

## Invernadero IMAT-HAT

### I. DESCRIPCIÓN

Este proyecto consiste en el diseño y desarrollo de un sistema de monitorización ambiental para un invernadero, basado en una Raspberry Pi. El sistema incorpora sensores de temperatura (NTC), humedad, y calidad del aire (gas/CO<sub>2</sub>), junto con actuadores como un ventilador, una bomba de agua y un LED de alerta. Además, se ha implementado una interfaz web Flask accesible por Wi-Fi, desde la cual se puede controlar el sistema manualmente. Todo el sistema sigue un modelo modular basado en máquinas de estados, lo que permite una fácil ampliación y mantenimiento.

### II. DESARROLLO

Este proyecto consta de los siguientes elementos de desarrollo de software:

- 296 líneas de código.
- 1 módulo.
- 9 funciones.
- 6 clases.
- Librerías:
  - math, threading, time, enum, gpiodzero, flask, rpi.gpio

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
final	14/04/2023 11:58	Archivo de origen ...	10 KB
diodo led	22/03/2023 19:17	Archivo JPEG	175 KB
sensores	22/03/2023 19:18	Archivo JPEG	342 KB
solenoide	22/03/2023 19:18	Archivo JPEG	305 KB
ventilador	22/03/2023 19:18	Archivo JPEG	178 KB
calculo	22/03/2023 19:56	Archivo IPG	118 KB
pwm	22/03/2023 19:54	Archivo IPG	89 KB
RPiC	22/03/2023 19:55	Archivo IPG	70 KB
boceto	26/03/2023 8:33	Documento de MU...	0 KB
informe final	09/04/2023 8:17	Documento de MU...	53 KB
posteo	14/04/2023 12:15	Documento de MU...	106 KB
PROPIEZA_SISTEMAS	22/03/2023 19:57	Documento de MU...	1.624 KB
PROPIEZA_SISTEMAS	22/03/2023 20:01	Microsoft Edge PD...	795 KB
Proyecto	14/04/2023 12:00	Microsoft Edge PD...	264 KB
proyecto final	09/04/2023 10:44	Presentación de MU...	18 KB

Figura 1. Estructura de módulos.

### III. RESULTADOS

Se muestra el circuito final con todos los sensores y respectivos actuadores conectados correctamente. En esta imagen se aprecia cada conexión de cable con el mayor zoom posible, es por ello que no sale la bomba de agua (visible en figura 3).

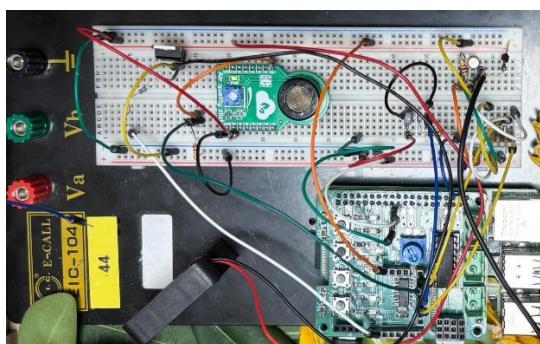


Figura 2. Circuito final.

Se muestra el diseño final del invernadero.



Figura 3. Diseño final invernadero.

Se han empleado sensores de temperatura (NTC), humedad, y calidad del aire (gas/CO<sub>2</sub>).



Figura 4. Sensores

Se han usado actuadores para los respectivos sensores:

- ventilador para la temperatura
- bomba de agua para la humedad
- led de alerta para co2



Figura 5. Actuadores

Por último, se muestra la conexión wifi para controlar el ventilador para temperaturas altas



Figura 6. Estadísticas del juego.