**Memoria Proyecto Cinta:**

**Laboratorio de Instrumentación Electrónica**

**Pablo López Arcila**

**Javier Gil León**

**Jaime Garrido González**

**Joaquín Vera Torres**

Índice

[1. Máquina de estados 3](#_Toc210382038)

[2. Materiales y dispositivos utilizados 4](#_Toc210382039)

[2.1. L293D 4](#_Toc210382040)

[2.2. MX1616H 4](#_Toc210382041)

[2.3. GT-442N3 5](#_Toc210382042)

[2.4. Soporte 5](#_Toc210382043)

[2.5. NKP-DC-S08D 6](#_Toc210382044)

[2.6. Bote de 100 ml 6](#_Toc210382045)

[2.7. ESP32-WROOM-32D 7](#_Toc210382046)

[2.8. Cinta transportadora 7](#_Toc210382047)

[3. Diagramas de bloques de instrumentos 8](#_Toc210382048)

[Anexo 12](#_Toc210382049)

[Referencias 13](#_Toc210382050)

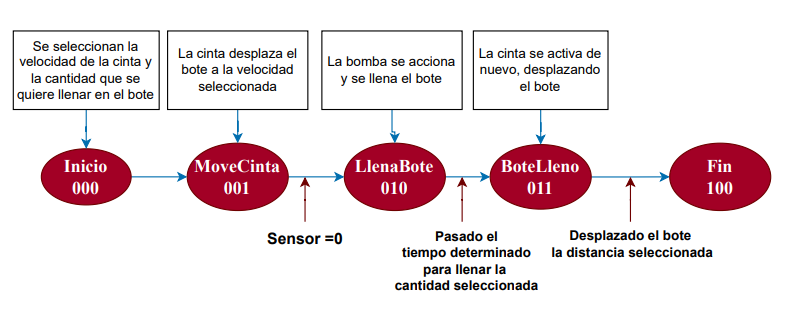
# Máquina de estados

El proyecto consiste en el diseño e implementación de un sistema que permita desplazar un bote de 100ml de un extremo a otro de una cinta accionado por un motor y que al ser detectado por un sensor, éste se llene la cantidad deseada por el usuario mediante el uso de una pequeña bomba.

El funcionamiento del sistema detallado será el siguiente:

Se dispondrá de una cinta, que transportará un bote una distancia concreta, a una velocidad que el usuario podrá seleccionar. Al ser detectado por un sensor de posición, el bote se detendrá y una bomba hidráulica comenzará a llenar dicho recipiente hasta la cantidad deseada. Finalmente, la cinta desplazará el envase una distancia seleccionada por el usuario.

El diagrama de bloques del proceso es el siguiente:



# Materiales y dispositivos utilizados

Para poder llevar a cabo este experimento, han sido necesarios los siguientes materiales y dispositivos:

## L293D

Este es el circuito integrado utilizado para insertar una señal PWM en el motor que controla la cinta.

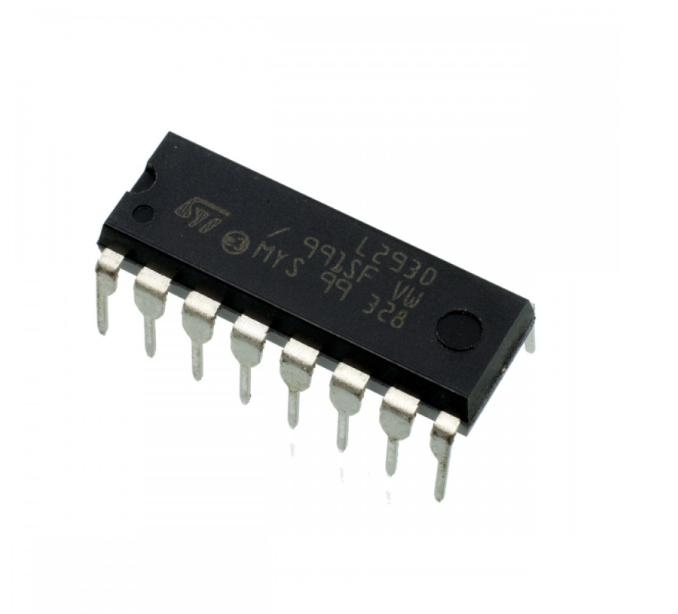
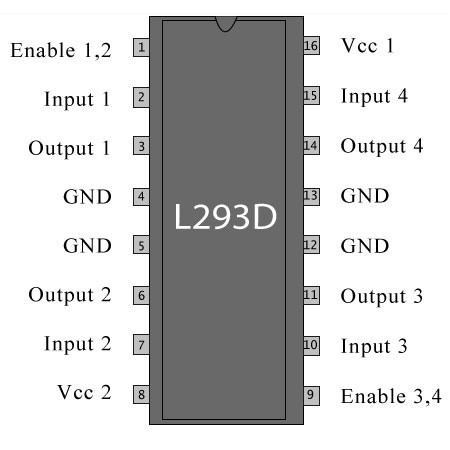
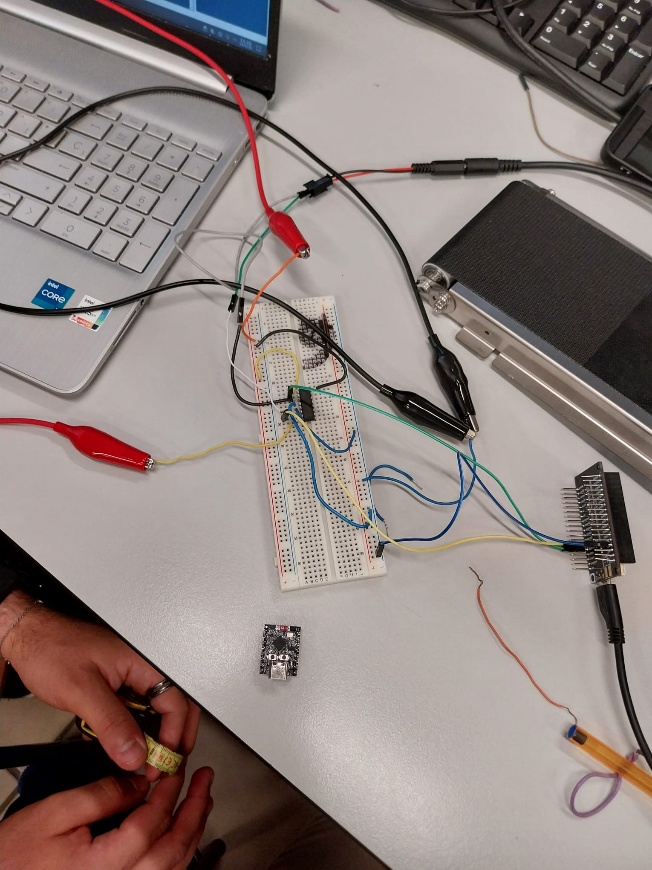


Imagen 1: L293D [1]

Consta de 16 pines, entre los que se encuentran los de alimentación del propio integrado, los de alimentación de los motores a usar, así como entradas y salidas para poder controlar 2 motores.



Conectamos los pines de la siguiente forma:



## MX1616H

Puente H utilizado para implementar la señal PWM en la bomba hidráulica.

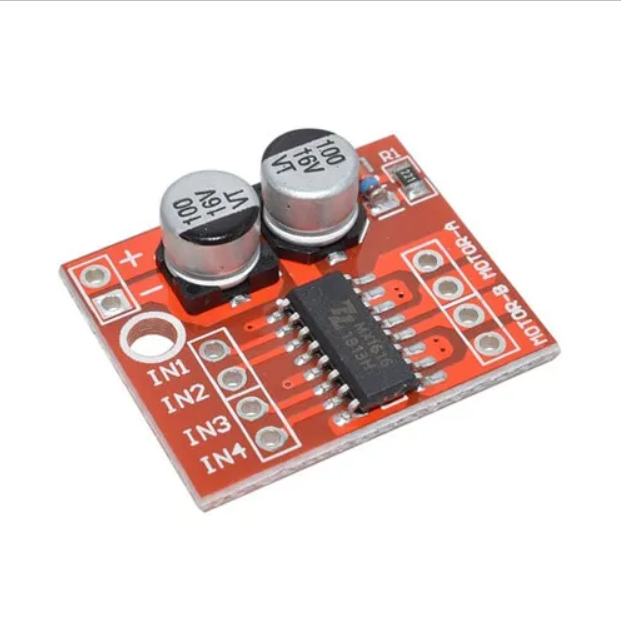


Imagen 2: MX1616H [2]

## GT-442N3

Sensor elegido para detectar que el bote ha llegado a su sitio y se puede empezar a llenar.

Imagen que contiene Icono

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Imagen 3: GT-442N3 [3]

## Soporte

Soporte que servirá de sujeción para el sensor y para la bomba de agua.

Forma, Flecha

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Imagen 4: Soporte de laboratorio [4]

## NKP-DC-S08D

Bomba utilizada para transferir el agua al bote.

Imagen que contiene azul, tabla, sostener

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Imagen 5: NKP-DC-S08D [5]

## Bote de 100 ml

Serán necesarios 2 de estos botes, 1 para la recolección en la cinta y otro para el almacenamiento previo.

Botella de plástico

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Imagen 6: Botes de 100 ml [6]

## ESP32-WROOM-32D

Dicho microchip es el elegido para la programación de la máquina de estados ya que es sencillo de programar y es efectivo.

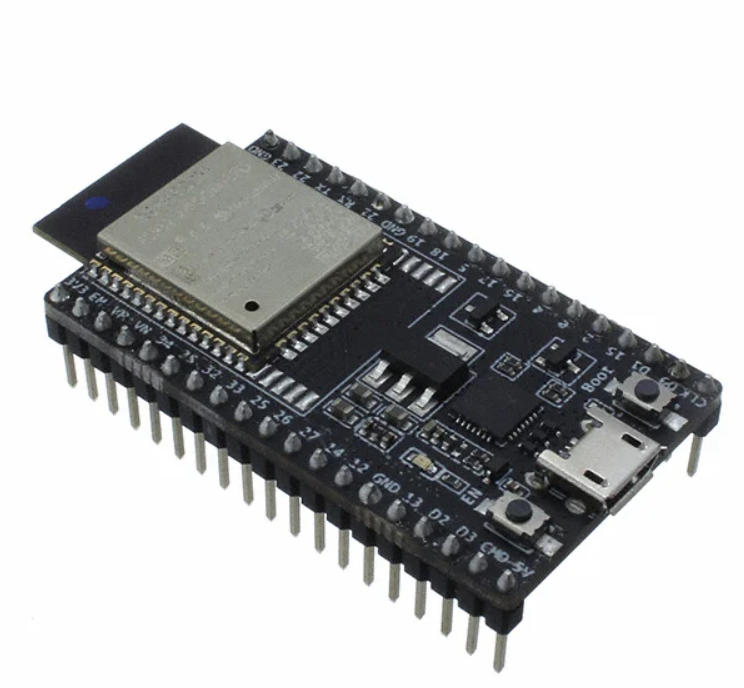


Imagen 7: ESP32-WROOM-32D [7]

## Cinta transportadora

Dicha cinta será la encargada de transportar el bote que, posteriormente, será llenado.

Imagen que contiene maleta, equipaje, computadora

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Imagen 8: Cinta transportadora [7]

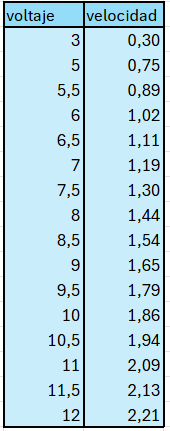
# Diagramas de bloques de instrumentos

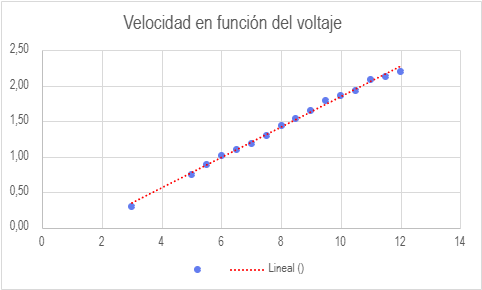
## Cinta

Se ha calibrado el dispositivo obteniendo los siguientes resultados:

* Rango de entrada [3.00V, 12.00V]
* Rango de salida [0.30cm/s, 2.21cm/s]

Para obtener la función de transferencia se han tomado una serie de datos, obteniendo los siguientes resultados y su respectiva recta de tendencia:





En busca del error de linealidad del dispositivo se ha calculado la desviación típica obteniendo un valor de 0.031.

Se ha calculado también la pendiente de dicha recta, obteniendo 0,21

Finalmente, se calcula la función de transferencia del dispositivo:

* Velocidad = 0.21\*Voltaje - 0.34

**Error**

El error obtenido en la velocidad de la cinta viene dado por:

Δv= |0.1/tiempo|+|0.25\*distancia/tiempo^2|

Estando el error en función de la distancia a la que se quiera desplazar el objeto sobre la cinta y del tiempo que tarde en recorrerla.

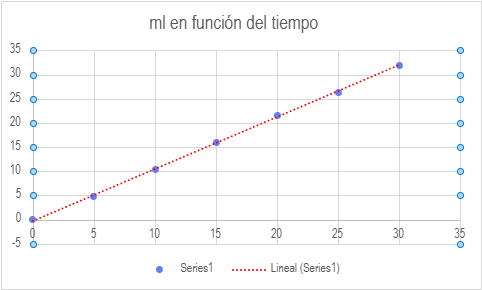
## Bomba

Se ha calibrado el dispositivo obteniendo los siguientes resultados:

* Tensión de trabajo: 12V

Para obtener la función de transferencia se han tomado una serie de datos sobre la cantidad llenada en el bote en función del tiempo que estuviera activa la bomba, obteniendo los siguientes resultados y su respectiva recta de tendencia:

Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

En busca del error de linealidad del dispositivo se ha calculado la desviación típica obteniendo un valor de 0.29.

Se ha calculado también la pendiente de dicha recta, obteniendo 1.07

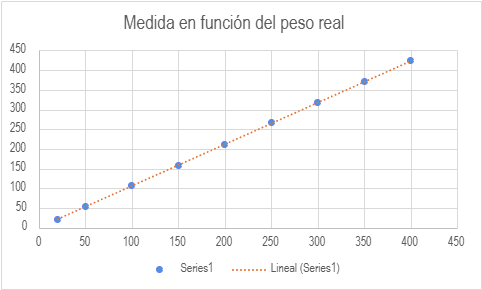
Finalmente, se calcula la función de transferencia del dispositivo:

Cantidad del líquido (ml) = 1.07\*tiempo

## Báscula

Se ha calibrado también el sistema de medida del peso, tomando medidas con pesos calibrados y comparándolas con las que dá el sistema de medida.

A su vez, se ha vuelto a obtener la recta de tendencia y la respectiva desviación típica de los puntos:



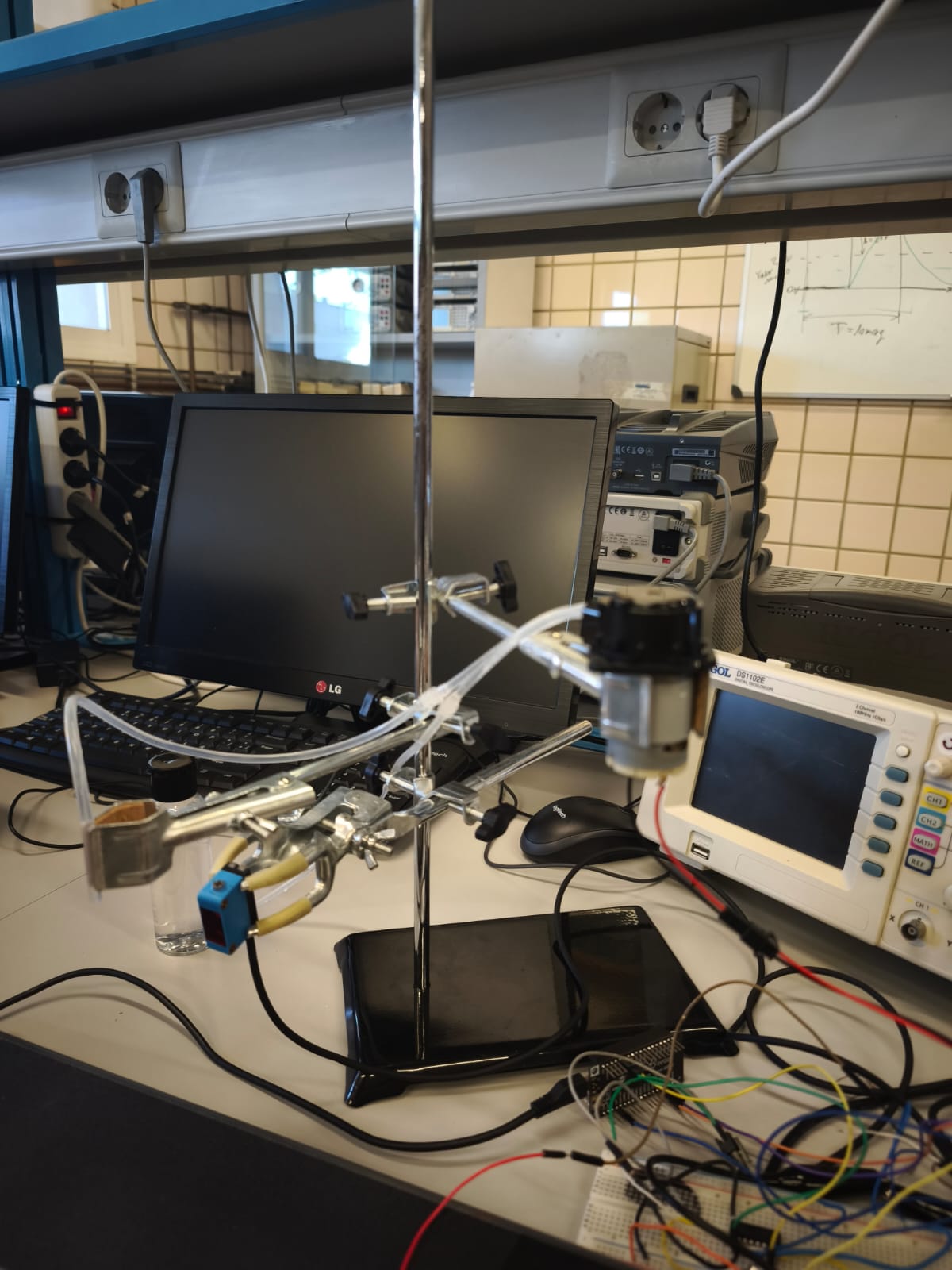
Desviación típica= 0.73

Calculando la pendiente obtenemos que es igual a 1.06, lo que se observa que hay un error sistemático sobre la medida real del 6%.

**Montaje experimental**

El montaje se ha realizado de la siguiente manera:

Se ha empleado el soporte de laboratorio para sostener la bomba, el sensor y el tubo de inyección del líquido a llenar. Quedando de la siguiente manera:



# Anexo

# Referencias

[1] <https://goo.su/ZKOmqIk>

[2] <https://goo.su/FHBdrJ>

[3] <https://goo.su/T4c9Q>

[4] <https://goo.su/xNZ5VG>

[5] <https://goo.su/TKrg8x6>

[6] <https://n9.cl/l4xjlz>

[7] <https://n9.cl/gn1ip>

[8] <https://n9.cl/v5pzi>