

CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN PARA PLANTAS DE ORNATO

Arroyo Cornejo Carlos (1), Andrade Lucio José Amparo (2)

1 Licenciatura en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, Universidad de Guanajuato | Dirección de Correo Electrónico: carlos_arroyo1510@hotmail.com

2 Departamento de Electrónica, División de Ingenierías Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato | Dirección de Correo Electrónico: andrade@ugto.mx

Resumen

Las plantas ornamentales son de gran importancia para la decoración de un espacio, mejoran el ambiente siempre y cuando su cuidado sea el correcto. Dicho cuidado depende de algunos factores como el tipo de tierra, el tipo de planta, la humedad del ambiente y el riego que se le aplica. Muchas personas se preocupan por el cuidado de sus plantas de ornato, pero lamentablemente debido a falta de tiempo o falta de conocimiento, el cuidado no es el adecuado. Es por ello que se ha tratado de implementar algunos sistemas de riego para que la planta tenga el agua suficiente para su desarrollo. El presente trabajo busca diseñar e implementar un sistema de riego automatizado, el cual realice el riego de las plantas de manera óptima, en base a la humedad de la tierra y la humedad relativa, todo controlado mediante una tarjeta de desarrollo que realiza el procesamiento de la información, otorgada por los sensores, y determina las acciones necesarias para realizar el riego de la planta.

Abstract

The ornamental plants are great for space decoring, and they also improve the enviroment, as long as the attention put to them is the correct. This required attention depends on factors such as soil type, plant species, ambient humidity and the applied irrigation. Many people are concerned about the caring of their ornamental plants, but unfortunately, due to the lack of time or knowledge, the caring put to them sometimes is not adequate. For this reason, some have attempted to implement certain irrigation systems so that the plant has plenty of water for its growth. The present paper attempts to design and implement such an irrigation system, which performs the mentioned supply of water in an optimal manner, based on soil moisture and relative humidity, all of this controled by a development board that executes the processing of the information provided by the sensors, to finally determine the necessary actions leading to a proper irrigation of the plant.

Palabras Clave

Automatización, Plantas ornamentales, Arduino, Humedad

INTRODUCCIÓN

Es bien sabido que las plantas son seres vivos, como las personas y los animales, las cuales interactúan de diferente forma con los demás seres vivos. Estas pueden ser clasificadas como: plantas alimenticias, medicinales y decorativas; estas últimas conocidas como plantas de ornato. Las plantas ornamentales son de gran importancia en la actualidad, debido a que ayudan de manera estética a la decoración de un ambiente, ya sea de una oficina o algún hogar. Estas son las encargadas de deleitar el olfato y la vista de las personas que se encuentran a su alrededor, gracias a su aroma y a los colores de sus hojas y flores [1].

La importancia de las plantas de ornato ha incrementado en la actualidad, debido al aumento de áreas verdes en espacios públicos o privados. Pero para que las plantas decorativas cumplan su objetivo y que nos hagan sentir bien en un espacio, es necesario que estas tengan un buen cuidado. Es por ello que se debe de tener en cuenta el tipo de planta, la humedad del ambiente, el tipo de tierra y el riego. Si estos factores son considerados, el ambiente en el que se encuentren dichas plantas, será más agradable para las personas que se encuentren en el mismo [2].

El riego de las plantas ornamentales, es un factor muy importante para su crecimiento y cuidado, debido a que las plantas absorben los minerales requeridos para su desarrollo. Pero el consumo del agua del suelo varía dependiendo de la humedad relativa que se encuentra en el ambiente, si la planta necesita un ambiente húmedo y la sometemos a un ambiente seco, es necesario pulverizar sus hojas con agua. Esto es para mantener las estomas de las hojas abiertas, y así la planta pueda realizar el proceso de fotosíntesis de manera óptima [3].

Con el constante avance tecnológico se ha buscado la automatización de distintos aspectos de nuestro hogar; desde el control de iluminación, hasta el desarrollo de un sistema de seguridad. Aspectos que logran que nuestros hogares sean más confortables. Pero en la actualidad se ha tratado de mejorar otro aspecto importante, el cuidado de plantas en los hogares, desde un jardín amplio hasta una sola planta decorativa, buscando que el riego de dichas plantas sea de manera óptima, tomando en cuenta los factores que influyen en el crecimiento de estas y mejorando el proceso de riego.

Es por ello, que en el presente trabajo se realizó el diseño de un sistema de riego para plantas de ornato en los hogares, tomando en cuenta un tipo de planta común: tal como la cuna de moisés, con un suelo compuesto por un 50% de arena, 30% de limo y 20% de arcilla. El sistema se diseñó principalmente para regar la planta en base a la humedad de la tierra (a través de un sensor de humedad del suelo), y en base a la humedad relativa que se encuentra en el ambiente, obtenido por un sensor.

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño del sistema de riego se enfoca en monitorear la humedad del suelo y la humedad relativa que se encuentra en el ambiente, para determinar el momento exacto en el que la planta requiere agua. Para poder regar la planta se toma en consideración dos puntos importantes, el riego de la tierra y el riego por aspersion, el cual este último, depende de la humedad relativa para mantener las esporas de las hojas abiertas.

Humedad Volumétrica del Suelo:

Como ya se mencionó anteriormente, para una planta, el agua que absorbe de la tierra o del suelo, es parte fundamental para su crecimiento y desarrollo. Para poder conocer cuánta agua contiene la tierra se utiliza el termino de humedad volumétrica del suelo, la cual define en porcentaje, cuanta cantidad de agua existe en la tierra. Esta puede ser determinada a través de distintos métodos de laboratorio o mediante el uso de sensores resistivos o capacitivos, los cuales entregan un voltaje que varía con respecto a la cantidad de humedad presente en el suelo. Para nuestro sistema fue necesario utilizar un sensor resistivo de humedad de suelo diseñado por DFROBOT®. Para poder usar dicho sensor fue necesario realizar la instrumentación del mismo,

esto para tener una curva característica que nos represente la respuesta del sensor a la humedad volumétrica del suelo, específicamente de la tierra compuesta por un 50% de arena, 30% de limo y 20% de arcilla.

Para poder caracterizar el sensor de forma correcta fue necesario medir la humedad de la tierra a través de un método común, tal como el método de gravimetría. El cual consiste en secar una muestra de tierra a 105° C hasta que nuestra muestra se mantenga en un peso constante, y se asegure que contenga un 0% de humedad. De esta forma, al tener el peso de la tierra cuando está completamente seca, se puede determinar la cantidad de humedad de la tierra al agregar agua y volver a pesar la muestra. La cantidad de humedad agregada se determina con la ecuación 1 [4].

$$W = \frac{M_h - M_s}{M_s} \times 100 \text{ (\%)} \quad \text{Ec. 1}$$

Donde:

W = Contenido de humedad expresado en %

M_h = Peso de la muestra húmeda

M_s = Peso de la muestra seca

Por lo tanto, utilizando la ecuación 1 y midiendo el valor del voltaje otorgado por el sensor, se determinó el comportamiento del sensor de humedad. Para poder determinar la curva característica fue necesario aplicar una interpolación, la cual nos arrojó como resultado la curva mostrada en la figura 1. En esta se observa que para valores menores al 30% de humedad tenemos demasiado error, pero no importo mucho debido a que nuestro rango de trabajo para monitorear la planta es entre 40% y 60% de humedad.

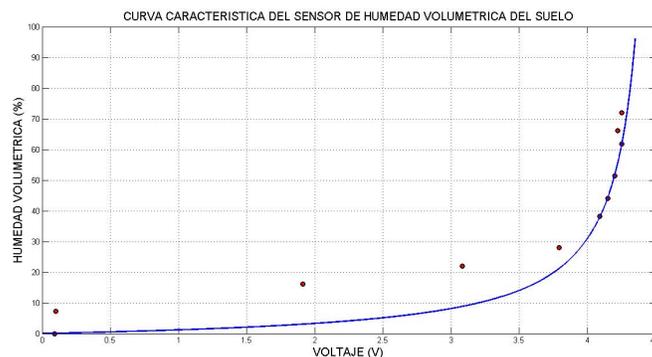


FIGURA 1: Curva característica calculada por interpolación (azul) y los valores medidos de forma práctica (rojo) del sensor de humedad del suelo de DFROBOT®.

Humedad Relativa:

Para el caso de la humedad relativa que se encuentra en el ambiente, se implementó el sensor DHT11 para monitorear cuando la humedad no es la óptima para nuestra planta, y en base a ello realizar las acciones necesarias para evitar daños a la misma. La ventaja de dicho sensor es que existen librerías para su implementación, para distintas placas de desarrollo con software libre.

Tanque de Agua para riego:

Para poder regar nuestra planta se utilizó un tanque de 5 litros de capacidad, con dos bombas de agua; una para regar la planta cuando sea requerido y la otra para pulverizar con agua las hojas de la planta, mediante unos aspersores. El tanque fue modificado para colocar una electroválvula de 12 V_{DC} junto con un sensor ultrasónico HC-SR04 utilizado como sensor de nivel, esto para que el tanque se llene de manera automatizada y evitar que las bombas trabajen en vacío.

Sistema completo:

En el caso del sistema completo fue necesario implementar una tarjeta de desarrollo para monitorear los sensores y accionar los periféricos externos mediante actuadores. Para ello utilizamos una tarjeta de software y hardware libre, la placa Arduino Uno®. Gracias a la popularidad y al apoyo de su gran comunidad existen distintas librerías que facilitan el uso de los sensores de humedad relativa y el ultrasónico. El diagrama de bloques del sistema se presenta en la figura 2.

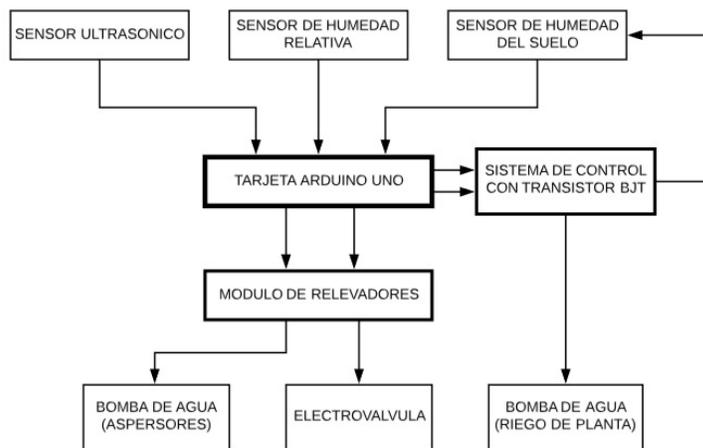


FIGURA 2: Diagrama de bloques del sistema de riego automatizado.

El funcionamiento del sistema consiste en determinar, a través del sensor ultrasónico, si el tanque tiene el agua suficiente para realizar el riego de la planta, en caso contrario se activa la electroválvula, mediante los relevadores, para llenar el tanque. Al suceder lo anterior, se monitorea el sensor de humedad relativa, para determinar si la humedad es la adecuada para la planta, mayor al 35% de humedad; en caso contrario el sistema activa los aspersores mediante los relevadores. Posteriormente, se activa el sensor de humedad del suelo mediante el sistema de control con transistor BJT y se determina la humedad de la tierra; si la humedad se encuentra debajo del 50%, se activa la bomba de agua mediante el sistema de control. Y todo lo anterior se repite cada doce horas, manteniendo el monitoreo de la planta de manera constante, hasta que sea necesario regar la tierra o regar por aspersión. Todo el sistema fue colocado en una caja especial para la intemperie, y se realizó una prueba en una planta de cuna de moisés durante una semana, observando que el sistema regara la planta en el momento necesario y que el tanque no estuviese vacío.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la prueba del sistema, se observó que este esperaba hasta que el tanque tuviese el agua suficiente para regar. Para el caso de la humedad de la tierra, la planta fue regada tres veces durante la semana de prueba, comprobando que la planta era regada solo cuando era necesario. En el caso de la humedad relativa, las hojas solo fueron regadas dos veces, debido a que los primeros días de la semana de prueba, la humedad relativa estaba por arriba del 40% de humedad, hasta que en algunos puntos disminuyó hasta un 27%, el cual se consideraba un ambiente seco para la planta y fue requerido el riego por aspersión. El estado de la planta fue bueno durante la prueba y no se observó algún signo de falta de agua, o algún marchitamiento en las hojas.

La implementación del proyecto se puede observar en las siguientes figuras, en la figura 3 observamos el tanque de agua, y la caja con la circuitería, con el cual se controla el riego de la planta cuna de moisés. En la figura 4 se observa el funcionamiento de los aspersores cuando riegan las hojas de las plantas.



FIGURA 3: Sistema implementado a la planta cuna de moisés.



FIGURA 4: Funcionamiento del riego por aspersión en las hojas de la planta.

CONCLUSIONES

La construcción e implementación del presente trabajo fue de gran importancia debido a que de esta forma podemos determinar el momento óptimo en el cual es necesario regar la planta. Se mejora el cuidado de las plantas ornamentales y se reduce el consumo de agua, debido a que solo se utiliza el agua necesaria para que la planta esté en condiciones óptimas y se evita el exceso de agua o desperdicio de la misma.

Cabe señalar que el diseño y la implementación del sistema de riego puede replicarse a más plantas de ornato o inclusive en algún huerto o jardín, siempre y cuando el tipo de tierra sea similar a la utilizada para la caracterización del sensor de humedad del suelo.

REFERENCIAS

- [1] Raven, P. H. & Evert, R. F. & Eichhorn, S. E. (1992). *Introduction to Biology (Fourth Edition)*, Biology of plants (pp. 1-11). New York: Worth Publisher, Inc.
- [2] García, R. de la C. (2014). *Adaptación de las especies a su entorno (Primera Edición)*, Jardinería ornamental y hortícola (pp. 12-14). España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte-Área de Educación.
- [3] García, R. de la C. (2014). *Adaptación de las especies a su entorno (Primera Edición)*, Jardinería ornamental y hortícola (pp. 18-20). España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte-Área de Educación.
- [4] Organización Meteorológica Mundial, 1992: *Snow Cover Measurements and Areal Assessment of Precipitation and Soil Moisture* (B. Sevrük). Informe de hidrología operativo No. 35, OMM-No. 749, Ginebra.