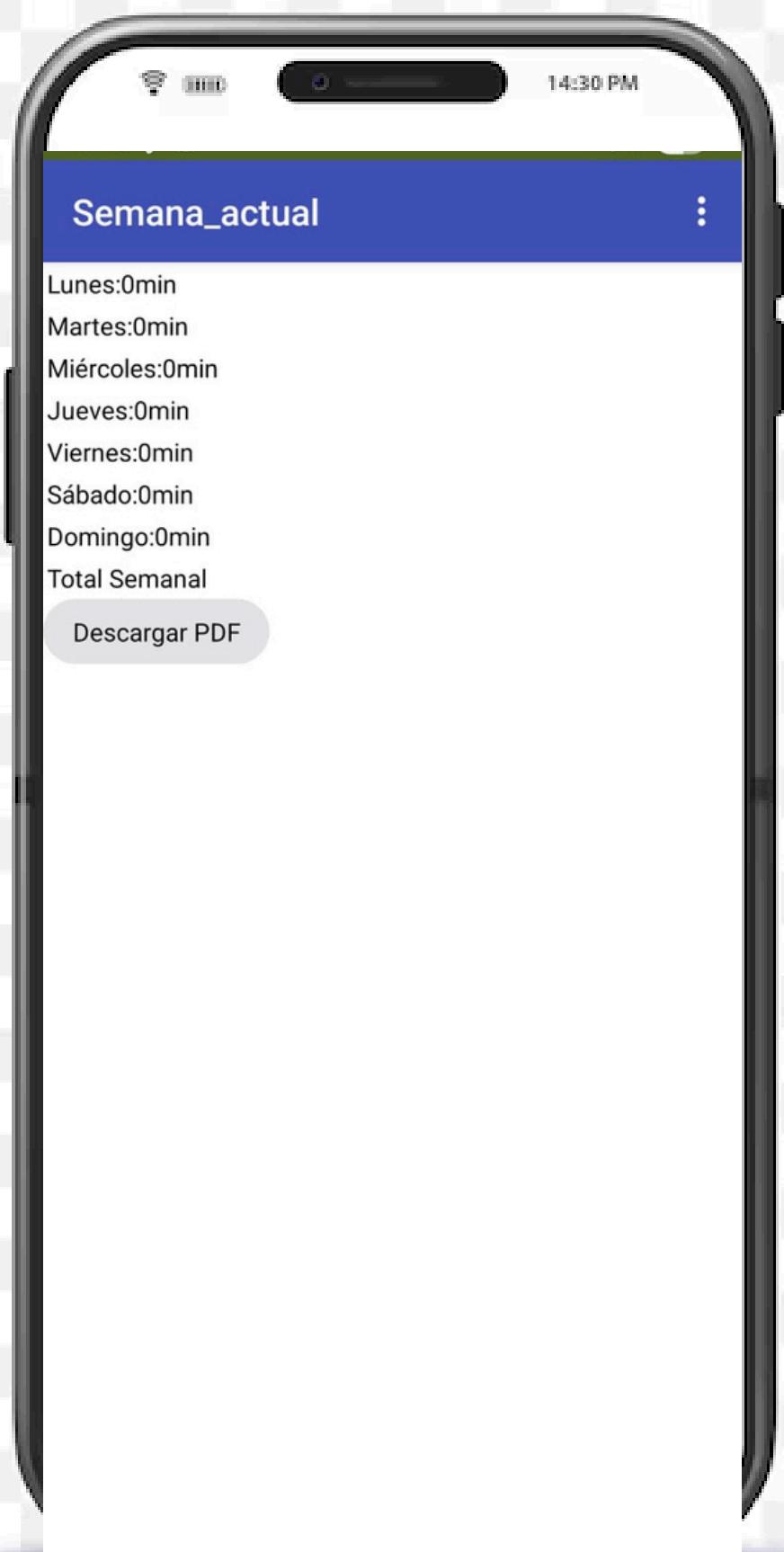
- Title:** PressCorset
- Screens:** Screen1
- Blocks View:** Shows several orange Control blocks (e.g., When StartUp, When Touch) and various logic, math, and text blocks.
- Designer View:** Shows a teal backpack icon.
- Toolbars:** Includes standard browser-like controls (Back, Forward, Stop, Refresh), a search bar, and navigation buttons (+, -, ⌂, ⌂, ⌂).
- Bottom:** Shows warning and error counts (0 each) and a "Show Warnings" button.

Right Screenshot (Semana_actual screen):

- Title:** PressCorset
- Screens:** Semana_actual
- Blocks View:** Shows a complex arrangement of orange Control blocks, logic blocks, and many blue Math blocks.
- Designer View:** Shows a teal backpack icon.
- Toolbars:** Includes standard browser-like controls, a search bar, and navigation buttons.
- Bottom:** Shows warning and error counts (2 warnings, 0 errors) and a "Show Warnings" button.

Traccion

Pantalla de la app



Traccion

Diagrama esquematico del prototipado electrónico

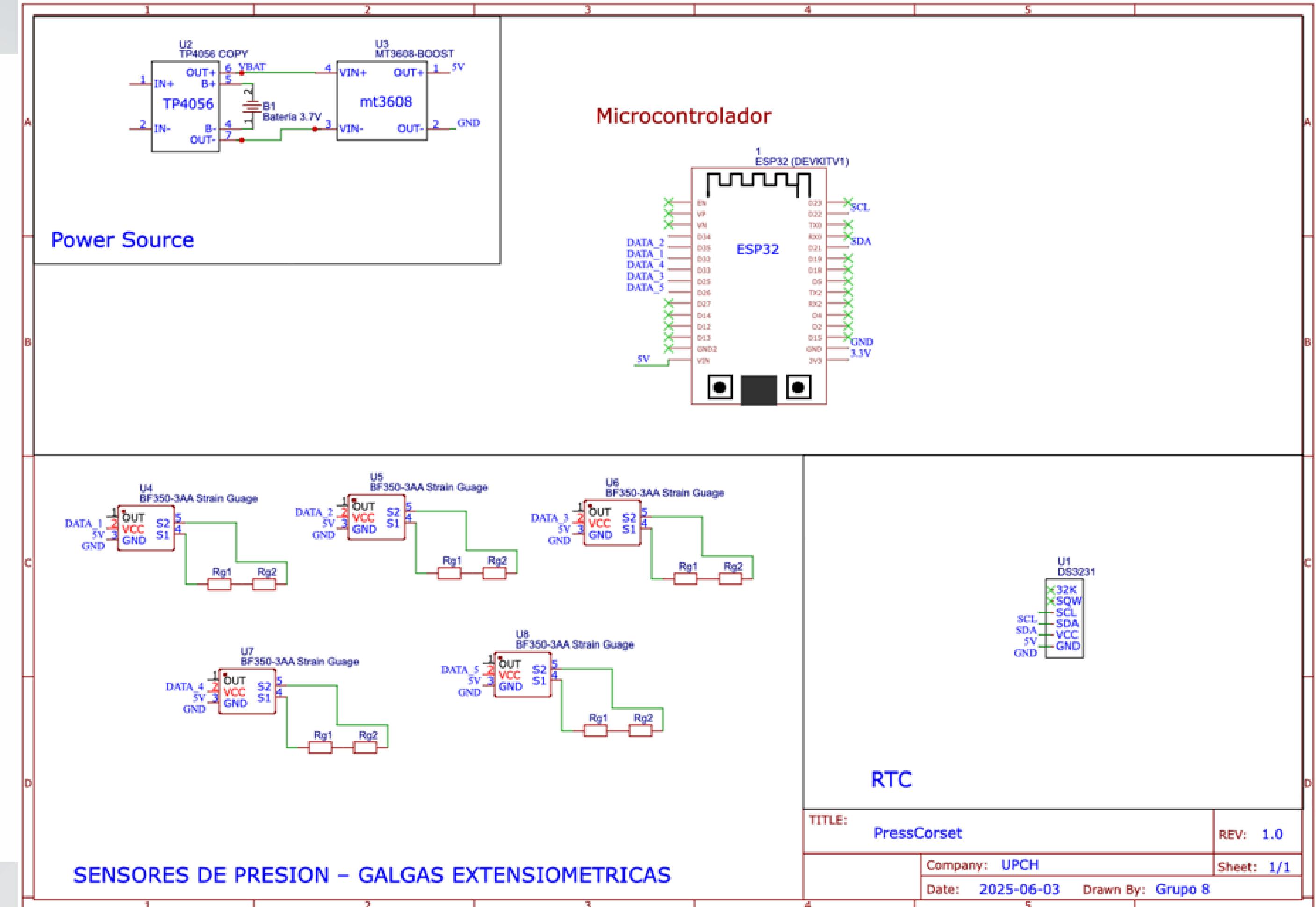
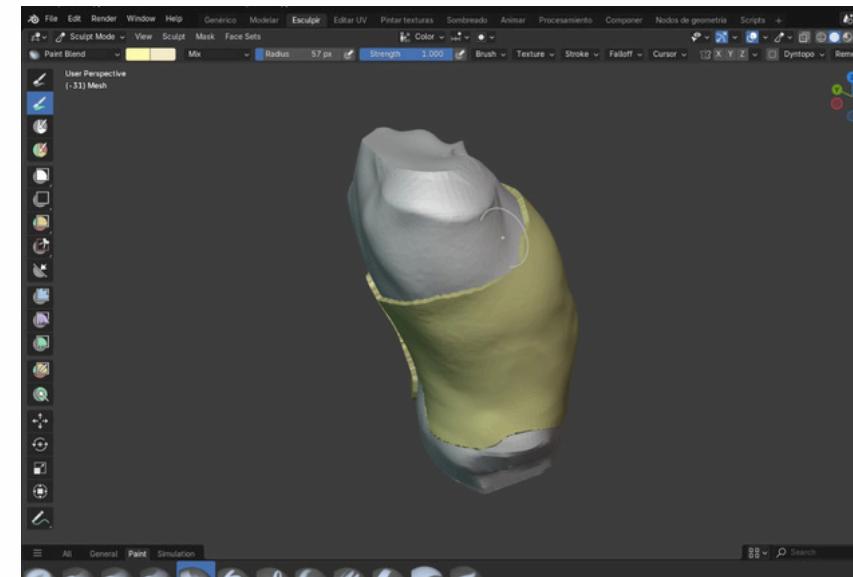
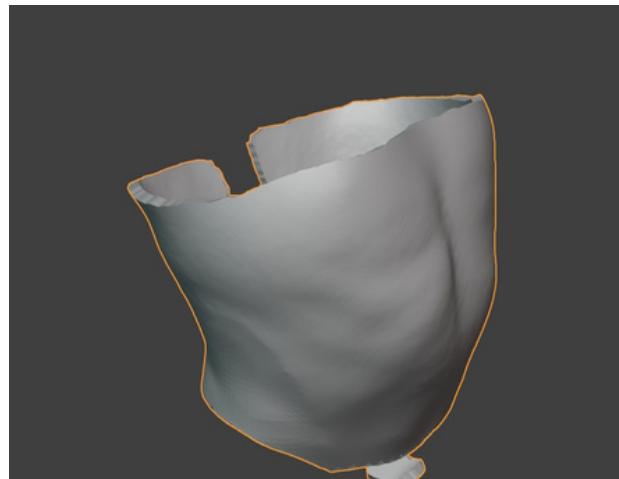
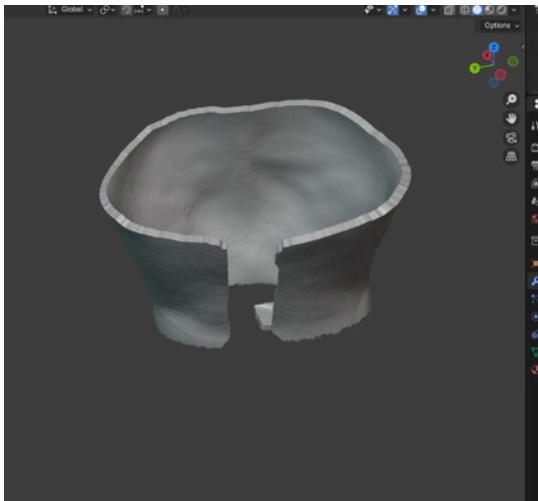


Imagen propia diseñada por grupo en EasyEDA (<https://easyeda.com>), julio de 2025.

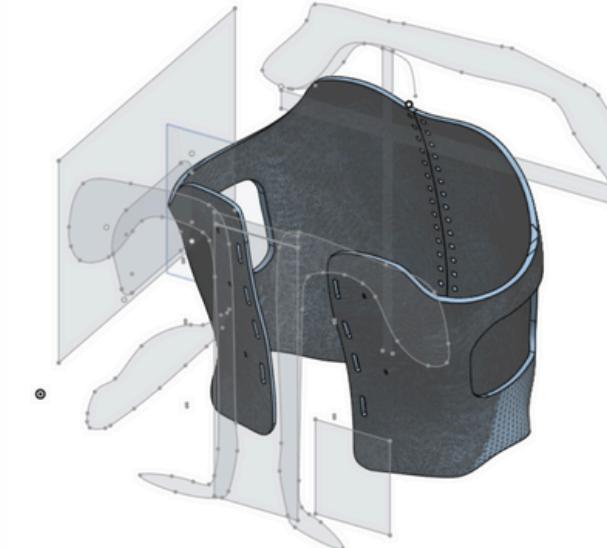
Traccion

Manufactura Digital

Paso 1: Modelo CAD diseñado en Blender 3D por el equipo 8, fundamentos de biodiseño (2025)



Paso 2: Rediseño y ajustes en OnShape



Paso 3: Procesos de Impresión 3D



Traccion

componentes electrónicos



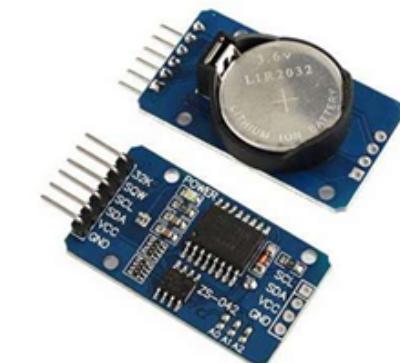
1 ESP32 (DEVKITV1)



Cable siliconado flexible
24awg, cobre estañado,
1m



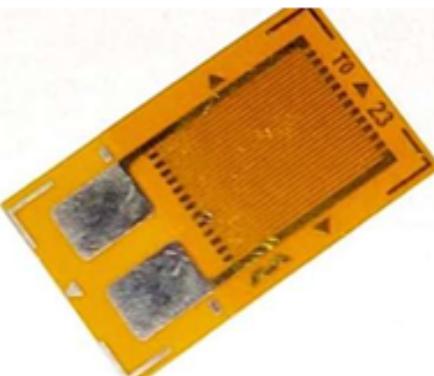
1 Batería 3.7V
2500 mAh



1 Módulo RTC
DS3231



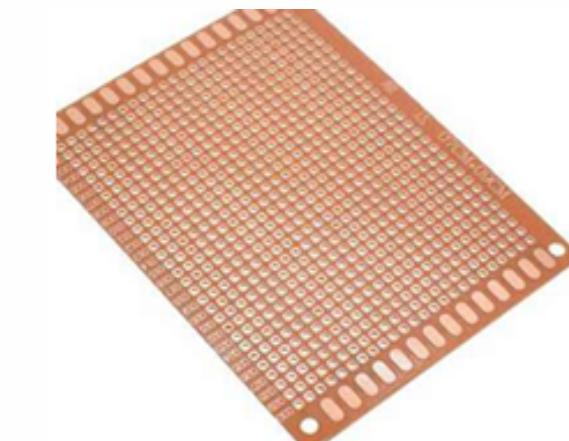
jumpers



5 galgas extensiometrica
350 Ohm



Tubo termocontraíble
(1 mm o 1.5mm)



Baquelita perforada
(galleta)



5 módulos amplificador y3

Tracción



- Sensores de presión colocados en puntos clave
- Registro del tiempo de uso
- Lectura de datos en pruebas básicas
- Circuito integrado al corsé
- Alimentación por batería funcional



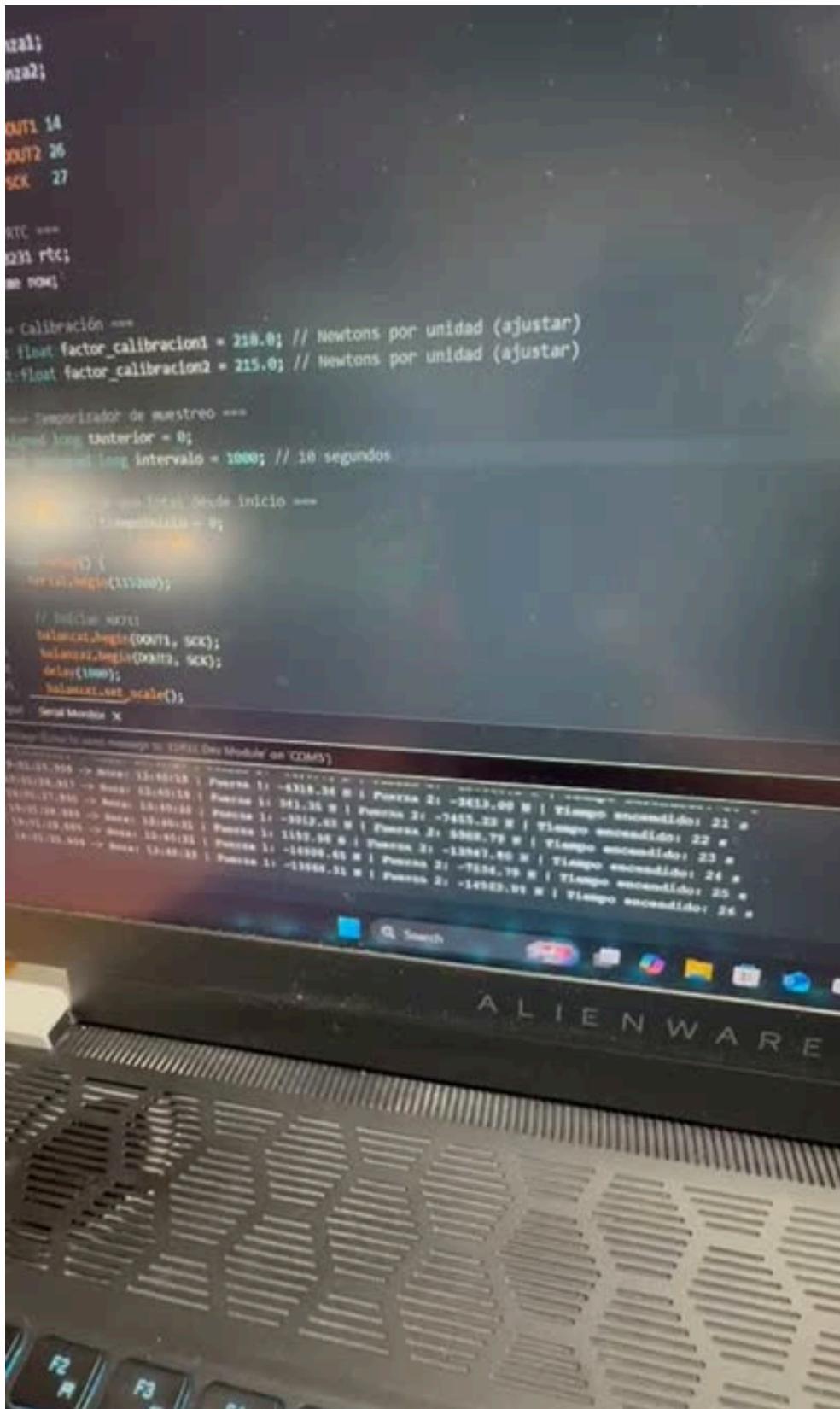
¿Qué está en desarrollo?

- Optimización de la app de visualización
- Reducción del tamaño del módulo electrónico
- Integración estética al diseño final del corsé



Foto del prototipo ensamblado con sensores, módulo de control y estructura ajustada al corsé (2025).

Tracción: Demo



Limitaciones y soluciones

Limitación Identificada	Solución Implementada
El material usado para el corsé se quebró en una ocasión.	Se mantuvo el mismo material, pero se aumentó el relleno del 10 % al 40 % para mejorar su resistencia.
El módulo HX711 presentó problemas de lectura o funcionamiento.	Se optó por mejores componentes electrónicos , aunque esto retrasó parte del avance del proyecto.
Dificultad al soldar las galgas extensiométricas por su tamaño reducido y alta sensibilidad .	Se usaron técnicas más cuidadosas y herramientas de precisión para soldarlas sin dañarlas.
Todo el conjunto electrónico requiere una distribución adecuada para evitar ocupar espacio de más.	Se está rediseñando la disposición interna para hacerlo más compacto y cómodo dentro del corsé.



Bibliografía

- [1] D. J. Miller, A. D. Lowry, B. C. Stevens, R. M. Beattie, and L. M. Smith, “Bracing for adolescent idiopathic scoliosis (AIS) reduces curve progression, but are patients wearing the brace?,” Iowa Orthopaedic Journal, vol. 35, pp. 97–102, 2015.
- [2] Grupo 5, “Presentación Proyecto Hito 1 – Corsé de monitoreo postural,” Curso Fundamentos de Biodiseño, Universidad peruana cayetano heredia, Lima, Perú, presentación interna, 2025.
- [3] S. Weinstein, “Rate of Treatment Success According to Average Hours of Daily Brace Wear,” ResearchGate, [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/figure/Rate-of-Treatment-Success-According-to-Average-Hours-of-Daily-Brace-Wear-During-the_fig2_256763442. [Accedido: 1-jul-2025].
- [4] S. R. Fuss, T. S. Rego, and B. I. Woods, “A novel low-cost sensor system for measuring interface pressure in spinal orthoses,” Sensors, vol. 21, no. 3, p. 786, Jan. 2021. [En línea]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33562166/>
- [5] C. D. Mavroidis, S. Talaty, and E. C. Martinez, “Development of a smart wearable brace for scoliosis treatment monitoring,” IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, vol. 30, pp. 1085–1094, Jun. 2022. [En línea]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35684636/>
- [6] W. Liu, X. Xu, Y. Li, and Z. Chen, “An all-in-one array of pressure sensors and sEMG electrodes for scoliosis monitoring,” Sensors and Actuators A: Physical, vol. 361, p. 114388, Apr. 2024. [En línea]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39115097/>



THANK YOU

Presented by: Grupo 8
Fundamentos de Biodiseño