

-Juan Pablo Peñaranda.
-Pasantía Universidad Nacional de Cuyo.

Informe: “Controlador de carro con motor paso a paso”

Autor:

-Juan Pablo Peñaranda.

Materiales:

- Computadora.
- Placa Arduino Nano.
- Dos webcams.
- Cable USB.
- Motor paso a paso.
- Cinta de transporte.
- Carrito.
- Driver de motor paso a paso.
- Cables.
- Interruptor.
- Pulsador.

Objetivo:

Desarrollar una interfaz en la cual, el usuario pueda visualizar un carrito y controlar un motor paso a paso a través de unos botones digitales.

Desarrollo:

La interfaz fue programada utilizando el software de Processing, la cual incluye varios botones y una barra de texto. Los botones numéricos permiten acceder a diversas webcams para visualizar el carrito desde múltiples ángulos. Los cuatro botones superiores y la barra de texto se utilizan para enviar información a la placa de Arduino.

Dependiendo de las instrucciones proporcionadas, que consisten en una letra seguida de un número, el Arduino determina la dirección. Posteriormente, el driver emite una serie de pulsos eléctricos que activan el movimiento del motor, lo cual le permite a este mover la cinta que transporta el carrito

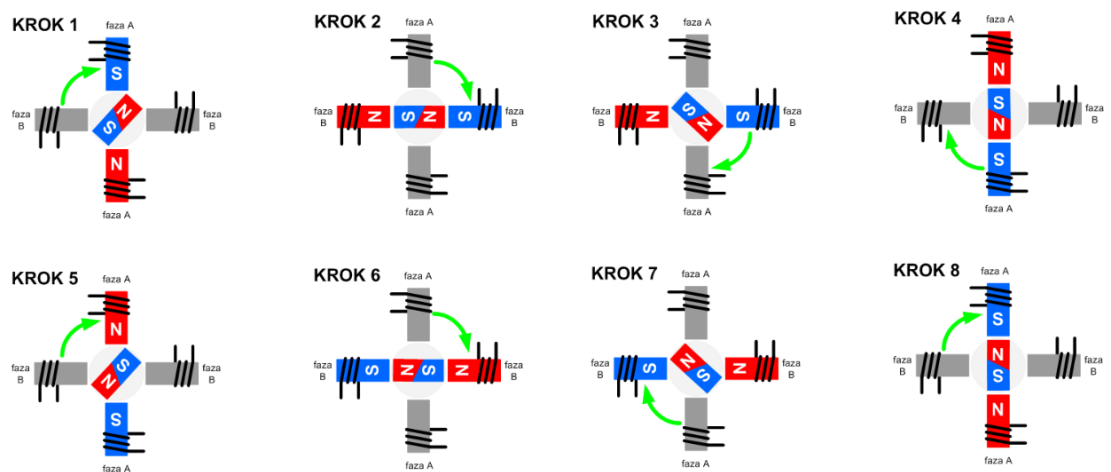
Funcionamiento del motor:

El motor paso a paso es un tipo de motor de corriente continua sin escobillas que fragmenta su rotación en un número específico de pasos determinados por la estructura del motor. Por lo general, se divide una revolución completa del eje de 360° en 200 pasos, lo que implica que cada paso individual representa un avance de 1,8° en la rotación del motor.

-Juan Pablo Peñaranda.
-Pasantía Universidad Nacional de Cuyo.



El motor paso a paso consta de un estator y un rotor. El estator, fijo y compuesto por electroimanes (bobinas), genera un campo magnético a la circular corriente por las bobinas. Cuando una bobina se energiza, atrae un imán en el rotor, desplazándolo y provocando su rotación hacia la posición de menor resistencia magnética. Posteriormente, otras bobinas se activan sucesivamente, llevando al rotor a nuevas posiciones. Este proceso, basado en la interacción magnética, permite el control preciso y secuencial de la rotación del motor paso a paso.



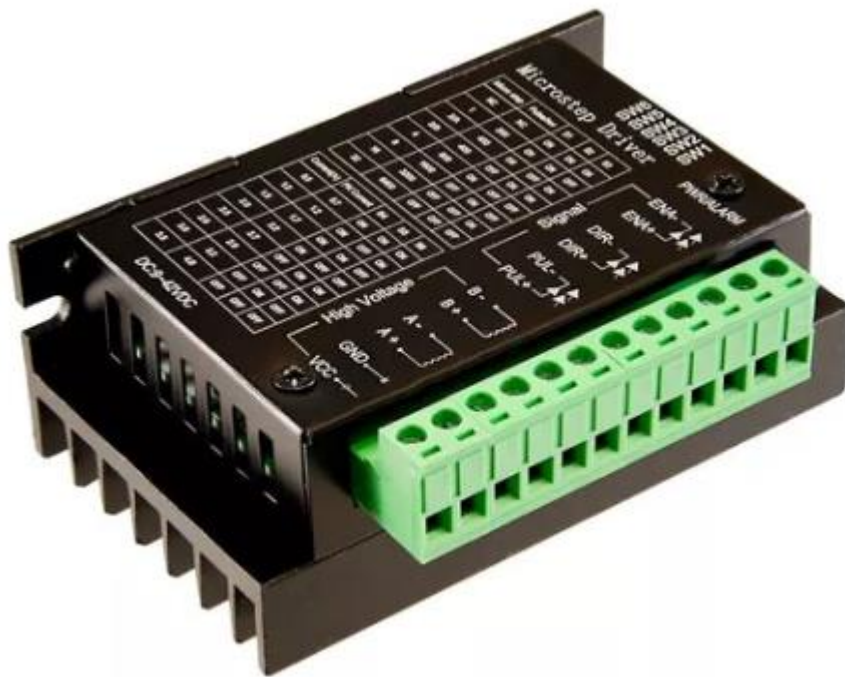
Funcionamiento del driver de motor paso a paso:

El empleo de un driver para gestionar un motor paso a paso simplifica considerablemente la tarea, ya que este dispositivo se encarga de generar todas las señales esenciales para el funcionamiento del motor. Además, proporciona las protecciones necesarias contra variaciones de temperatura y corriente, facilitando así la gestión y protección integral del sistema.

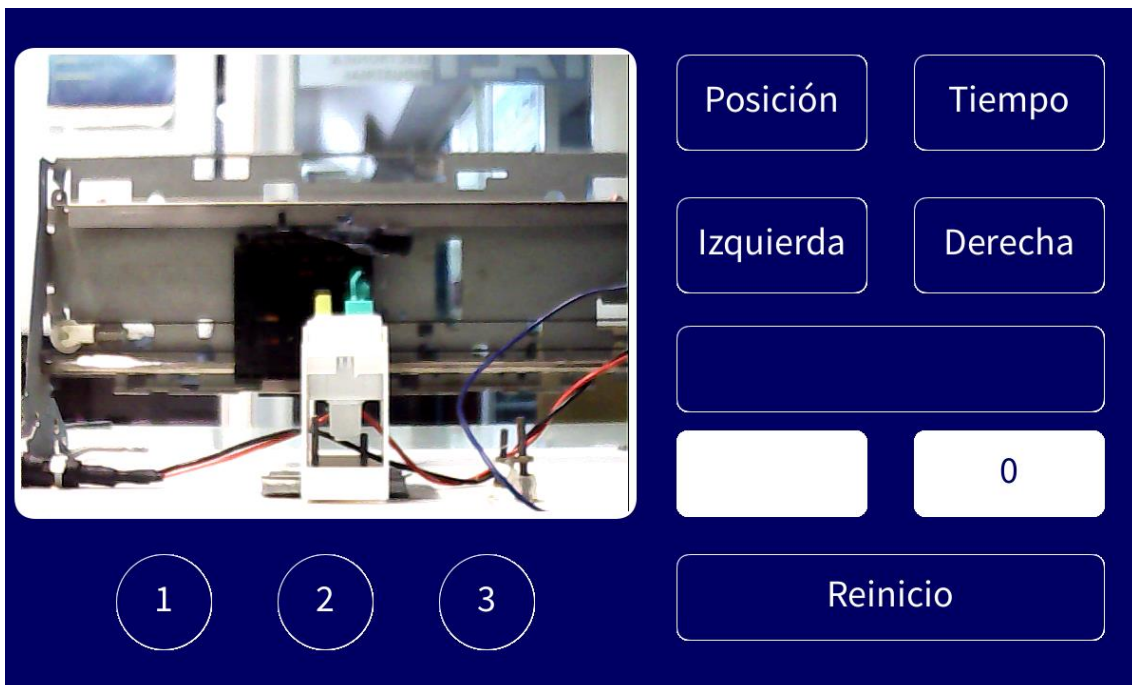
Para el desarrollo de este proyecto se utilizó el driver de motor paso a paso TB6600, un controlador profesional y versátil para motores paso a paso de dos fases. Permite controlar la velocidad y dirección, ajustar la micropaso y la corriente de salida

-Juan Pablo Peñaranda.
-Pasantía Universidad Nacional de Cuyo.

con 6 interruptores DIP. Ofrece diversas opciones, incluyendo 7 configuraciones de micropaso y 8 niveles de control de corriente. Utiliza optoacopladores de alta velocidad para mejorar su resistencia a interferencias de alta frecuencia.

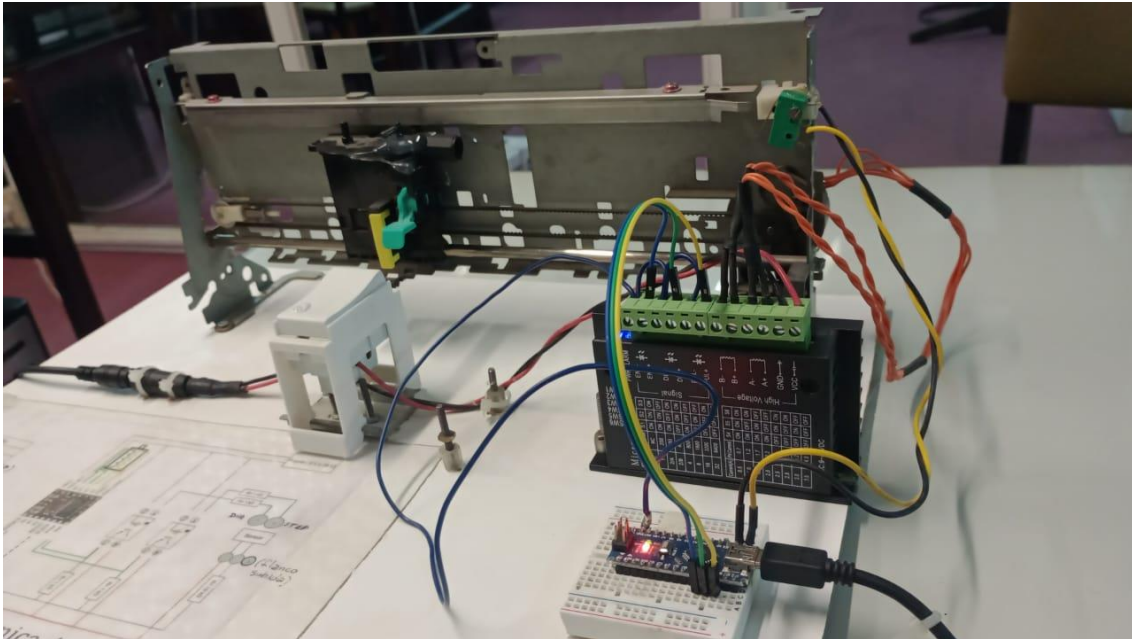


Interfaz:



-Juan Pablo Peñaranda.
-Pasantía Universidad Nacional de Cuyo.

Circuito:



Demostración:

<https://youtu.be/mADT4XzMVxE>



Código (Arduino):

Inicio	<pre>#define STEP 10 #define DIR 9 const int fin = 13; int Efin; int x, PA, t= 10; int LETRA; int datoP, datoT, datoI, datoD, datoR;</pre>
Set up	<pre>Serial.begin(9600); pinMode(STEP, OUTPUT); pinMode(DIR, OUTPUT); pinMode(fin, INPUT);</pre>

-Juan Pablo Peñaranda.

-Pasantía Universidad Nacional de Cuyo.

Loop

```
Serial.print(x);
Serial.print('\n');
if(Serial.available()){
  LETRA =Serial.read();
  if(LETRA == 'P'){
    datoP= Serial.parseInt();
  }
  if(LETRA == 'T'){
    datoT= Serial.parseInt();
    if(datoT>=2 && datoT<1000){
      t=datoT;
    }
  }
  if(LETRA == 'I'){
    datoI= Serial.parseInt();
  }
  if(LETRA == 'D'){
    datoD= Serial.parseInt();
  }
  if(LETRA == 'R'){
    datoR= Serial.parseInt();
  }
  if(datoP>0 && datoP>x){
    digitalWrite(DIR, LOW);
    digitalWrite(STEP, HIGH);
    delay(t);
    digitalWrite(STEP, LOW);
    delay(t);
    x= x+1;
  }
  if(datoP>0 && datoP<x){
    digitalWrite(DIR, HIGH);
    digitalWrite(STEP, HIGH);
    delay(t);
    digitalWrite(STEP, LOW);
    delay(t);
    x= x-1;
  }
  if(datoP==x){
    datoP =0;
  }
  if(datoI>0){
    digitalWrite(DIR, LOW);
    for(int i = 0; i < datoI; i++){
      digitalWrite(STEP, HIGH);
      delay(t);
      digitalWrite(STEP, LOW);
      delay(t);
      x=x+1;
    }
    datoI =0;
    delay(2000);
```

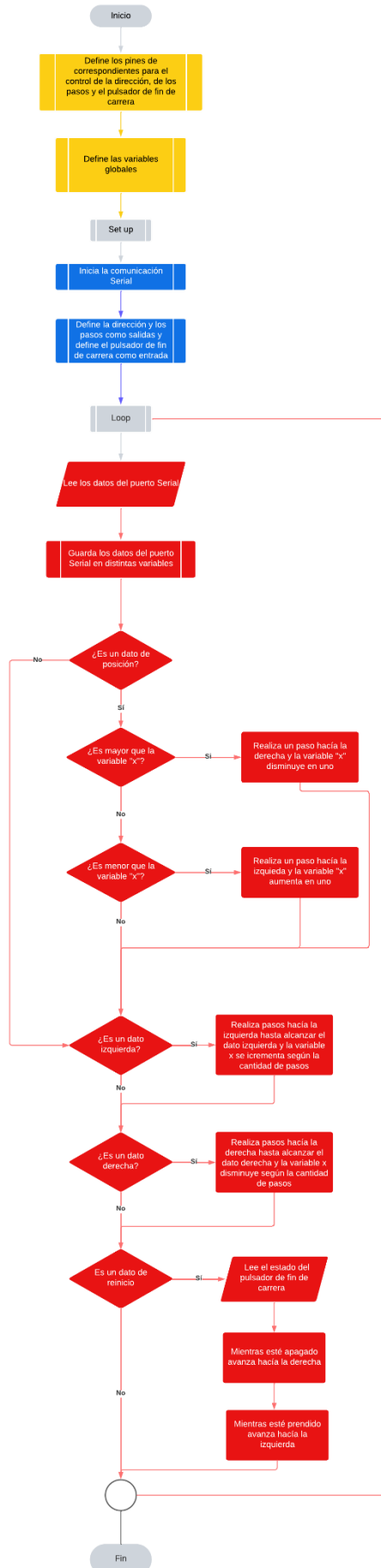
-Juan Pablo Peñaranda.

-Pasantía Universidad Nacional de Cuyo.

```
}  
if(datoD>0){  
    digitalWrite(DIR, HIGH);  
    for(int i = 0; i < datoD; i++){  
        digitalWrite(STEP, HIGH);  
        delay(t);  
        digitalWrite(STEP, LOW);  
        delay(t);  
        x=x-1;  
    }  
    datoD=0;  
  
    delay(2000);  
}  
  
if(datoR == 5){  
    while(Efin == LOW){  
        digitalWrite(DIR, HIGH);  
        Efin = digitalRead(fin);  
        digitalWrite(STEP, HIGH);  
        delay(t);  
        digitalWrite(STEP, LOW);  
        delay(t);  
    }  
    while(Efin == HIGH){  
        digitalWrite(DIR, LOW);  
        Efin = digitalRead(fin);  
        digitalWrite(STEP, HIGH);  
        delay(t);  
        digitalWrite(STEP, LOW);  
        delay(t);  
    }  
    x=0;  
    datoR=0;  
}  
}
```

-Juan Pablo Peñaranda.
-Pasantía Universidad Nacional de Cuyo.

Diagrama de flujo(Arduino):



Código (Processing):

Inicio	<pre>import gab.opencv.*; import processing.video.*; import processing.serial.*; Serial puerto; Capture camara1, camara2, camara3; int cam=1; int estado=1; int dato, info; String LETRA; String envi; String num= "";</pre>
Set up	<pre>size(1200, 720); background(0,0,100); textAlign(CENTER); ellipseMode(CENTER); strokeWeight(15); stroke(255); rect(20,50,640,480,15); puerto = new Serial(this, "COM5", 9600); String[] listaCam = Capture.list(); printArray(listaCam); int webcam1= 3; int webcam2= 4; camara1 = new Capture(this, listaCam[webcam1]); camara2 = new Capture(this, listaCam[webcam2]); camara3 = new Capture(this, 640, 480); camara1.start(); camara2.start(); camara3.start();</pre>
Draw	<pre>Serial.list(); if(estado ==1){ strokeWeight(1); stroke(255); fill(0,0,100); ellipse(170, 625, 100, 100); //1 ellipse(340, 625, 100, 100); //2 ellipse(510, 625, 100, 100); //3 rect(710,50,200,100,15); //ARRIBA I rect(960,50,200,100,15); //ARRIBA D rect(710,200,200,100,15); // ABAJO I rect(960,200,200,100,15); // ABAJO D rect(710, 335, 450, 90, 15); //Barra de texto rect(710, 575, 450, 90, 15); //Reset fill(255); text(num, 935, 390); //texto de búsqueda fill(255); rect(710, 445, 200, 90, 15); //LETRA rect(960, 445, 200, 90, 15); //DATO</pre>

-Juan Pablo Peñaranda.
-Pasantía Universidad Nacional de Cuyo.

```
    textSize(40);
    text("1",170,635);
    text("2",340,635);
    text("3",510,635);
    text("Posición", 810, 110);
    text("Tiempo", 1060, 110);
    text("Izquierda", 810, 260);
    text("Derecha", 1060, 260);
    text("Reinicio",935, 630);
    fill(0,0,100);
    estado=2;
  }
  if(mouseX> 710&& mouseX< 710+200 && mouseY>50 &&
mouseY<50+100){
    fill(255);
    stroke(0,0,110);
    rect(710,50,200,100,15);
    fill(0,0,100);
    textSize(40);
    text("Posición", 810, 110);
    if(mousePressed){

info=1;
}
}else{
estado=1;
}

if(info== 1){
LETRA="P";
text("P", 810, 500);
envi = LETRA +=num;

}
//T
if(mouseX> 960&& mouseX< 960+200 && mouseY>50 &&
mouseY<50+100){
    fill(255);
    stroke(0,0,110);
    rect(960,50,200,100,15);
    fill(0,0,100);
    textSize(40);
    text("Tiempo", 1060, 110);
    if(mousePressed){
        puerto.write("T");
        info=2;
    }
}else{
estado=1;
}
if(info== 2){
```

-Juan Pablo Peñaranda.
-Pasantía Universidad Nacional de Cuyo.

```
text("T", 810, 500);
LETRA="T";
envi = LETRA +=num;
}
//I
if(mouseX> 710&& mouseX< 710+200 && mouseY>200 &&
mouseY<200+100){
  fill(255);
  stroke(0,0,110);
  rect(710,200,200,100,15);
  fill(0,0,100);
  textSize(40);
  text("Izquierda", 810, 260);
  if(mousePressed){
    info=3;
  }
  }else{
    estado=1;
  }
  if(info== 3){
    LETRA="I";
    text("I", 810, 500);
    envi = LETRA +=num;
  }
  //D
  if(mouseX> 960&& mouseX< 960+200 && mouseY>200 &&
mouseY<200+100){
    fill(255);
    stroke(0,0,110);
    rect(960,200,200,100,15);
    fill(0,0,100);
    textSize(40);
    text("Derecha", 1060, 260);
    if(mousePressed){

      info=4;
    }
    }else{
      estado=1;
    }
    if(mouseX>710 && mouseX<710+450 && mouseY>575 &&
mouseY<575+90){
      fill(255);
      rect(710, 575, 450, 90, 15);
      fill(0,0,110);
      textSize(40);
      text("Reinicio",935, 630);
      if(mousePressed){
        puerto.write("R5");
      }
    }
```

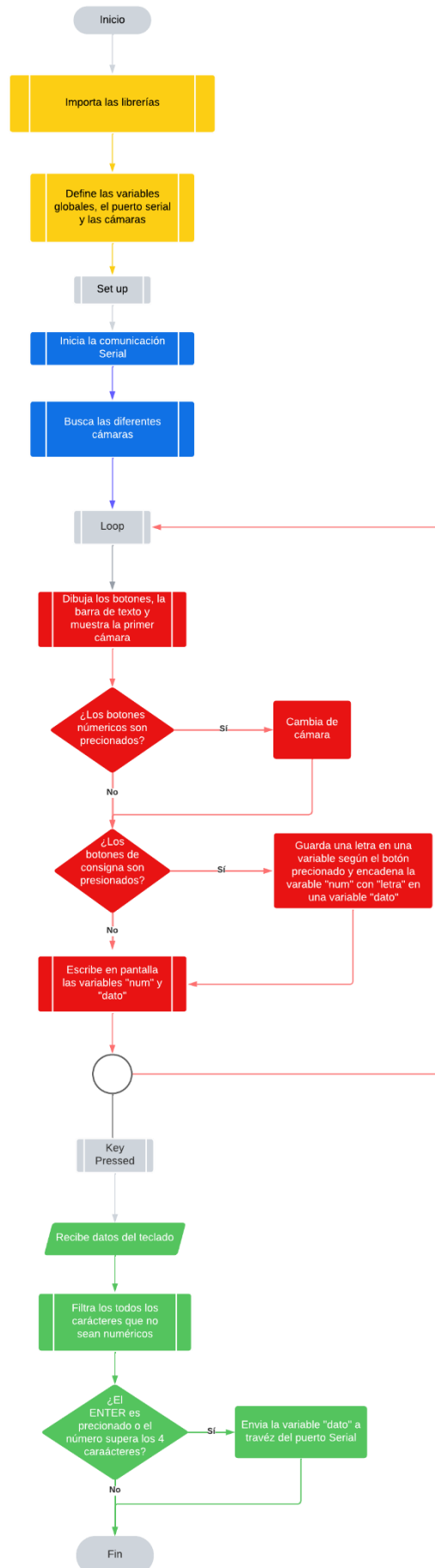
```
}  
if(info== 4){  
  
text("D", 810, 500);  
LETRA="D";  
envi = LETRA +=num;  
}  
float cir = dist(mouseX,mouseY,170,625);  
float cir2 = dist(mouseX,mouseY,340,625);  
float cir3 = dist(mouseX,mouseY,510,625);  
if(cir<50){  
fill(255);  
ellipse(170, 625, 100, 100);  
fill(0,0,100);  
text("1",170,635);  
if(mousePressed){  
cam=1;  
}  
}  
if(cir2<50){  
fill(255);  
ellipse(340, 625, 100, 100);  
fill(0,0,100);  
text("2",340,635);  
if(mousePressed){  
cam=2;  
}  
}  
if(cir3<50){  
fill(255);  
ellipse(510, 625, 100, 100);  
fill(0,0,100);  
text("3",510,635);  
if(mousePressed){  
cam=3;  
}  
}  
if (camara1.available() && cam ==1 ) {  
camara1.read();  
image( camara1 , 20 , 50);  
}  
if (camara2.available() && cam ==2) {  
camara2.read();  
image( camara2 , 20 , 50);  
}  
if (camara3.available() && cam ==3) {  
camara3.read();  
image( camara3 , 20 , 50);  
}  
text(dato, 1060, 500);  
}
```

KeyPressed

```
if(keyCode==BACKSPACE){  
    if(num.length()>=1){  
        num = num.substring(0, num.length()-1);  
        return;  
    }  
}  
if(keyCode==ENTER && num.length() >=1){  
  
    dato = Integer.parseInt(num);  
    num = "";  
    if(LETRA != null){  
        puerto.write(envi);  
    }  
    return;  
}  
if(!(key >='0' && key <= '9') || key == CODED){  
    return;  
}  
if(num.length()==3){  
    dato = Integer.parseInt(num);  
    num = "";  
    if(LETRA != null){  
        puerto.write(envi);  
    }  
    return;  
}  
num+= key;
```

-Juan Pablo Peñaranda.
-Pasantía Universidad Nacional de Cuyo.

Diagrama de flujo (Processing):



-Juan Pablo Peñaranda.
-Pasantía Universidad Nacional de Cuyo.

Conclusión:

Durante la ejecución del proyecto, adquirí amplios conocimientos en el ámbito de la electrónica, centrándome especialmente en los motores eléctricos y en la integración de periféricos en el software de Processing. Asimismo, consolidé mis habilidades en programación orientada a objetos y en el diseño de interfaces.

Me siento satisfecho con el resultado del proyecto y considero que haberlo realizado me será de ayuda en mis estudios futuros.