



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Fundamentos de
Biodiseño

HITO 2
SENSCUSHION
COJÍN MASAJEADOR PARA PREVENCIÓN DE
ÚLCERAS POR PRESIÓN



(2025-II)

INTEGRANTES:

- Rodríguez Cruz, Ivanna Jael (Investigación, Diseñadora y Programadora de la App Móvil)
- Saenz Villarreal, Luciana Mercedes (Investigación, documentación y materiales del prototipo)
- Reymundo Capcha, Sebastián Adriano (Investigación, programación en Arduino IDE y Electrónica)
- Neciosup Villarreal, Jared Matias (Investigación, Modelado 3D y Electrónica)
- Salazar Zárate, Alexandra Estephania (Diseño de los bocetos y ensamblaje textil)
- Quispe Cueva, Tatiana Abigail (Investigación, Electrónica y Ensamblaje)

ÍNDICE

-
- 01 PROBLEMÁTICA
 - 02 SOLUCIÓN
 - 03 BOCETO Y MODELADO
 - 04 APLICATIVO
 - 05 DIAGRAMA ESQUEMÁTICO
 - 06 MANUFACTURA DIGITAL
 - 07 PROTOTIPO
 - 08 DEMO
 - 09 LIMITACIONES



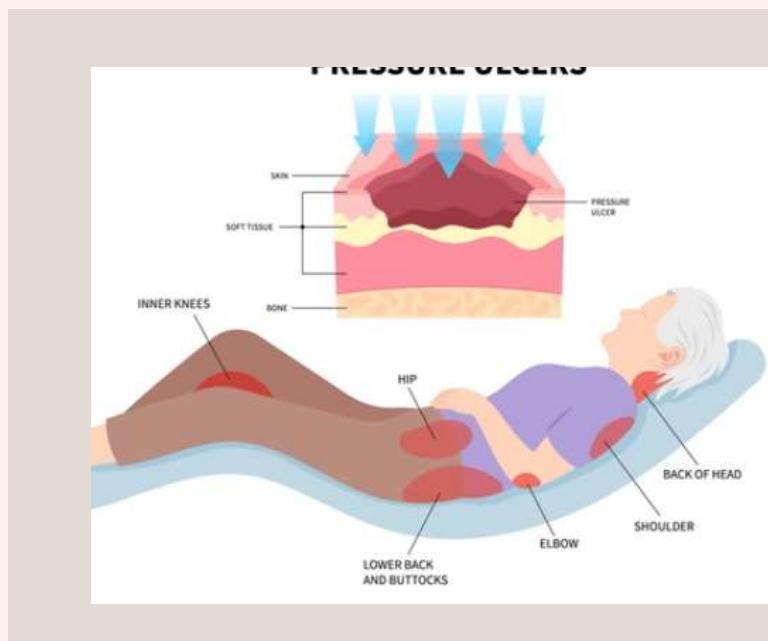


HITO 2

01

PROBLEMÁTICA

FUNDAMENTOS
DE BIODISEÑO

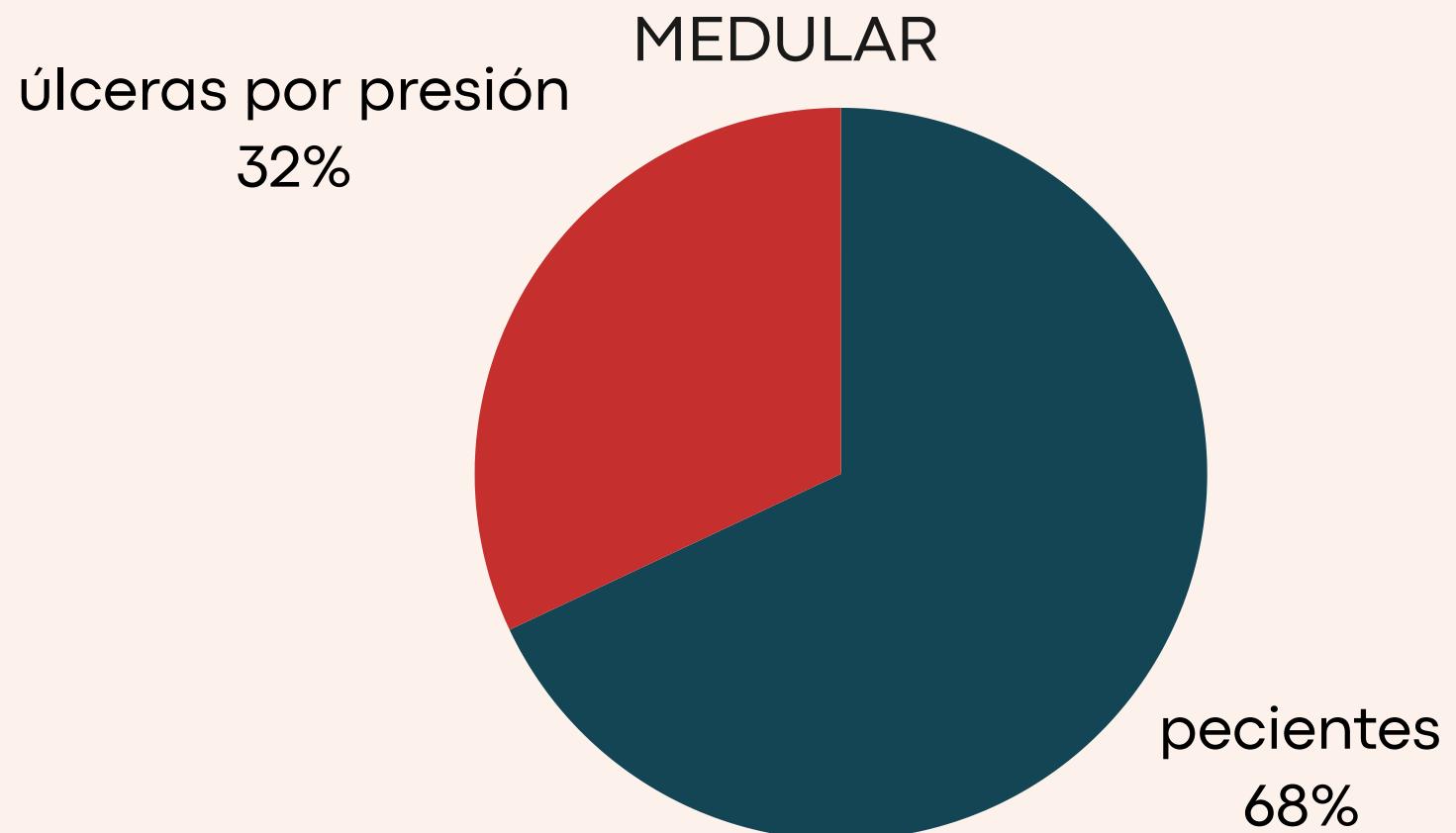


Úlceras por presión

Se desarrolla cuando se bloquea el suministro de sangre a un área del cuerpo porque hay una presión excesiva y prolongada sobre la misma. En consecuencia, la piel en esa área comienza a morir, lo que resulta en una área abierta como un cráter o úlcera en la piel. [1]

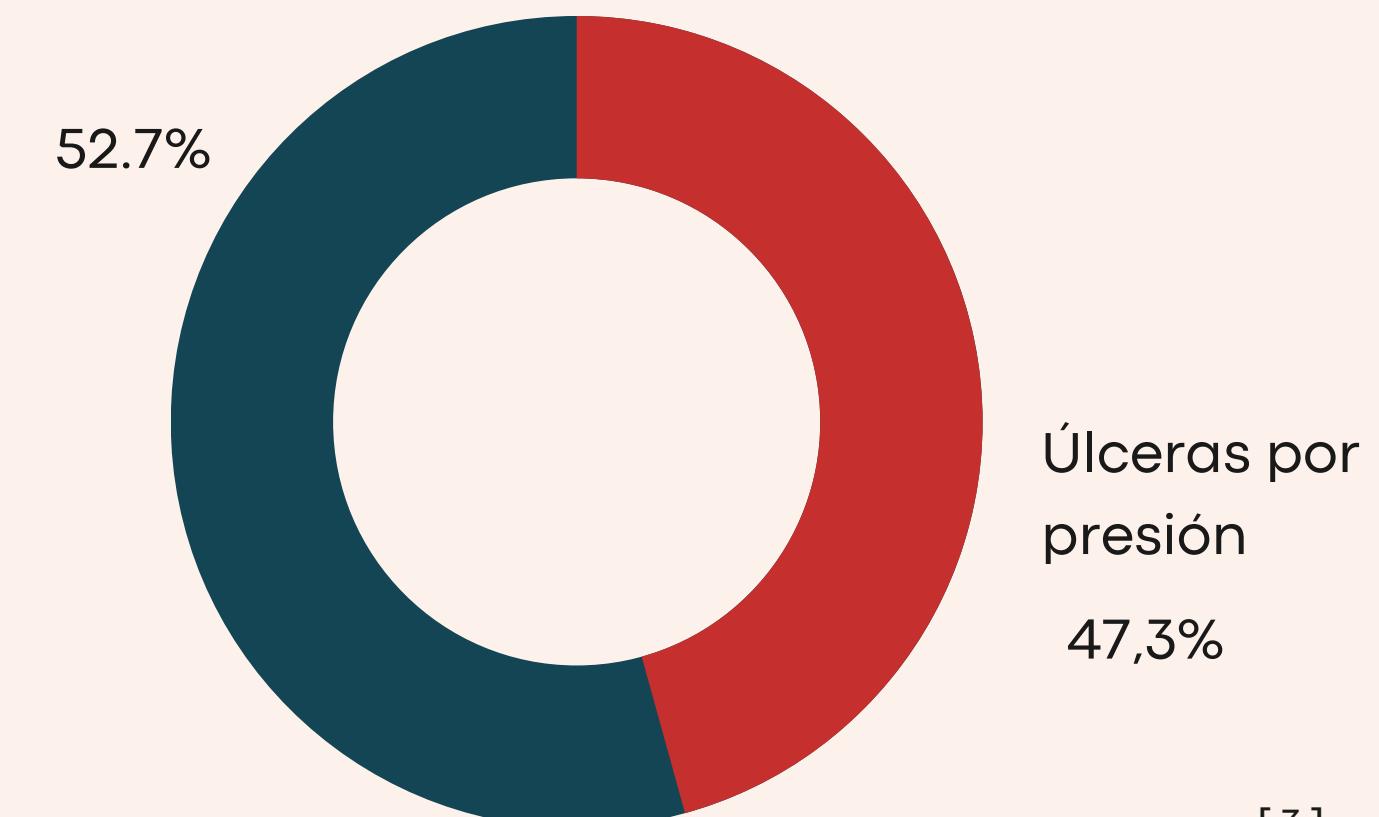
Estadísticas

PREVALENCIA GLOBAL EN PACIENTES CON LESIÓN



[2]

INCIDENCIA HOSPITALARIA



Factores de riesgo



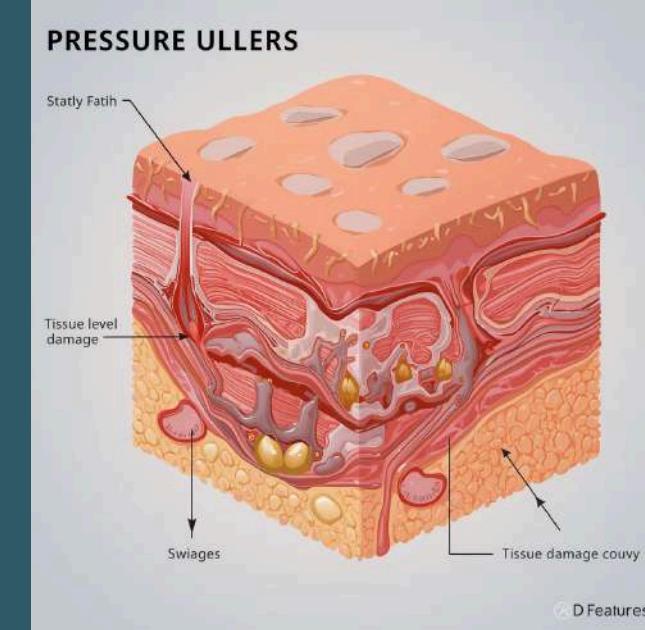
INMOVILIDAD PROLONGADA



PÉRDIDA DE SENSIBILIDAD



FRICCIÓN



HUMEDAD



MALNUTRICIÓN

[4]

Carga económica:

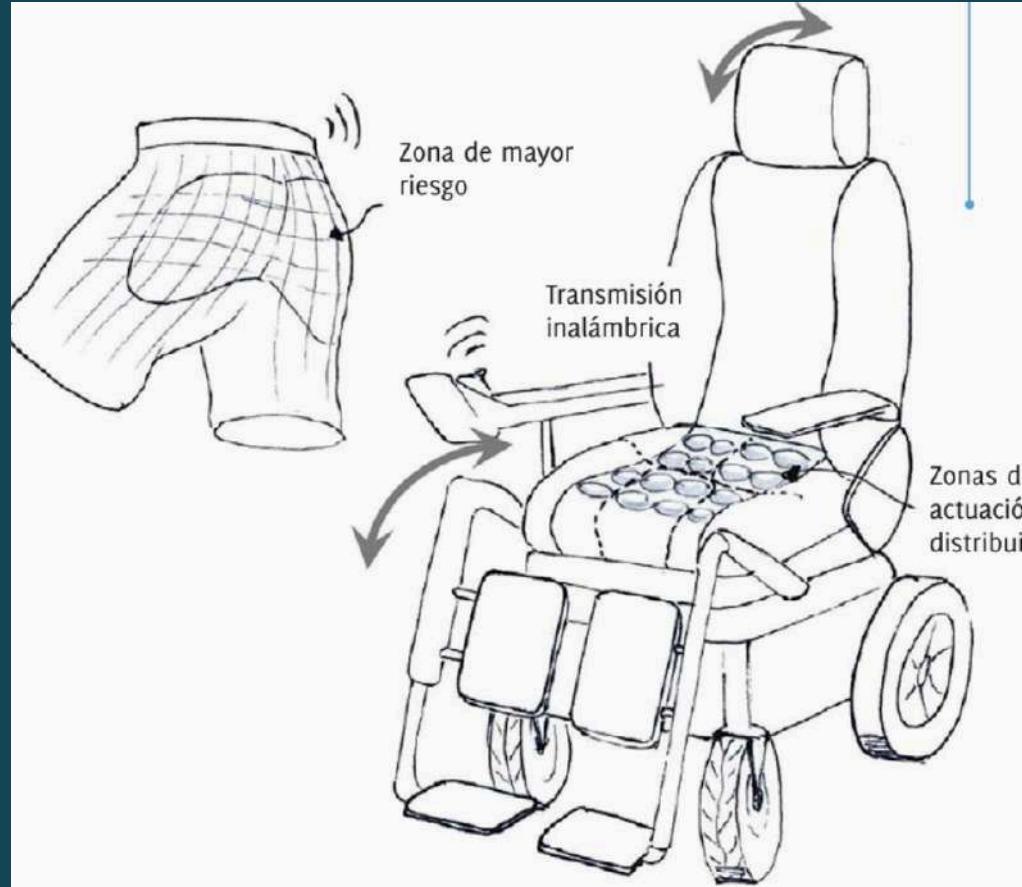
Tratamiento de úlceras por presión genera costes directos significativos para el paciente [5]



NECESIDAD IDENTIFICADA

“Falta de un sistema efectivo y accesible para la prevención de úlceras por presión”

Estado del arte



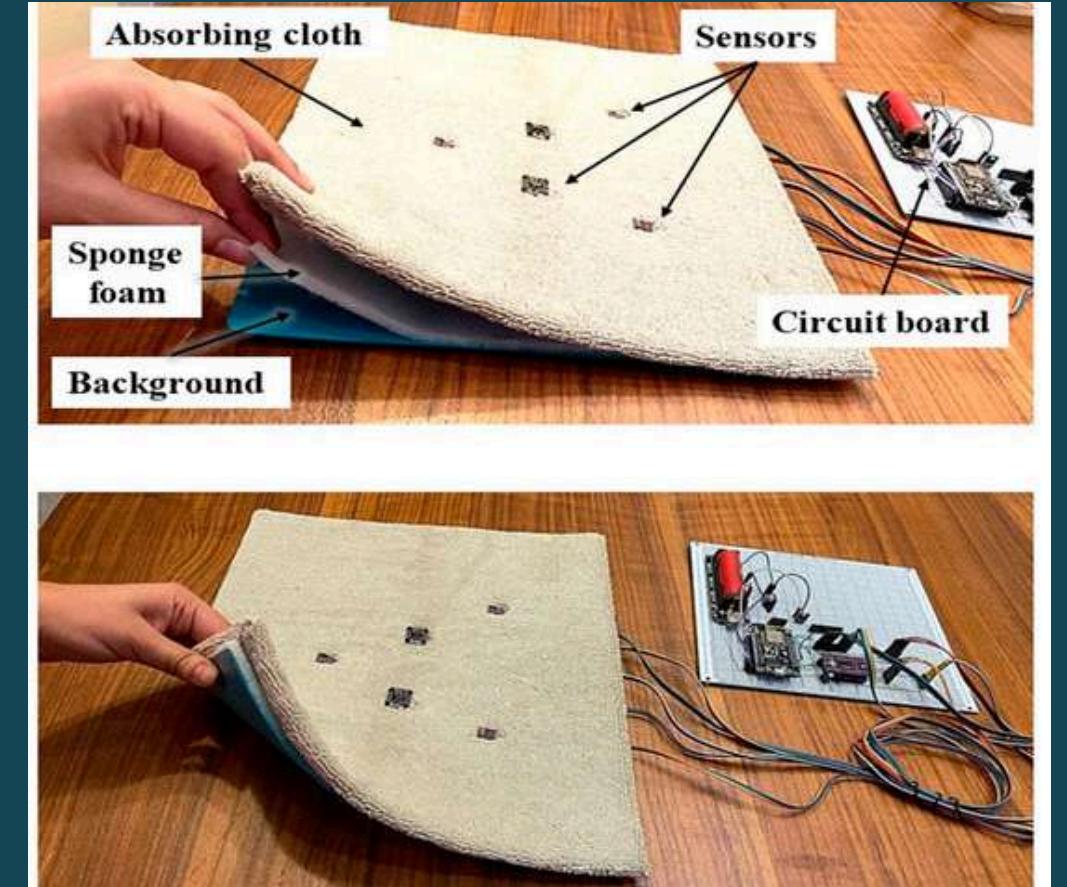
PUMA

| Ventajas | Desventajas |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Monitoreo multimodal Redistribución automática de presión, Control accesible vía app. | <ul style="list-style-type: none"> Alto costo (equivalente al de una silla de ruedas eléctrica). Estética poco atractiva. |



Kalogon Orbiter Smart Cushion

| Ventajas | Desventajas |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Redistribuye presión en tiempo real, sensores inteligentes | <ul style="list-style-type: none"> Precio elevado Compatibilidad solo con cierto tipo de sillas |



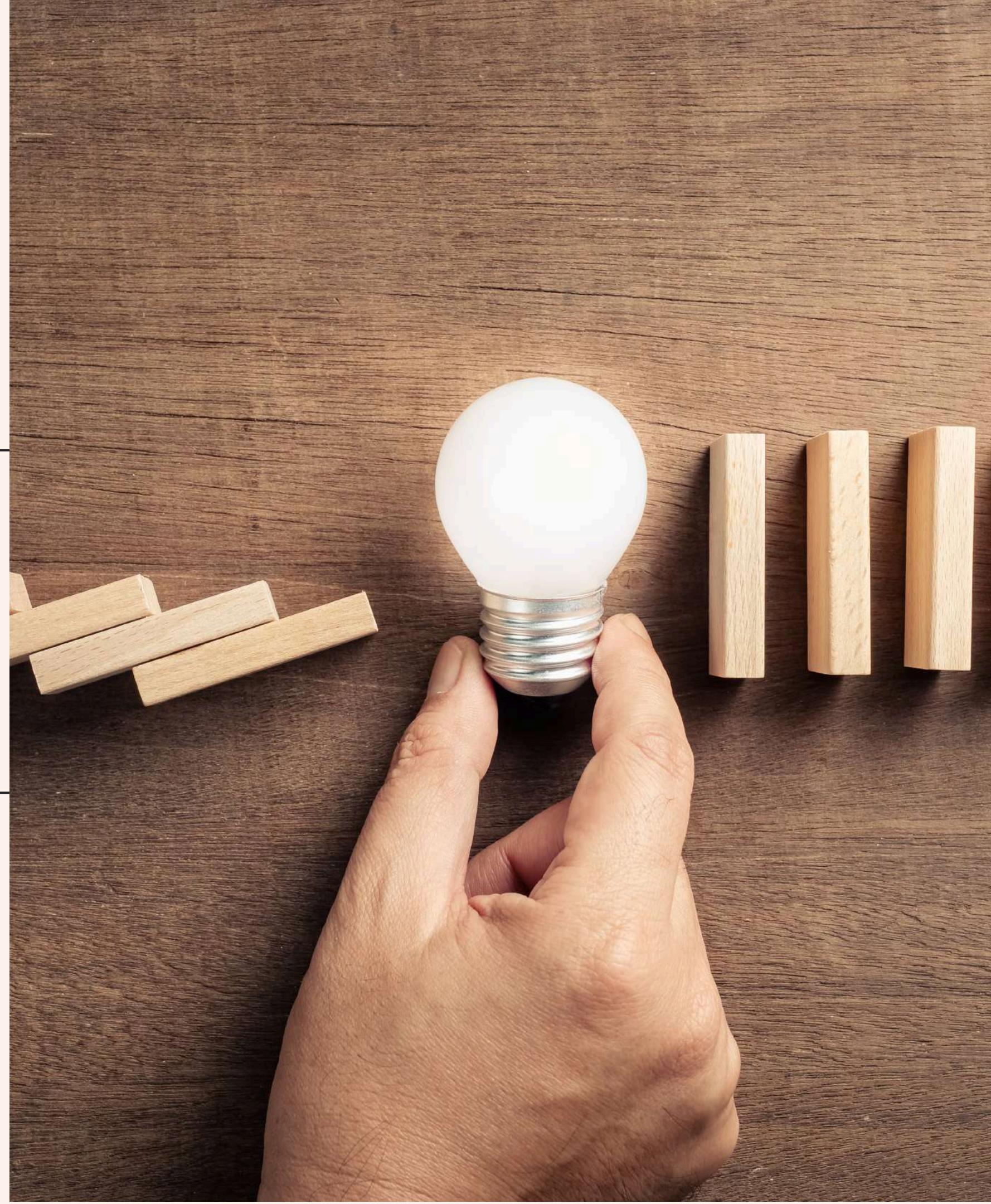
Almohadilla con electroterapia

| Ventajas | Desventajas |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Predice riesgo de úlceras, Activa estimulación eléctrica para mejorar circulación, Monitoreo multivariable. | <ul style="list-style-type: none"> Ensayo con muestra pequeña, pruebas solo en posición supino., |

02

SOLUCIÓN

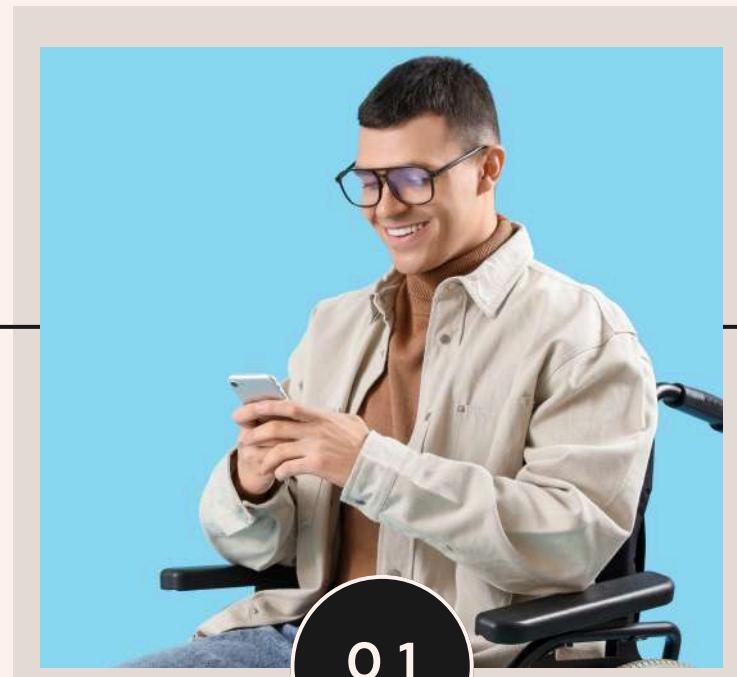
FUNDAMENTOS
DE BIODISEÑO



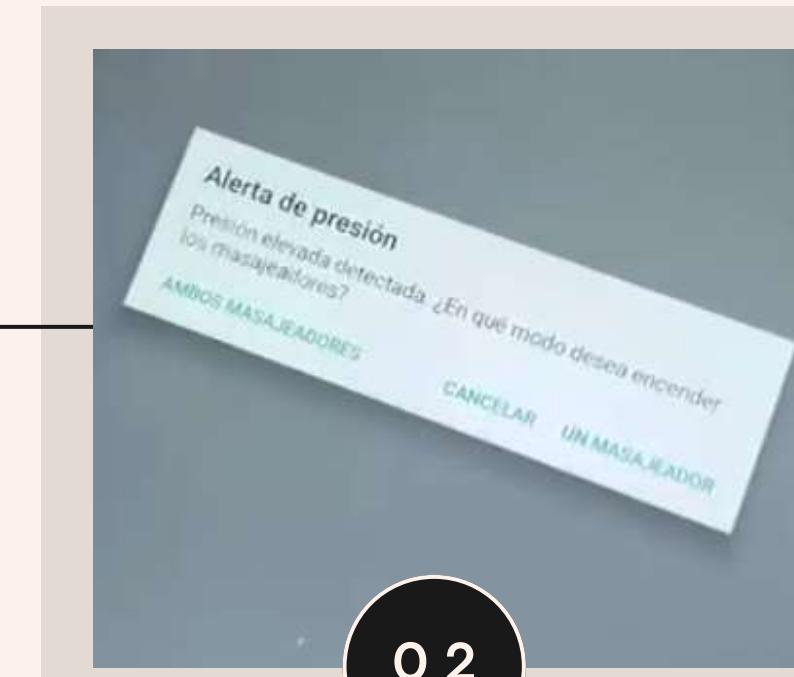
SOLUCIÓN

“Cojín preventivo de úlceras por presión con masaje vibracionales”

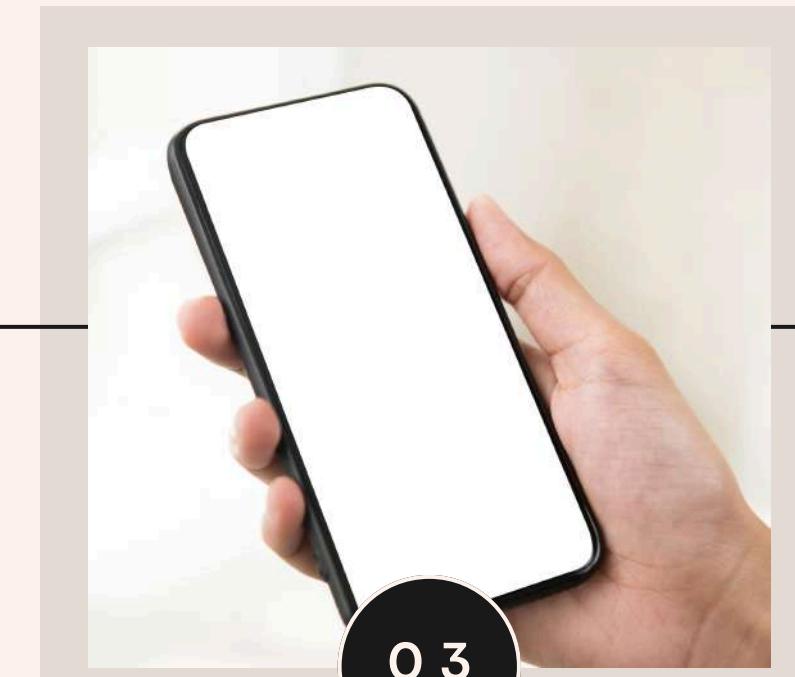
FUNCIONAMIENTO



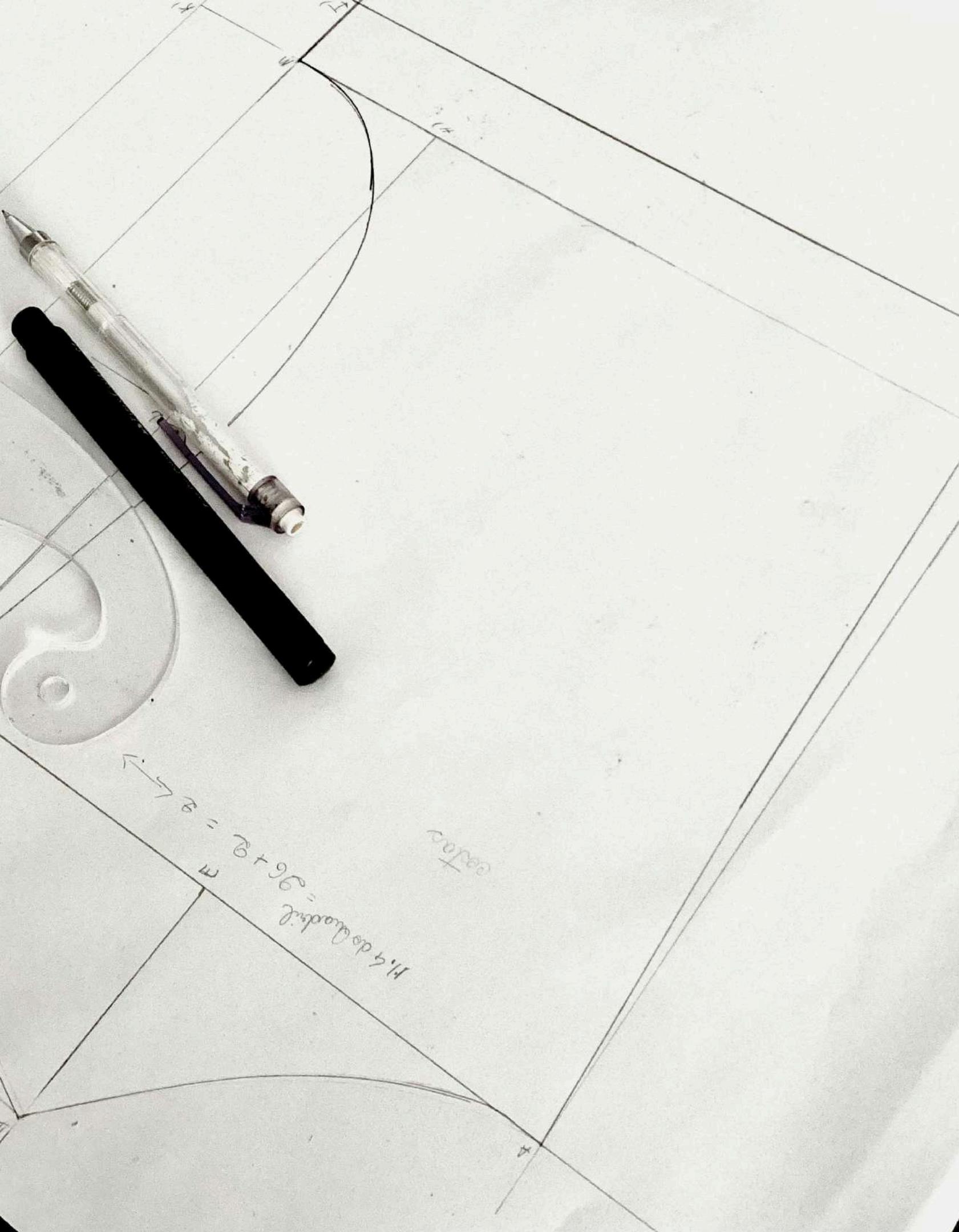
0 1
Personalización del cojín
Se ingresa el usuario, su contraseña y su peso.



0 2
Notificación de alerta por presión
Se enviará una alerta a la aplicación en caso se detecte una presión por encima del umbral.



0 3
Configuración de masaje vibracional
Finalmente se configura la zona y la duración, para que posteriormente se de el masaje.



HITO 2

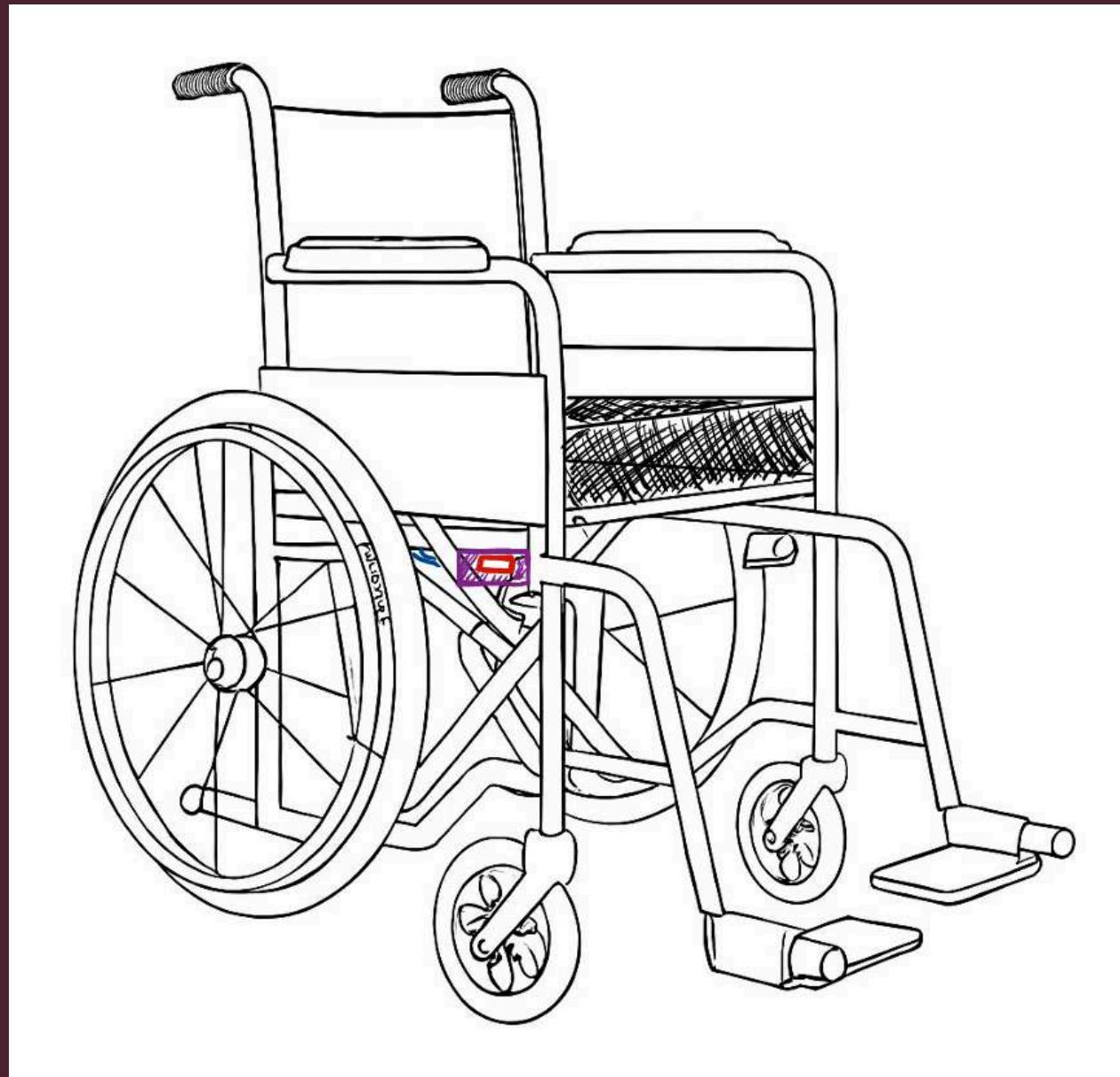
03

BOCETO Y MODELADO

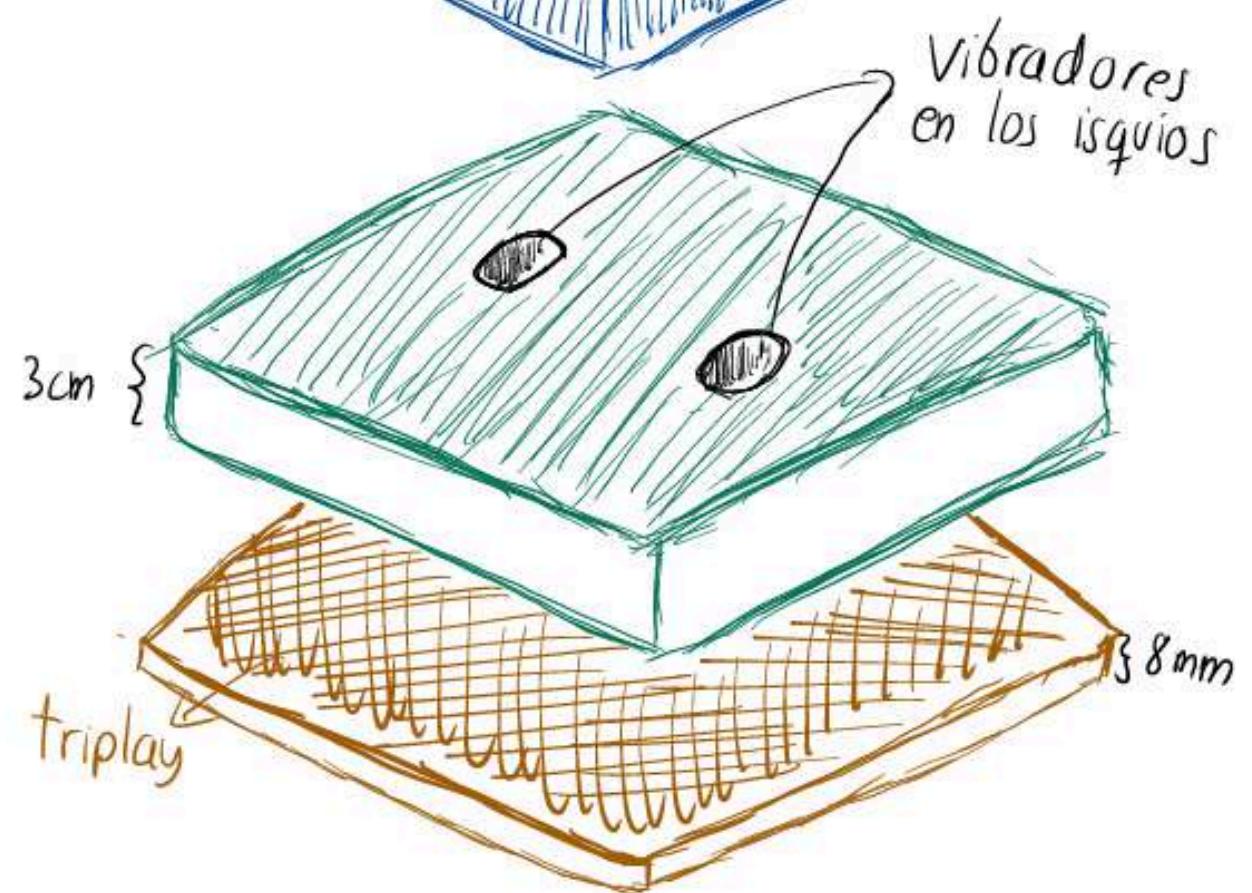
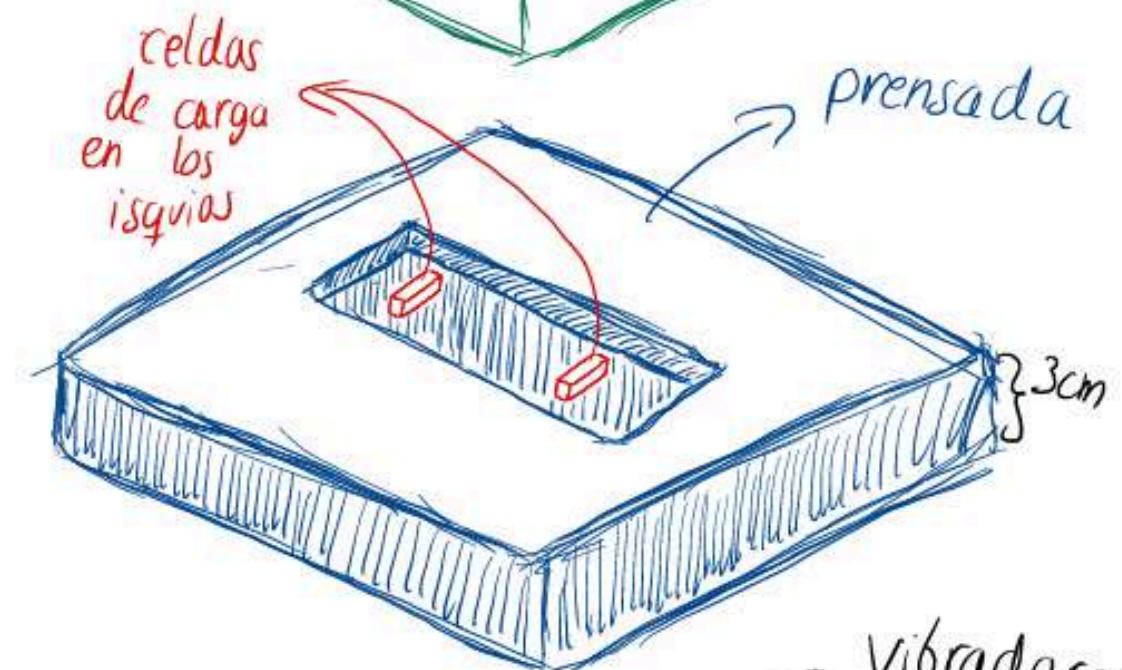
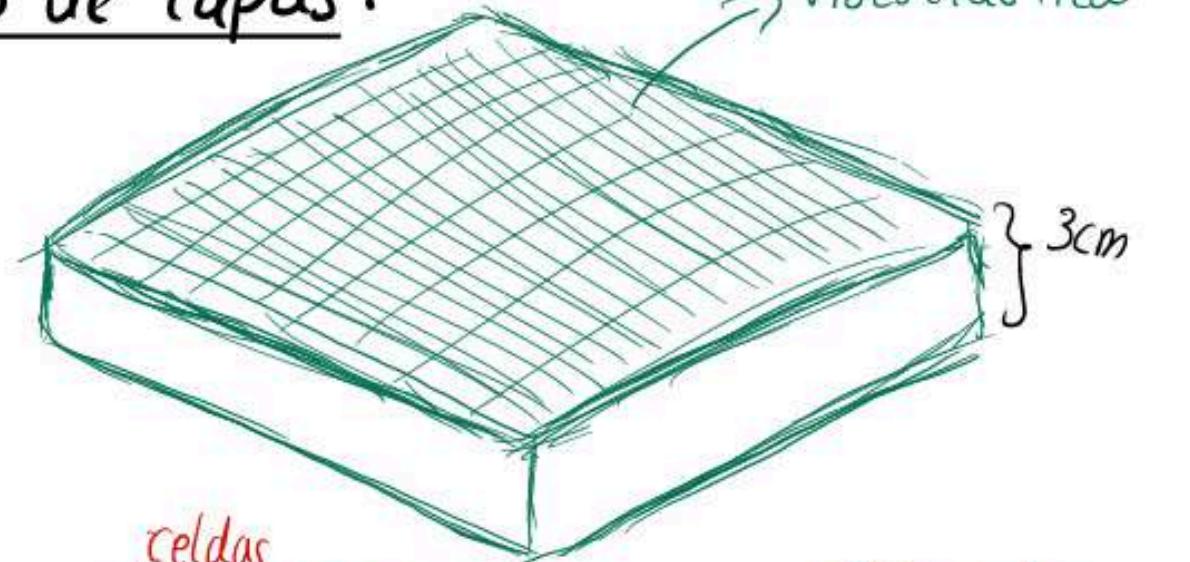
FUNDAMENTOS
DE BIODISEÑO

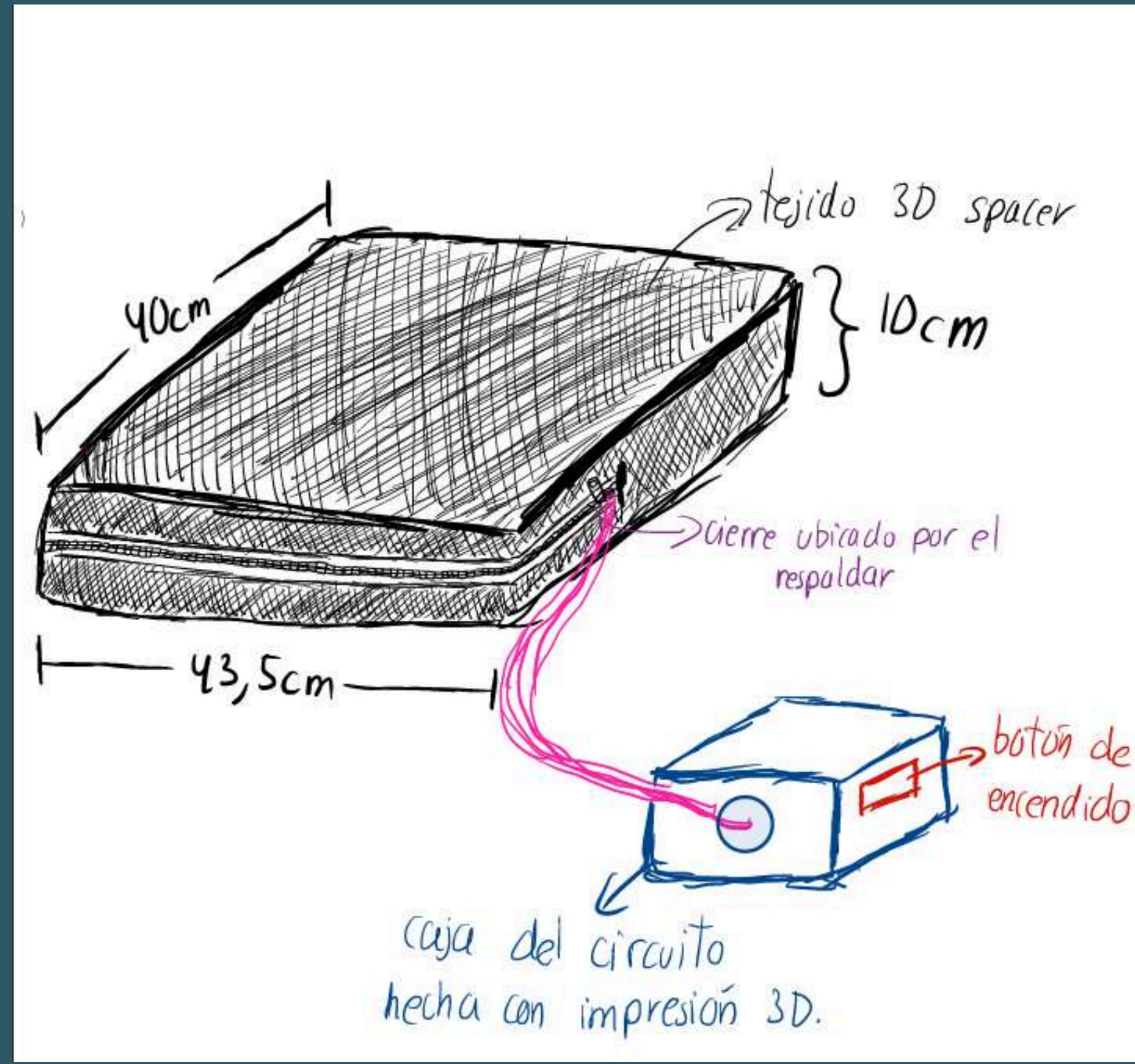
Boceto y modelado

BOCETO FINAL

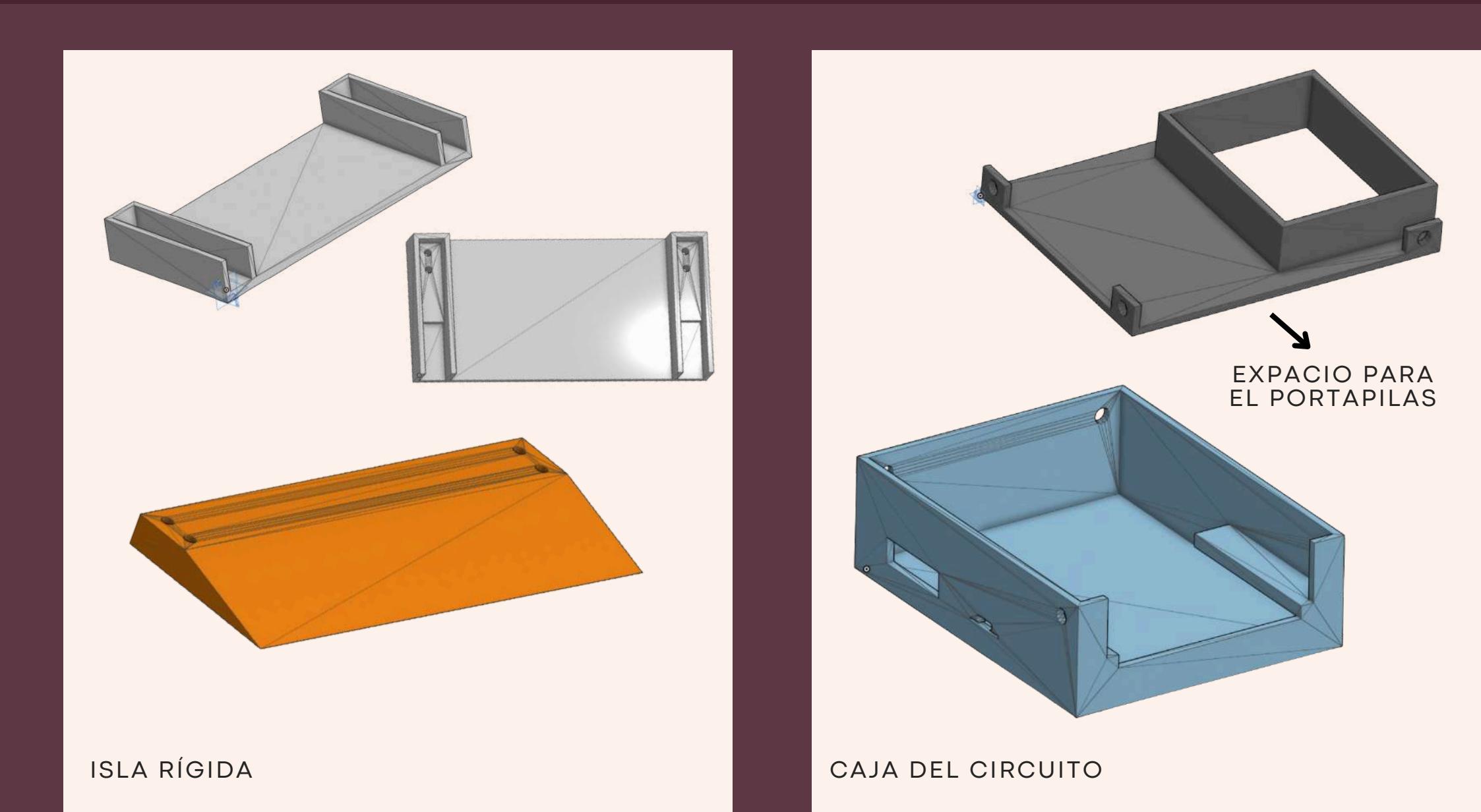


Diseño de capas:





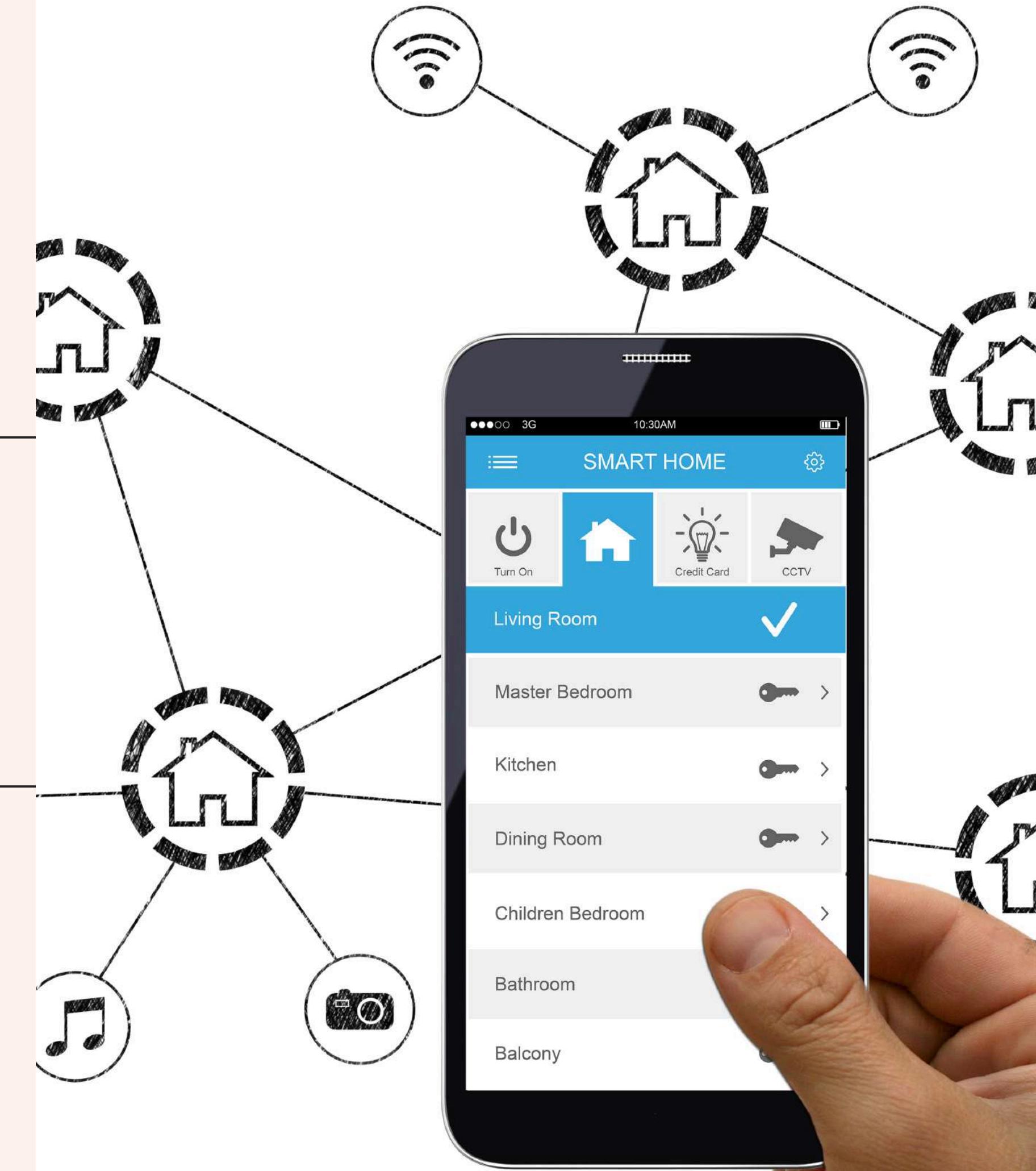
MODELADO 3D

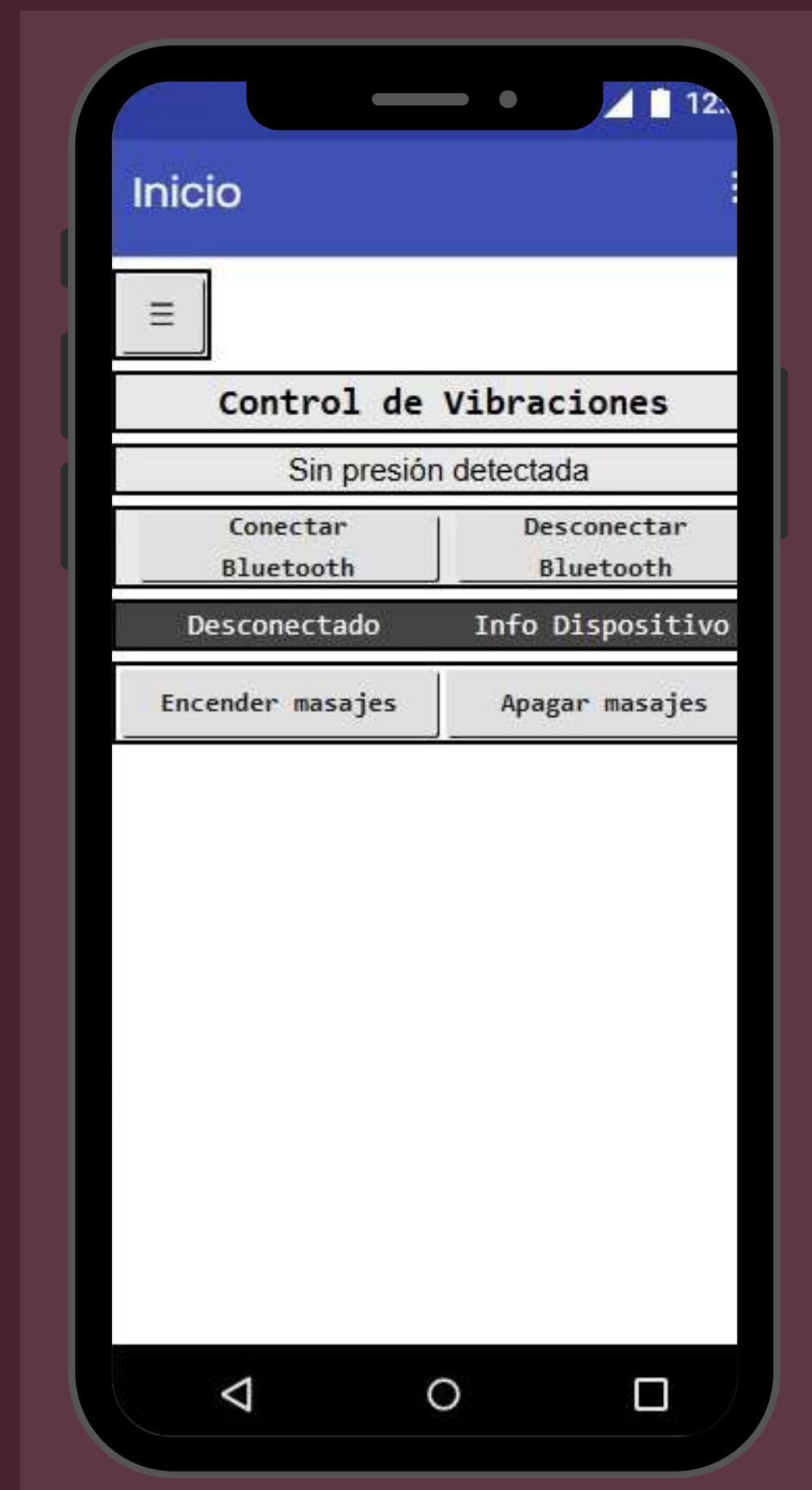
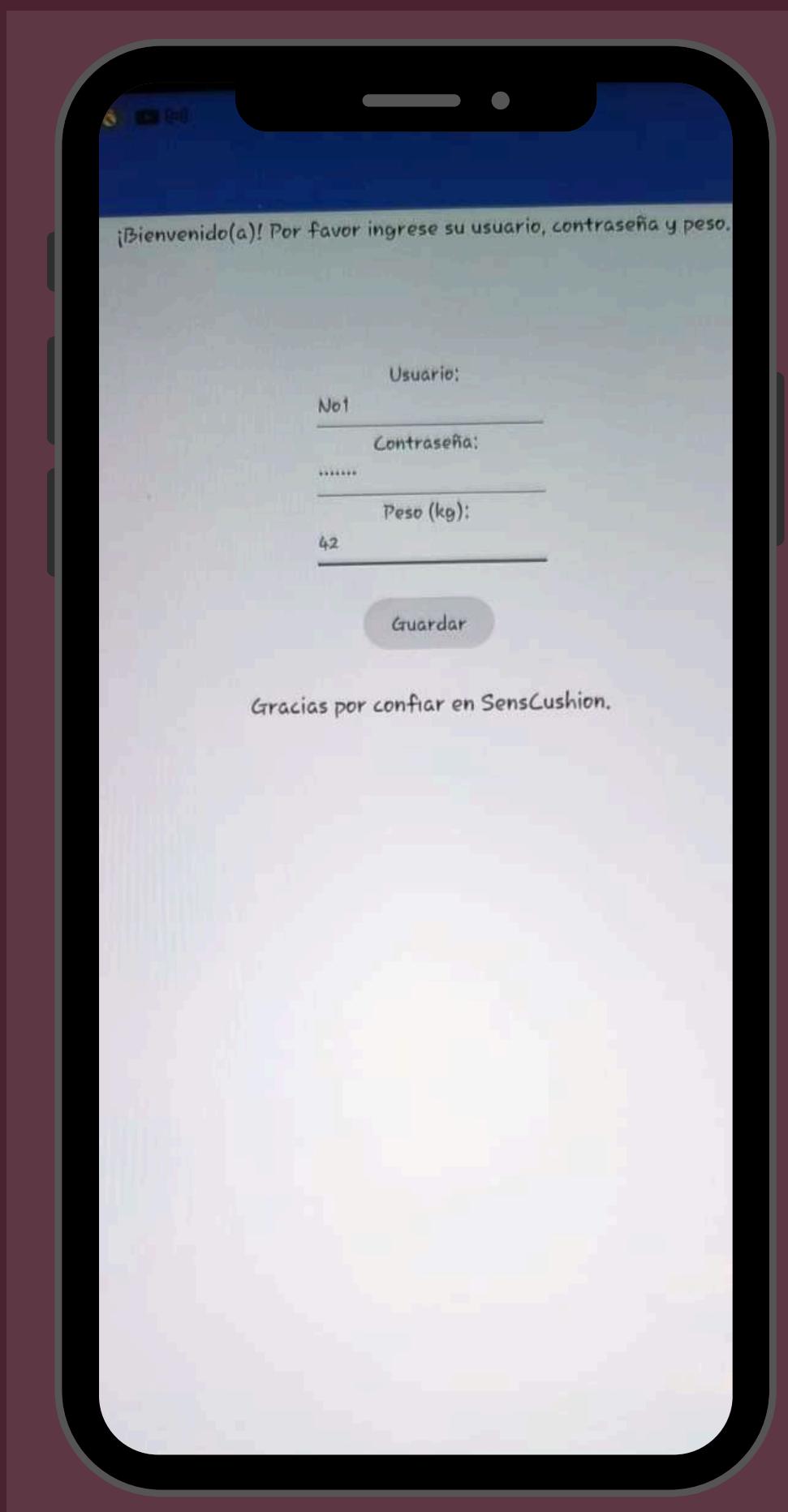


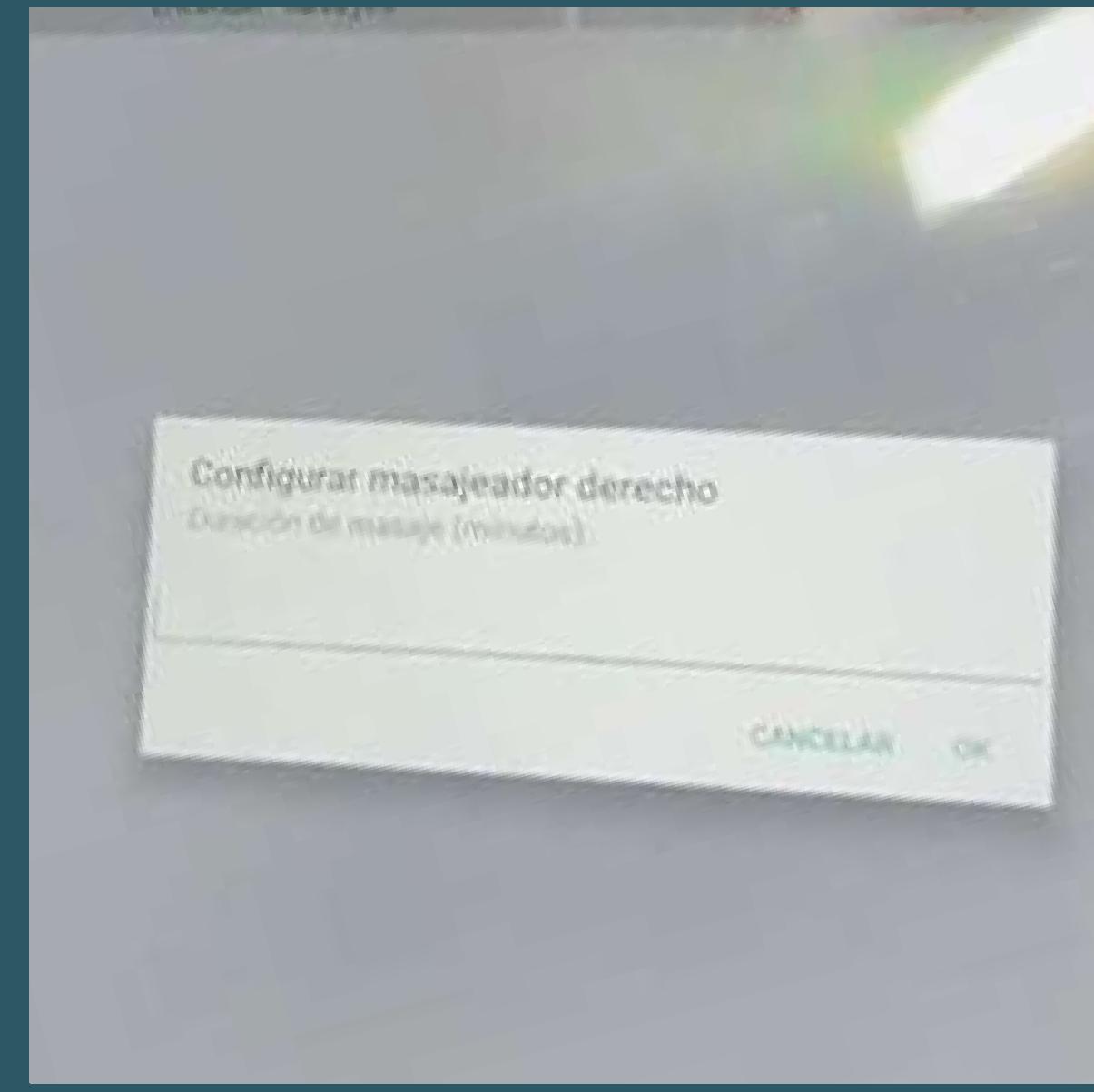
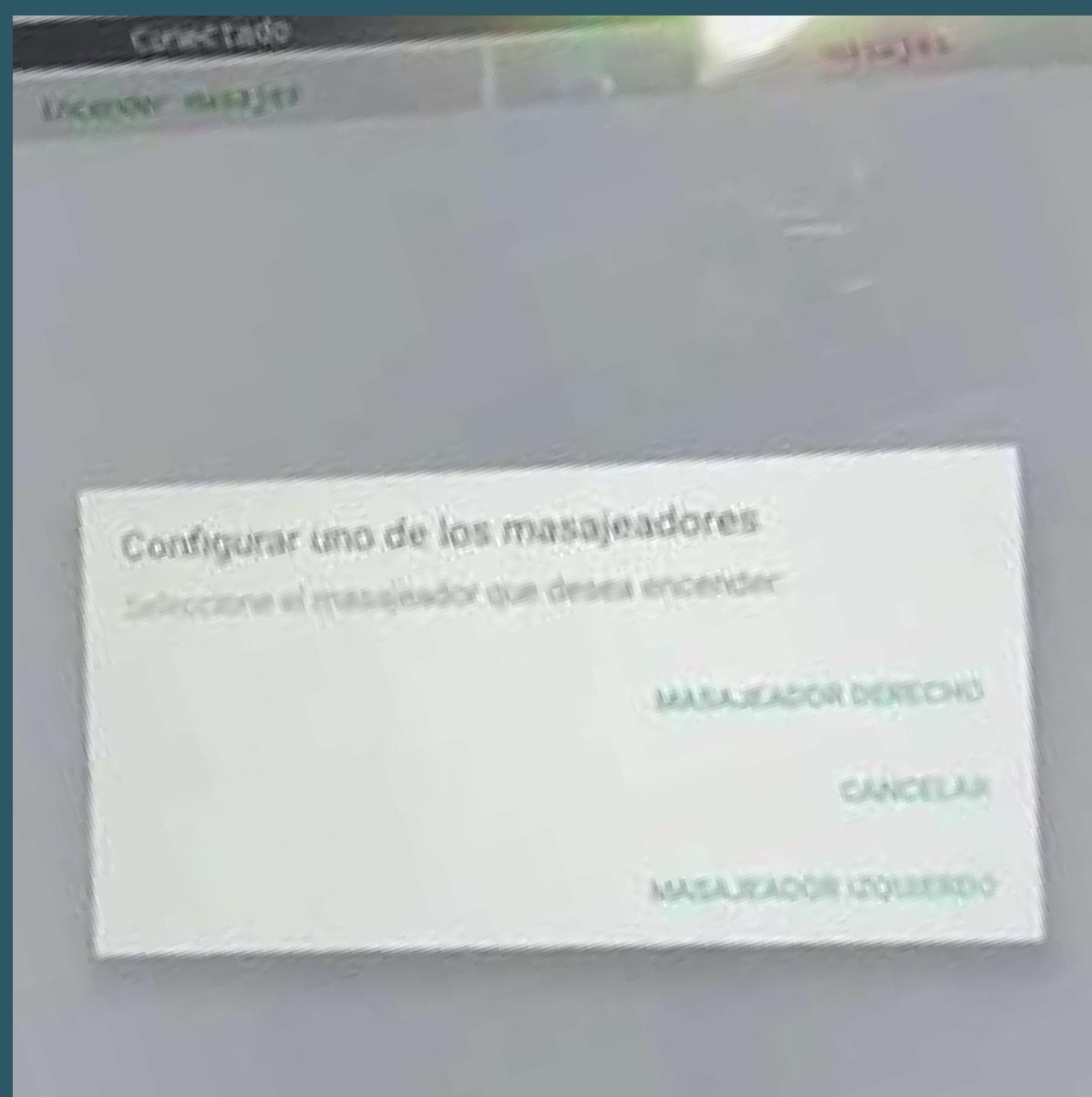
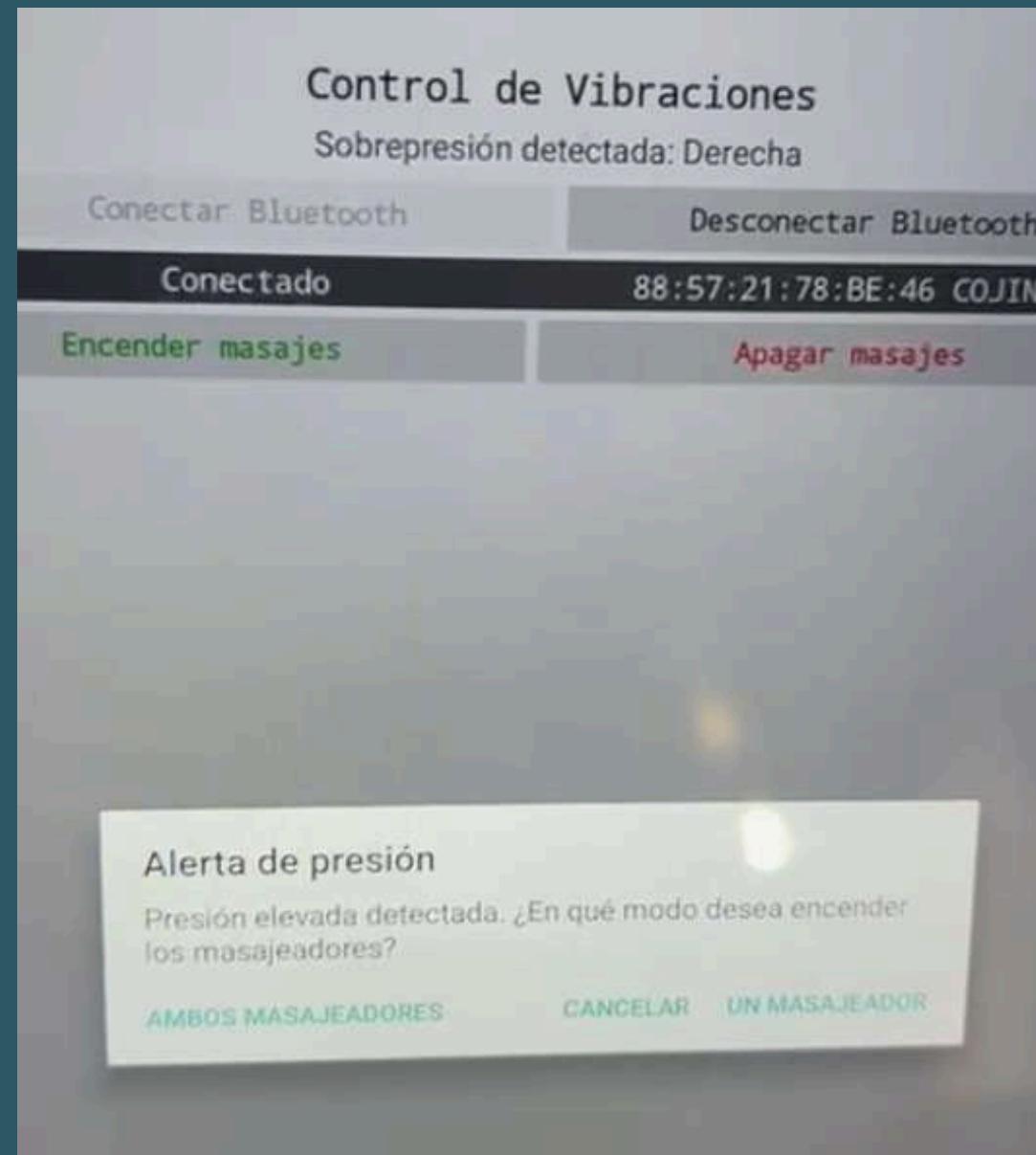
04

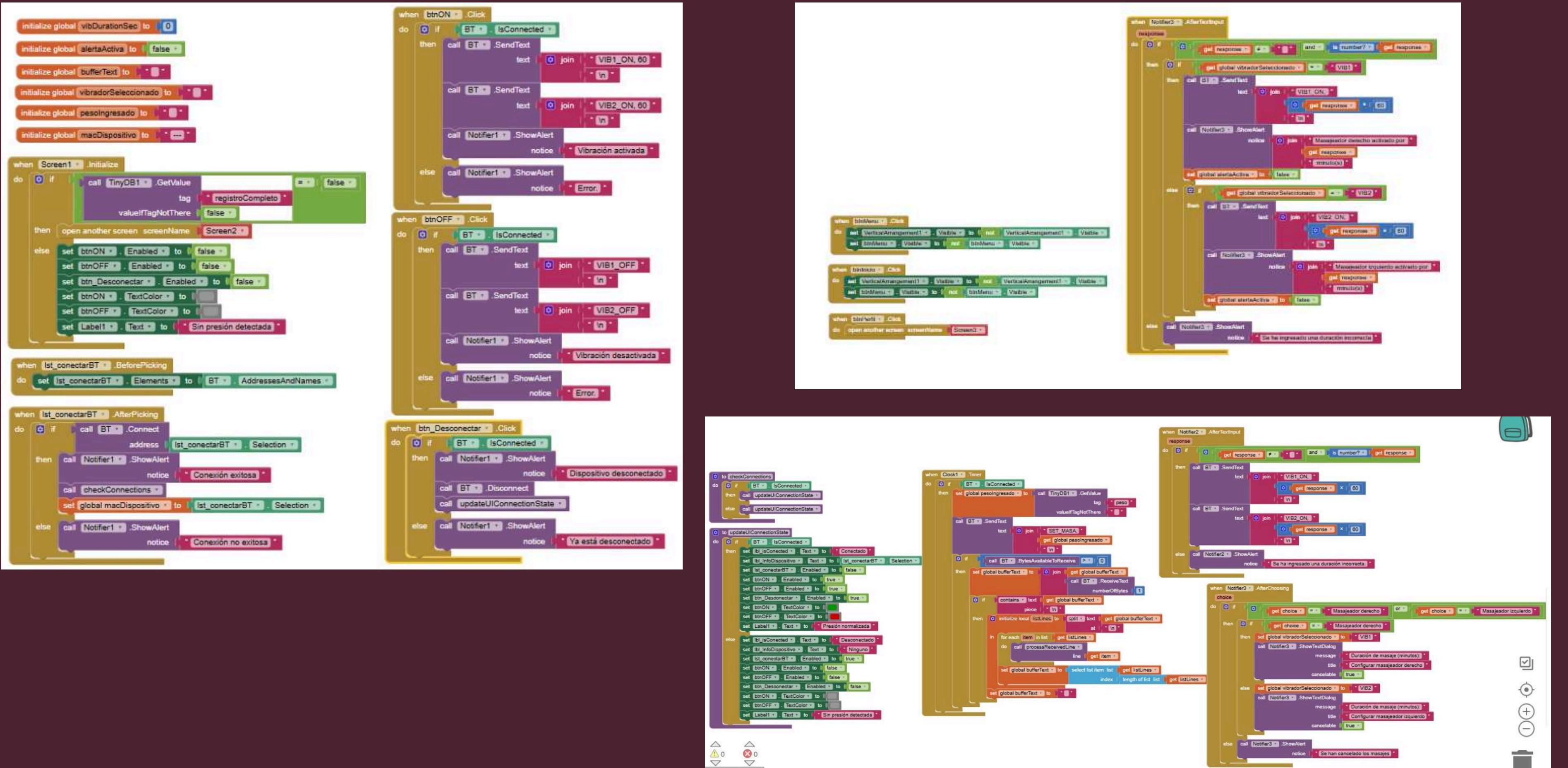
APLICATIVO

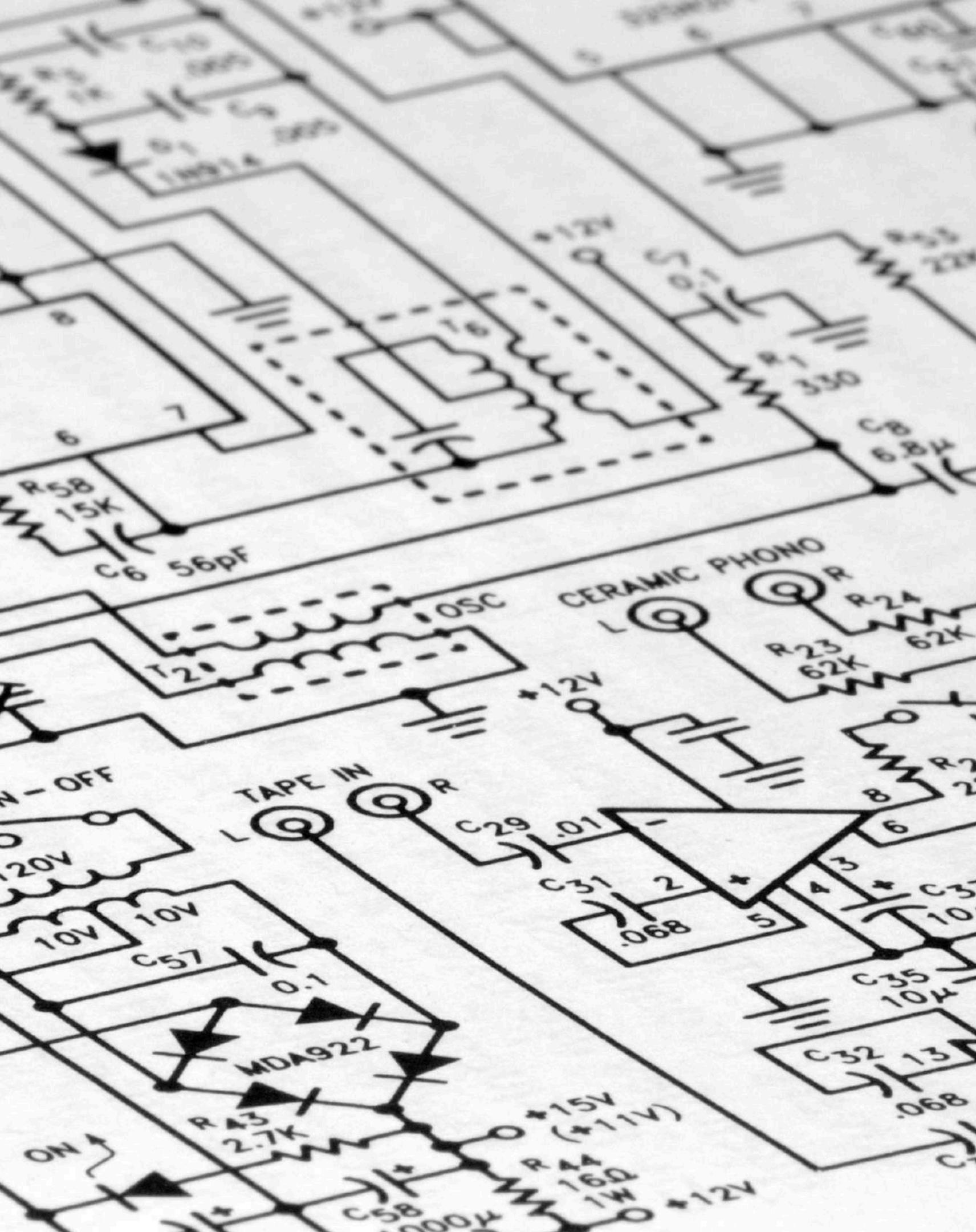
FUNDAMENTOS
DE BIODISEÑO











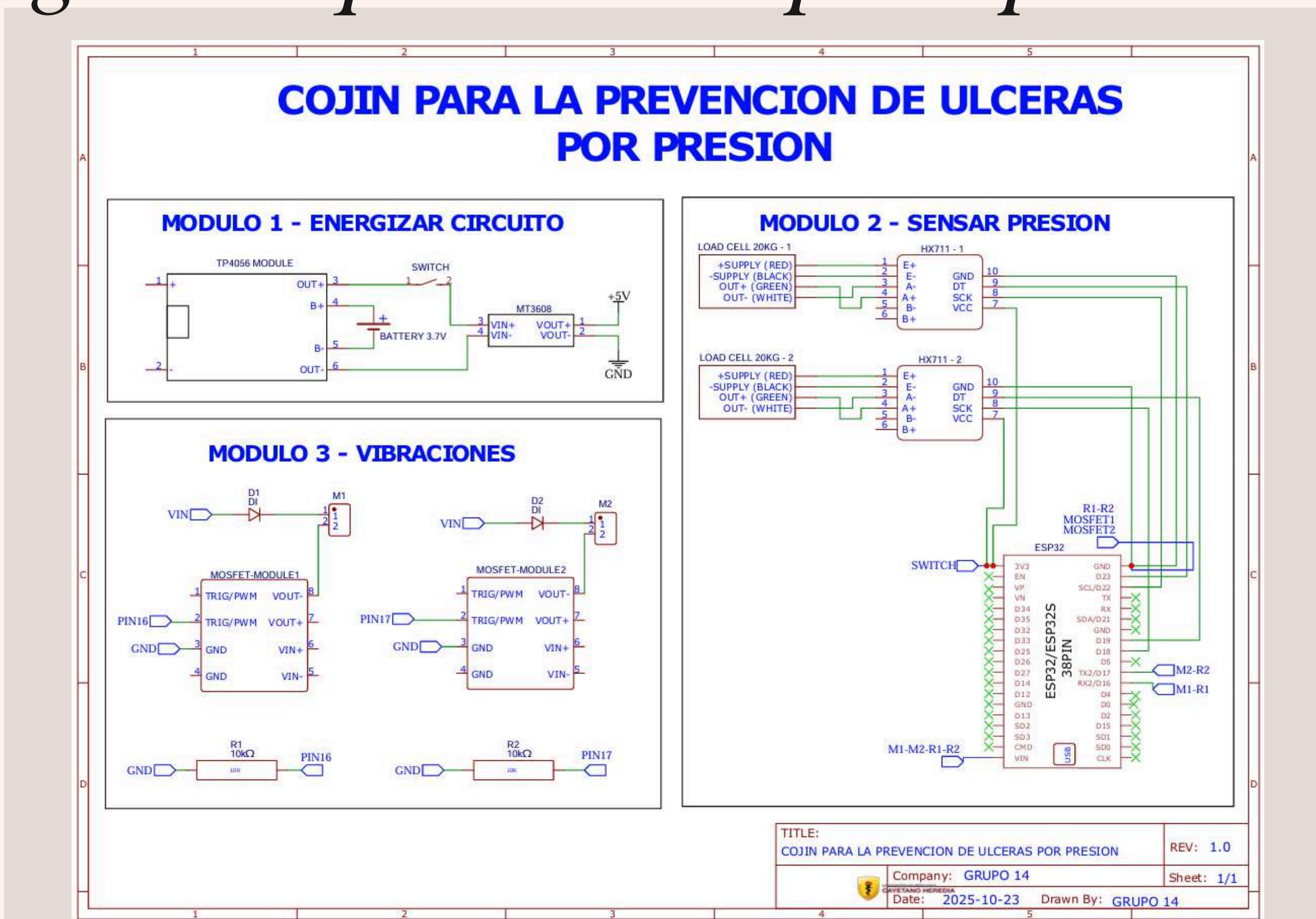
HITO 2

05

DIAGRAMA DEL PROTOTIPO

FUNDAMENTOS
DE BIODISEÑO

Diagrama esquemático del prototipo electrónico



06

MANUFACTURA DIGITAL

FUNDAMENTOS
DE BIODISEÑO



PROCESO DE ENSAMBLAJE

HITO 2

FUNDAMENTOS DE BIODISEÑO

HITO 2

ENSAMBLAJE DE LA ISLA RÍGIDA



CIRCUITO COLOCADO EN LA CAJA



ENSAMBLAJE DE LAS ESPUMAS Y FUNDA



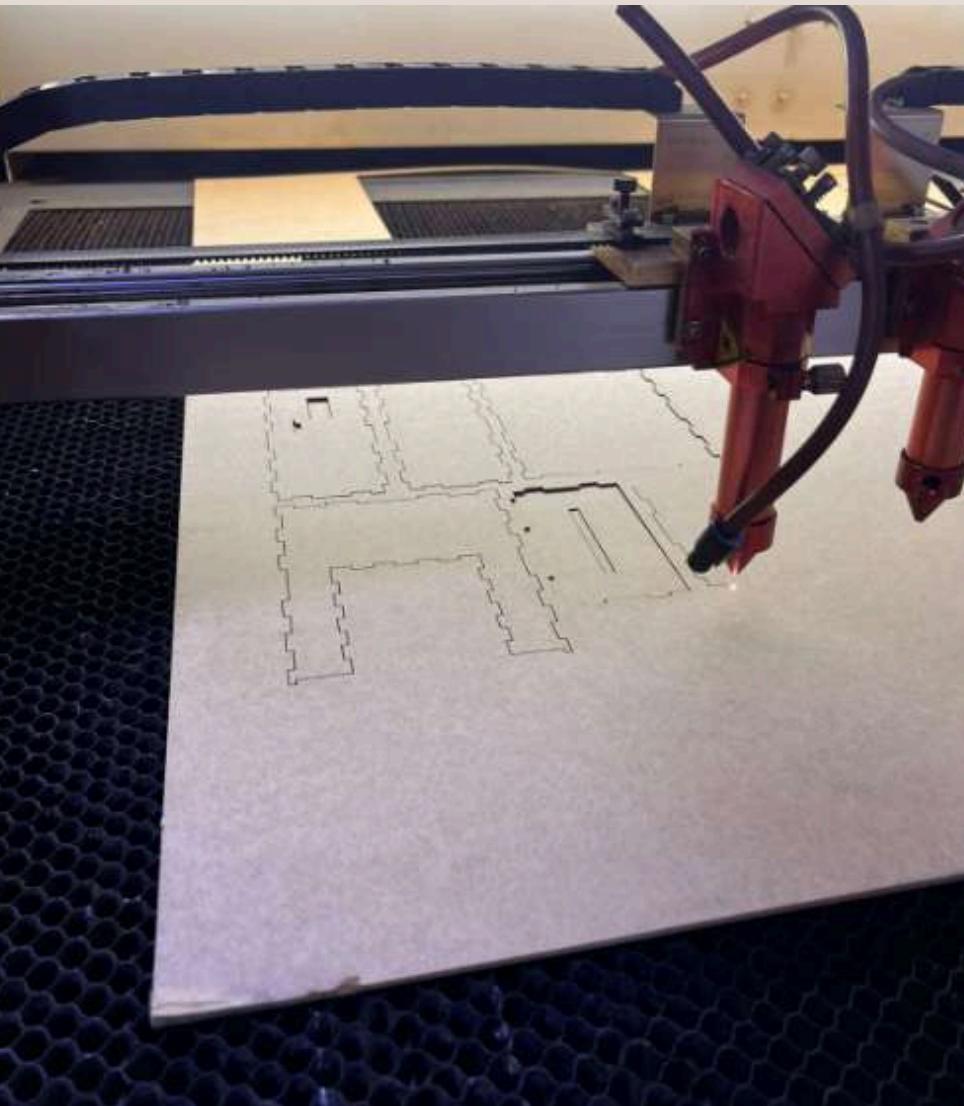
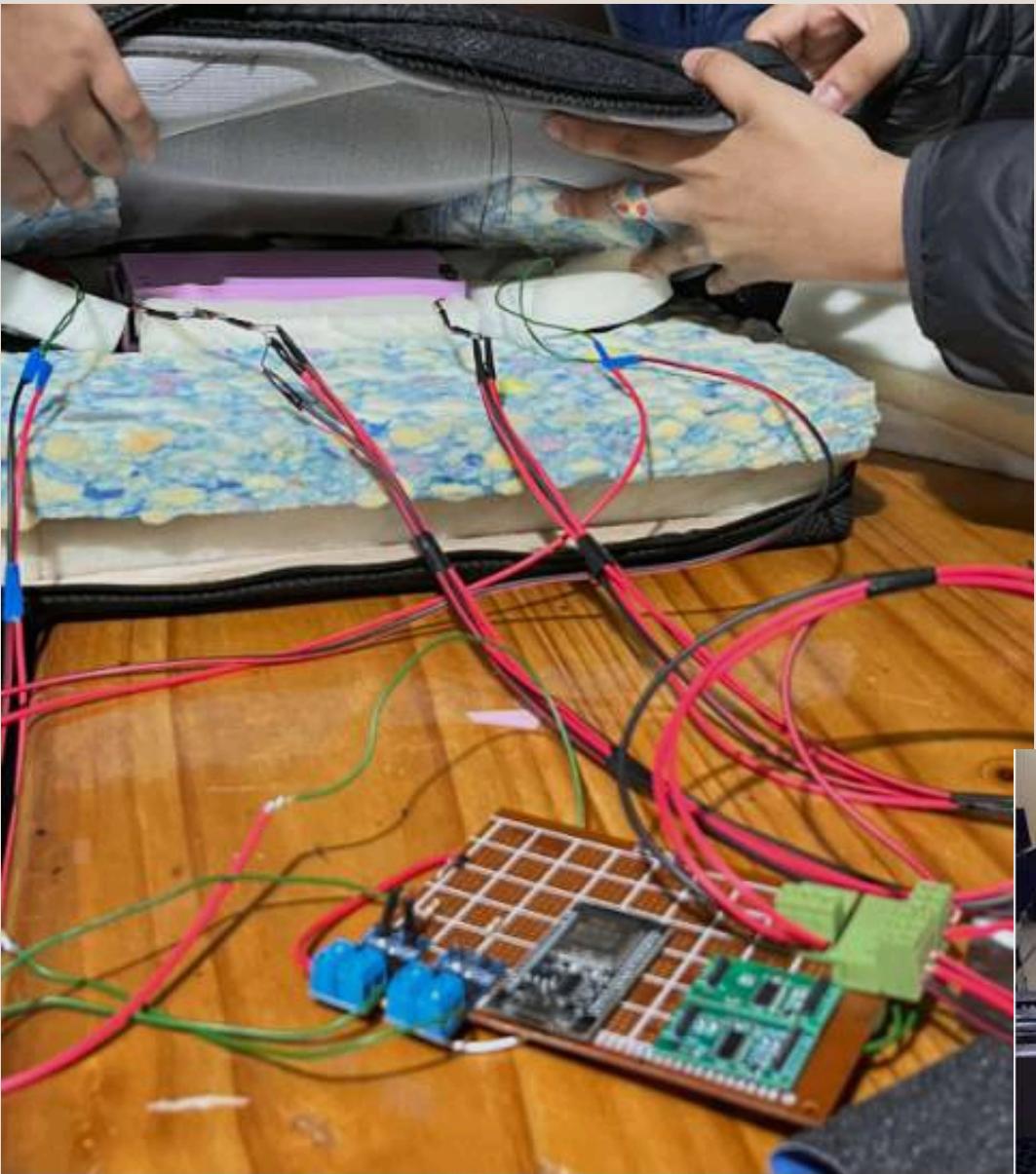
FUNDAMENTOS DE BODISEÑO

HITO 2

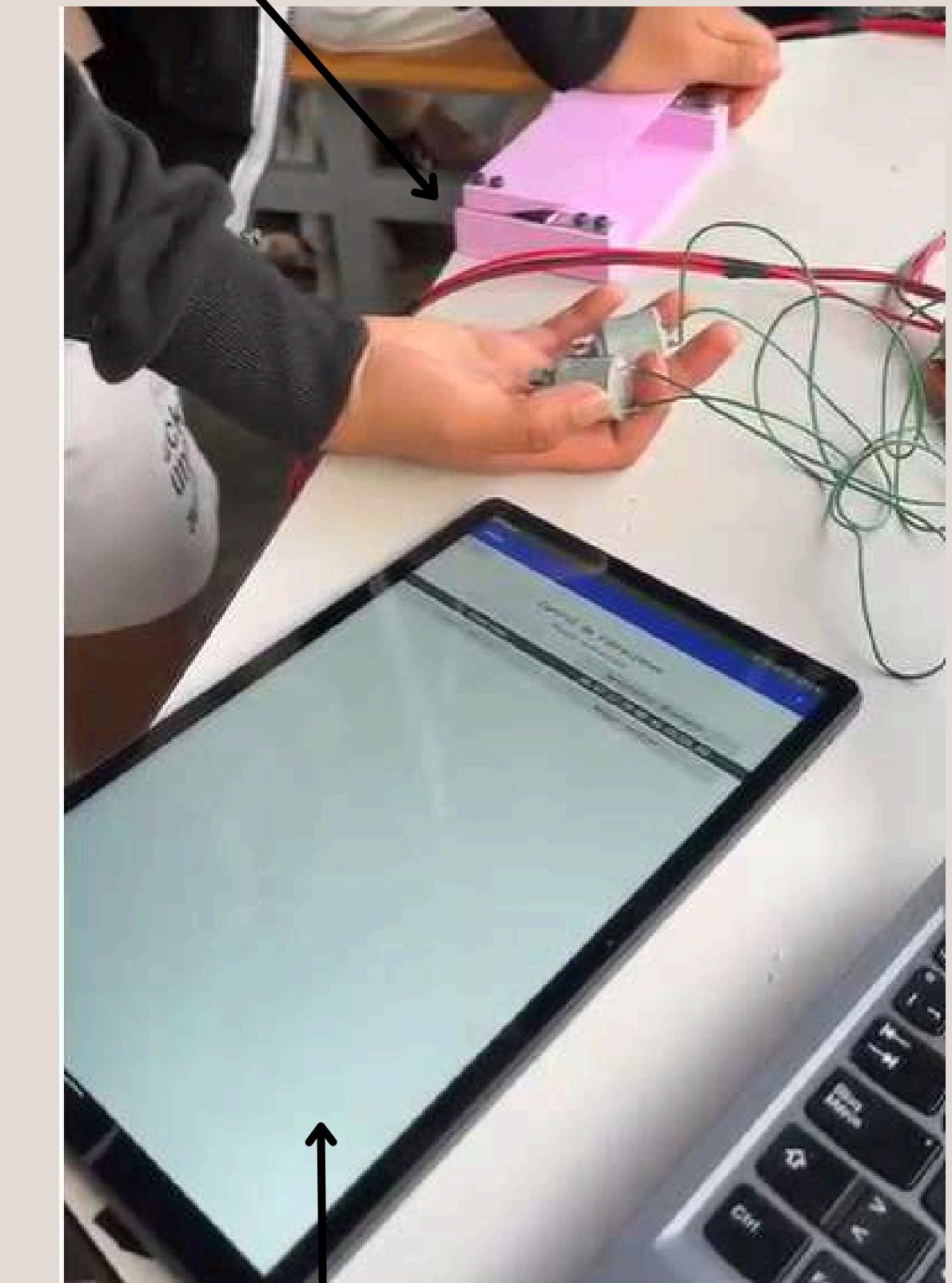
ENSAMBLAJE DEL CIRCUITO EN EL COJÍN



ENSAMBLAJE DE LAS ESPUMAS Y FUNDA



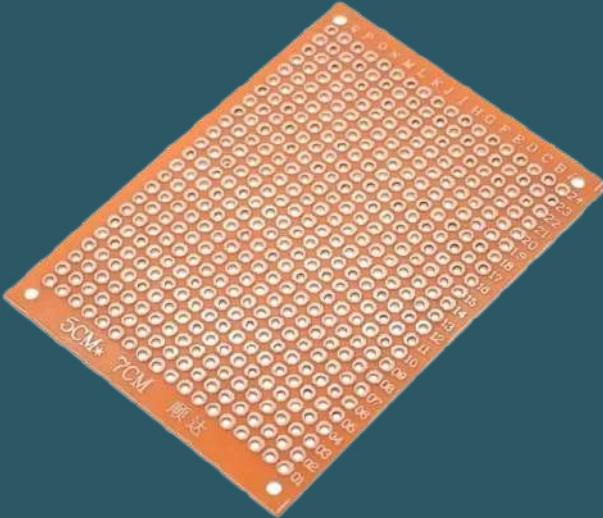
CELDAS DE CARGA E ISLA RÍGIDA



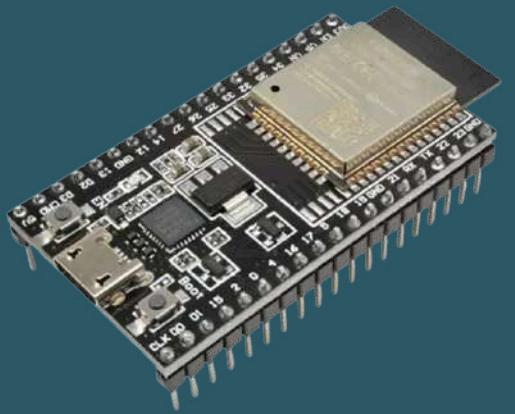
APLICATIVO

COMPONENTES

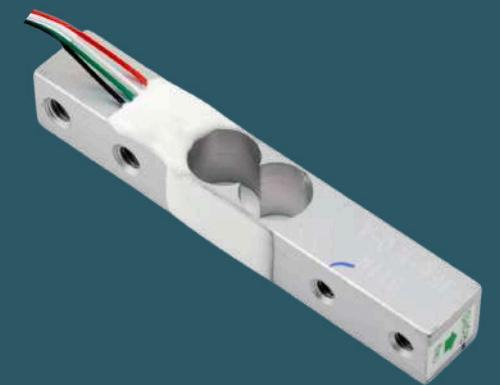
Galleta PCB



ESP32

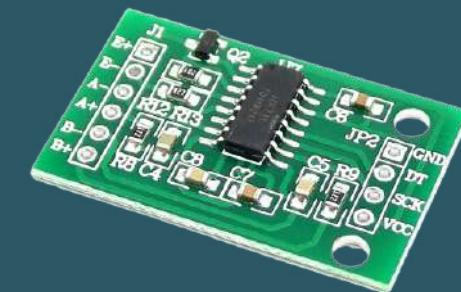


Celdas de carga



Modulo de carga

HX711



Diodo

1N4007



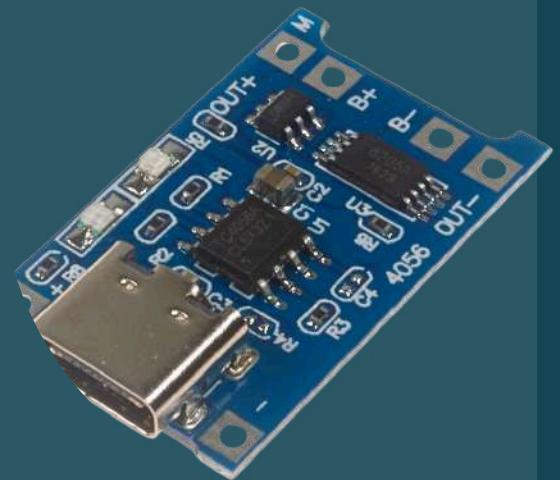
Switch



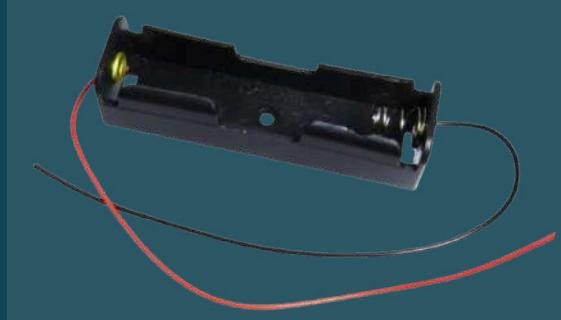
Pila de -V



TP4056



Portapilas

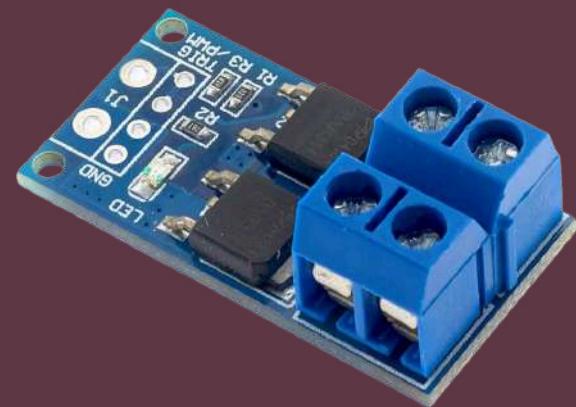


Cable unifilar

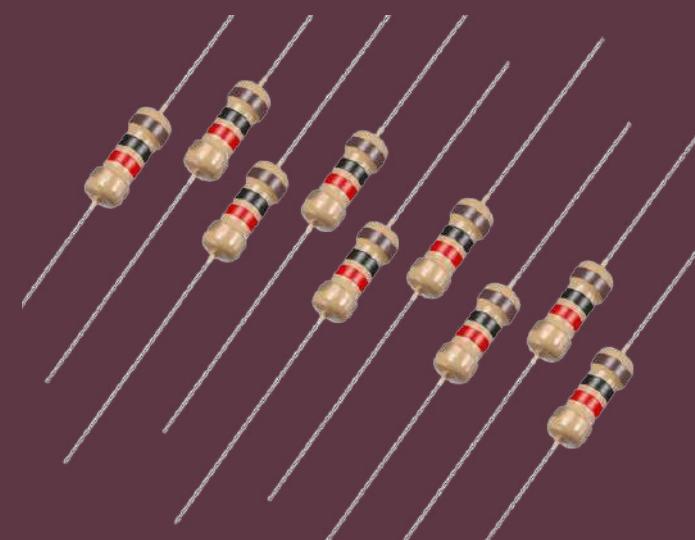


COMPONENTES

Modulo Mosfet



Resistencias

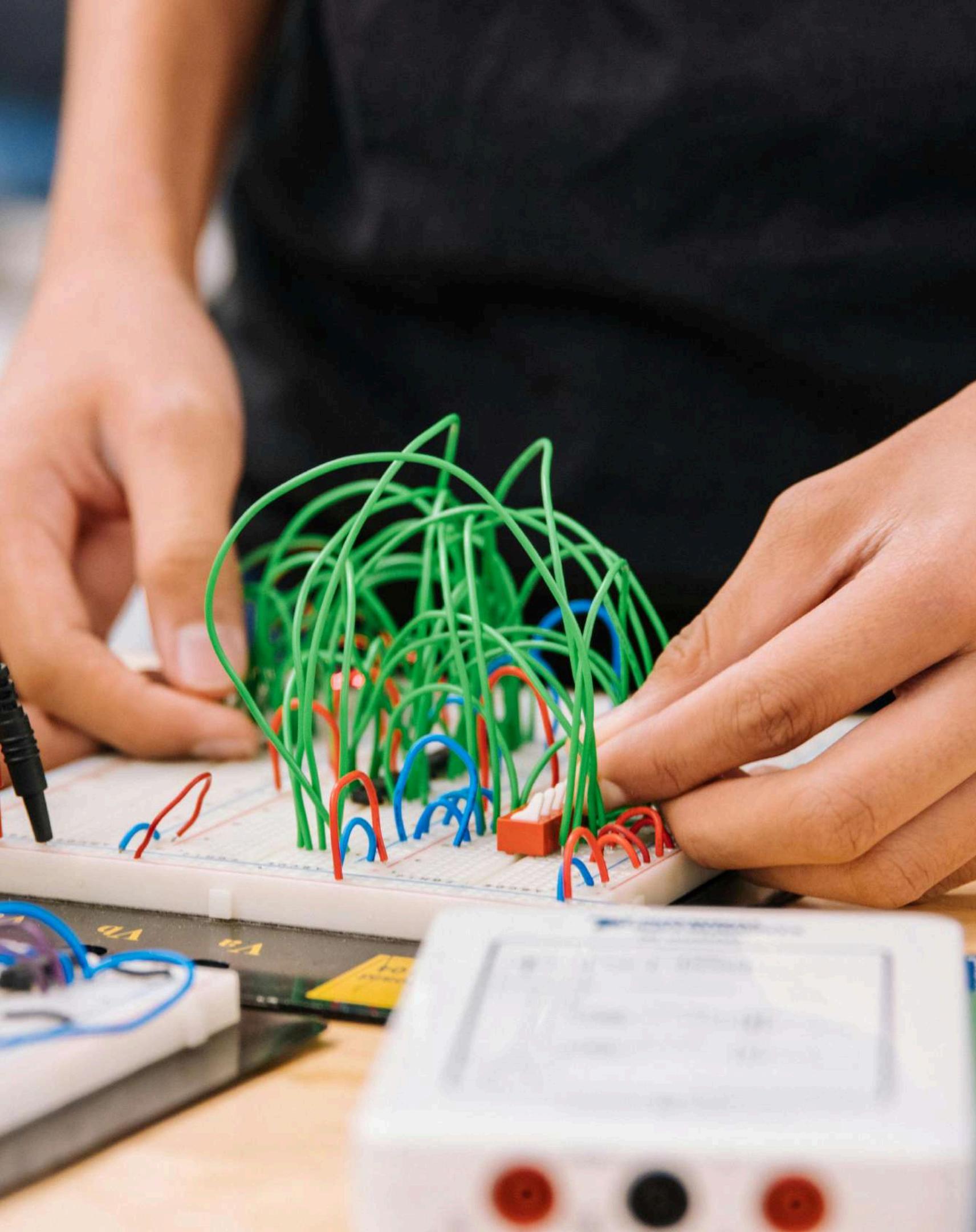


*Motores de
vibración*



*Convertidor de
voltaje DC DC*





HITO 2

07

PROTOTIPO

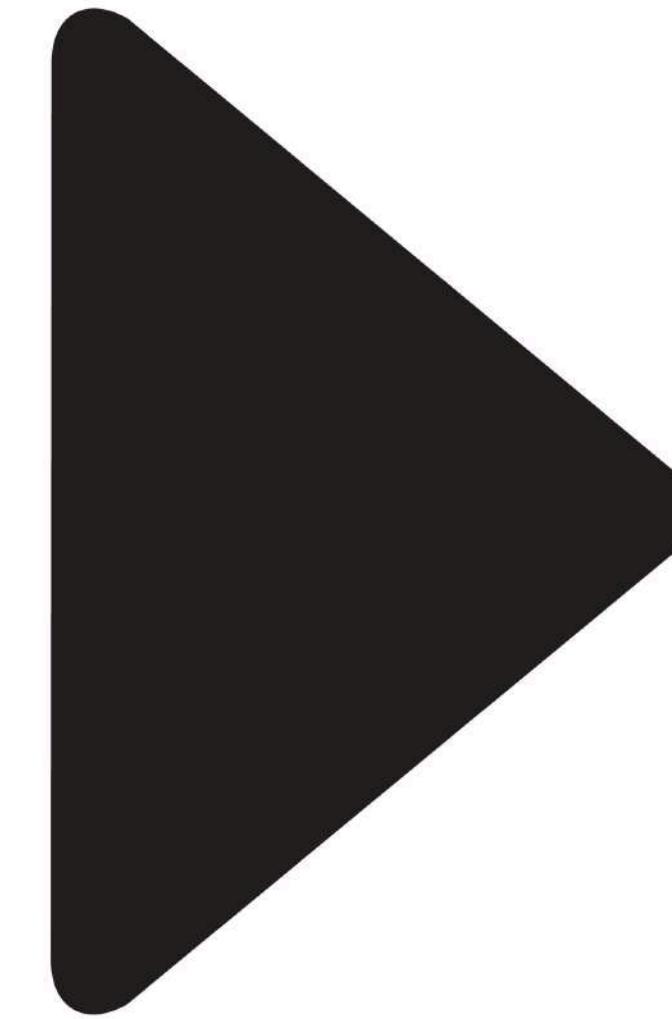
FUNDAMENTOS
DE BIODISEÑO

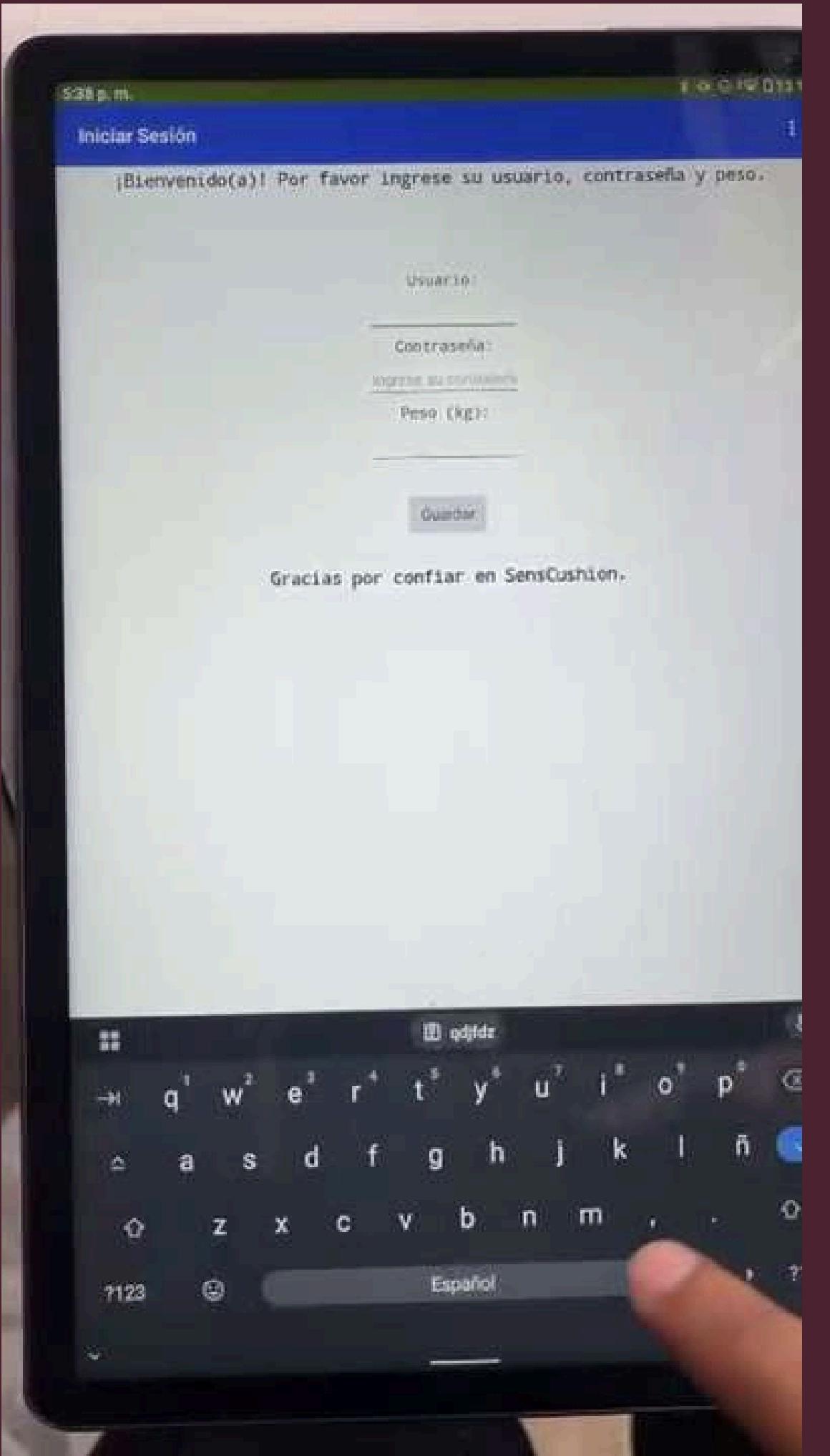


07

DEMO

FUNDAMENTOS
DE BODISEÑO







HITO 2

09

LIMITACIONES

FUNDAMENTOS
DE BIODISEÑO

Compatibilidad restringida

La aplicación presenta fallos o funcionamiento limitado en dispositivos iOS, lo que reduce la accesibilidad del sistema a usuarios.

Falta de monitoreo del nivel de batería

La ausencia de un indicador de batería (alerta) impide al usuario saber cuándo debe recargar o reemplazar las baterías, lo que puede interrumpir el funcionamiento del dispositivo

Deformación de la espuma viscoelástica con uso prolongado

Aumenta el riesgo de que el usuario ejerza presión directa sobre el circuito interno, con posible daño mecánico o eléctrico.

LIMITACIONES

Referencias

- [1] American Cancer Society, "Úlceras por presión," American Cancer Society (español), Actualizado: 1-Feb-2020. [Online]. Available: <https://www.cancer.org/es/cancer/como-sobrellevar-el-cancer/efectos-secundarios/piel-cabello-unas/ulceras-por-presion.html> [Accessed: 25-Nov-2025]
- [2] W. S. Shiferaw, T. Y. Akalu, H. Mulugeta, and Y. A. Aynalem, "The global burden of pressure ulcers among patients with spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis," *BMC Musculoskeletal Disorders*, vol. 21, no. 334, pp. 1–10, May 2020. doi: 10.1186/s12891-020-03369-0. [Online]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12891-020-03369-0> [Accessed: 25-Nov-2025]
- [3]. Chen, Y. Wu, and Y. He, "Incidence of hospital-acquired pressure ulcers in acute spinal cord injury: a retrospective cohort study," *Spinal Cord*, vol. 55, no. 11, pp. 1046–1052, Nov. 2017. doi: 10.1038/sc.2017.67. [Online]. Available: <https://www.nature.com/articles/sc201767> {Accesed: 25 nov 2025}
- [4]. [1] D. A. Aznar Sanz, L. Pinilla Varona, C. López Hernández, and B. Gadea Uribarri, "Factores de riesgo y prevención de las úlceras por presión," *Revista Sanitaria de Investigación*, Oct. 21, 2021. [Online]. Available: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/factores-de-riesgo-y-prevencion-de-las-ulceras-por-presion/>
- [5]. A. Gefen, "The biomechanics of sitting-acquired pressure ulcers in patients with spinal cord injury or lesions," *International Wound Journal*, vol. 4, no. 3, pp. 222–231, Sep. 2007, doi: 10.1111/j.1742-481X.2007.00330.x
- [6] J. L. Hernández, E. Ripoll, M. M. L. Vicente, J. F. G. Plà, F. F. Ros, R. B. Guillem, et al., "PUMA: Adiós a las úlceras por presión," *Revista Biomecánica*, pp. 86–96, 2015. [Online]. Available: <https://share.google/bs2mNyDD5Uicakdc4> [Accessed: 25-Nov-2025]
- [7] D. Coldewey, "Kalogon's smart cushion for wheelchairs keeps the pressure off and brings in \$3.3M," *TechCrunch*, Sep. 2022. [Online]. Available: <https://techcrunch.com/2022/09/22/kalogons-smart-cushion-for-wheelchairs-keeps-the-pressure-off-and-brings-in-3-3m> {Accesed: 25 nov 2025}
- [8][3] Z. S. Saleh, A. Q. Al-Neami, and H. K. Raad, "Smart Monitoring Pad for Prediction of Pressure Ulcers with an Automatically Activated Integrated Electro-Therapy System," *Designs*, vol. 5, no. 3, p. 47, 2021. doi: 10.3390/designs5030047. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3390/designs5030047> {Accesed: 25 nov 2025}

*MUCHAS
GRACIAS*
