

# **Control de Apertura de Persianas Programable**

Programación de Sistemas Empotrados 2024-1

Profesora: Dra. Eloísa García Canseco

Norman Guzmán Chaboya

# Introducción

El presente proyecto tiene como principal motivo implementar un sistema empotrado cuyo propósito sea automatizar algún elemento de un hogar, en este caso particular una persiana vertical, ofreciendo una alternativa de bajo costo relativo al de otros sistemas de automatización

El sistema también ofrece una solución de comodidad al permitir que el usuario programe la hora de apertura y cierre de persianas, y que se controla mediante un reloj de tiempo real integrado al circuito.

# Materiales

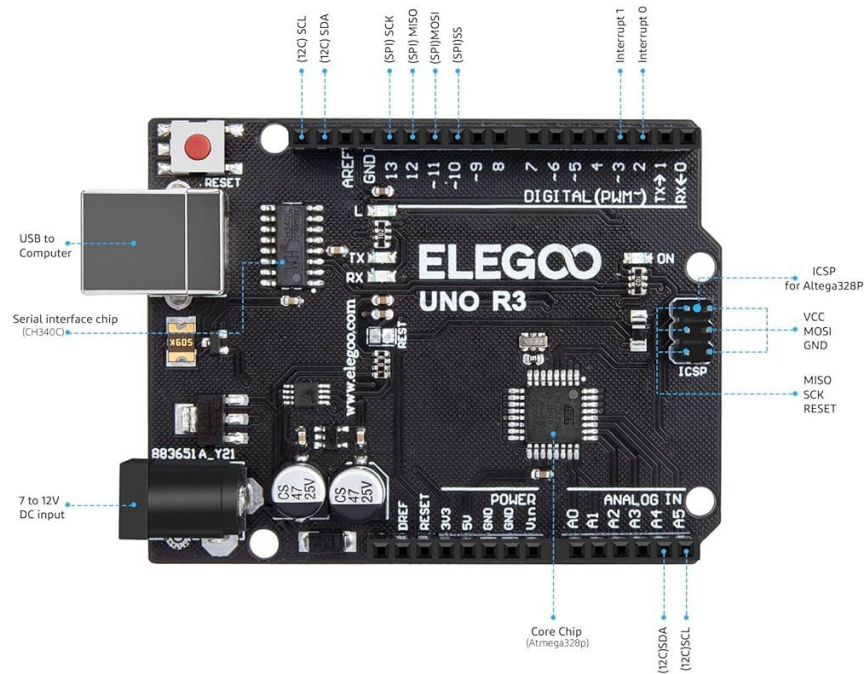
## *Software*

- Arduino IDE
- Bibliotecas especializadas para el hardware y actuadores utilizados en la presente práctica:
  - Wire.h
  - DS321
  - Adafruit
  - Stepper.h



## Hardware

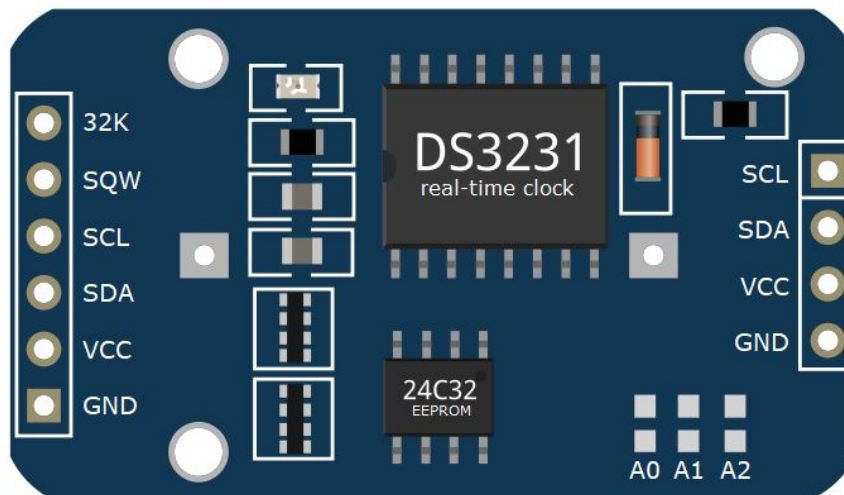
- Tarjeta ELEGOO UNO R3



## *Hardware*

- Reloj de tiempo real AT24C32

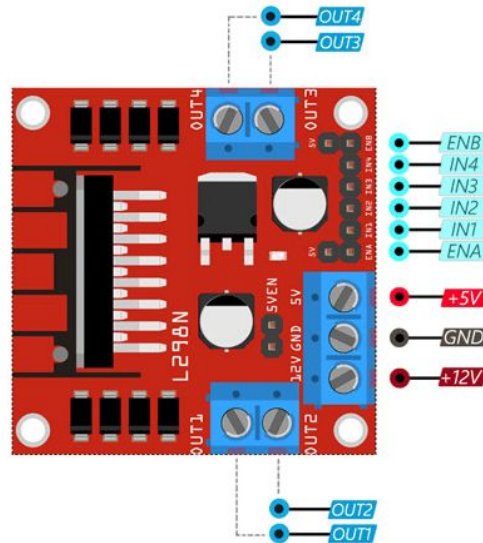
Es un circuito integrado que mantiene control del tiempo, basándose en la frecuencia de oscilación de un cristal contenido en el circuito. Además, utiliza una batería CR2032 como respaldo de energía.



## Hardware

- Controlador-puente H L298 para motor de pasos

Un driver que puede administrar de forma independiente dos motores de 2 fases o un solo motor de 4 fases.



## *Hardware*

- Pantalla OLED de 128×32 píxeles

Un display con una resolución de 128×32 píxeles y que utiliza el protocolo I2C.



## Hardware

- Adaptador-fuente de 7.5 V y 2000 mA
- Cables jumper
- Jumpers hembra-macho
- Switches de Push
- Adaptador DC
- Protoboard
- Resistencias

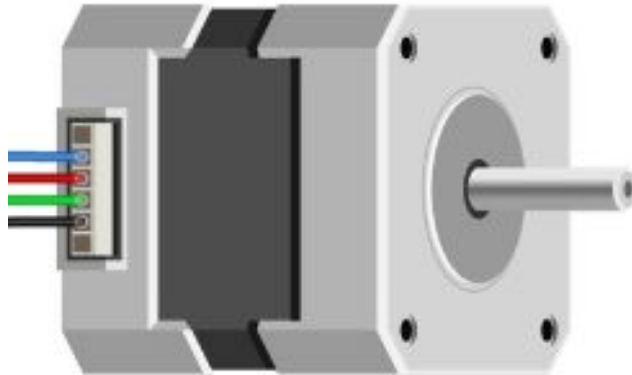




## *Actuadores*

- Motor de pasos NEMA 17

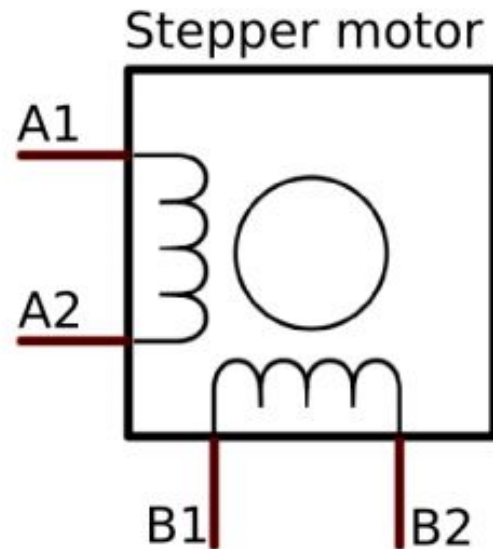
Un motor de pasos híbrido y de 4 fases que tiene una frecuencia de giro de  $1.8^\circ$  o de 200 pasos por revolución.



# Funcionamiento

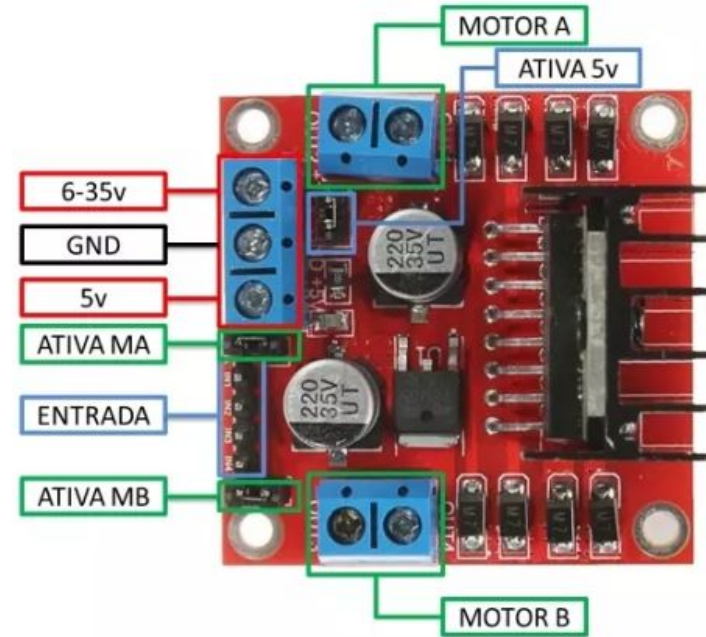
## *Motor NEMA 17*

Se trata de un actuador eléctrico compuesto por dos bobinas electromagnéticas que controlan con precisión el movimiento del eje y engrane que sostiene al primero. El motor cuenta con 4 pines que se dividen en dos pares que controlan el encendido de la bobinas y el sentido de rotación de cada uno de los motores al cambiar la polaridad del circuito que posee cada una de ellas



## Controlador L298N

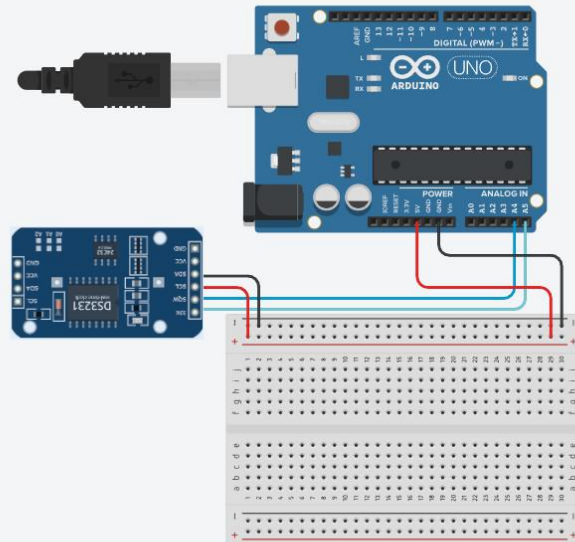
El controlador permite centralizar las entradas y alimentación del motor de pasos, permitiendo puentear los pines de datos a través de este y hacia la tarjeta Arduino



L298N Motor Controller Truth Table			
ENA	IN1	IN2	Description
0	N/A	N/A	Motor A is off
1	0	0	Motor A is stopped (brakes)
1	0	1	Motor A is on and turning backwards
1	1	0	Motor A is on and turning forwards
1	1	1	Motor A is stopped (brakes)

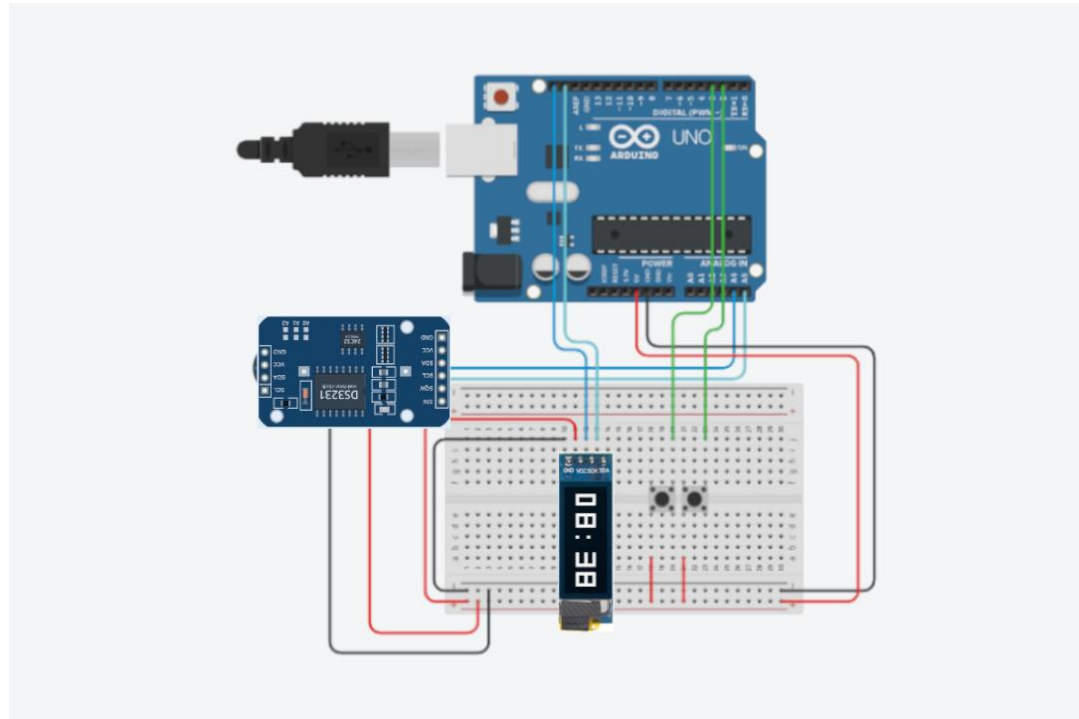
# Desarrollo

## *Reloj de Tiempo Real*



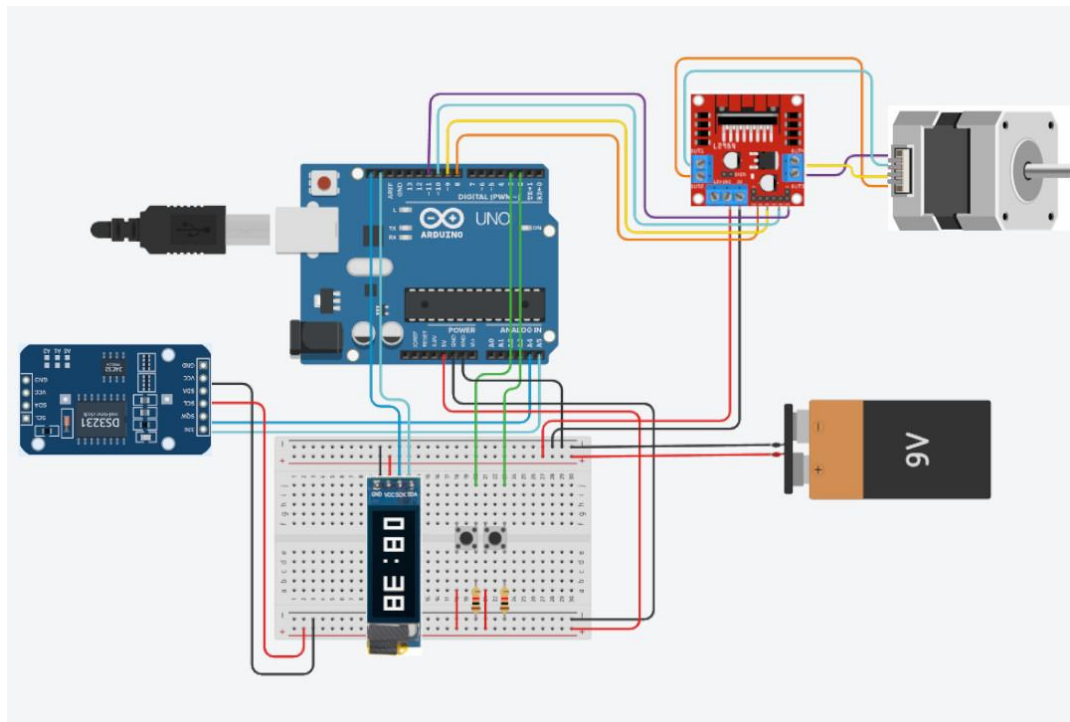
# Desarrollo

*Integrando Display para programar horarios de cierre y apertura de la persiana*



# Desarrollo

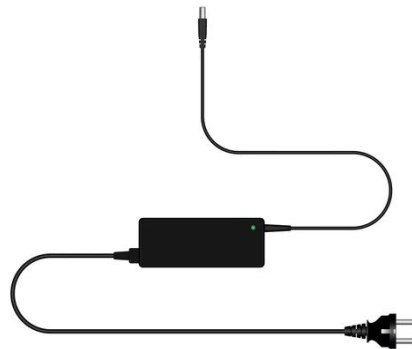
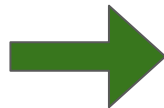
*Conectando el motor de pasos y controlador respectivo*



# Desarrollo

## *Problemáticas*

en un principio, al intentar alimentar el sistema con una batería de 9 V, la corriente resultaba insuficiente para mantener al motor en funcionamiento. Por lo tanto, se optó por utilizar una fuente de 7.5 V de intensidad y 2000 mA para asegurar que el motor echase a andar.





# Conclusiones

*El presente proyecto fue un reto que permitió poner a prueba lo aprendido a lo largo del curso, pero también fue un impulso para conocer nuevas herramientas y métodos para aplicar en la resolución del problema aquí propuesto. Analizando el resultado final, se encontraron posibles áreas de mejora que pueden ser atendidas a futuro para mejorar el costo y calidad en comparación con aquellos del que se logró terminar. También abre la posibilidad para futuros desarrollos que busquen automatizar otros objetos y herramientas que se encuentran en el hogar.*

# Referencias

1. HiBit (2020). How to use the L298N motor driver module. Recuperado de: [\[https://www.hibit.dev/posts/89/how-to-use-the-l298n-motor-driver-module\]](https://www.hibit.dev/posts/89/how-to-use-the-l298n-motor-driver-module)
2. Mallari, J. (2022). HOW TO USE A REAL-TIME CLOCK MODULE WITH THE ARDUINO. Recuperado de: [\[https://www.circuitbasics.com/how-to-use-a-real-time-clock-module-with-the-arduino/\]](https://www.circuitbasics.com/how-to-use-a-real-time-clock-module-with-the-arduino/)
3. Components 101. Nema 17 Stepper Motor. Recuperado de: [\[https://components101.com/motors/nema17-stepper-motor\]](https://components101.com/motors/nema17-stepper-motor)
4. Zmabetti, N., Soderby, K., Hylén, J. (2024). Inter-Integrated Circuit (I2C) Protocol. Recuperado de: [\[https://docs.arduino.cc/learn/communication/wire/\]](https://docs.arduino.cc/learn/communication/wire/)