



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

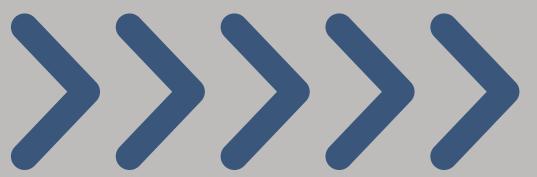


# **DISPOSITIVO ADAPTABLE A SILLA DE RUEDAS PARA ASCENSO Y DESCENSO AUTÓNOMO**

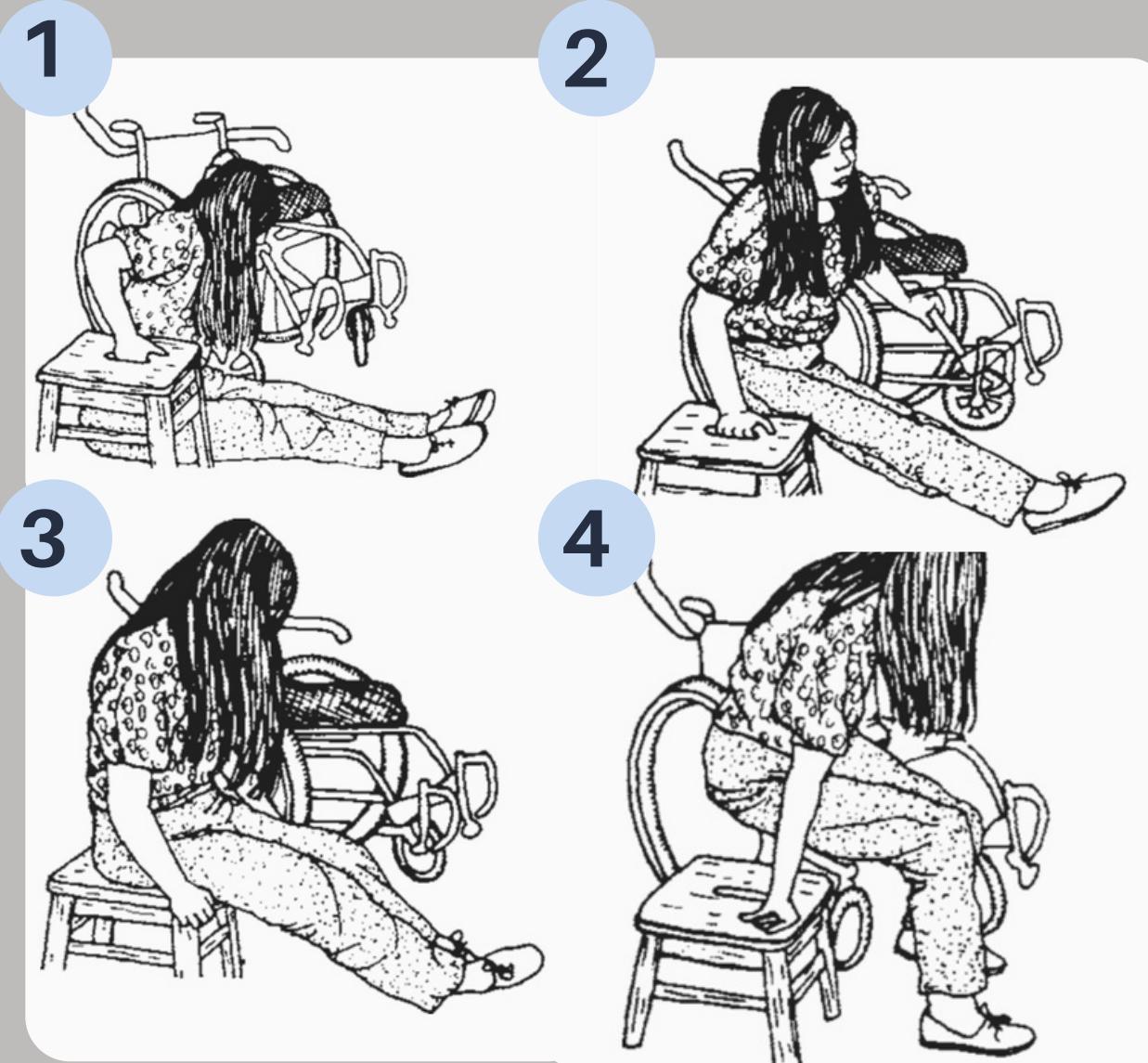
1. Edwing Amir Josemaria Saavedra Pairazaman (Modelado 3D)
2. Alvaro Sebastian Segura Huanatico (Modelado eléctrico)
3. Micaela Sumaq Yupanqui Muñoz (Investigadora)
4. Andrea Celeste Tapia Luque (Líder)
5. Diego Alessandro Benavides Rodriguez (Modelado 3D)



# PROBLEMÁTICA



## CASO CLÍNICO: PACIENTE CON LESIÓN MEDULAR T4 COMPLETA (PARAPLEJIA)

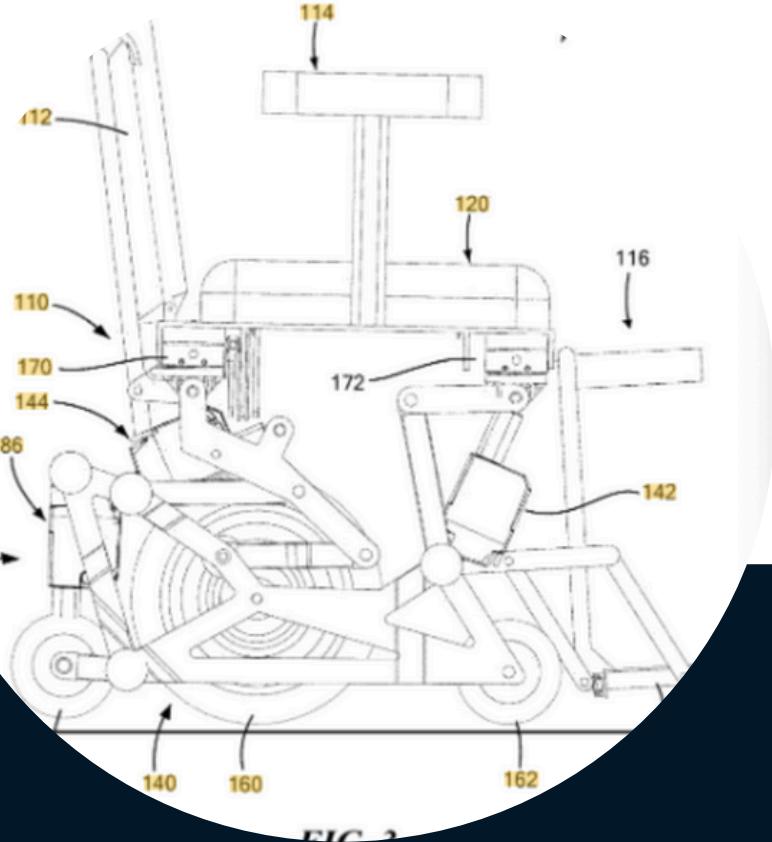


- **Falta de movilidad completa en los miembros inferiores**
- **Dependencia a la silla de ruedas**
- **Incapacitado para subir y /o bajar de la silla de ruedas por si mismo**



# Estado del arte

>>>



## Silla de ruedas con asiento elevable (patente)

Dispositivo asistencial integrado a la silla de ruedas que permite al usuario ponerse de pie y ajustar altura del asiento [3]



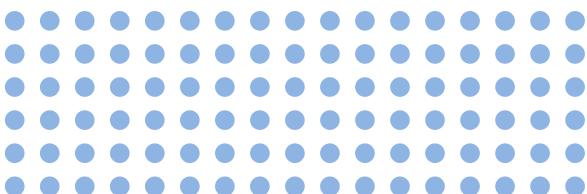
## Diseño de asiento de Silla de ruedas con altura ajustable

Silla de ruedas manual equipada con un mecanismo de tijera accionado por pistones para permitir ajuste de altura de asiento [4]



## Elevador (altura ajustable) Silla de ruedas

Modelo de una silla de ruedas con elevacion que ofrece alternativa liviana y económica[5]



# SOLUCIÓN

## Dispositivo de control de descenso y elevación

Resuelve traslación vertical de pacientes con lesión medular completa



ut some  
melting



# TRACCIÓN

## Bocetos



UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA

# Funcionamiento

1

El paciente se acomoda correctamente encima del asiento



2

Accionar el switch de 3 fases para proceder a subir o bajar la altura del asiento

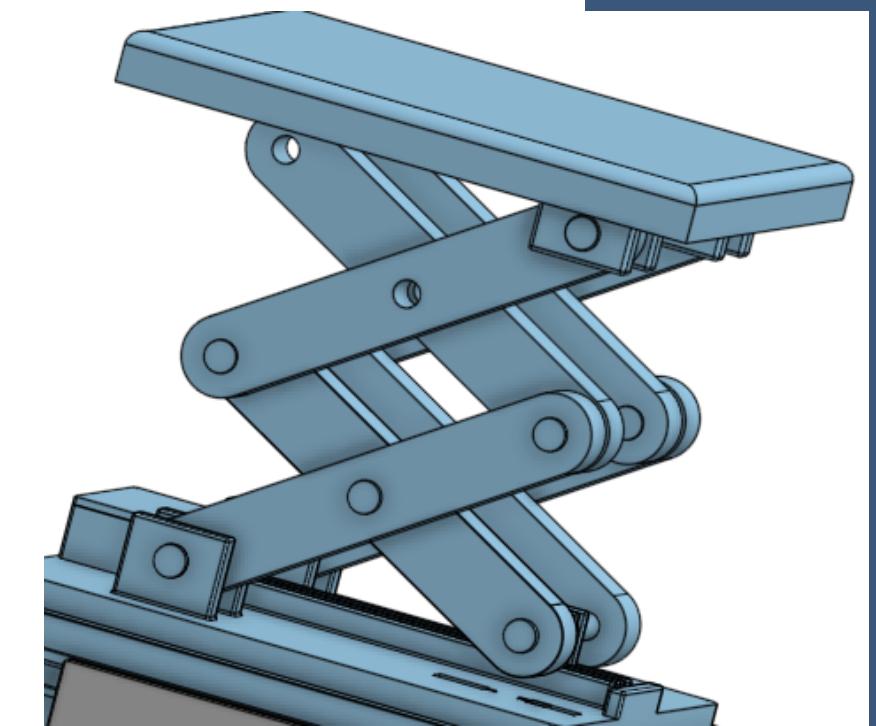
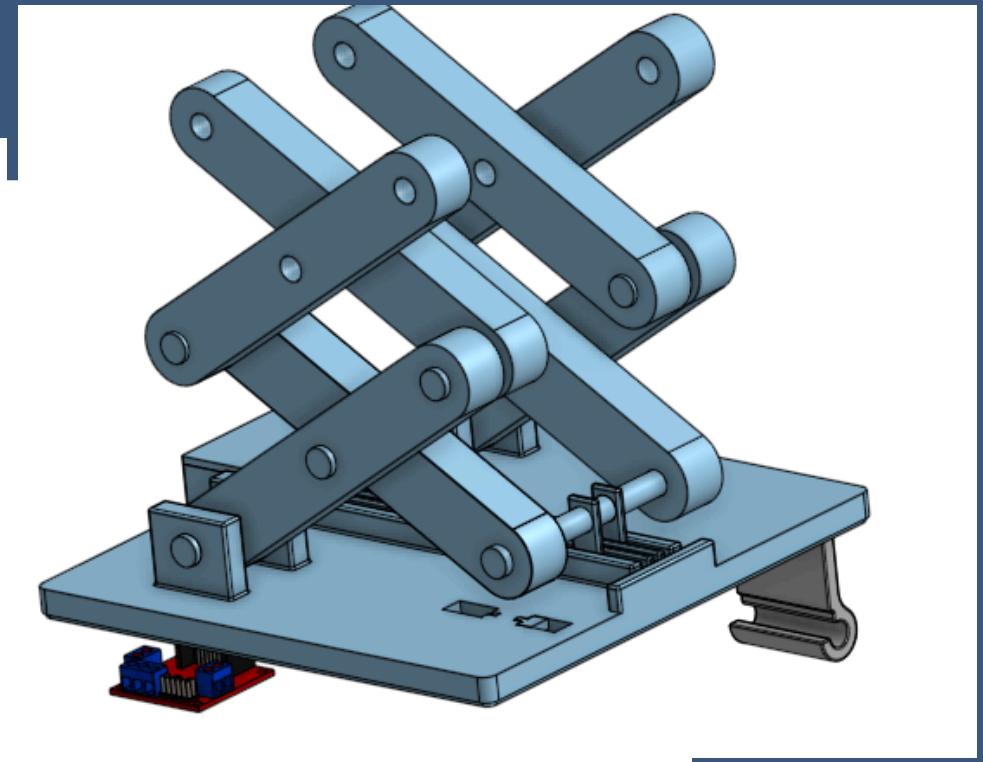
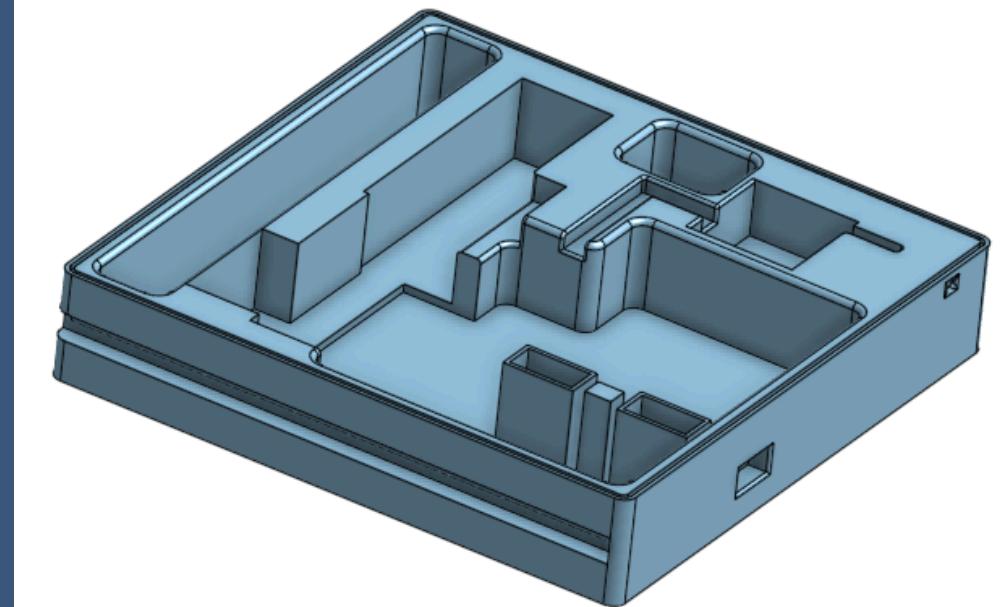
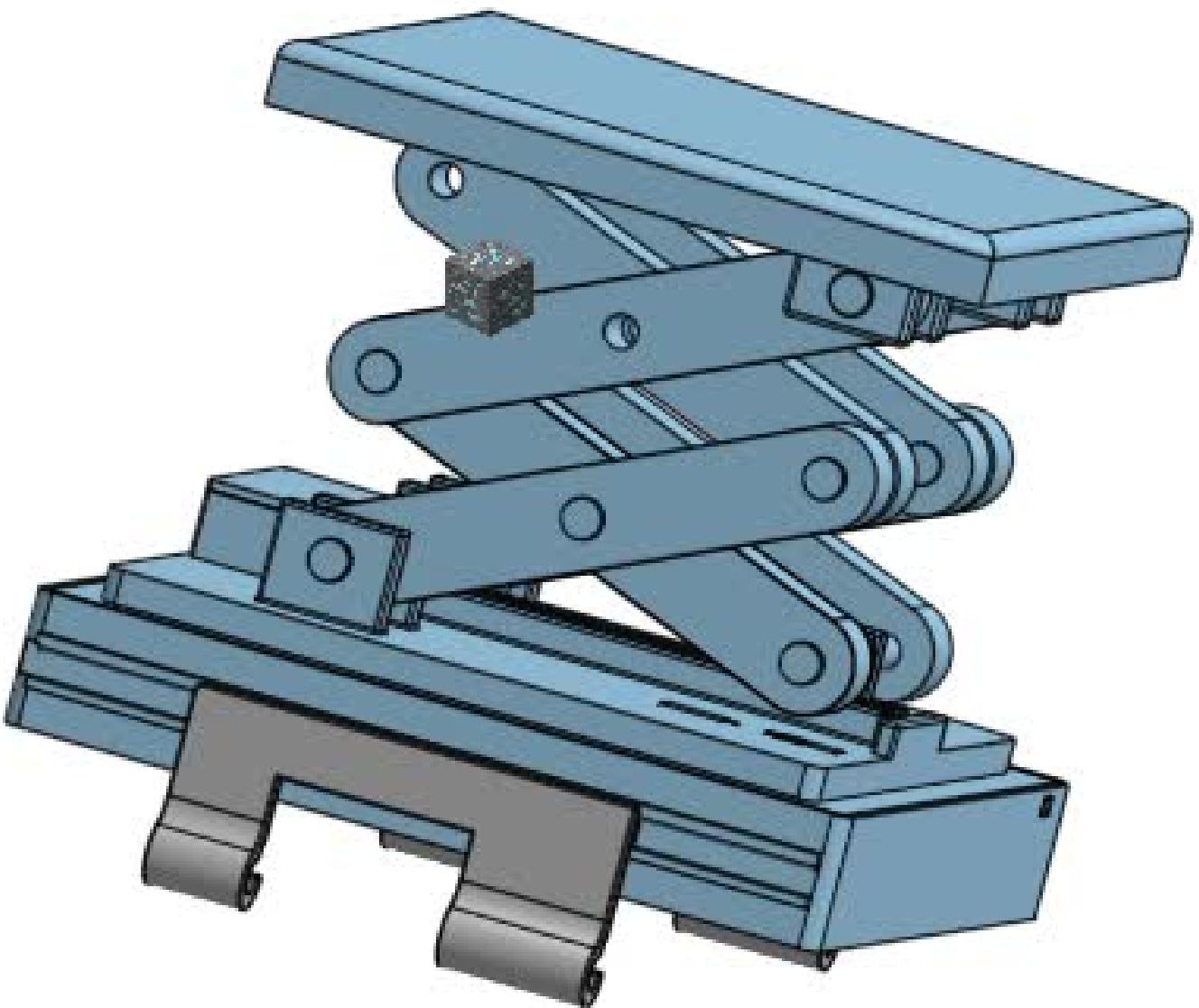
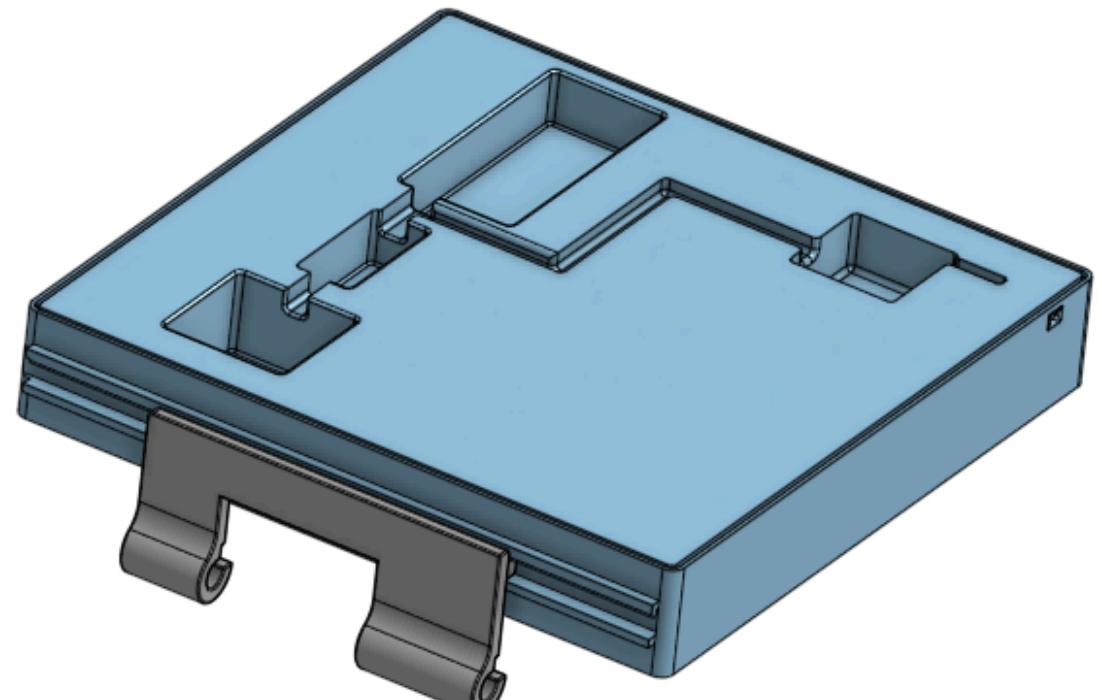


3

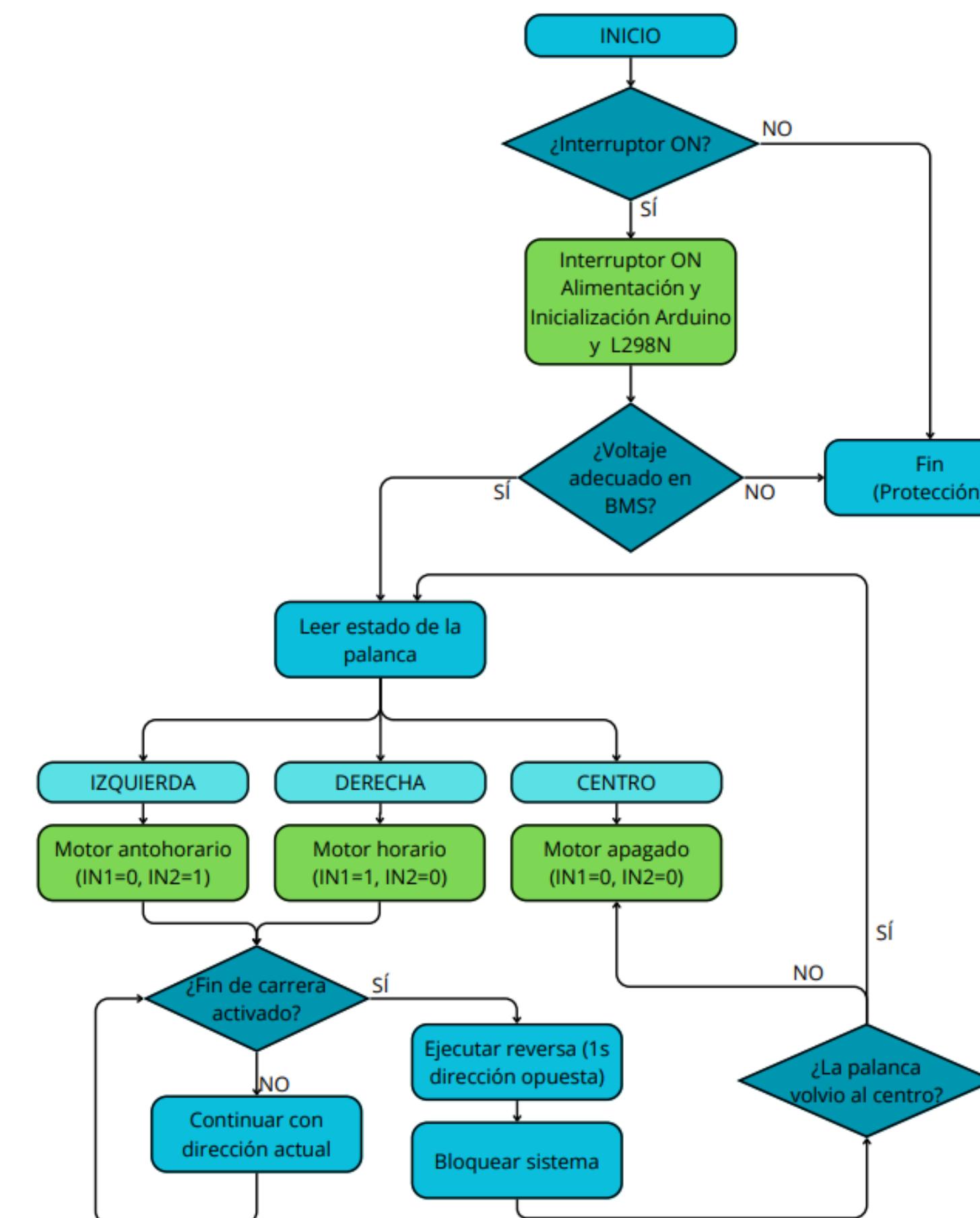
Después de unos segundos estará a la altura deseada por el paciente



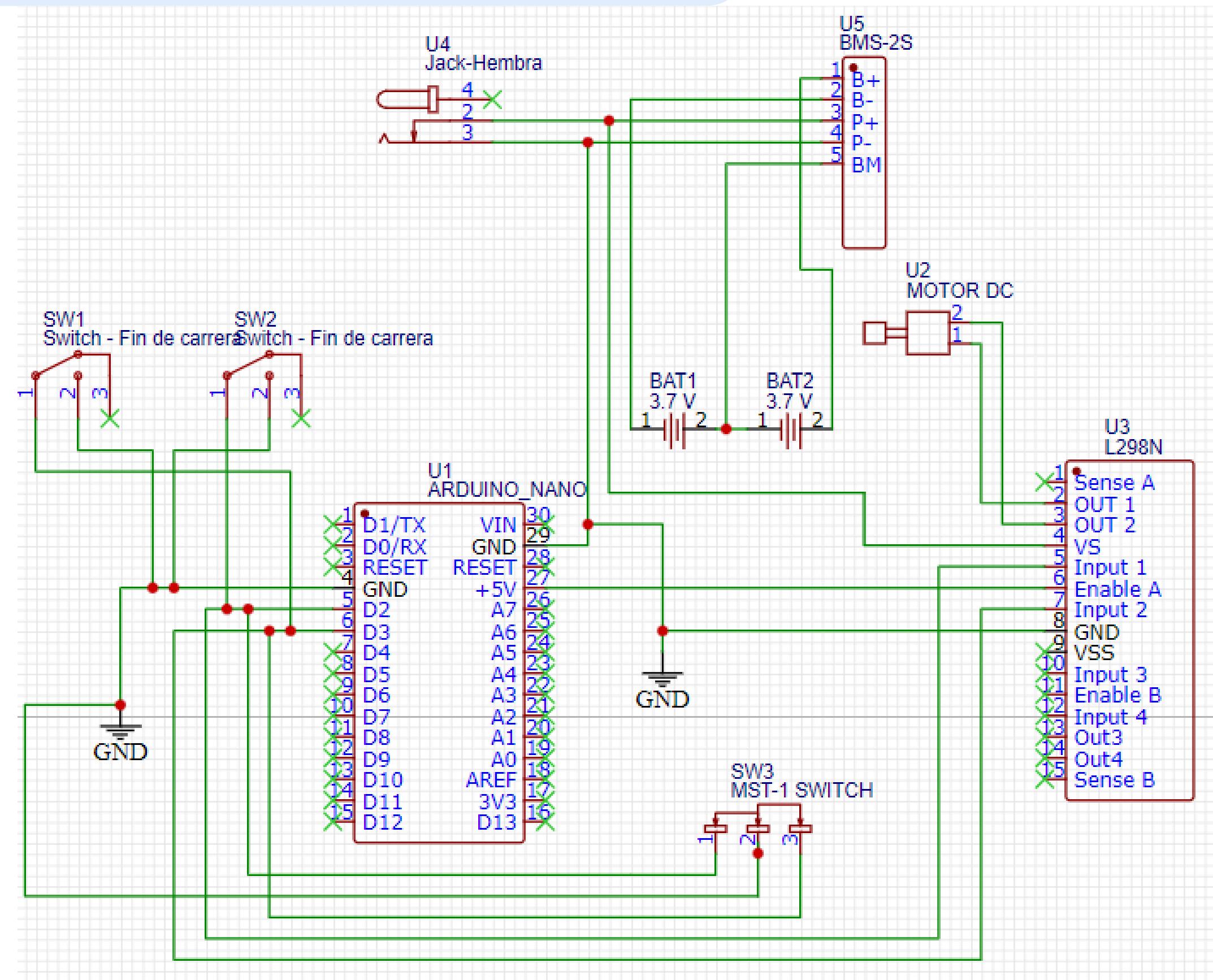
# MODELADO 3D



# Diagrama de flujo



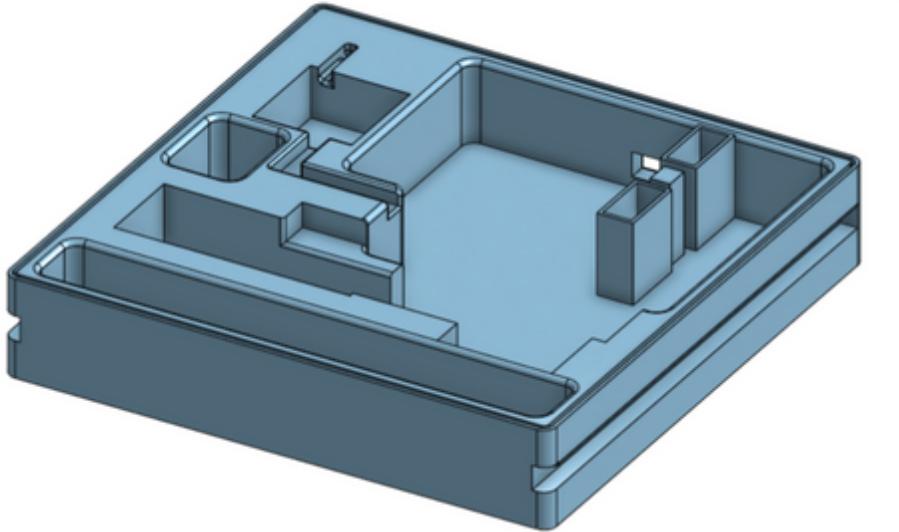
# DIAGRAMA ELECTRÓNICO



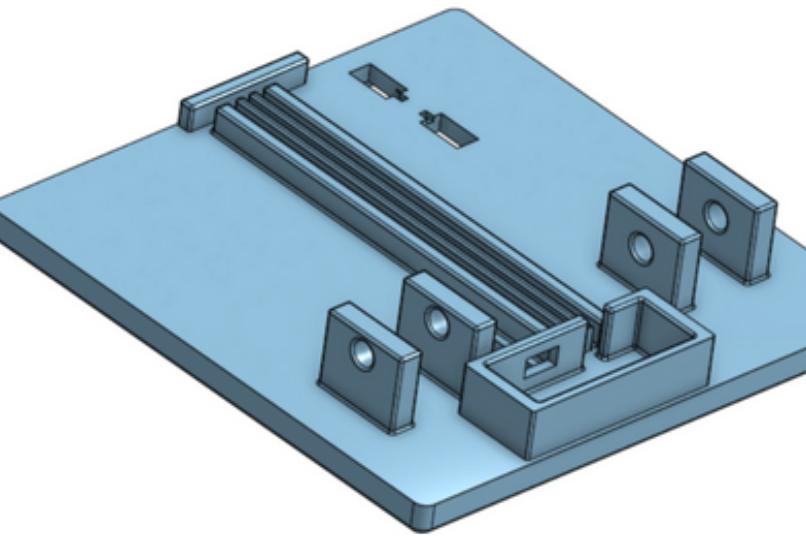
# MANUFACTURA DIGITAL

## ENSAMBLAJE

Base caja



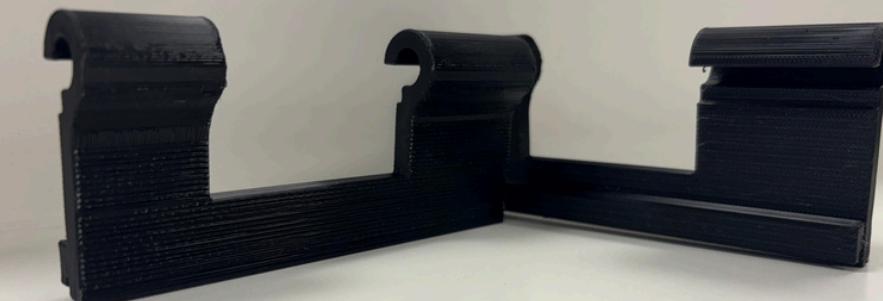
Tapa



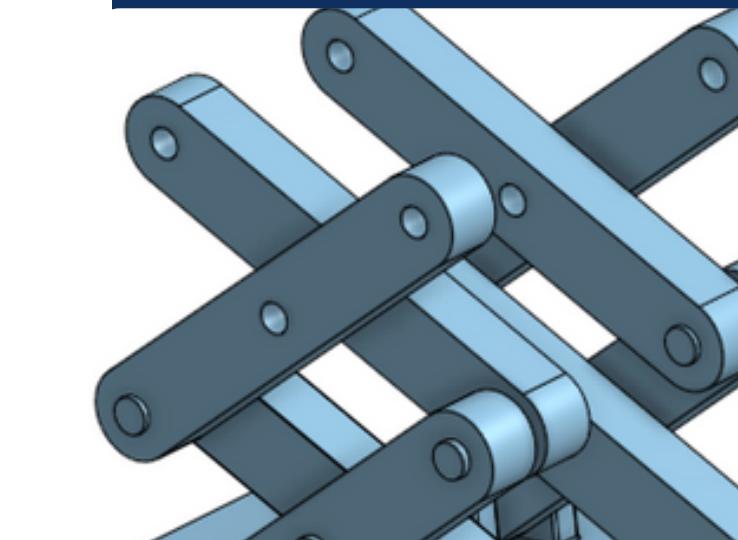
Tubos



Gancho

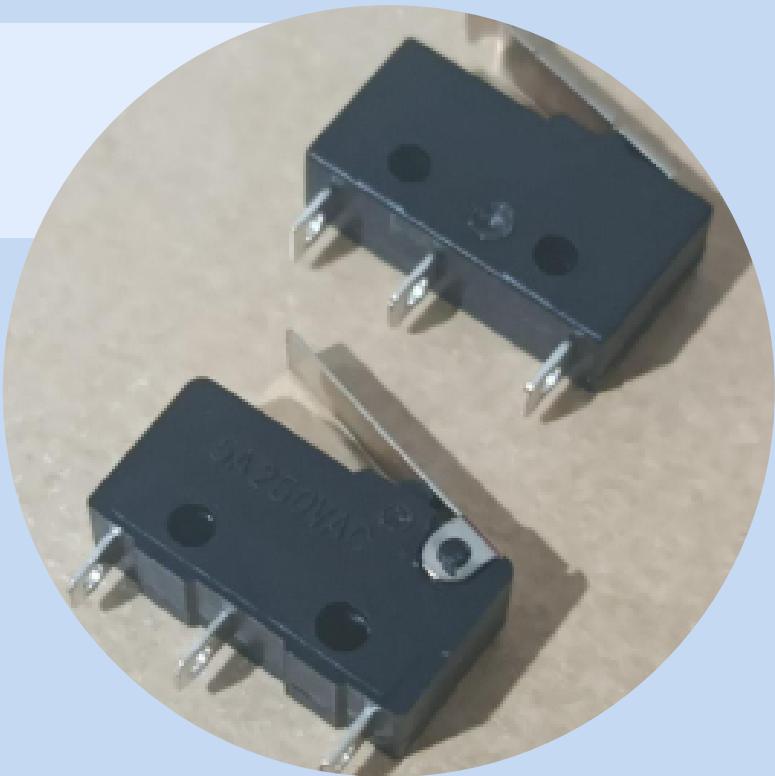


Sistema x

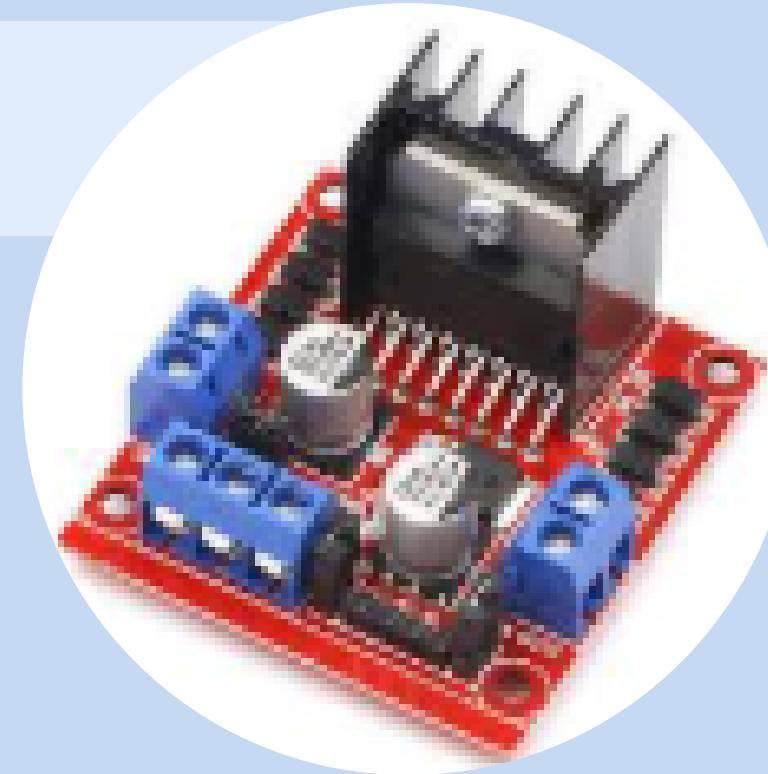


# COMPONENTES ELECTRÓNICOS

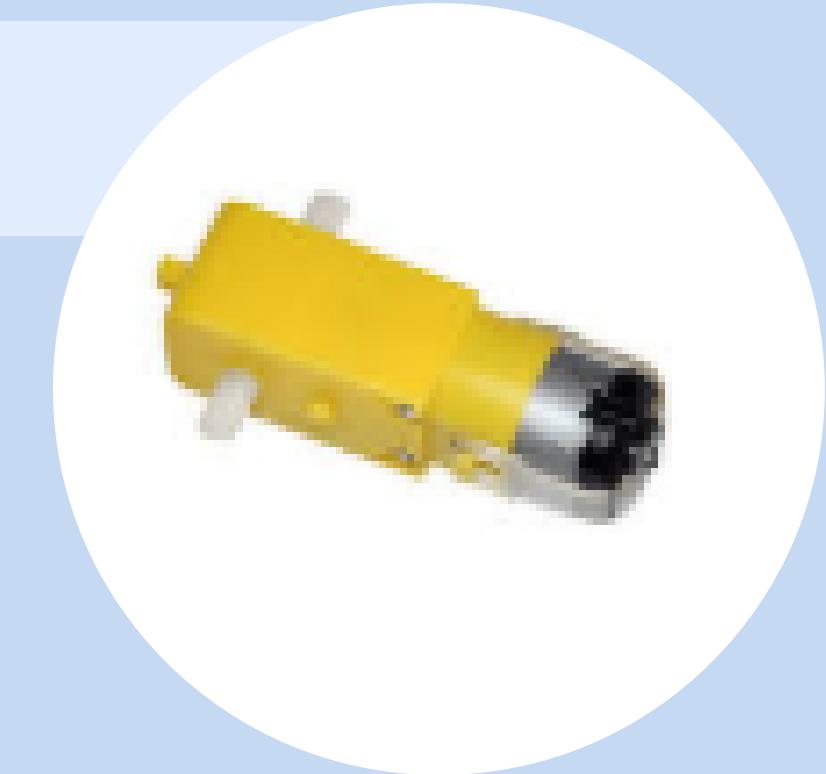
Fin de carrera



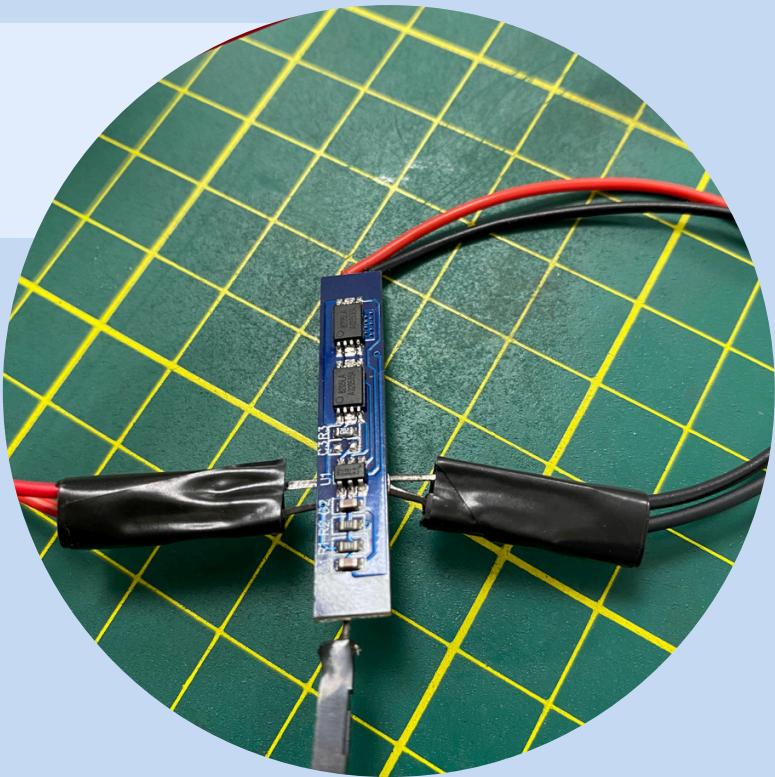
L298N



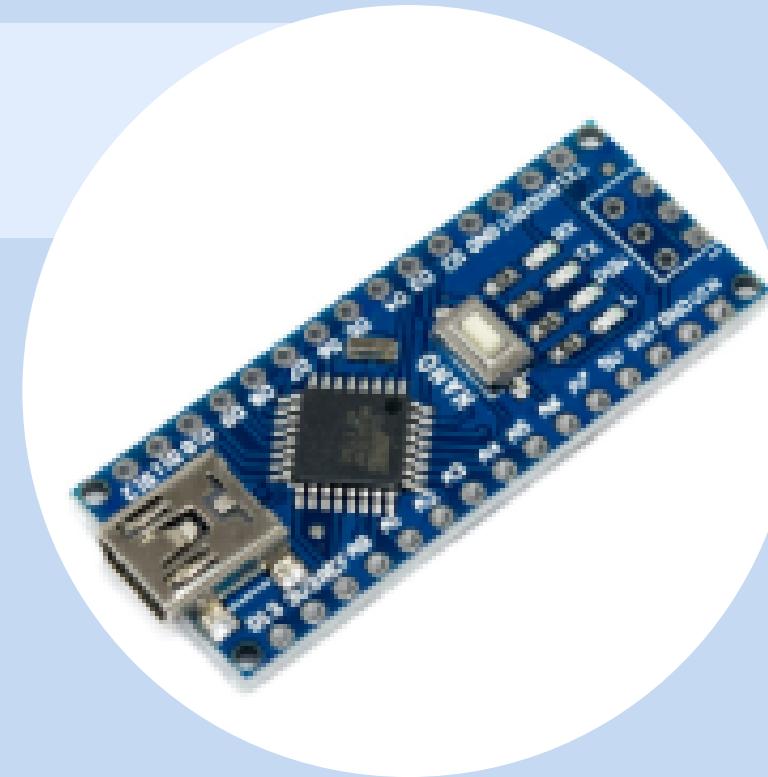
Motor



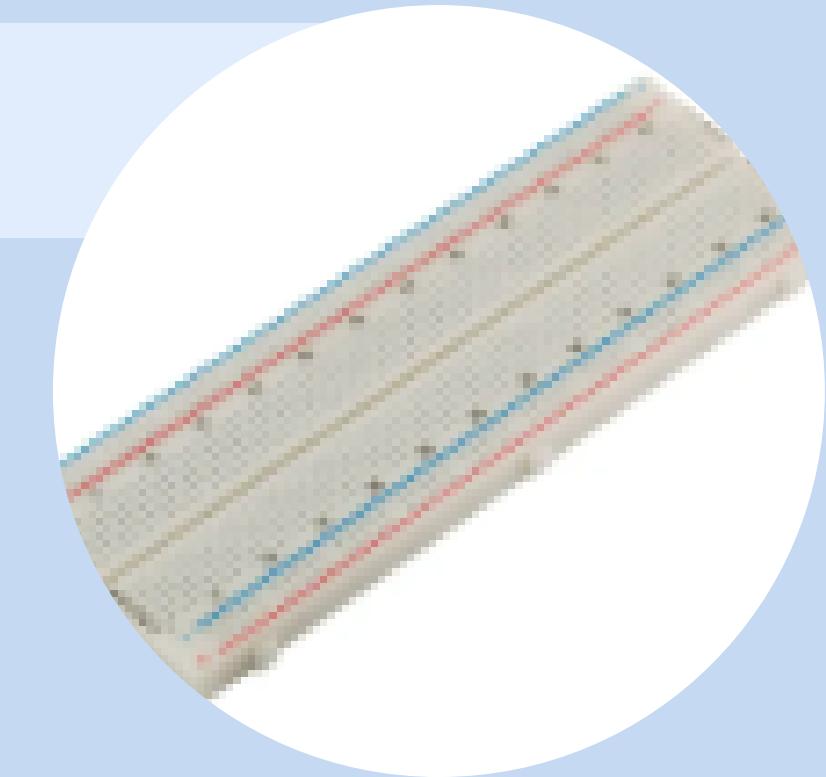
Cargador de batería



Arduino NANO



Protoboard



# Prototipo integrado



```
1 const int pinPalancaIzq = 2; // Pin izquierdo palanca
2 const int pinPalancaDer = 3; // Pin derecho palanca
3 const int botonEmergencia = 7; // Pin para el botón de parada de emergencia
4 const int IN1 = 4; // Control sentido L298N
5 const int IN2 = 5; // Control sentido L298N
6 const int ENA = 6; // PWM para velocidad (D6)
7
8 bool sistemaBloqueado = false; // Estado del sistema (normal/bloqueado)
9
10 void setup() {
11     pinMode(pinPalancaIzq, INPUT_PULLUP); // Resistencia pull-up interna
12     pinMode(pinPalancaDer, INPUT_PULLUP);
13     pinMode(botonEmergencia, INPUT_PULLUP); // Botón con resistencia pull-up
14     pinMode(IN1, OUTPUT);
15     pinMode(IN2, OUTPUT);
16     pinMode(ENA, OUTPUT);
17     analogWrite(ENA, 255); // Velocidad máxima inicial
18 }
19
20 void loop() {
21     // Leer estado del botón de emergencia (LOW cuando se presiona)
22     bool emergencia = !digitalRead(botonEmergencia);
23
24     // Si se presiona el botón de emergencia, bloquear el sistema
25     if (emergencia) {
26         sistemaBloqueado = true;
27     }
28
29     // Si el sistema está bloqueado
30     if (sistemaBloqueado) {
31
32         // Detener el motor completamente
33         digitalWrite(IN1, LOW);
34         digitalWrite(IN2, LOW);
35         analogWrite(ENA, 0);
36
37         // Leer posición de la palanca
38         bool izquierda = !digitalRead(pinPalancaIzq);
39         bool derecha = !digitalRead(pinPalancaDer);
40
41         // Solo reactivar el sistema si la palanca está en centro (ningún lado activado)
42         if (!izquierda && !derecha) {
43             sistemaBloqueado = false;
44         }
45     }
46     else {
47
48         // Sistema operando normalmente
49         bool izquierda = !digitalRead(pinPalancaIzq); // LOW = activado
50         bool derecha = !digitalRead(pinPalancaDer); // LOW = activado
51
52         if (izquierda) {
53             // Motor gira en sentido A (ej. adelante)
54             digitalWrite(IN1, HIGH);
55             digitalWrite(IN2, LOW);
56             analogWrite(ENA, 255);
57         }
58         else if (derecha) {
59             // Motor gira en sentido B (ej. atrás)
60             digitalWrite(IN1, LOW);
61             digitalWrite(IN2, HIGH);
62             analogWrite(ENA, 255);
63         }
64     }
65 }
```



# TRACCIÓN

## PROTOTIPO(VIDEO)



UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA

# Limitaciones

## FALLAS DE ESTABILIDAD

Si el paciente usa por primera vez este dispositivo puede caerse si es que no se maneja correctamente el equipo

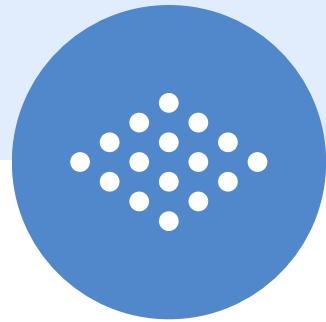
## POTENCIA DEL MOTOR

Potencia del motor necesaria para hacer la subida o bajada del paciente

## COSTO DE COMPONENTES

Con el precio de los componentes podría no ser accesible para todo público





>>>>     **PORQUE LA VIDA NO  
SE DETIENE EN UN  
INSTANTE**     <<<<

**GRACIAS**

# BIBLIOGRAFÍA

- [1] World Health Organization, "Lesión medular," WHO Fact Sheets, 16 jun. 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/spinal-cord-injury>.
- [2] StatPearls, "Spinal Cord Injury," National Center for Biotechnology Information, 2023. [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560721/>
- [3] Trimatech S.R.L., "Assistive Wheelchair," U.S. Patent Application US 2022/0047438 A1, Feb. 17, 2022. [Online]. Available: <https://patents.google.com/patent/US20220047438A1/en>
- [4] Y. Li, Height Adjustable Wheelchair Seat Design, Master's thesis, School of Industrial Design, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA, USA, 2011. [Online]. Available: <https://repository.gatech.edu/server/api/core/bitstreams/c17a048d-7cba-4300-96c0-f9b339c64aa8/content>
- [5] J. Díaz, C. Helfenstine y S. Hyder, Elevador (Altura Ajustable) Silla de Ruedas, Proyecto final de ME450, Departamento de Ingeniería Mecánica, Univ. de Michigan, Ann Arbor, MI, EE. UU., 2007. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/2027.42/57933>.

