

ESCÁNER DE LIBROS

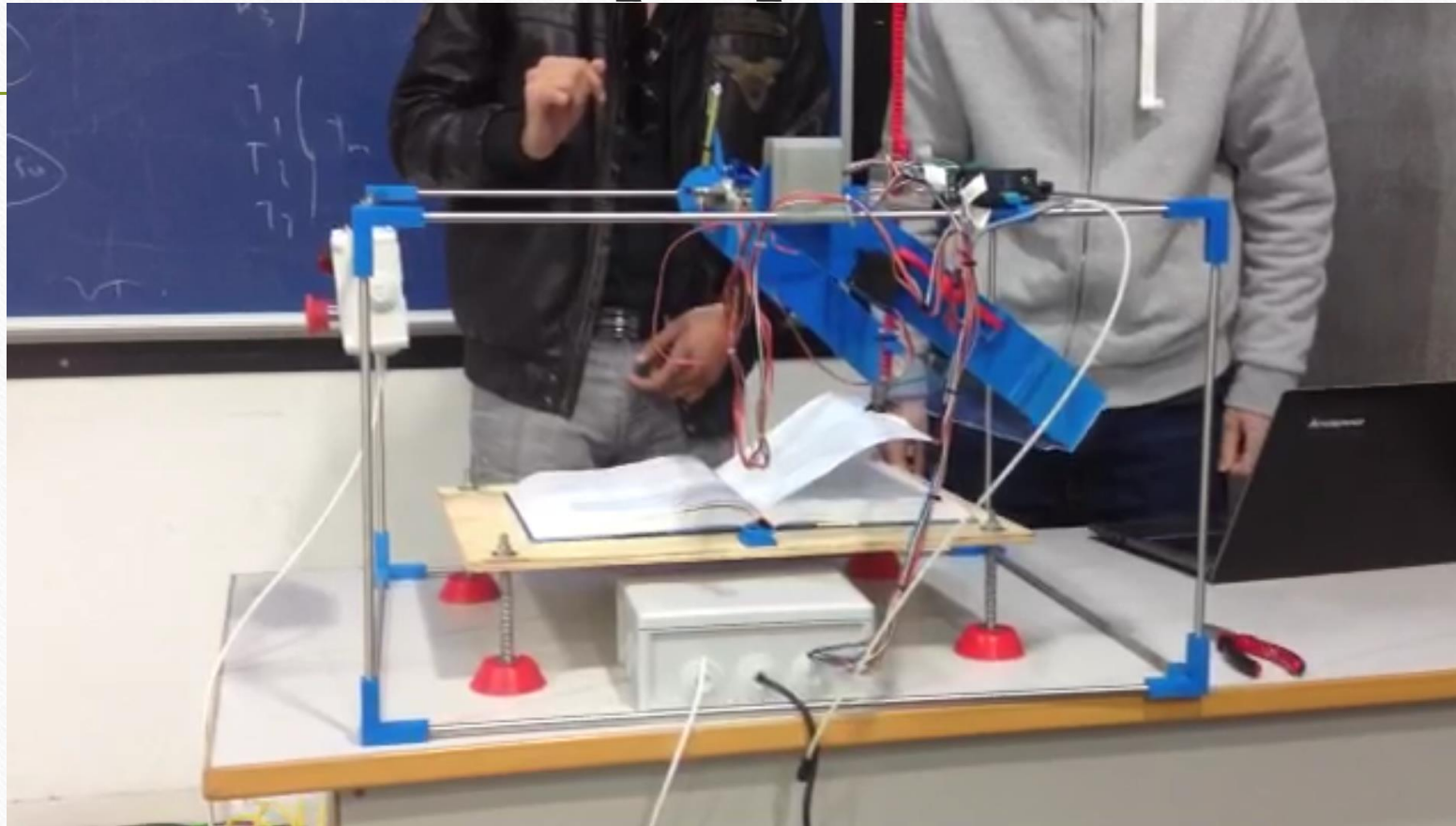
ASIGNATURA: Automatización Industrial

Mario navarro
Pablo otón



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Prototipo presentado:



ANTECEDENTES

- Existen ya diseños de escáner de libros con giro de página automático.

Ejemplos:



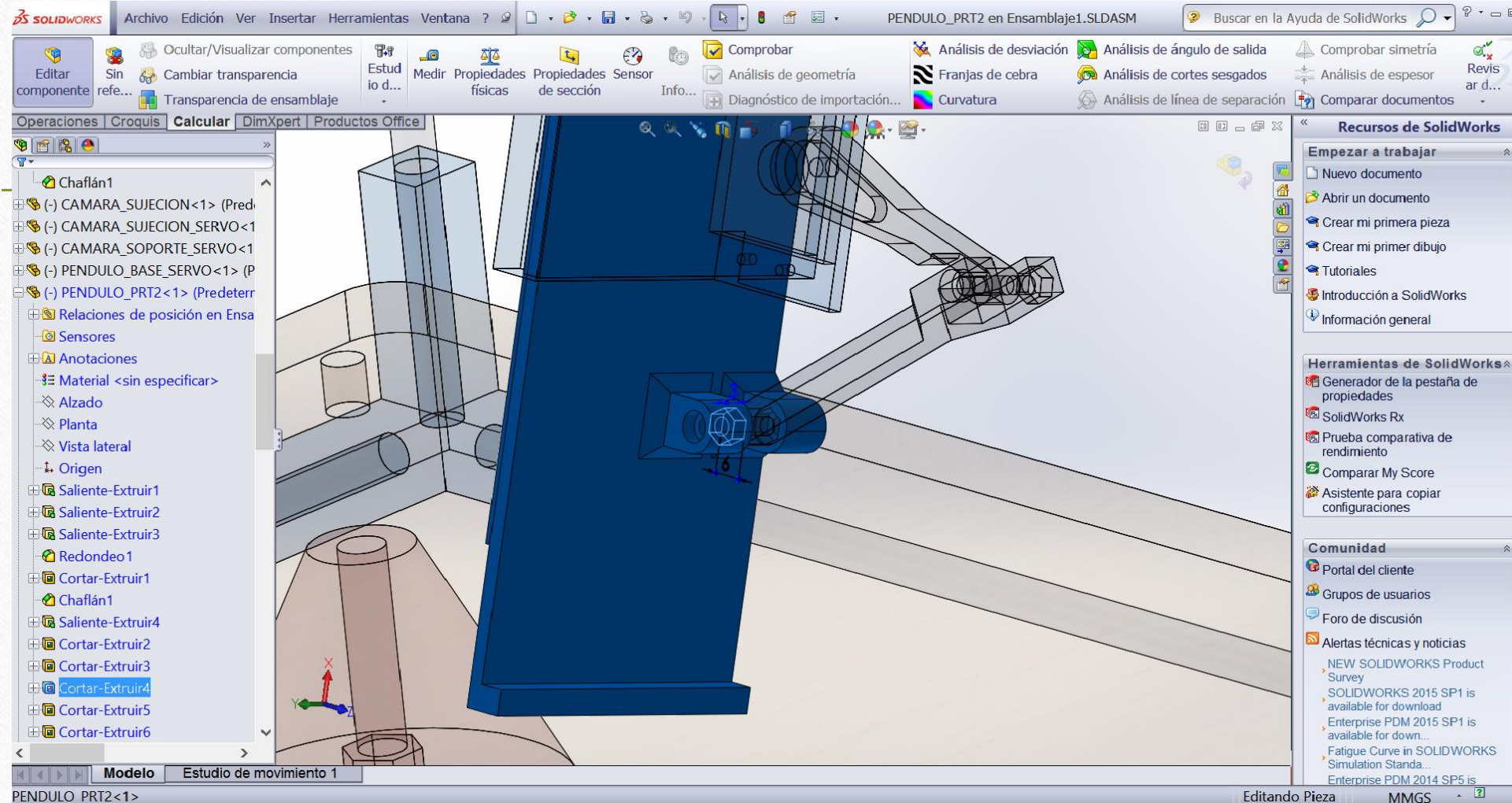
LA IDEA...

Usar la cámara de un smartphone

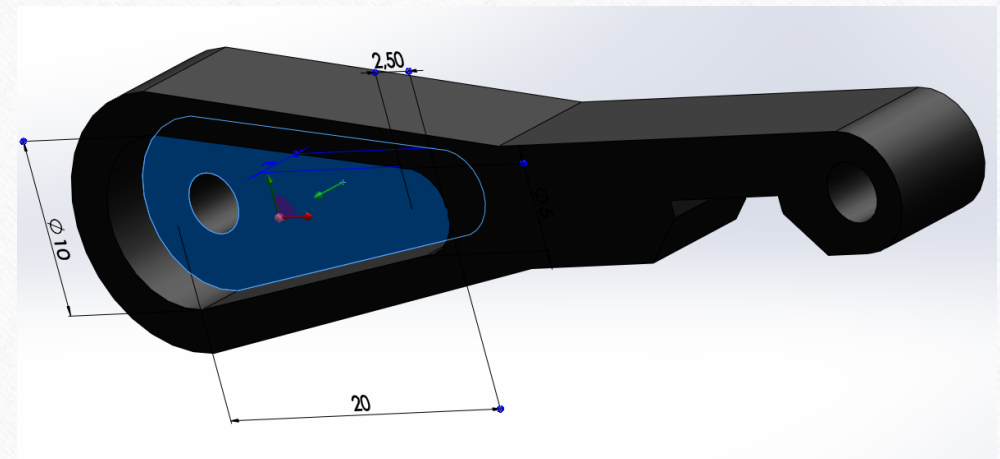
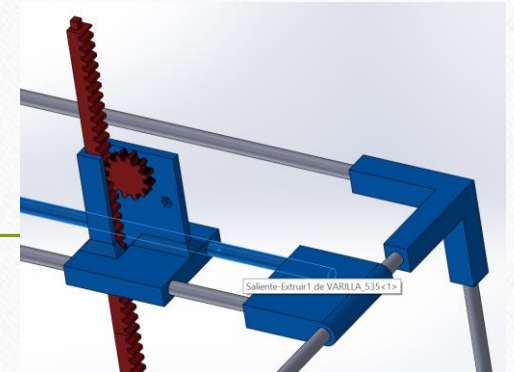
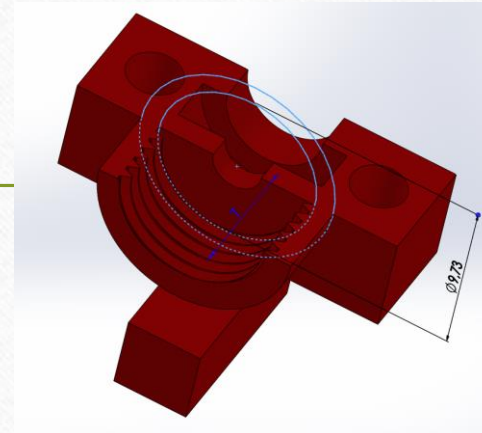
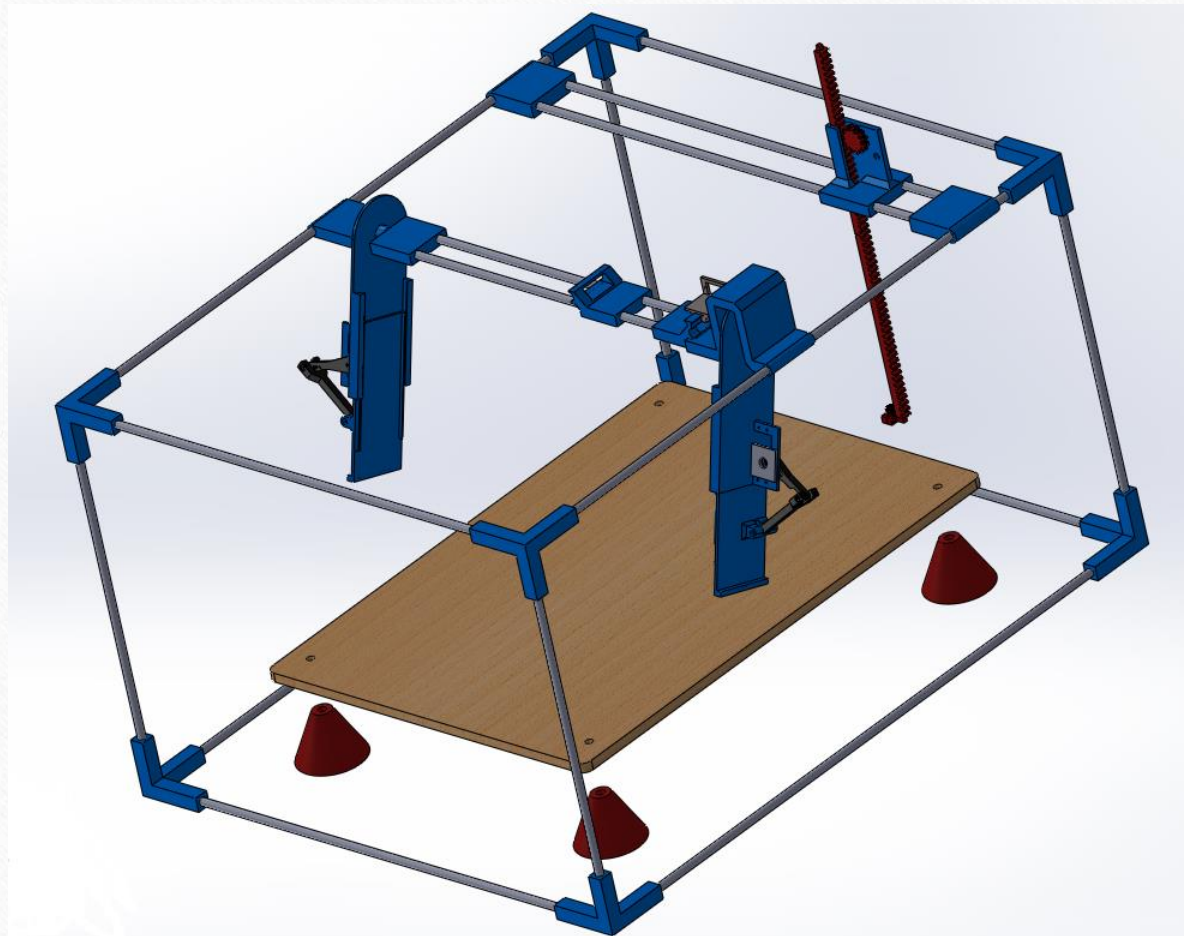
Simplicidad: Levantar página, pasarla y aplastar

Fabricación mediante Impresión 3D

Concibiendo la idea: *SolidWorks*



Concibiendo la idea: *SolidWorks*



Actuadores usados y electrónica

- Servomotores de robótica: digitales, piñonería metálica, 14 Kg cm.
- Motor paso a paso unipolar de 4 electroimanes. Usaremos transistores de alta ganancia “Darlington”, en concreto un array de transistores en un integrado, para activar cada electroimán (500 mA).
- Final de carrera mecánico para la ventosa (el motor no codifica posición en valor absoluto).
- Un microcontrolador ATMega 328P, programado en C con la IDE de Arduino.
- Relé para controlar la neumática a 24V.
- Electroválvula de dos posiciones y dos vías, retorno por muelle.
- Compresor de 8 bares y 25 litros de depósito como fuente.
- Fuentes de 12V y 24V.
- Electrónica accesoria, como reguladores lineales, resistencias, cableado, etc.

SECUENCIA, ciclo de funcionamiento

1. El operario sitúa el libro, ajusta el final de carrera de la ventosa según el tamaño del libro (ya fijado) y enciende la máquina, que toma la posición retraída de la ventosa.
-
1. Se retrae el péndulo.
 2. Desciende la ventosa, se activa la electroválvula.
 3. Sube la ventosa con una página.
 4. El péndulo se mueve al centro sobre el libro, pasando por debajo de la página elevada y “pasándola”. Simultáneamente se desactiva la ventosa.
 5. El péndulo desciende verticalmente para evitar la deformación y se activa el servo que toma la foto y se retira.
 6. Al mismo tiempo, se retrae la ventosa para desaparecer del campo visual.
 7. Se vuelve a repetir el ciclo desde el punto nº2 hasta finalizar el libro.

Motor paso a paso

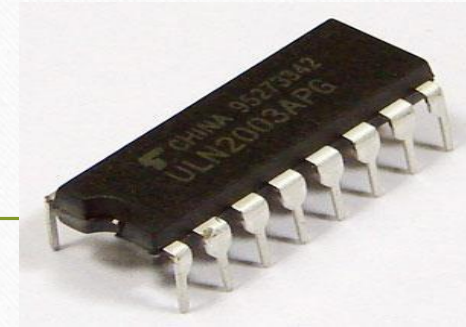
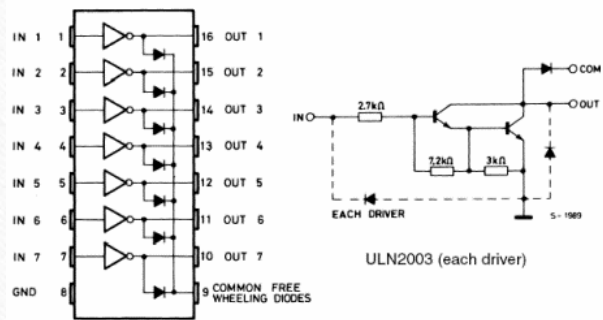
- Para el control del motor paso a paso de la cremallera de la ventosa hemos implementado una librería en Arduino, llamada 'Unipolar' siguiendo la secuencia de pulsos que especifica el fabricante.
- Existen librerías que podrían mover el motor, pero hacen falta varias líneas de código para especificar los pasos, las rpm...
- Sabiendo que queríamos mover el motor siempre a la misma velocidad y no queríamos controlarlo especificando el N° de pasos sino con los Eventos de la secuencia hemos implementado una librería más simple, específica para nuestros requerimientos.
- Tres funciones nos permiten en cada estado, controlar el motor con una sola línea: 'motor.giraderecha' 'motor.giraizquierda' 'motor.para'

SWITCHING SEQUENCE

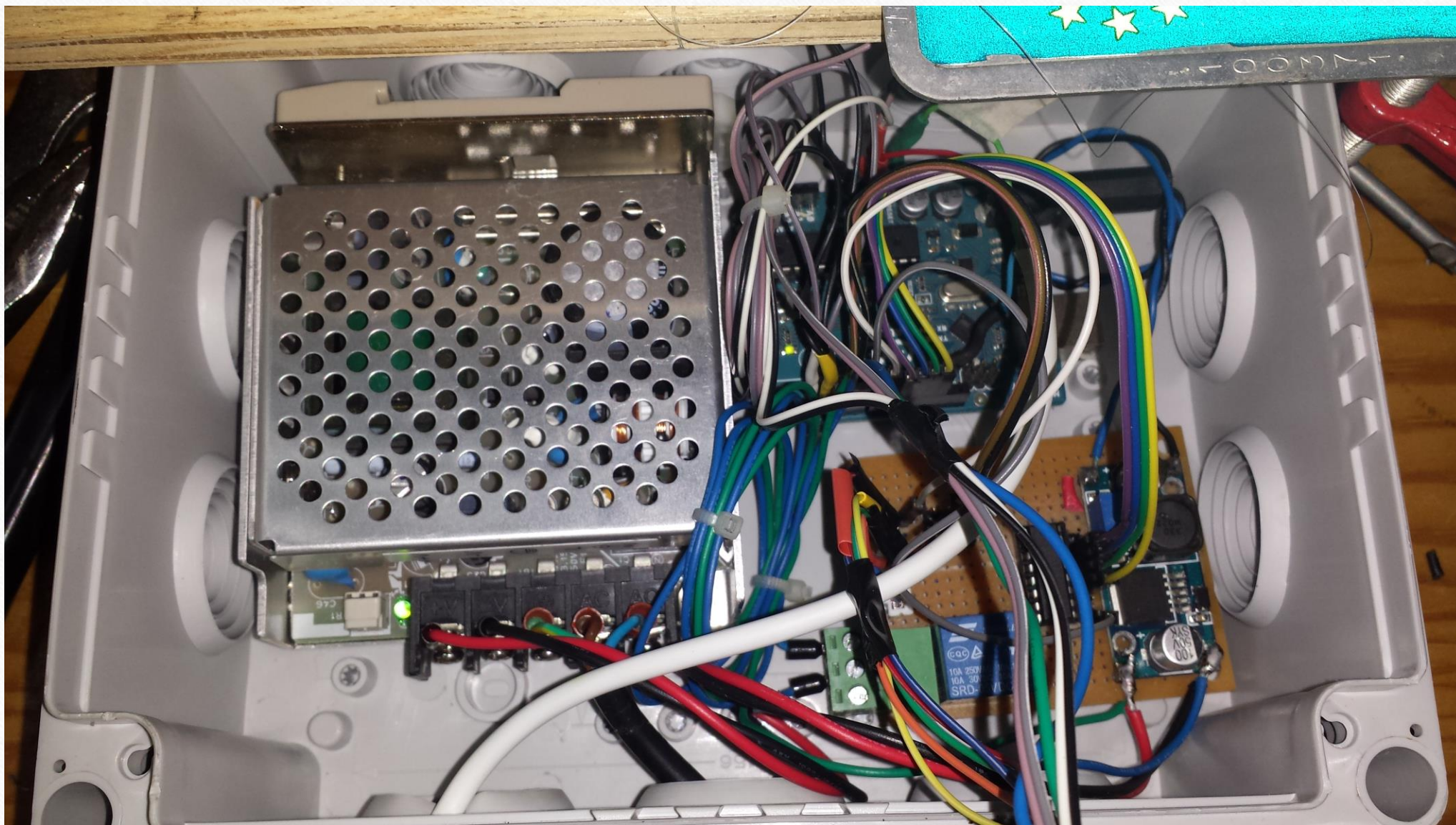
Lead Wire Color	---> CW Direction (1-2 Phase)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
4 Orange	-	-							-
3 Yellow		-	-	-					
2 Pink				-	-	-			
1 Blue						-	-	-	



HARDWARE: ULN2003

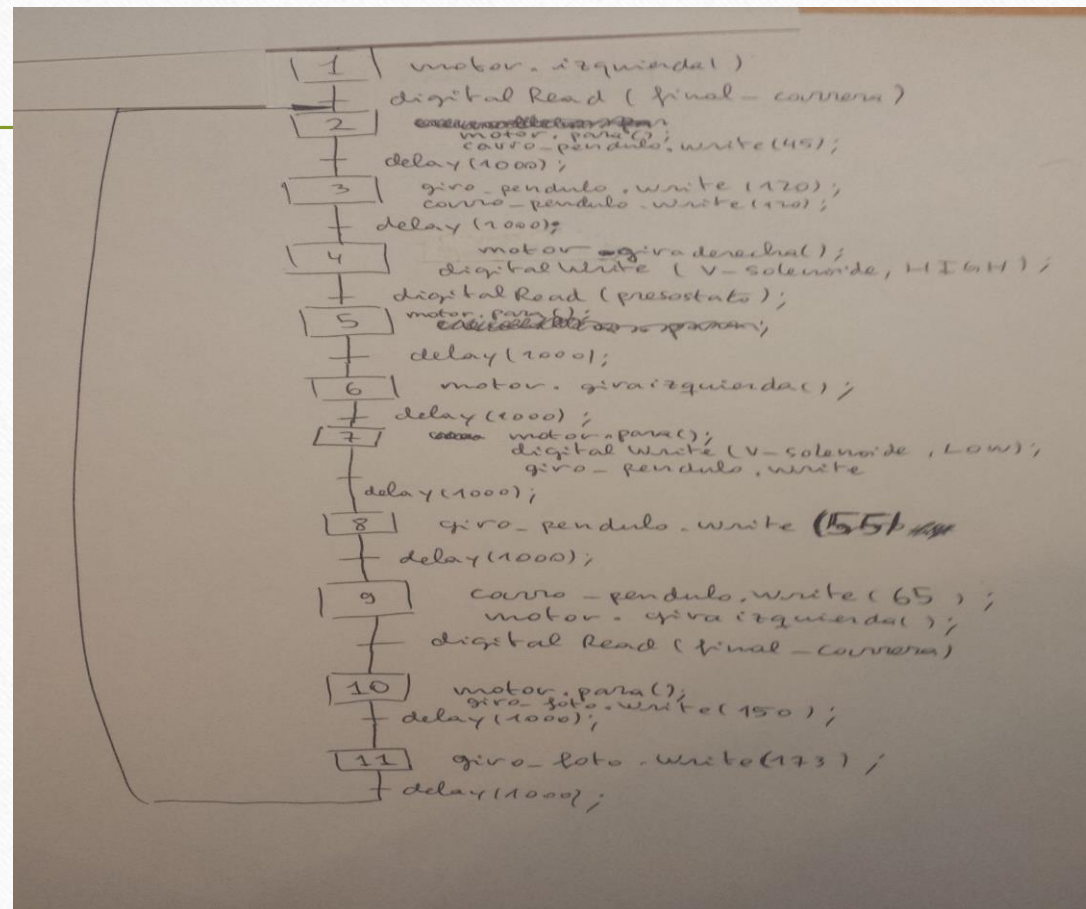
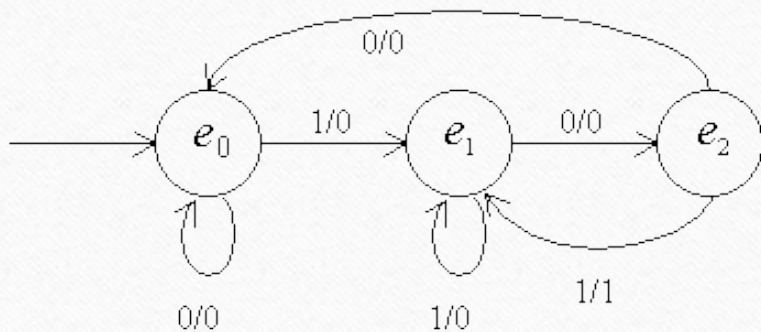


- Encapsulado con 7 transistores Darlington (alta ganancia).
- Para amplificar la corriente del motor paso a paso unipolar hemos usado 4 de los 7 de transistores Darlington que incorpora el integrado.
- Hemos usado 1 transistor del encapsulado para excitar el relé de la electroválvula solenoide.
- VENTAJAS: Comodidad de uso. Ya incorpora la resistencia limitadora de la base y los diodos en antiparalelo para proteger antes cargas inductivas. Enchufar y listo.



GRAFCET nivel II

- GRAFCET nivel II especificando los Estados y Eventos usados en la librería FSM con las sentencias de Arduino.
- Usamos la librería FSM. Que permite programar utilizando diagramas de máquina de estado (EVENTO 1 -> ESTADO 1).
- Al fin y al cabo un GRAFCET es un diagrama con ESTADOS y EVENTOS por eso hemos usado esta librería para implementar el GRAFCET.



ARDUINO vs AUTÓMATA

AUTOMATA

- Actualización de E/S
- Ejecución del programa
- Servicio a periféricos

ARDUINO

- ▶ Ejecuta en bucle el programa leyendo y actualizando las E/S según código.
- ▶ Dispone de librerías como la del control de servos.

- ▶ El ciclo de funcionamiento es diferente. Arduino no puede trabajar de manera combinacional, aunque va lo suficientemente rápido como para no notarlo en esta aplicación en concreto.
- ▶ Por la versatilidad de Arduino y su fácil implementación, elegimos éste para hacer el prototipo de la máquina.



Codigo_generalv1.3 \$

myStates.h

```
{  
  if (millis() - t4 < r5)  
  {  
    t5 = millis();  
    carro_pendulo.write(carro_pendulo_2);  
    FSM.AddEvent(6);  
  }  
}
```

Sintaxis específica de la
librería FSM

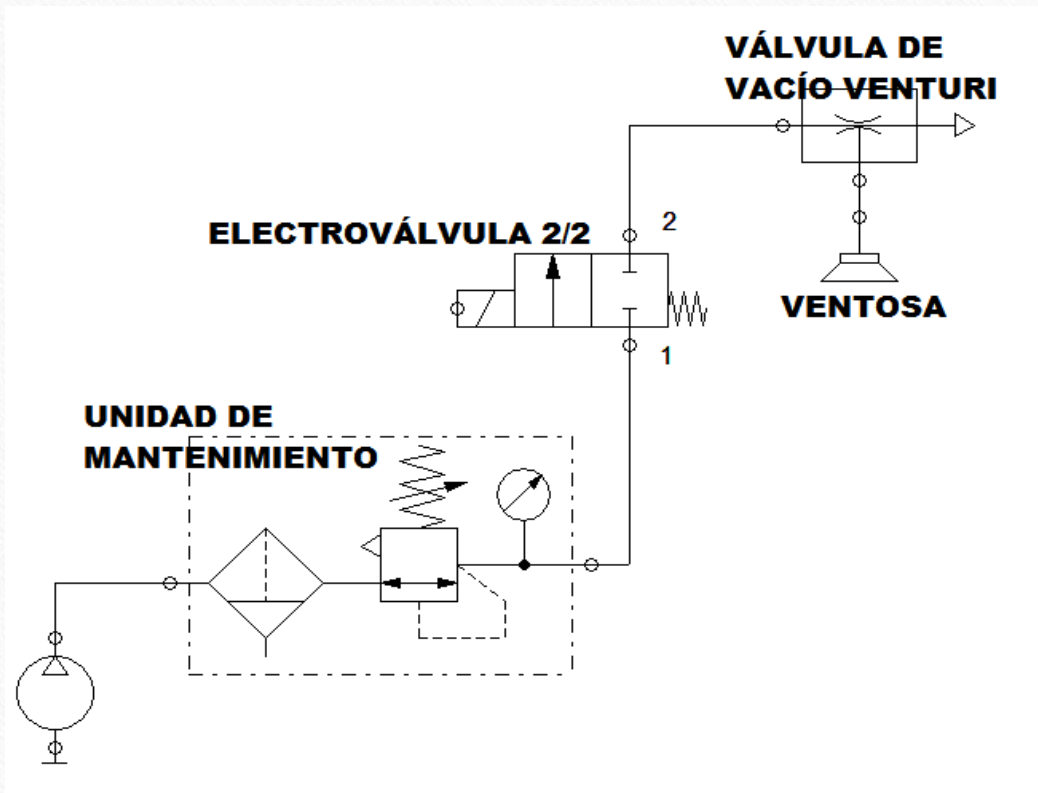
```
void func6(void)  
{  
  if (millis() - t5 > r6)  
  {  
    motor.derecha();  
    digitalWrite(v_s, HIGH);  
  }  
}
```

Funciones de la
librería del motor

```
void func7(void)  
{  
  t7 = millis();  
  motor.para();  
  FSM.AddEvent(8);  
}
```

```
void func8(void)  
{  
  t8 = millis();  
}
```


Diagrama de la neumática



FESTO

Instrucciones de servicio

(E)

Presostato o vacuostato
Tipo (V)PEV-W...-LED-GH

El montaje y la puesta en servicio deberá estar a cargo exclusivamente de personal técnico autorizado y en concordancia con las instrucciones de servicio.

Montage et mise en service uniquement par du personnel agréé, conformément aux instructions d'utilisation.

Símbolos/Symboles:

- Atención, Peligro
Attention
- Indicaciones
Remarque
- Reciclaje
Recycling
- Accesorios
Accessoires

9801b

Notice d'utilisation

(F)

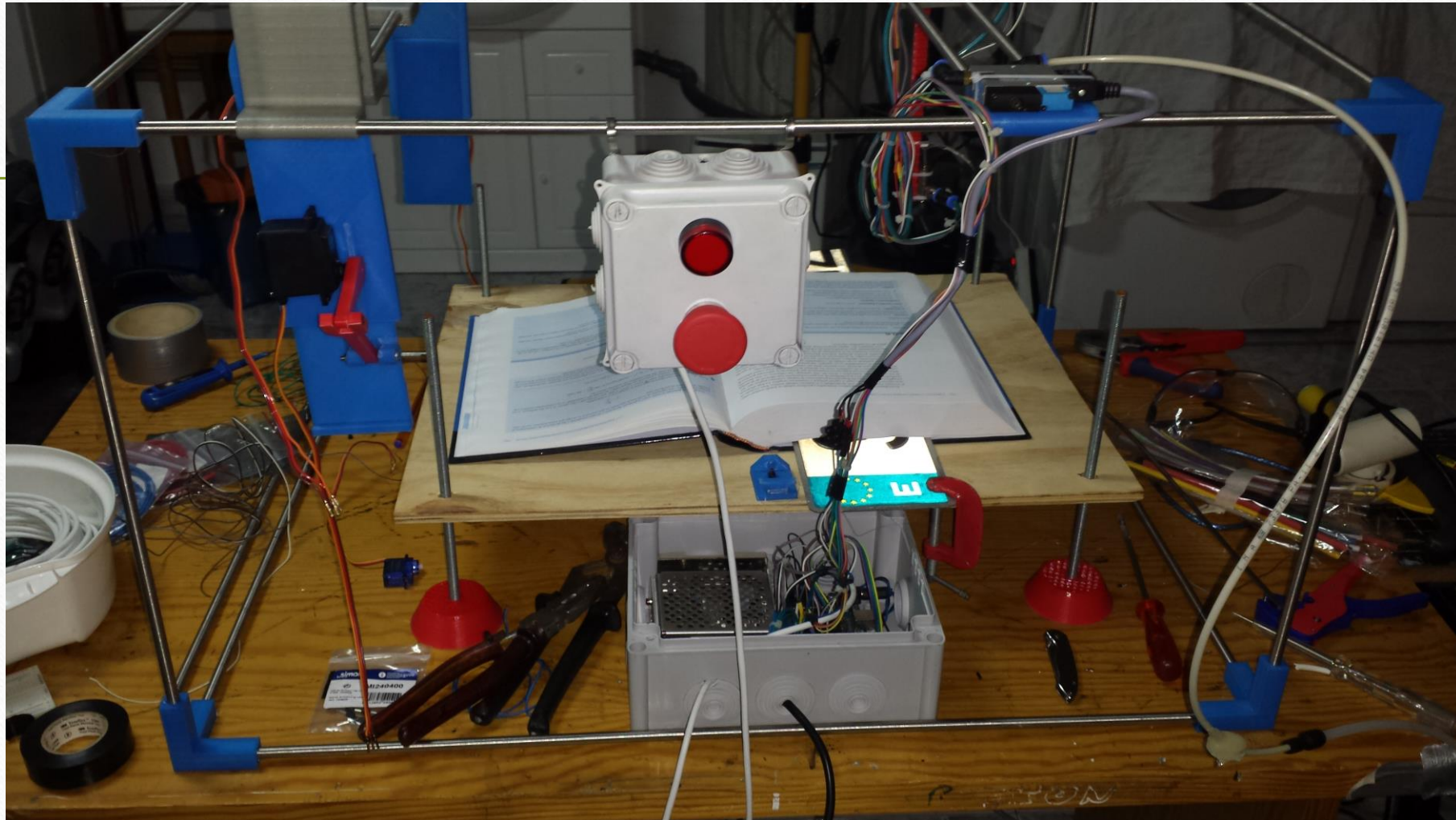
Capteur pneumatique
(à pression ou à vide)
Type (V)PEV-W...-LED-GH



382 214

E/F 1

Construyendo el Prototipo



El lugar de trabajo



