



XXVI Comunicaciones Científicas y Tecnológicas

Orden Poster: CA-059 (ID: 2145)

Autor: Pietragallo, Manuel

Título: Empleo de microcontroladores y sensores de humedad de suelos de código abierto para mediciones del contenido hídrico en suelos

Director: Paredes, Federico Antonio

Palabras clave: humedad de suelos, Arduino®, correlación, sensor.

Área de Beca: Cs. Agropecuarias

Tipo Beca: Evc - Cin

Periodo: 01/08/2020 al 01/08/2021

Lugar de trabajo: Facultad De Cs. Agrarias

Proyecto: (17A006) Labranzas y secuencias de cultivos para la sostenibilidad del suelo de productores familiares de Corrientes.

Resumen:

El suelo es el principal suministrador de agua para las plantas por su capacidad de almacenarla y cederla, y por ello su uso eficiente es fundamental al planificar el sistema de producción. Un método apropiado para optimizar el manejo del agua en agricultura es mediante el monitoreo del contenido hídrico empleando sensores. Los sensores, en general, obtienen información externa y la transforman en una señal eléctrica. En el caso del sensor analógico de humedad de suelo, el mismo se basa en la resistividad de la conducción eléctrica para inferir el contenido de humedad presente. El uso de sensores capacitivos permite lecturas a un bajo costo en comparación con otros métodos (por ejemplo, sondas de neutrones o reflectometría), aunque se consideran menos precisos que éstos. Para conocer la exactitud y precisión de los valores obtenidos por un sensor, es necesario hacer determinaciones en laboratorio, y en base a ellas calibrar el instrumento para los distintos suelos. El objetivo del trabajo fue calibrar, en condiciones de laboratorio, un sensor de humedad capacitivo Arduino® en suelos de diferentes texturas. El sensor realiza lecturas que varían entre 0 (0V) y 1023 (5V), valores adimensionales originados por la conversión de la señal analógica del sensor a la señal digital requerida por el microcontrolador, realizando previamente la programación del software cargado en la memoria de la placa. Se trabajó con muestras superficiales (0-20 cm) obtenidas de suelos agrícolas. Las mismas fueron secadas al aire y luego molidas y tamizadas por 2 mm. Los suelos empleados fueron: Udipsament árgico, clase textural Arenosa (Ent); Hapludalf típico, clase textural Arenoso-franco (Alf); Argiduol acuértico, clase textural Franco arenosa (Mol); Hapludert crómico, clase textural Franco limosa (Ver); y Kandihumult típico, clase textural Arcillosa (Ult). El diseño experimental fue en bloques completamente aleatorizados con cinco repeticiones. Cada suelo se colocó en 15 contenedores de fabricación propia de 57,72cm³ cada uno, contruidos con caños de PVC y tela mosquitera plástica en la base con papel de filtro para evitar la caída del suelo. Posteriormente se llevaron hasta saturación por ascenso capilar en una cámara cerrada. Una vez alcanzada esta condición se quitó el agua del recipiente que los contenía, se realizaron lecturas simultáneas por triplicado con el sensor y gravimétricas de cada suelo una vez por día durante 15 días, midiendo los diferentes contenidos de humedad a medida que los suelos se desecaban a temperatura ambiente. El sensor de humedad empleado fue el modelo YI-69 conectado a una placa Arduino UNO®. El mismo mide resistividad a la conductividad eléctrica para inferir en el contenido de humedad. Arrojando un valor adimensional entre 0 y 1023 resultante de la conversión de la señal analógica a digital. A partir de los valores obtenidos, se realizaron correlaciones simples entre los valores obtenidos de las lecturas del sensor y las mediciones directas del contenido gravimétrico. Para analizar los resultados se utilizó un análisis de correlación de tipo lineal, donde se pudo observar que los suelos 1 y 4 se ajustaron correctamente con valores R² cercanos a 0,9. Sin embargo los demás suelos no se ajustaron a este modelo, uno de los factores determinantes pudo ser la conductividad eléctrica elevada de los mismos y el distinto comportamiento frente a la desecación. Estos resultados alientan a la utilización del sensor en suelos arenosos o con bajo contenido de sales disueltas, donde con una simple calibración y conversión de los valores a porcentaje de humedad, se podría conocer la misma con una exactitud aceptable.