

## RESUMEN

Autor [Simón Mori, G.A.](#)  
Autor corporativo [Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima \(Peru\). Facultad de Ingeniería Agrícola](#)  
Título **Implementación, control y monitoreo de un sistema de riego por goteo subterráneo con microcontroladores**  
Impreso Lima : UNALM, 2018

### Copias

Ubicación	Código	Estado
Sala Tesis	<a href="#">F06. S55 - T</a>	USO EN SALA
Descripción	99 p. : 90 fig., 19 cuadros, 35 ref. Incluye CD ROM	
Tesis	Tesis (Ing Agrícola)	
Bibliografía	Facultad : Ingeniería Agrícola	
Sumario	Sumarios (En, Es)	
Materia	<a href="#">RIEGO POR GOTEO</a> <a href="#">SITEMAS DE RIEGO</a> <a href="#">EQUIPO DE RIEGO</a> <a href="#">EMISORES DE RIEGO</a> <a href="#">METODOS DE CONTROL</a> <a href="#">SENSORES</a> <a href="#">VIGILANCIA</a> <a href="#">EVALUACION</a> <a href="#">PERU</a> <a href="#">MICROCONTROLADORES</a> <a href="#">MONITOREO</a> <a href="#">RIEGO POR GOTEO SUBTERRANEO</a>	
Nº estándar	PE2018000777 B / M EUV F06	

Los desarrollos tecnológicos actuales hacen que la combinación de la electrónica y la agricultura se necesiten mutuamente. Es así que la automatización del sistema de riego tiene como principales ventajas aumentar la eficiencia de los recursos (inversión, tiempo, mano de obra), gestión del recurso hídrico, mejorar la producción del cultivo en cantidad y calidad. En este proyecto de investigación se automatizó un sistema de riego por goteo subterráneo, implementando el microcontrolador de software libre Arduino (basado en el lenguaje de programación C), el cual es controlado y monitoreado por un teléfono inteligente. Se implementaron sensores analógicos y digitales para medir la presión antes y después de los filtros en el cabezal de riego, así también en los arcos de riego, humedad de suelo, caudal en el cabezal y arco de riego, nivel de agua en el reservorio. Se usó un microcontrolador Arduino Mega 2560, para recibir la información de los sensores y enviar información a los actuadores, mediante un código de programación, permitiendo el control del sistema de riego a través de relés, para el encendido y apagado de las electroválvulas y bomba. Los sensores y actuadores están gestionados por el módulo Arduino que se comunica con el usuario vía Bluetooth a través de un aplicativo desarrollado denominado "Ardunalm" en el software App Inventor. En el aplicativo se monitorea en tiempo real los sensores y se controla las electroválvulas y bomba. Además puede calcular el tiempo de riego en base a la información del sensor de humedad, iniciando el riego desde un temporizador. Los sensores utilizados poseen ecuaciones de ajuste y factor de conversión que pueden ser usados para códigos de programación, debido a que se ajustan a calibraciones con porcentajes de error dentro de las especificaciones técnicas. Finalmente, el aplicativo "Ardunalm" y el sistema de riego automatizado, permiten eliminar el control de

riego manual por la manipulación del sistema (apertura y cierre de válvulas), aumentado la eficiencia de aplicación. Para el trabajo futuro en este proyecto, se recomienda implementar la conectividad WiFi, así como una datalogger para el registro de datos.

## **Abstract**

The current technological developments mean that the combination of electronics and agriculture needs each other. Thus, the automation of the irrigation system has as main advantages to increase the efficiency of resources (investment, time, labor), water resource management, improve crop production in quantity and quality. In this research project, an underground drip irrigation system was automated, implementing the Arduino free software microcontroller (based on the C programming language), which is controlled and monitored by a smart phone. Analog and digital sensors were implemented to measure the pressure before and after the filters in the irrigation head, as well as in the irrigation arches, soil moisture, flow in the head and irrigation arc, water level in the reservoir. An Arduino Mega 2560 microcontroller was used to receive the information from the sensors and send information to the actuators, by means of a programming code, allowing control of the irrigation system through relays, for the switching on and off of the solenoid valves and pump. The sensors and actuators are managed by the Arduino module that communicates with the user via Bluetooth through a developed application called "Ardunalm" in the App Inventor software. In the application, the sensors are monitored in real time and the solenoid valves and pump are controlled. You can also calculate the watering time based on the humidity sensor information, starting the watering from a timer. The sensors used have adjustment equations and conversion factor that can be used for programming codes, because they adjust to calibrations with percentages of error within the technical specifications. Finally, the "Ardunalm" application and the automated irrigation system allow eliminating the manual irrigation control by manipulating the system (opening and closing of valves), increasing the application efficiency. For future work on this project, it is recommended to implement WiFi connectivity, as well as a datalogger for data logging.