

Autonomous irrigation system for medium crops

Cortes L. Willy A. 2420151007, Parra B. Jose L. 2420181011, Enciso N. David F. 2420171016.

Abstract— In this project, a series of traditional methodologies are applied where the planning, analysis, design, programming and tests are carried out. A microcontroller is used to process the data collected by sensors of humidity, temperature and ultraviolet sensors to later be processed and this makes an analysis, comparison, to determine which device should be activated to keep the crop in optimal conditions.

The platform we used for code development is through the MPLab software using the XC8 compiler because it has a C programming language and is characterized by being a simple language compared to other languages.

The tests will be carried out on specimens of succulent plants since they are accessible and easy to transport.

Keywords—*Sistema, micro cotrolador, comandos, riego, plantas, compliler, sensors, cultivo, temperature, humedad, lsd, AOP, señal, bomba.*

I. INTRODUCTION

Los cultivos en la actualidad son una gran fuente de ingresos y producción para el abastecimiento de materia prima orgánica ya sea para grandes industrias, comerciantes con medio potencial y bajo. Cada parcela de cultivo exige un suministro esencial de nutrientes tales como agua, luz, dióxido de carbono, temperatura, humedad, entre otros. Éstos suministros deben ser relativamente controlados en proporción para garantizar la producción de un producto de excelente calidad.

En temporadas de verano e invierno los agricultores se enfrentan a condiciones climáticas que pueden afectar críticamente su producción agrícola y requiere de mayores medidas para controlar el suministro adecuado de nutrientes para mantener en optimas condiciones su cultivo, para esto deben dedicar una gran parte de su tiempo al cuidado de estos, en el peor de los casos sin herramientas adecuadas que le permitan saber el estado de su cultivo de acuerdo a sus requerimientos de suministro de nutrientes, a consecuencia de las temperaturas extremas pueden llegar a grandes pérdidas.

Teniendo en cuenta que un agricultor tiene distintas obligaciones, las pérdidas pueden ser producto de estas mismas. Es necesario que el agricultor pueda tener una herramienta inteligente que le sea de apoyo para mantener su parcela en óptimas condiciones y este pueda realizar sin problemas ni preocupaciones sus demás obligaciones. Ésta herramienta se equipa con componentes necesarios que le permitan tener un monitoreo sobre la parcela recolectando datos necesarios y así mismo por inteligencia artificial pueda ejecutar acciones adecuadas sobre esta, manteniendo constante los nutrientes necesarios para que el cultivo prospere y obtenga productos de calidad para garantizar una producción sin pérdidas considerables al agricultor.

II. METODOLIGÍA

- Se plantea una problematica con respecto a la producción y eficiencia de productos agrícolas en cultivos, a raíz de esto se modela un sistema electrónico automatizado que aporte una solución optima para el caso plateado.
- Se realiza un estudio sobre el proceso, crecimiento y producción del cultivo para plantear el tipo de componentes electrónicos necesarios para la recolección de datos de dicho cultivo como temperatura, humedad, radiación y ser procesados mediante el sistema de riego para ejecutar las funciones necesarias para el cultivo.
- Con base a los componentes seleccionados, se plantea un modelo electrónico que permita la recolección de datos y ejecutar los procesos adecuados sobre el cultivo.
- Se diseña un diagrama de flujo para poder plantear de forma ezquematica el sistema de operación del sistema de riego automatizado para un cultivo pequeño.
- Se programa la unidad de control (PIC16f15244A) y se desarrolla la interfaz para monitoriar las variables del sistema de riego, por ultimo se realizan las simulaciones pertinentes para verificar el correcto funcionamiento.
- Se realiza la implementación del prototipo para integrar las faces hidráulicas y electrónicas, evaluar su rendimiento en campo de prueba e identificar y corregir fallas en el sistema, al final esto satisfaga los requerimientos necesarios del cultivo.

III. RESULTADOS

Se observan los procesos logicos definidos en el código para el sistema de riego en el diagrama de flujo ilustrado en la figura 1.

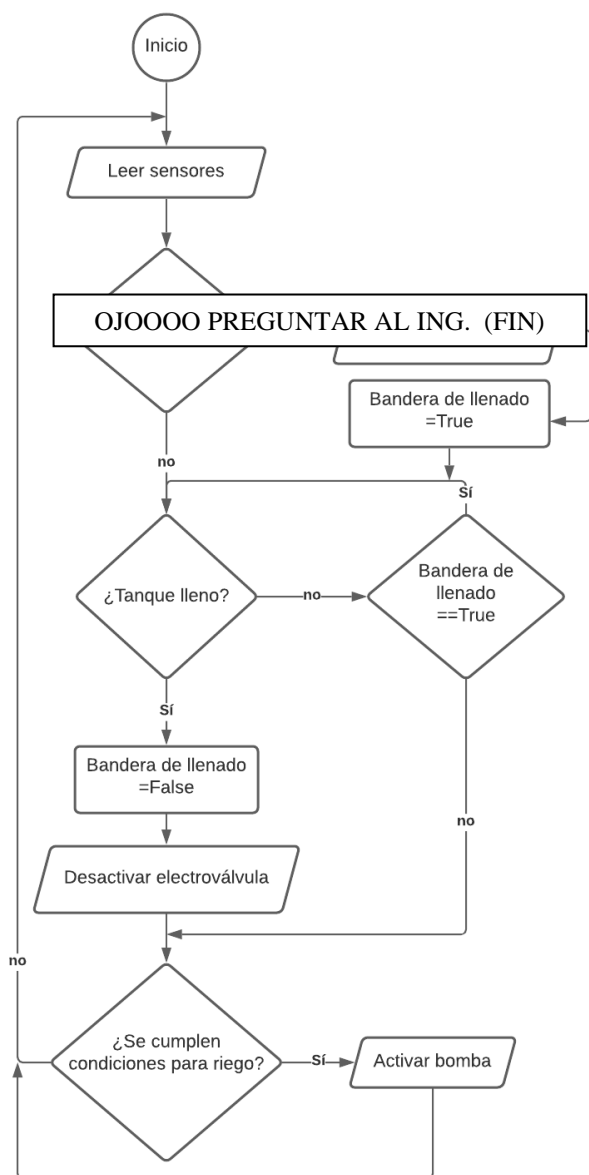


Figura 1. Diagrama de flujo de operación para el sistema de riego autónomo para cultivo mediano.

El primer proceso busca la lectura de los sensores analógicos como digitales, después preguntamos si el tanque se encuentra vacío, en caso de que se encuentre vacío activará la electroválvula y desactiva la bomba de riego, también activará una bandera de llenado, esto quiere decir que va a estar en estado de llenado.

Se pregunta de nuevo en nuestro diagrama lógico si el tanque está lleno, si está lleno, desactiva la bandera de llenado, por ende también desactiva la electroválvula, pero en caso de que no, pregunta si la bandera de llenado está activa. Si está activa, este ciclo va a seguir corriendo.

Cuando el sensor lógico de este se encuentre lleno, se va a interrumpir el ciclo, es decir cuando los dos sensores de nivel se encuentren en un 1 lógico, va a salir del ciclo de tanque lleno. En el caso de que previamente se haya realizado lectura de los sensores y no esté el tanque vacío, no se activa la electroválvula para llenado, lo que indicará que el tanque

estará en estado full, seguidamente desactiva la bandera de llenado.

Si ya estaba desactivada previamente la bandera de llenado, y la condición no están en True, es decir, se encuentra en un nivel entre el mínimo y el máximo, el sistema va a seguir el recorrido hasta preguntar si se cumplen las condiciones de riego. Si se cumplen las condiciones de riego, se activa la bomba que riega a las plantas.

Finalmente regresa al estado inicial del sistema donde ejecutará nuevamente el ciclo donde va a leer los sensores. Esta es la clave lógica que se sigue en la programación.

Constantes de operación:

Para ejecutar la condición de regado, la temperatura (T) sobre el cultivo debe ser mayor o igual a los 26°C y la humedad (H) debe ser igual o mayor a 2.

Para la condición de Suelo Ok, la humedad (H) debe ser menor a 2, cumplida esta condición automáticamente la electrobomba se apagará suspendiendo el riego del cultivo. Para la condición de llenado, los dos sensores de nivel vertical deberán encontrarse en un uno lógico para la activación de la electroválvula y posteriormente inicie el ciclo de llenado del tanque.

Para la desactivar la electroválvula los sensores deben cambiar su estado a un cero lógico el cual indica al Sistema que el tanque se encuentra en tanque full.

Para visualizar el sistema de riego autónomo para cultivo mediano en operación, puede acceder al siguiente link: <https://youtu.be/m87ElcBzd2A>.

Listado de materiales:

- PIC16F15244

Resistencias:

- R1 = 1.8kΩ
- R2 = R8 = 3 kΩ
- R3 = R9 = R10 = R11 = R12 = R13 = 10 kΩ
- R4 = R5 = 20 kΩ
- R6 = R7 = 51 kΩ

Trimmer:

- RV1 = RV2 = RV3 = 5 kΩ

Capacitores:

- C1 = 1μF

Amplificador operacional:

- U1 = LM324

Diodos led:

- D1 = D2 = D3 = D4 = Red BIBY

Sensores:

- Sensor de temperatura (PT100)
- 2 - Sensor de nivel vertical 22mm
- Módulo sensor h sonda YL-69

Componentes de respuesta a 110v AC:

- Electrobomba 110v 2w

- Electroválvula lavadora 110v
- Módulo de relé de 4 canales a 5v.

Componente de reserve:

- Caneca 40L

Componente portable:

- Baquela virgen F.Vid. 10x15

CONCLUSIONES

En el momento de realizar un automatizado del sistema de riego y al tener un control de las variables de humedad y temperatura para la activación de la electrobomba en condiciones específicas se agiliza el cuidado efectivo de los cultivos.

El prototipo se podrá implementar en cualquier especie de cultivo debido a que se podrá modificar las variables de ambiente específicas del cultivo, también se puede destacar que dichas variables se serán monitoreadas en tiempo real mediante la implementación de una LCD 16x2.

El desarrollo de este sistema de riego automatizado representa una gran ventaja para los usuarios que por razones diversas no cuentan con los recursos necesarios para un óptimo riego en sus cultivos.

Durante el desarrollo del proyecto se puede afirmar que se pudo cumplir mayoritariamente con los objetivos propuestos,

ya que se ha diseñado un prototipo capaz de simplificar el trabajo a los agricultores mediante un sistema de riego “inteligente” el cual puede suministrar el agua a las plantas de manera uniforme.

Referencias

- [1] Microchip, PIC16F15244 Kit de evaluación nano Curiosity, 23/09/2020. Disponible en: <https://www.microchip.com/Developmenttools/ProductDetails/EV09Z19A>
- [2] C. Cortes Valeria, V. Garcia M. Fabian, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO Y MONITOREO DE VARIABLES AMBIENTALES MEDIANTE IOT EN LOS CULTIVOS URBANOS DE LA FUNDACIÓN MUJERES EMPRESARIAS MARIE POUSSEPIN, 2020. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25546/1/Tesis%20Fabian%20Vargas-%20Valeria%20Cortes.pdf>
- [3] Arian control & instrumentación, Pt100, su operación, instalación y tablas, Nota Técnica 4, rev. a, <http://www.arian.cl>. Disponible en: <http://www.arian.cl/downloads/nt-004.pdf>
- [4] Lapis semiconductor. CO, LTD, ML8511, Marzo 8 del 2013. Disponible en: https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/LightImaging/ML8511_3-8-13.pdf
- [5] Microchip, PIC16F15213/14/23/24/43/44 Full-Featured 8/14/20-PinMicrocontrollers, © 2020 Microchip Technology Inc. Disponible en: <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1wC-Pmn31c-xYJPfMw-snX2HJ8NGEMy>

Anexos

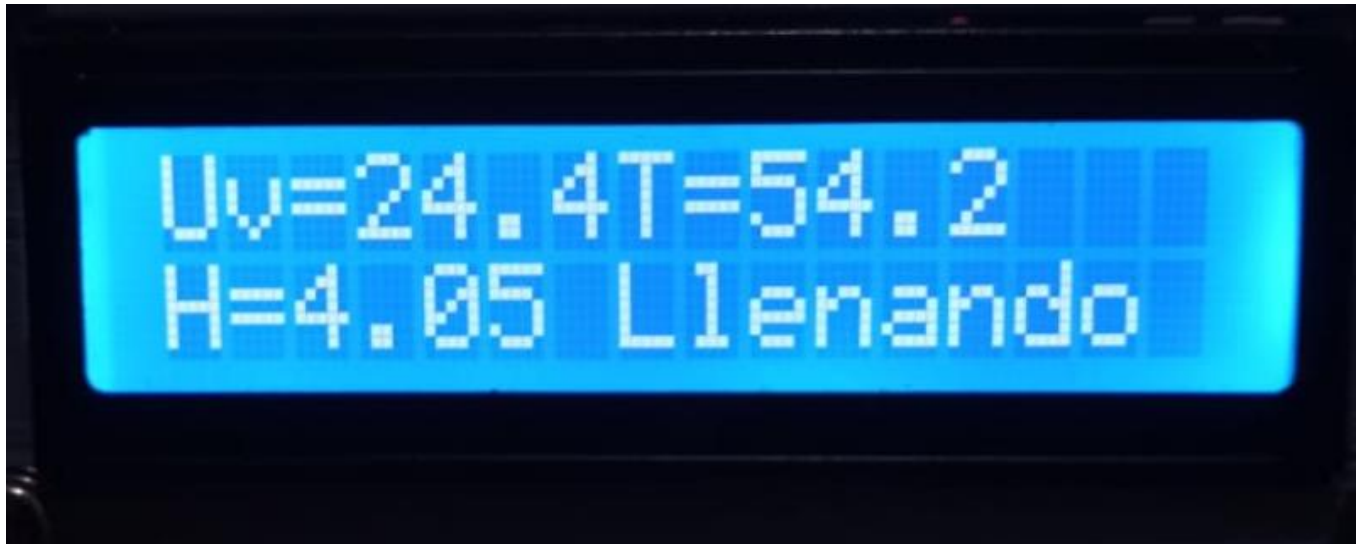


Figura 2. Condición de llenado.

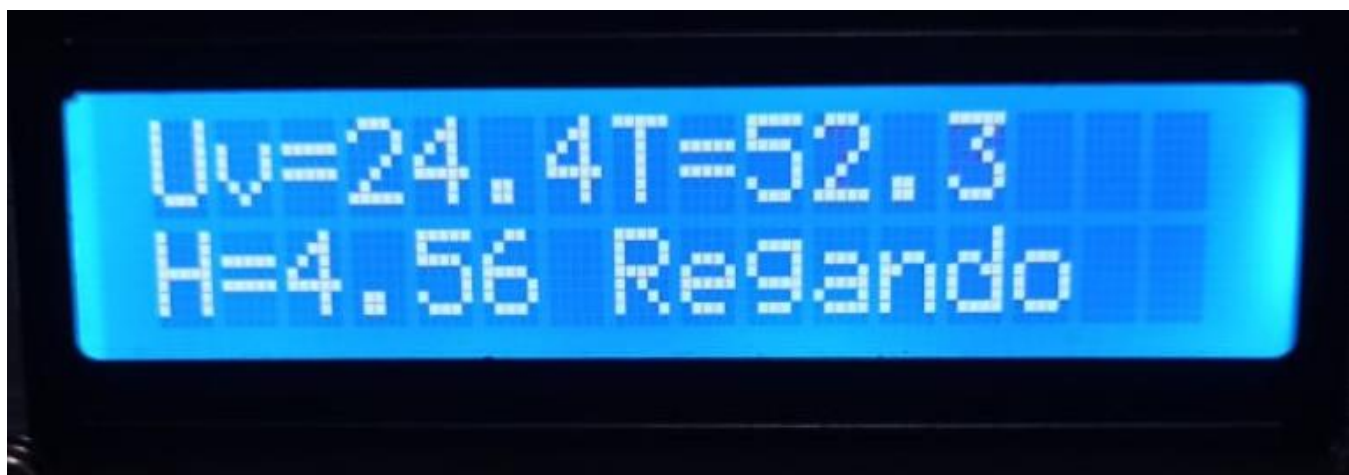


Figura 3. Condición de regado.



Figura 4. Condición de suelo ok.

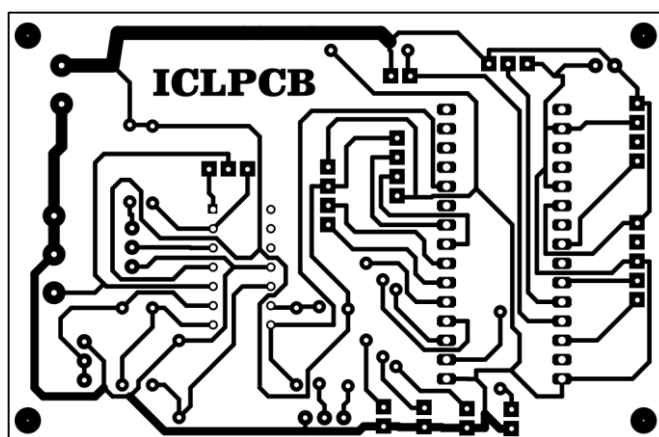


Figura 5. Pistas para PCB.

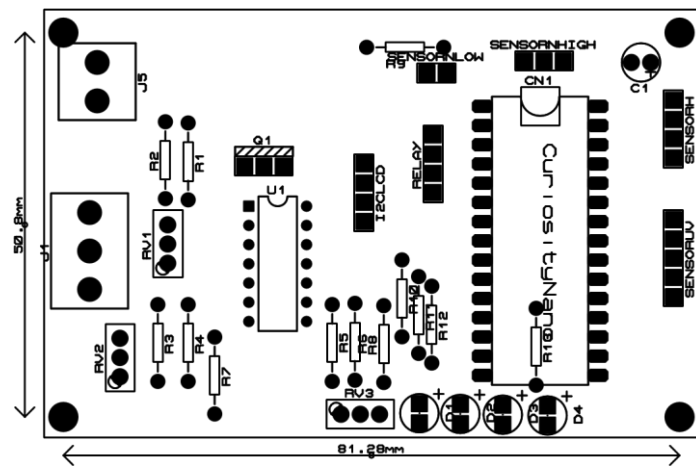


Figura 6. Posición de los materiales.