

Resumen

La agricultura es una de las actividades más habituales del ser humano desde el comienzo de los tiempos, es un campo de estudio donde IoT (del inglés *Internet of Things*) y WSN (del inglés *Wireless Sensor Networks*) han desarrollado tecnologías con el fin de lograr la agricultura de precisión; la cual se caracteriza por monitorizar distintas variables físicas presentes en un entorno, con el fin de mejorar el cuidado de los cultivos por parte del agricultor. En el presente proyecto se implementó una red de sensores que está conformada por dos nodos sensores para la monitorización de las variables físicas del suelo como la temperatura y humedad en un invernadero de la carrera de Ingeniería Agropecuaria del "IASA" mediante tecnología Sigfox. La red de sensores que se desplegó en el invernadero de horticultura, permitió que las mediciones de las variables físicas sean recolectadas y almacenadas en una base de datos por medio de Callbacks, además sean visualizadas en una aplicación móvil y una página Web, a través de una red conectada al Internet. Los datos recolectados por la red de sensores se presentaron en términos de niveles de humedad en tres distintos tratamientos: T0 (13% a 28%), T1 (19% a 83%) y T2 (61% a 87%), la variación de temperatura (16°C a 38°C), atributos de red como LQI (del inglés *Link Quality Indicator*) del Nodo Sensor 1 (60% Bueno, 33% Promedio y 6% Límite), Nodo Sensor 2 (78% Bueno, 21% Promedio y 1% Límite) y, por último, se obtuvo un DELAY promedio de 3 segundos en los nodos sensores.

PALABRAS CLAVE

- **RED DE SENSORES**
- **TECNOLOGÍA SIGFOX**
- **MONITORIZACIÓN**
- **VARIABLES FÍSICAS**

Abstract

Agriculture is one of the most common activities of human beings since the beginning of time, it is a field of study where IoT (Internet of Things) and WSN (Wireless Sensor Networks) have developed technologies in order to achieve precision agriculture; which is characterised by monitoring different physical variables present in an environment, in order to improve the care of crops by the farmer. In the present project, a sensor network consisting of two sensor nodes was implemented to monitor soil physical variables such as temperature and humidity in a greenhouse of the "IASA" Agricultural Engineering course using Sigfox technology. The sensor network that was deployed in the horticultural greenhouse allowed the measurements of the physical variables to be collected and stored in a database by means of Callbacks, as well as being visualised in a mobile application and a web page, through a network connected to the Internet. The data collected by the sensor network was presented in terms of moisture levels in three different treatments: T0 (13% to 28%), T1 (19% to 83%) and T2 (61% to 87%), temperature variation (16°C to 38°C), network attributes such as LQI (Link Quality Indicator) of Sensor Node 1 (60% Good, 33% Average and 6% Limit), Sensor Node 2 (78% Good, 21% Average and 1% Limit) and finally, an average DELAY of 3 seconds was obtained at the sensor nodes.

KEY WORDS

- **SENSORS NETWORK**
- **TECHNOLOGY SIGFOX**
- **MONITORING**
- **PHYSICAL VARIABLES**