

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación y Antecedentes	1
1.2. Descripción del problema	2
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivos generales	2
1.3.2. Objetivos específicos	2
1.4. Estructura de la memoria	4
2. Marco Teórico y Estado del Arte	5
2.1. Internet of Things	5
2.2. Raspberry Pi	5
2.3. Resistencias pull-up y pull-down	7
2.4. Placa de Circuito Impreso (PCB)	8
2.5. Desarrollo Web	9
2.5.1. HTTP	9
2.5.2. Front End	10
2.5.2.1. HTML	10
2.5.2.2. CSS	10
2.5.2.3. JavaScript	10
2.5.3. Back End	11
2.5.3.1. Linux	11
2.5.3.2. Nginx	12
2.5.3.3. MariaDB	12
2.5.3.4. Python	12
2.6. Estado del Arte	13
2.6.1. Desarrollos realizados en la academia y breve historia	13
2.6.2. Productos comerciales	14
3. Diseño y Construcción de Interfaces Modulares	15
3.1. Sensores	15
3.1.1. Sensor de Temperatura DS18B20	15
3.1.2. Sensor de Distancia HC-SR04	16
3.1.3. Sensor de Luz TEMT6000	17
3.2. Diseño de Interfaces PnP	18
3.2.1. Sensores Digitales	19
3.2.2. Sensores Analógicos	20
3.2.3. ADS1015	21

3.3.	Diseño de PCB	22
3.3.1.	Esquemáticos	23
3.3.2.	Placa PCB	24
4.	Software	27
4.1.	Estructura del código	27
4.2.	Implementación de conectores en el código	28
4.2.1.	Detección de interfaces	28
4.2.2.	Identificación del sensor	29
4.2.3.	Lectura de mediciones	29
4.2.4.	Acceso a la base de datos	29
4.2.5.	Registro de ejecución	30
4.2.6.	Comunicación con el servidor web	30
4.3.	Archivos de configuración	31
5.	Diseño e Implementación de la Interfaz Gráfica	32
5.1.	Implementación de la página web	32
5.1.1.	Back End	32
5.1.1.1.	Flask	33
5.1.1.2.	Gunicorn	33
5.1.1.3.	Nginx	33
5.1.2.	Front End	34
5.1.3.	Acceso desde Internet	35
6.	Resultados y Análisis	38
6.1.	PCB	38
6.1.1.	Problema con sensor de luz y ADC	39
6.2.	Página web	41
6.3.	Costo económico del proyecto	42
6.3.1.	Comparación con alternativas	43
6.4.	Funcionamiento del equipo	45
7.	Conclusiones	47
	Anexos	49
	Anexo A. PCB	49
	Anexo B. Software	51
B.1.	Implementación de conectores en el código	51
B.1.1.	Conectores Digitales	51
B.1.2.	Conectores Analógicos	53
B.1.3.	Detección de interfaces	54
B.1.4.	Identificación del sensor	54
B.1.5.	Lectura de mediciones	55
B.1.5.1.	Sensor DS18B20	55
B.1.5.2.	Sensor HC-SR04	55
B.1.5.3.	Sensor TEMT6000	55

B.1.6. Acceso a la base de datos	56
B.2. Archivos de configuración	57
Anexo C. Página web	59
C.1. Back End	59
C.1.1. Flask	59
C.1.2. Gunicorn	59
C.1.3. Nginx	60
C.2. Front End	61
C.3. Acceso desde Internet	63
Bibliografía	66