



idat

**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PRIVADO
“ IDAT “**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS EN ELECTRÓNICA
INDUSTRIAL**

**MONITOREO IOT DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE PARA
UNA RESIDENCIA DE TRES
NIVELES EN LIMA**

Trabajo de aplicación profesional para obtener el título Profesional Técnico en
Electrónica Industrial

**Erick Raúl Curay Suarez
(0009-0002-0847-9813)**

**Anderson Flores Osorio
(0009-0008-2034-662)**

Lima – Perú

2025

Dedicatoria

Agradecemos a Dios por la oportunidad de culminar con éxito el presente proyecto de tesis, en segundo lugar, agradecer a la familia, quienes habrían apoyado con motivación y aliento para esforzarnos con determinación para cumplir este desafío.

. Por último, agradecer a todos mis mentores dentro de la carrera profesional que con su experiencia, nos transmitieron sus conocimientos sólidos en el campo de la electrónica industrial

Agradecimiento

Deseo manifestar mi más sincero agradecimiento a mis familiares, docentes y amigos que me han brindado su inestimable apoyo a lo largo de este proyecto. Sus consejos y orientación han sido fundamentales en mi crecimiento, tanto en lo académico como en lo personal y profesional.

Índice de contenido

Resumen Ejecutivo	9
Introducción	10
Capítulo I	11
Generalidades	11
Planteamiento del problema:.....	11
justificación	12
Justificación Económica.....	12
Justificación ambiental	12
Justificación tecnológica:.....	13
Antecedentes del Proyecto:	13
Antecedentes nacionales	13
Antecedentes internacionales:.....	18
Normativa y Reglamentación Internacional	22
Normativa Internacional	22
Capitulo II	25
Objetivos y Soluciones	25
Objetivos	25
Objetivo general:	25
Objetivos específicos:.....	25
Planteamiento de Soluciones	25
Soluciones alternativas.....	25
Solución Elegida y Justificación	26
Ventajas Comparativas:.....	27
Planificación de Tiempo y Actividades del Proyecto	29
Figura 8. <i>Planificación de tiempo y actividades</i>	29
Marco Teórico	30
Marco Conceptual	30
Implementación y configuración del sistema.....	31
<i>Estado de la Tecnología</i>	32
tecnología ESP32	32
Software Node.js.....	33
flujómetro electromagnético KM71	34
Base de datos en MySQL	35
Teorías, Técnicas y Métodos Usados.....	36
Fundamentos teóricos.....	36

Técnicas de Tecnología en los flujómetros y válvulas:.....	37
Métodos de análisis.....	38
Capítulo III	41
Memoria Descriptiva	41
Descripción General del proyecto	41
Funcionamiento de las etapas del proyecto	41
Etapas de la red eléctrica:	41
Etapas de control electrónico:.....	41
Etapas de panel de visualización:.....	41
Diseño Mecánico General	43
Diagramas de Bloque del Proyecto.....	50
Diagrama de Flujo del Proceso	51
Especificación Técnica General.....	52
Especificaciones Técnicas de Componentes	52
Especificaciones Técnicas de Componentes Electrónicos.....	52
Especificaciones Técnicas de Componentes Eléctricos.....	55
Cálculos y Consideraciones de Diseño Electrónico	57
Cálculos y Consideraciones de Diseño Eléctrico	59
Sistema eléctrico	60
Sistema electrónico:	62
Diagrama electrónico:	62
Circuito de la fuente de alimentación	63
Circuito de Potencia	64
Sistema de Software.....	65
Diagrama de Flujo	65
Librerías Usadas	66
Firmware y Software	67
Programa Lógico o Datos de Configuración:.....	68
Ruta para enviar datos de activación al ESP32 mediante la petición GET.	71
Base de datos: MySQL	71
Para este caso el servicio a utilizar es un hosting gratuito llamado	73
Áreas Transversales de Impactos.....	76
Ámbito de Seguridad y Salud Ocupacional	76
Ámbito de Conservación del Medio Ambiente.....	76
Ámbito de Calidad	76
Análisis de Costos y Presupuestos	76

Resultados del Proyecto	77
Capítulo IV.....	80
Operación y Mantenimiento	80
Operación.....	80
Uso de seguridad para la Operación:.....	80
Manual de Usuario u Operación de Puesta en Marcha	80
Pasos para la Instalación y Configuración del Sistema	80
Habilitación de los dispositivos	80
Configuración de red	80
Arranque del servidor.....	80
Verificación de funcionamiento:.....	81
Mantenimiento Preventivo.....	84
Procedimiento de Mantenimiento Preventivo.....	85
Materiales, Equipos y Herramientas	86
Mantenimiento Correctivo	87
Procedimiento de Mantenimiento Correctivo	87
Materiales, Equipos, Instrumentos y Equipos	89
Ficha de Mantenimiento Correctivo	90
Conclusiones.....	91
Conclusión N°1	91
Conclusión N°2	91
Conclusión N°3	91
Conclusión N°4	91
Recomendaciones	92
Referencias Bibliográficas	93
Anexos.....	96

Índice de ilustraciones:

Figura 1. interfaz de monitoreo iot-URP	14
Figura 2. Interfaz gráfica de monitoreo UNJMA	16
Figura 3. Circuito electrónico de control de caudal de agua IOT.	17
Figura 4. Arquitectura de control de caudal de agua IOT-servidor Blynk.....	18
Figura 5. <i>Interfaz Blynk Conectado-medidor de agua IOT</i>	19
Figura 6. Interfaz electrónica de medición de agua con cosechadores atmosféricos	21
Figura 7. Interfaz de monitoreo IOT para consumo de agua -San Vicente Ambato	22
Figura 8. <i>Planificación de tiempo y actividades</i>	29
Figura 9. Tecnología ESP 32.....	33
Figura 10. <i>Arquitectura Node.js</i>	34
Figura 11. <i>flujómetro electromagnético.</i>	34
Figura 12. <i>Base de datos (MySQL)</i>	35
Figura 13. <i>Logo Thonny IDE.</i>	36
Figura 14. <i>válvula Solenoide</i>	37
Figura 15. Servidor Publico	42
Figura 16. Base de datos MySQL	43
Figura 17. Diagrama Mecánico Del Sistema.....	44
Figura 18. Plano mecánico 01	45
Figura 19. Plano mecánico 02	46
Figura 20. Plano da canalización del agua pota.....	47
Figura 21. <i>Plano de canalización eléctrico.</i>	48
Figura 22. Tablero General -	49
Figura 23. Tablero De Distribución por Pisos.	49
Figura 24. Diagrama de bloques.....	50
Figura 25. Diagrama de flujo del proceso	51
Figura 26. Optoacoplador 4N35.....	52
Figura 27. Características ESP32	53
Figura 28. transistor 2N 3904.....	54
Figura 29. Resistor de carbón.....	54
Figura 30. Diodo 1N4007	55
Figura 31. Interruptor termomagnético	55
Figura 32. Pulsador de emergencia	56
Figura 33. Selector 02 estados.....	56
Figura 34. Ingreso de pulsos al ESP 32.	58
Figura 35. Circuito de activación de relé.....	59
Figura 36. Interruptor térmico 2 ^a	60
Figura 37. Diagrama eléctrico del sistema	61
Figura 38. Diagrama electrónico del sistema.....	62
Figura 39. Fuente de 5V.....	63
Figura 40. Fuente de 24V	64
Figura 41. Control de válvulas solenoides.....	64
Figura 42. diagrama de flujo del ESP 32.....	65
Figura 43. importación de librerías en soft. Thonny.....	68
Figura 44. Confirmación de nombre y contraseña.....	68
Figura 45. Activación del interfaz wifi.....	68

Figura 46. Configuración de cuenta de pulsos del flujómetro	68
Figura 47. interrupción en los pulsos	68
Figura 48. entrada digital	69
Figura 49. interrupción de flancos de bajada.....	69
Figura 50 Configuración de salida digital	69
Figura 51. URL POST Y GET	69
Figura 52. Conexión a la red wifi.....	69
Figura 53. programa de activación y desactivación de válvula solenoide.....	70
Figura 54. Ruta de recepción de data en ESP32_POST.	70
Figura 55. Ruta Api para tener el estado de control de las válvulas	71
Figura 56 Base de datos MySQL	72
Figura 57. Backend en el Node.Js	73
Figura 58. Servidor Web Clever Cloud.....	74
Figura 59. Plataforma MySQL Workbench.....	74
Figura 60. Credenciales Clever Cloud.....	75
Figura 61. Script cargado en MSQL Workbench	75
Figura 62. Costos de componentes.....	77
Figura 63 Costos de recursos del personal	77
Figura 64. Resultados del proyecto	78
Figura 65. Control de relés 5v	78
Figura 66. MySQL Workbench.....	79
Figura 67. Interfaz Gráfica del proyecto.....	79
Figura 68. software para diagnostico.....	80
Figura 69. Alimentación de los módulos ESP32	81
Figura 70. Prueba de activación del flujómetro piso 2 y conexión de los tres ESP32.	82
Figura 71. Relé activado 1er piso	82
Figura 72. Conectado a la red WIFI	83
Figura 73. Lógica de gestión del sistema	84
Figura 74. Probando las Apis mediante el Postman	88
Figura 75. Administrador de tareas PM2.....	88

Resumen Ejecutivo

El presente proyecto propone desarrollar un sistema que pueda obtener la función de monitorear el volumen de agua potable utilizando un sistema basado en el Internet de las Cosas (IOT) para una residencia de tres niveles. La información se almacenará en una base de datos dentro de un servidor web registrándolo durante un periodo de tiempo mensual. que se ira actualizando diariamente proporcionando al usuario tomar decisiones en base a los problemas asociados el consumo de agua, tales como sobreconsumo. o de posibles fugas potenciales por causa de la irregularidad de consumo. El sistema implementado utilizará medidores de flujo instalados en las principales tuberías de distribución de agua ubicadas en cada piso de la residencia, enviando señal a los microcontroladores ESP32. La data procesada del volumen de agua será transmitida a un servidor web gratuito direccionado a una base de datos en MySQL. El sistema contara con una interfaz gráfica diseñada en el software Node Js, donde el usuario podrá visualizar el consumo de agua generado por cada piso a través de gráficas y una tabla que mostrarán los datos históricos acumulados, asimismo el usuario visualizara el consumo. Por otro lado, el usuario de la residencia a través de la aplicación puede activar o desactivar de manera remota las válvulas solenoides instaladas en la distribución de ingreso a tuberías para cada nivel de la residencia, limitando su paso del flujo de agua.

La viabilidad del presente proyecto consiste en la disponibilidad de componentes IOT asequibles y al desarrollo del lenguaje de programación en los softwares utilizados que permita entornos integrados, eficientes y escalables. Se espera que la implementación del sistema sea relativamente sencilla y de bajo costo.