

## Resumen

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo diseñar e implementar un sistema de control y monitoreo para agricultura hidropónica modular en tiempo real. Se utilizó el marco de gestión de proyectos SCRUM, mediante el cual hemos estructurado y gestionado todo un conjunto de tareas de manera colaborativa para alcanzar el mejor resultado para el objetivo planteado. En conjunto, hemos configurado una serie de sensores que coordinan mediciones de variables importantes en la agricultura hidropónica como la temperatura ambiental, humedad ambiental, temperatura del agua de riego, sólidos disueltos totales para evaluar la cantidad de nutrientes, cantidad de agua de riego, y niveles óptimos de luz para la fotosíntesis. Para la recolección y transporte de datos hemos utilizado el protocolo de mensajería ligero llamado Message Queuing Telemetry Transport (MQTT), además, se implementó un servidor en donde se ejecutó el servicio Mosquitto que fue el broker que proporcionó un método ligero de publicación/suscripción de mensajes, y el software NODERED, que es un editor de flujos para conectar y establecer comunicación entre los sensores. Para la presentación y visualización de los datos, se diseñó un dashboard amigable, para ofrecer a los usuarios la capacidad de monitorear y controlar con precisión las condiciones adecuadas de un cultivo hidropónico de lechuga. Los resultados muestran que la implementación de este sistema afecta de manera positiva al rendimiento de la agricultura hidropónica, específicamente con un cultivo de lechuga, porque se controlaron variables como la cantidad de nutrientes requeridos para que el cultivo crezca de forma satisfactoria.

**Palabras clave:** Agricultura Hidropónica, IoT, Mosquitto, MQTT.

## **Abstract**

This degree project aims to design and implement a control and monitoring system for real-time modular hydroponic agriculture. hydroponic agriculture. The SCRUM Project management framework has been used, through which we have structured and managed a whole set of tasks in a collaborative way to achieve the best result for the stated objective. Overall, we have implemented a series of sensors that coordinate measurements of important variables in hydroponic agriculture such as ambient temperature, ambient humidity, irrigation water temperature, total dissolved solids to assess the amount of nutrients, amount of irrigation water, and optimal light levels for photosynthesis. For data collection and transport, we used the Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) lightweight messaging protocol, and implemented a server running the Mosquitto service, which is a broker providing a lightweight method of publishing/subscribing messages, and the NODERED software, which is a stream editor for connecting and communicating between sensors. For data presentation and visualization, a user-friendly dashboard was designed to provide users with the ability to accurately monitor and control the appropriate conditions of a hydroponic lettuce crop. The results show that the implementation of this system positively affects the performance of hydroponic agriculture, specifically with a lettuce crop, because variables such as the amount of nutrients required for the crop to grow satisfactorily were controlled. crop to grow satisfactorily.

**Keywords:** Hydroponics, IoT, Mosquitto, MQTT.