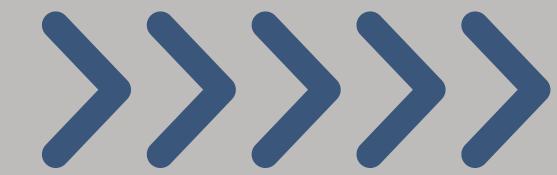




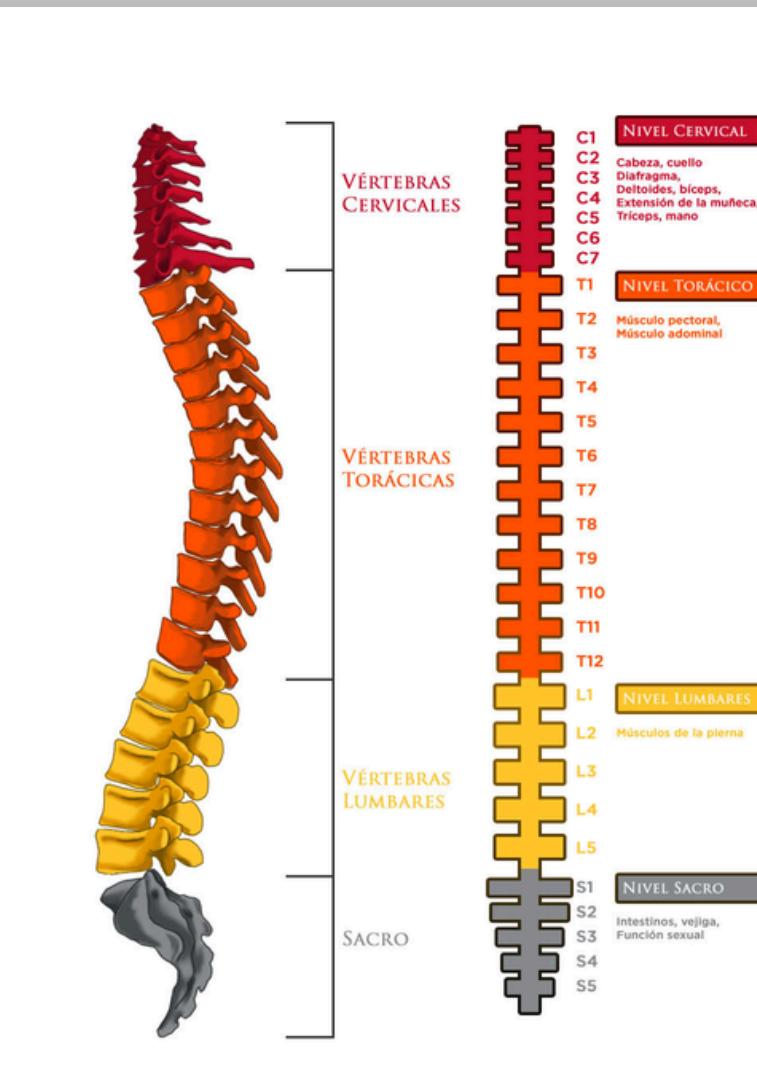
DISPOSITIVO ACOPLABLE A SILLA DE RUEDAS PARA ASCENSO Y DESCENSO AUTÓNOMO

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)

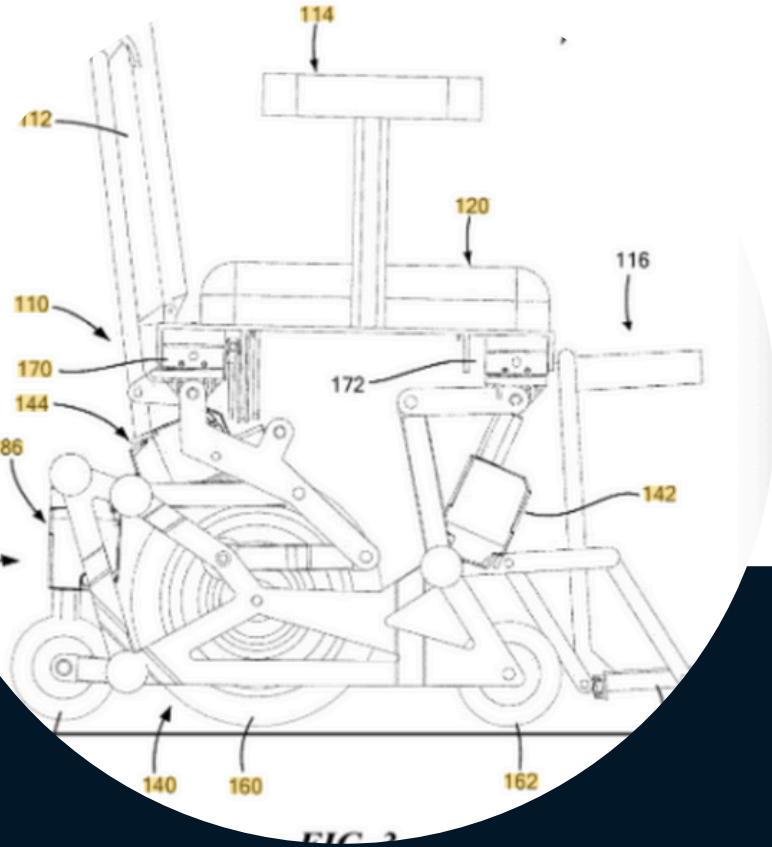


Paciente no cuenta con movilidad en sus miembros inferiores pero sí con los superiores. Por ese motivo no puede movilizarse por su cuenta



Estado del arte

>>>



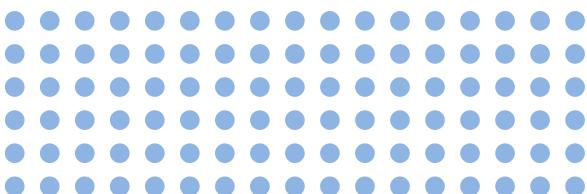
Dpositivo asistencial integrado a la silla de ruedas que permite al usuario ponerse de pie y ajustar altura del asiento [1]



Silla de ruedas manual equipada con un mecanismo de tijera accionado por pistones para permitir ajuste de altura de asiento [2]



Modelo de una silla de ruedas con elvacion que ofrece alternativa liviana y económica[3]



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

SOLUCIÓN

Dispositivo de control de descenso y elevación

Resuelve traslación vertical de pacientes con lesión medular completa



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Funcionamiento

1

El paciente se acomoda correctamente encima del asiento



2

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



3

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

TRACCIÓN

Bocetos



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

MODELADO 3D

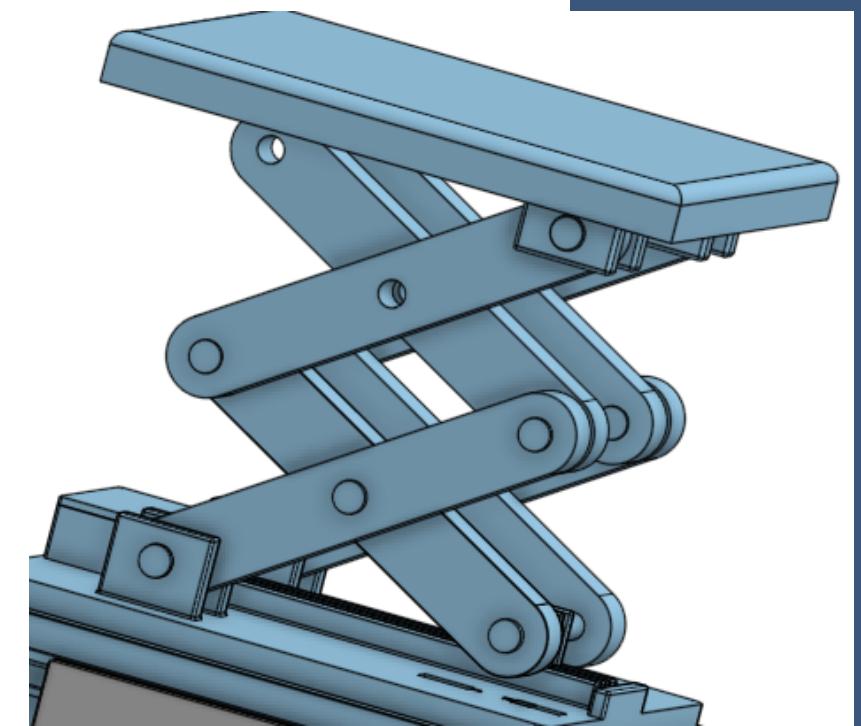
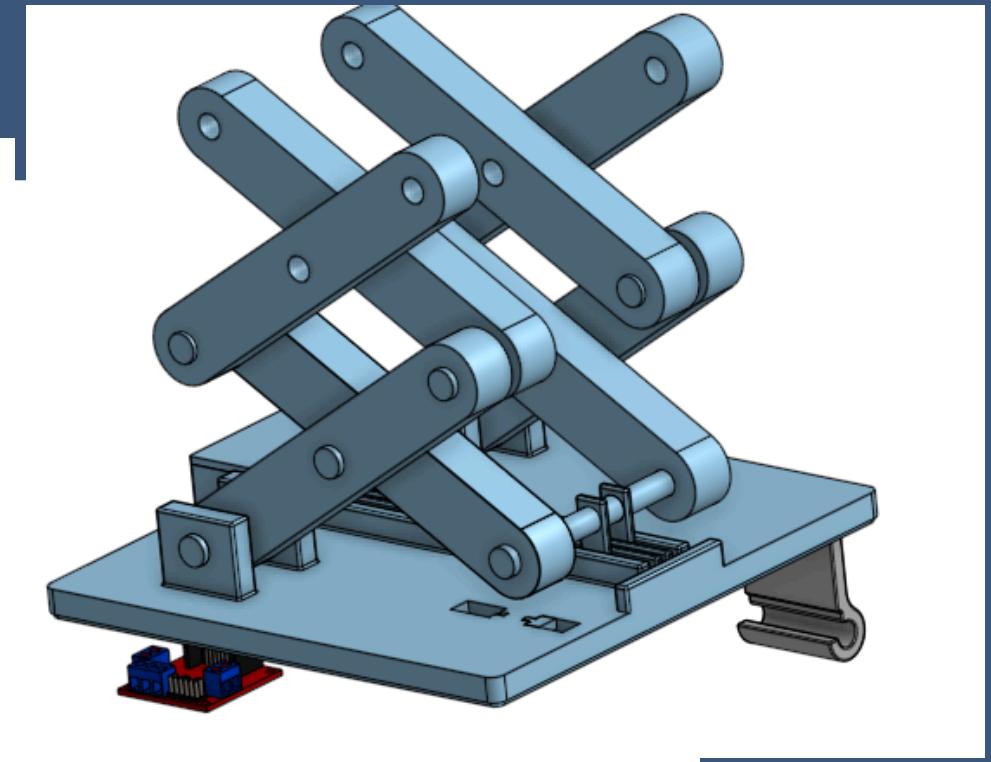
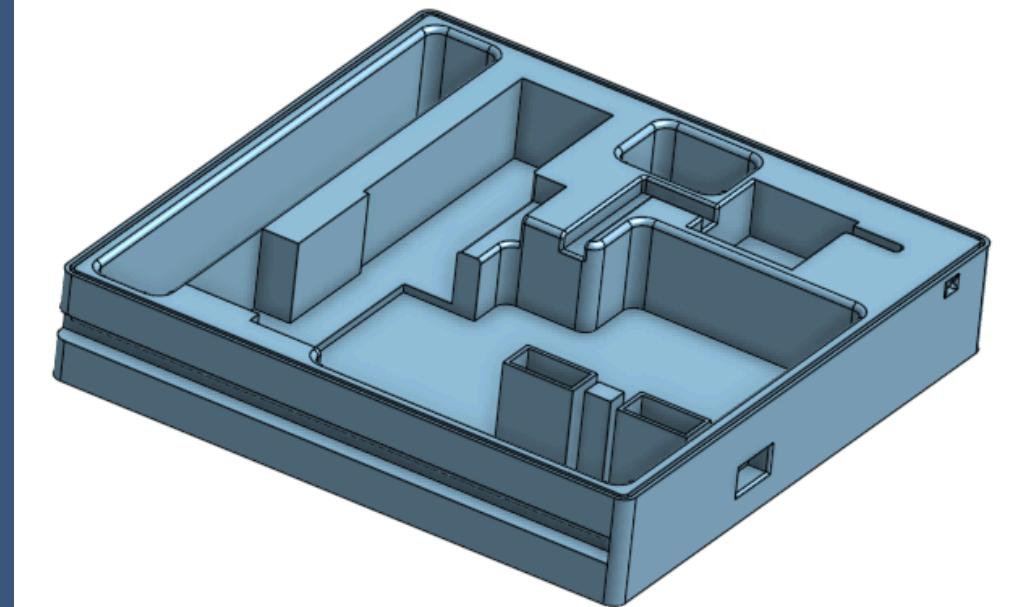
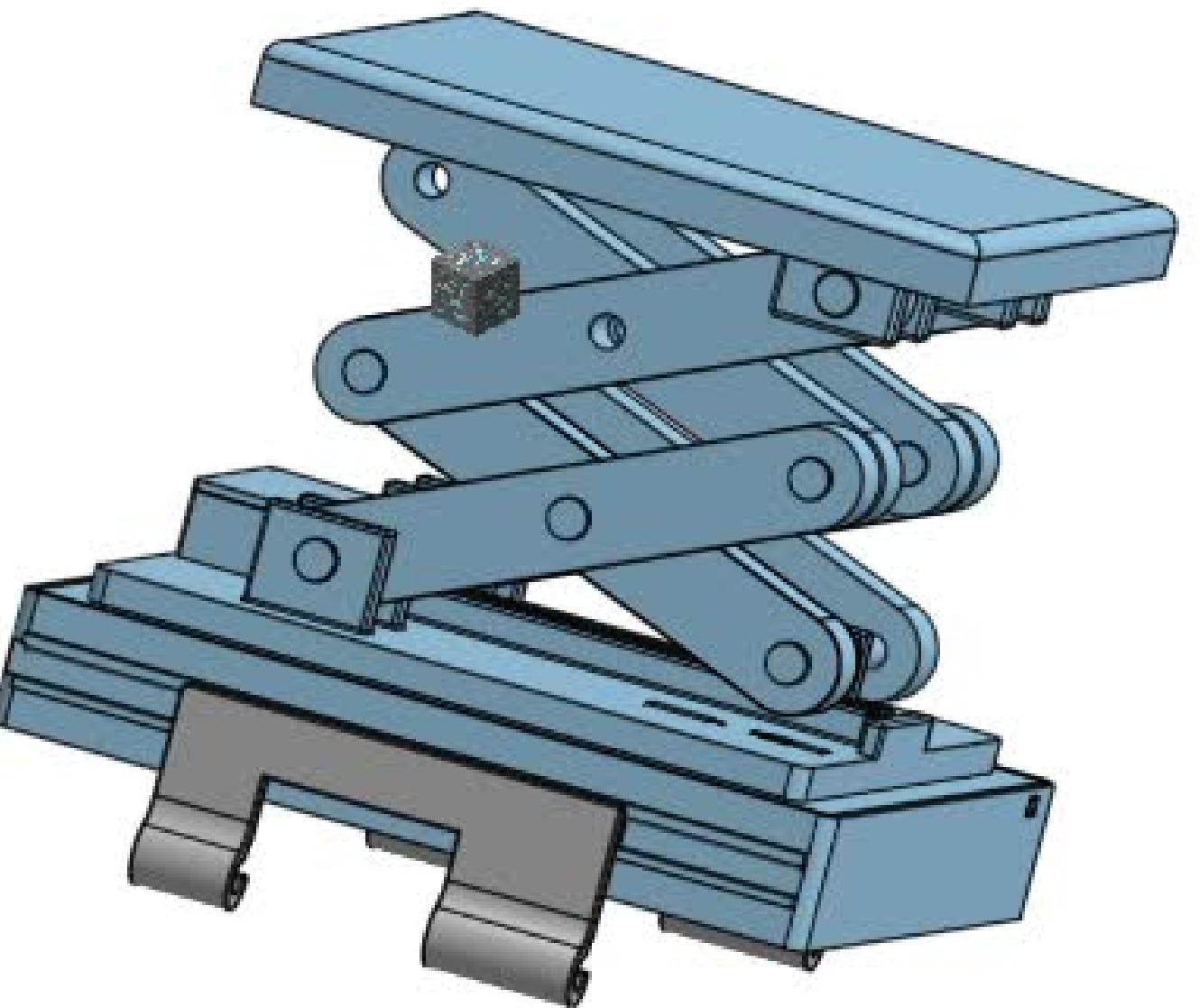
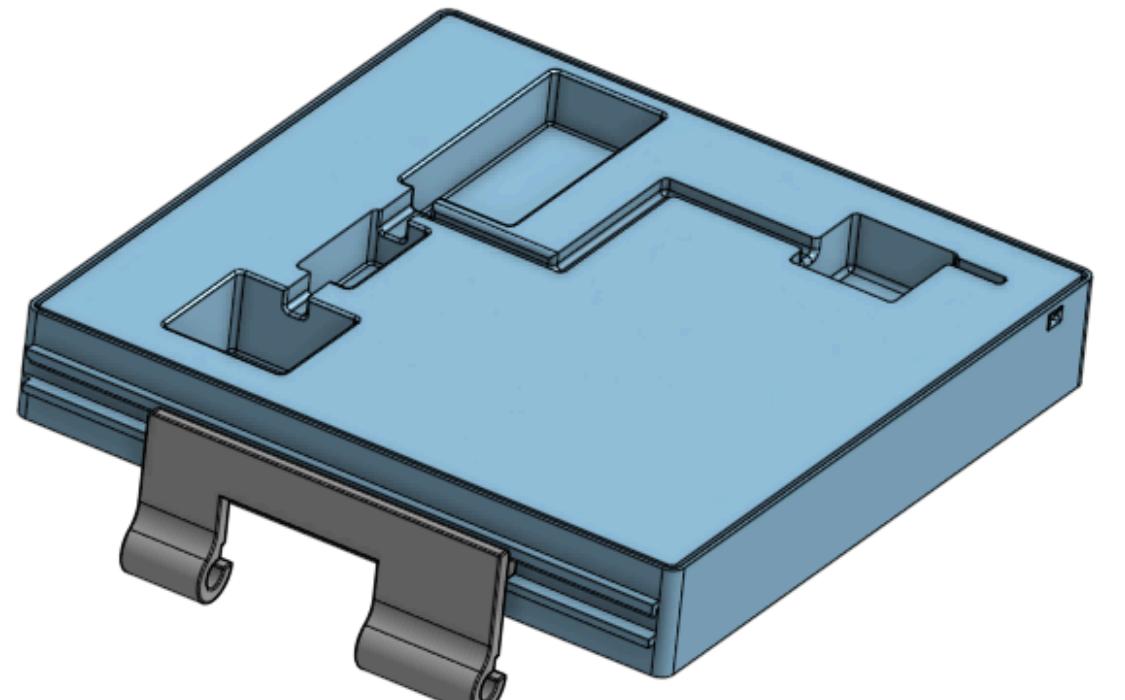
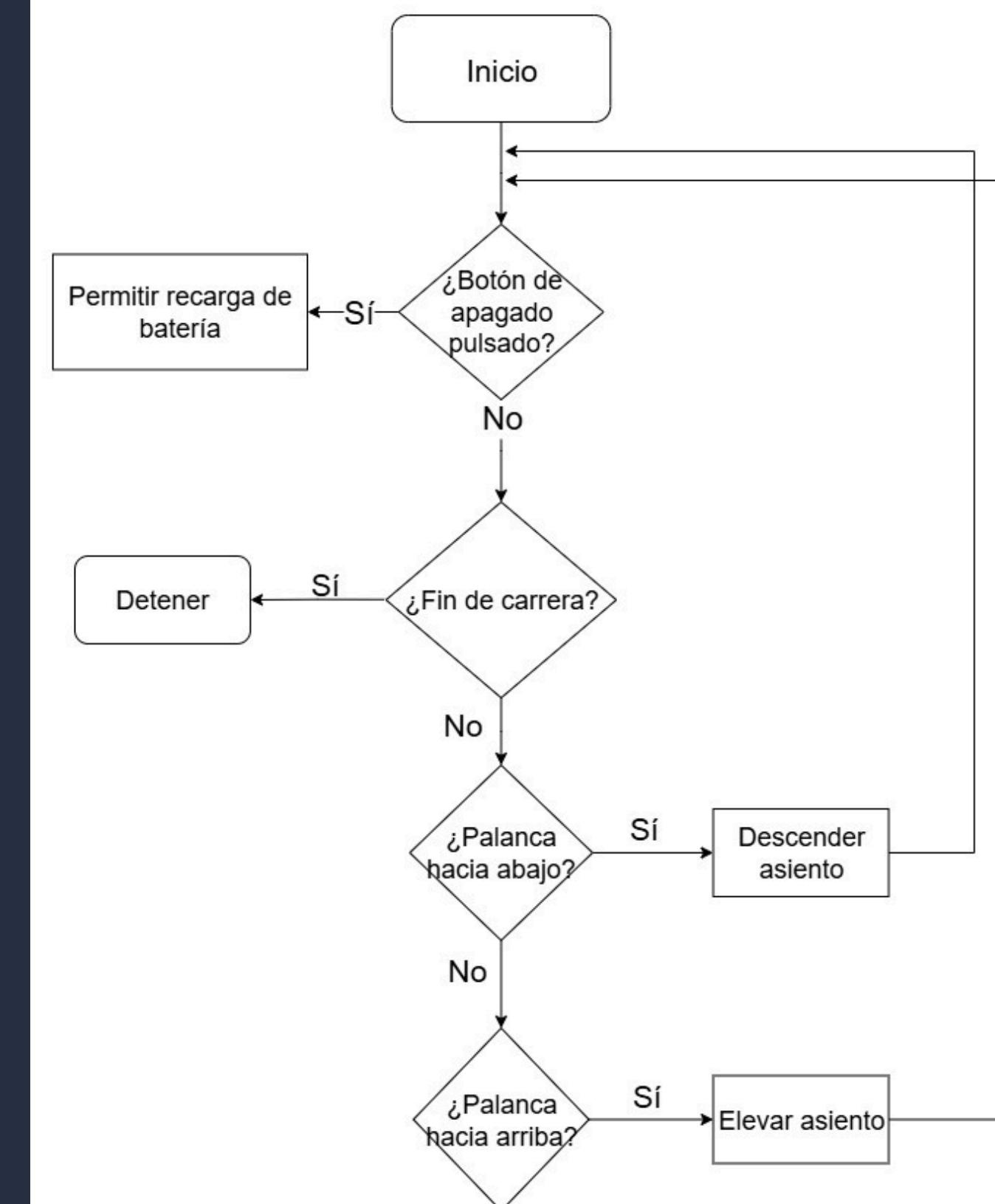


Diagrama de flujo



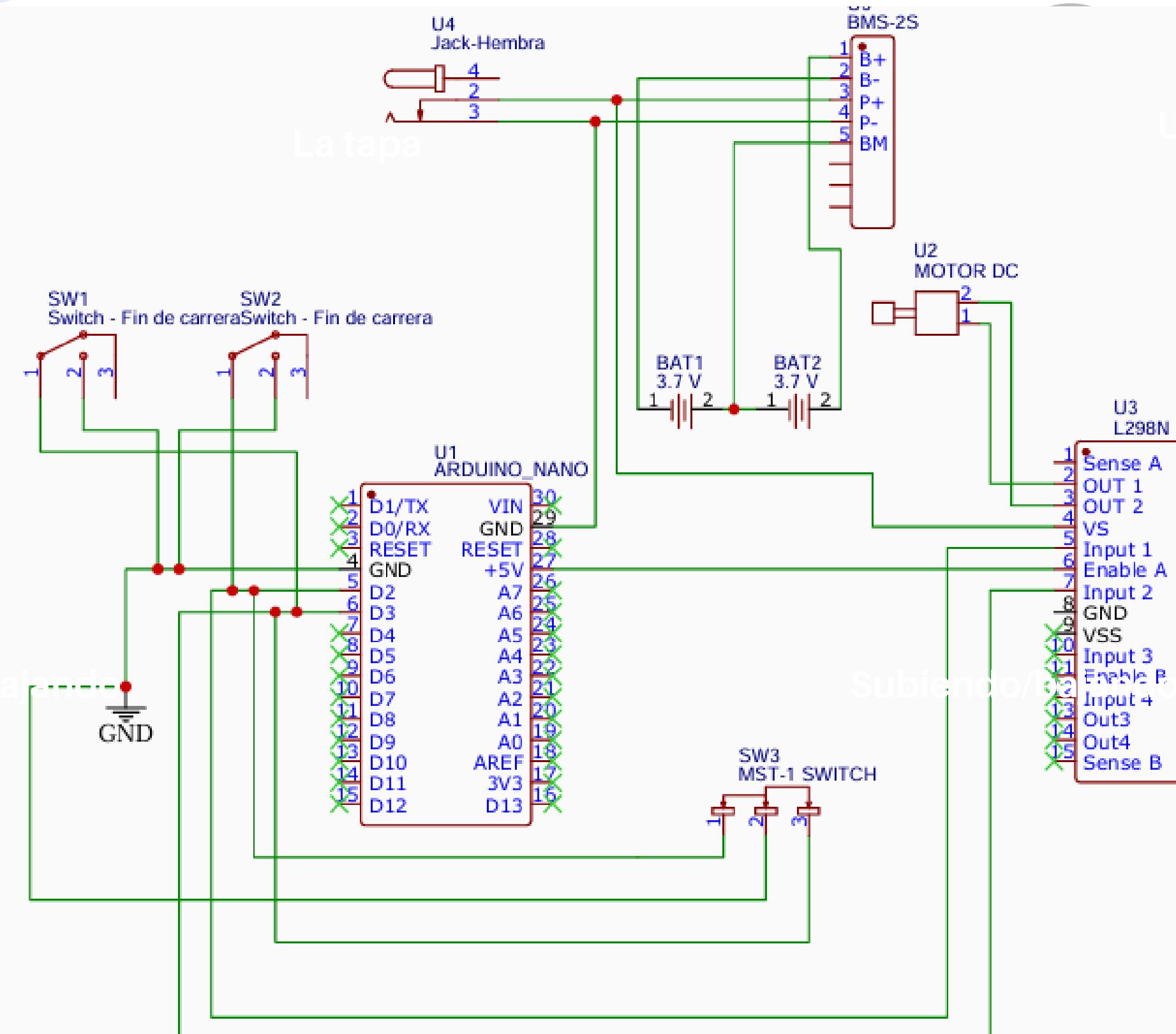
MANUFACTURA DIGITAL

ENSAMBLAJE

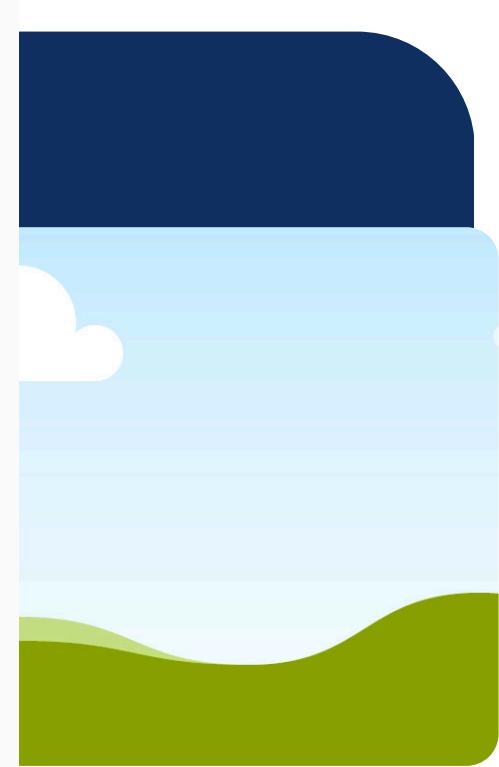
La base



La tapa



Unión



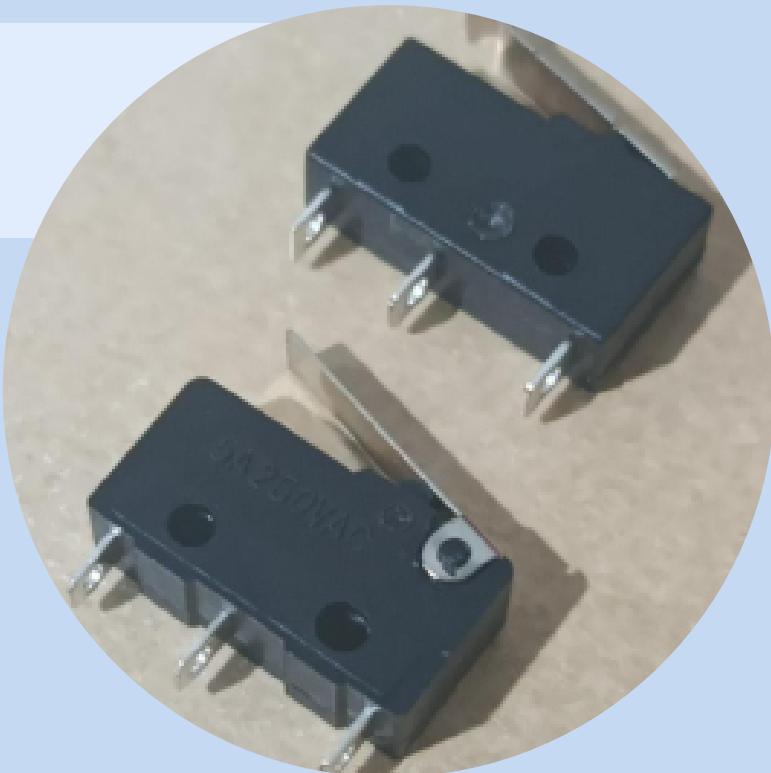
Trabajo



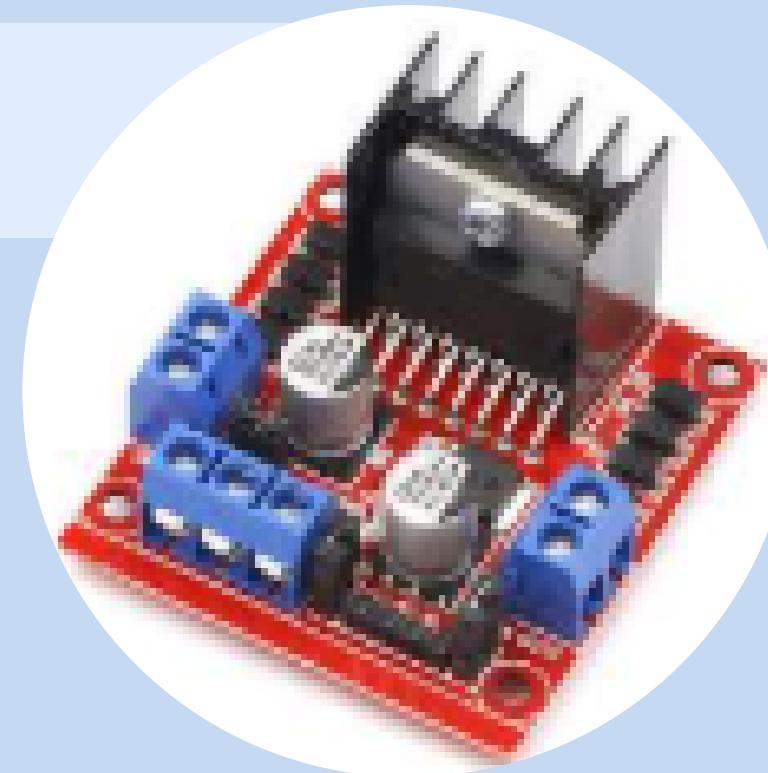
UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

COMPONENTES ELECTRÓNICOS

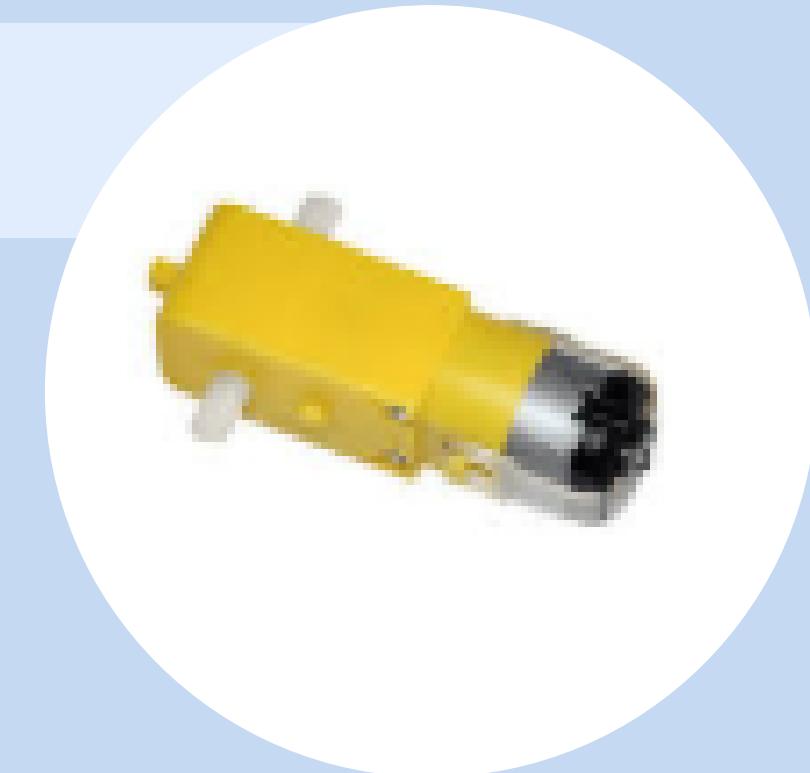
Fin de carrera



L298N



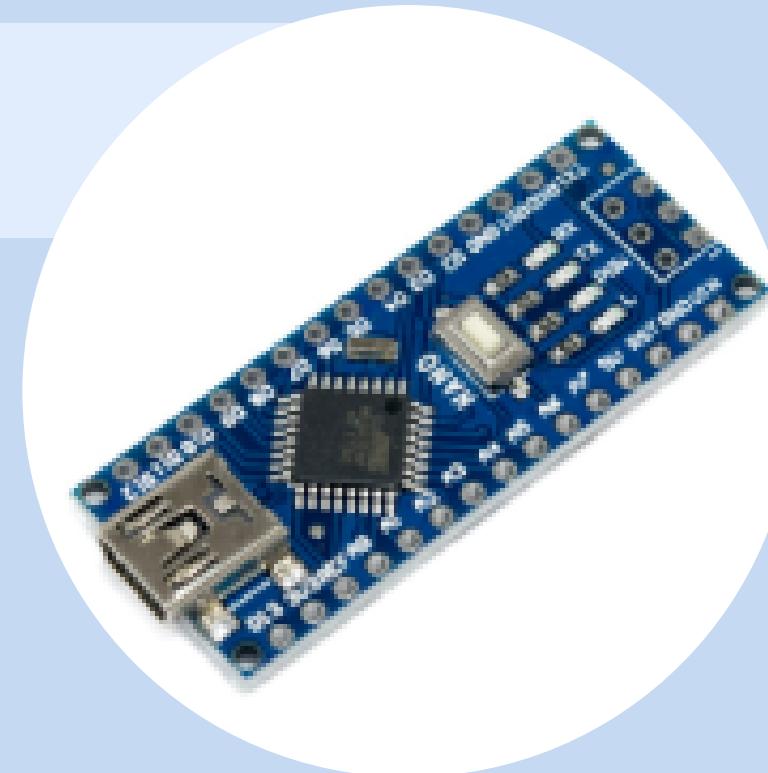
Motor



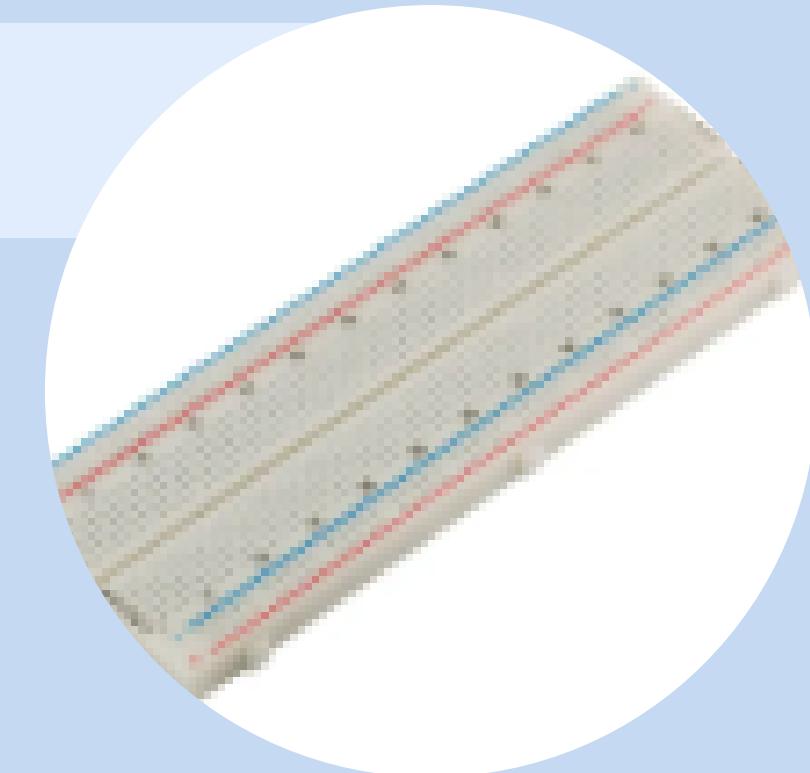
Cargador de batería



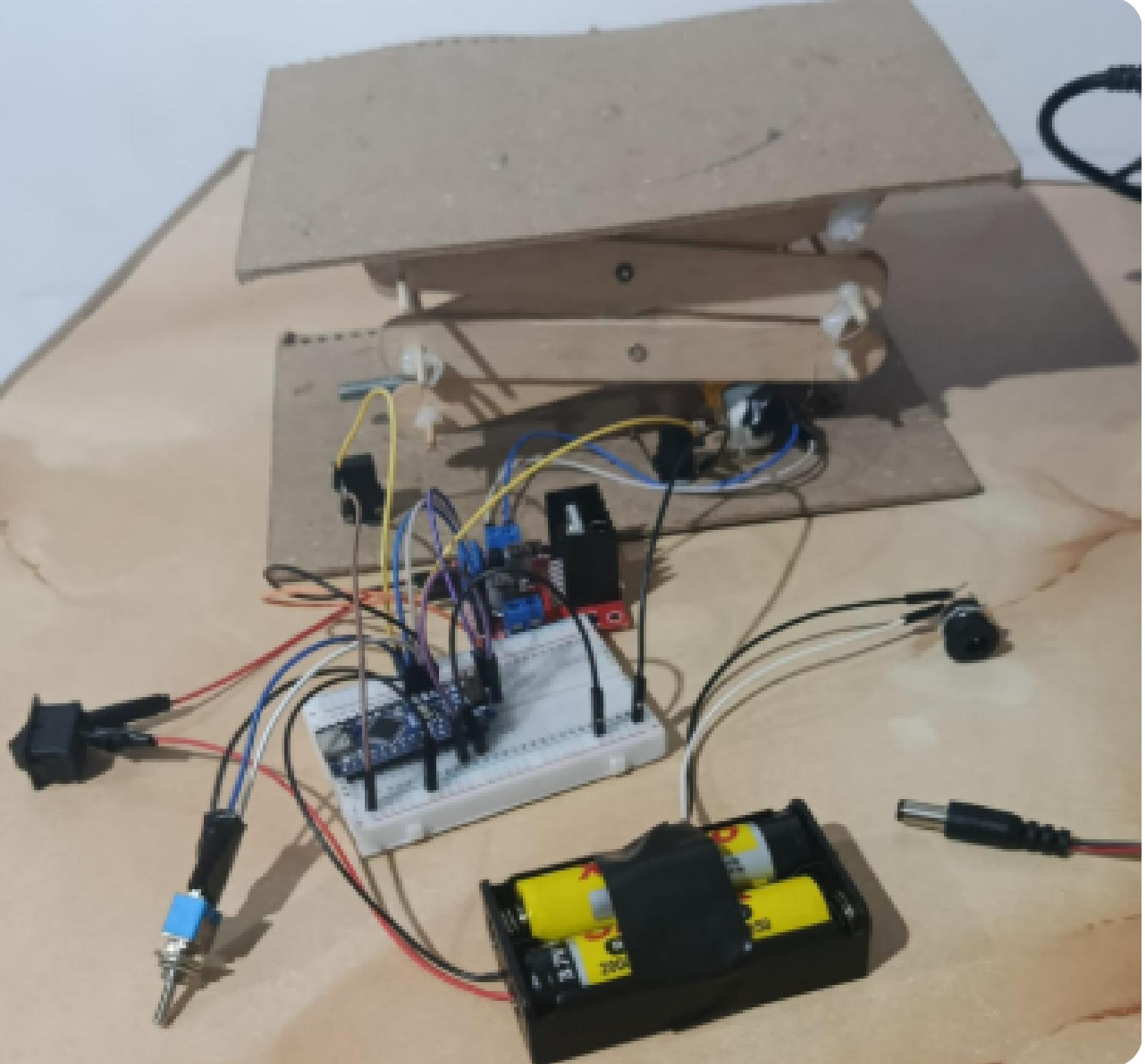
Arduino NANO



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) {
// Detener el motor completamente
digitalWrite(IN1, LOW);
digitalWrite(IN2, LOW);
analogWrite(ENA, 0);
}
// Leer posición de la palanca
bool izquierda = !digitalRead(pinPalancaIzq);
bool derecha = !digitalRead(pinPalancaDer);

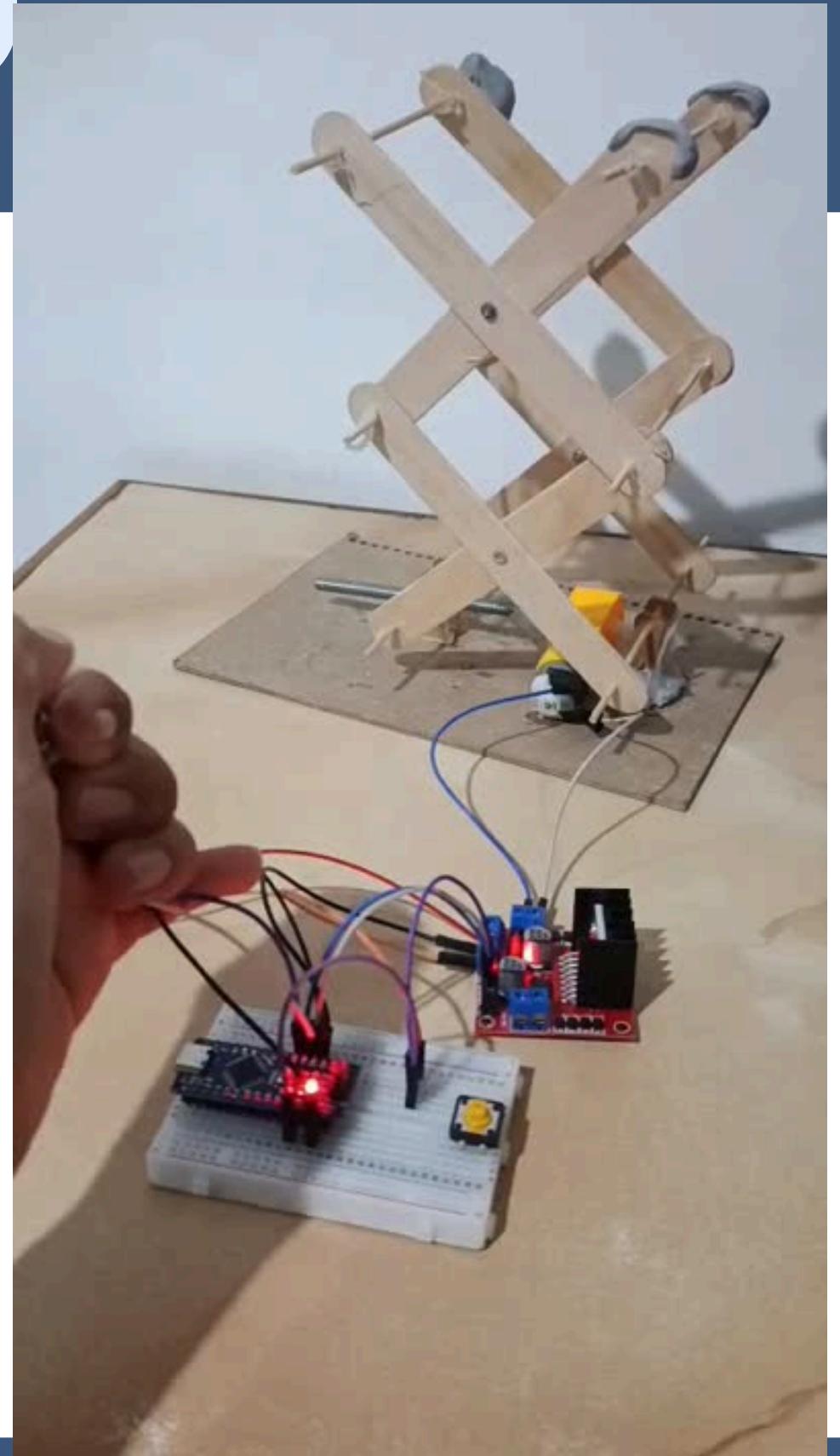
// Solo reactivar el sistema si la palanca está en centro (ningún lado activado)
if (!izquierda && !derecha) {
    sistemaBloqueado = false;
}
}
else {
// Sistema operando normalmente
bool izquierda = !digitalRead(pinPalancaIzq); // LOW = activado
bool derecha = !digitalRead(pinPalancaDer); // LOW = activado

if (izquierda) {
// Motor gira en sentido A (ej. adelante)
digitalWrite(IN1, HIGH);
digitalWrite(IN2, LOW);
analogWrite(ENA, 255);
}
else if (derecha) {
// Motor gira en sentido B (ej. atrás)
digitalWrite(IN1, LOW);
digitalWrite(IN2, HIGH);
analogWrite(ENA, 255);
}
}
```



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

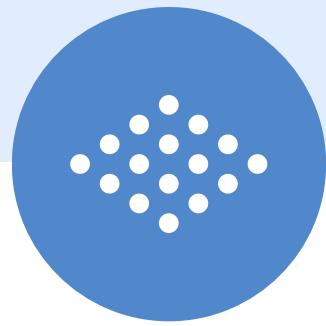
POTENCIA DEL MOTOR

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





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>.

