

Enfoque Comparativo de Tecnologías de Automatización de Riego en Agricultura para la Eficiencia Hídrica

RAFAEL DAVID GARCIA TEJEDA
Código estudiantil: 202012721114

JUAN CAMILO LOPEZ ARBOLEDA
Código estudiantil: 202012721789

GABRIELA ISABEL NAVARRO ALVAREZ
Código estudiantil: 202012721401

MARIA FERNANDA RADA VERGARA
Código estudiantil: 202012726460

ANDRES RAFAEL SALCEDO PEREIRA
Código estudiantil: 201912911544

Trabajo de Investigación del Programa **INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Tutor(es):
ADRIANA MARIA IGLESIAS SOLANO

RESUMEN

El riego agrícola es esencial para la producción de alimentos, pero el uso ineficiente del agua plantea desafíos de sostenibilidad. Esta investigación aborda la evaluación de tecnologías de automatización de sistemas de riego, como sensores y controladores, para reducir el consumo de agua en la agricultura. La falta de información sólida sobre qué tecnologías son más efectivas crea la necesidad de este estudio. Se busca proporcionar orientación práctica y base científica a agricultores, considerando la viabilidad económica y la facilidad de adopción. La investigación contribuirá al conocimiento científico y respaldará la conservación del agua en la agricultura.

Palabras clave: Riego agrícola, automatización, sensores de humedad, eficiencia hídrica, sostenibilidad, conservación de agua.

ABSTRACT

Agricultural irrigation is essential for food production, but inefficient water use poses sustainability challenges. This research focuses on evaluating automation technologies such as sensors and controllers to reduce water consumption in agriculture. The lack of solid information on effective technologies necessitates this study. It aims to provide practical guidance and scientific basis to farmers, considering economic viability and ease of adoption. The research will enhance understanding of irrigation automation, supporting water conservation and efficiency in agriculture.

KeyWords: Agricultural irrigation, automation, soil moisture sensors, water efficiency, sustainability, water conservation

REFERENCIAS

1. FAO. 2021. El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura - Sistemas al límite. Informe de síntesis 2021. Rome.
2. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, «Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico,» Nuevas Ediciones Ltda., Bogotá, 2010.
3. R. G. M. Romero, G. R. Aguilar y S. J. A. López, Impacto de automatización de riego: Caso de estudio, Ciudad de México: Computación y Sistemas, 2021.
4. J. A. L. Mena y C. G. L. Mena, Internet de las cosas aplicado en la agricultura ecuatoriana: Una propuesta para sistemas de riego, Toluca de Lerdo: Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 2021.
5. G. C. Narváez Ortiz, Automatización de un sistema de riego dedicado a la producción florícola basado en las tecnologías de agricultura de precisión y en telemetría utilizando la plataforma de comunicaciones de telefonía móvil GPRS, QUITO: QUITO/ EPN/ 2009, 2009.
6. R. D. Chiquito Guale y C. A. Paguay Totoy, Diseño de un prototipo de sistema de riego automatizado mediante una red de sensores que mida la humedad del suelo en los campos agrícolas y permita controlar el consumo de agua, Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería en Networking y Telecomunicaciones, 2020.
7. D. Ascencios, K. Meza, J. Lluen y G. Simon, «Calibración, validación y automatización del sistema de riego por goteo subterráneo usando un microcontrolador Arduino,» Revista de Investigaciones Altoandinas, p. vol.22 no.1,02 2020.
8. S. G. Cabrera Caisa y I. O. Montes Estrada, Implementación de un sistema automatizado para riego basado en la tecnología Arduino para controlar balance de humedad de suelo en el recinto Siete Ríos, Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), 2021.
9. D. F. Apaza Mamani y I. J. La Torre Javier, Diseño e implementación de un sistema automatizado para riego tecnificado basado en el balance de humedad de suelo con tecnología Arduino en el laboratorio de control y automatización. Universidad Nacional del Altiplano, 2017.
10. D. F. Alejandro Orellana, Diseño e implementación de sistema de riego automatizado por microaspersión con control remoto GSM SMS y Arduino para las áreas verdes y plantas ornamentales., Chimborazo: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2019.
11. A. Arámbulo Marin and A. Salazar Tapia, "Diseño y Construcción de un Prototipo de Sistema de Riego Automatizado con Tecnología Open

- Source y Energía Renovable con Monitoreo Vía Web para los Huertos Organopónicos de la Prefectura del Guayas," Thesis, Universidad De Guayaquil. Facultad De Ciencias Matemáticas Y Físicas. Carrera De Ingeniería En Networking Y Telecomunicaciones, 2017.
12. E. Sánchez, P. Ruiloba, L. Morales y E. Sanchez, Riego automatizado por Arduino aplicado en la germinación de semillas de pepino (*Cucumis sativus*), 2021.
 13. E. S. M. Carrasco y E. S. M. Carrasco, Una revisión de procesos de implementación parasistemas de riego automatizado, Revista electrónica De Computación, Informática, Biomédica Y Electrónica, 2022.
 14. M. Z. G. Medrano, Sistema de riego automatizado, Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, 2017.
 15. E. A. Amaya García, «Diseño e implementación de sistema de riego automatizado en un invernadero de la Escuela Nacional de Agricultura, ENA,» Revista Investigativa Altoandina,p. Revista tecnológica; vol. 7; no. 1, 18 11 2015.
 16. Z. Torrez Callimia, "PROTOTIPO DE SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO,"P.D.G.; N°0252, 2020.
 17. E. P. Fuentes Calderón y L. M. Pozo Benavides, Diagnóstico y propuesta tecnológica que permita diseñar y automatizar el control del sistema de Riego, para la optimización de aguay ahorro de energía en la empresa GARDAEXPORT S.A, 2014.
 18. C. D. Escobar Manzaba y F. O. K. Jazmin, Diseño de un sistema de riego para la implementación de cultivos automatizados en el recinto playa seca del cantón el triunfo, Guayaquil: Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil, 2018.
 19. M. B. Villacís Stacey, Diseño de un sistema de riego por aspersión., Quito, 2012.
 20. S. G. Cabrera Caisa y I. O. Montes Estrada, Implementación de un sistema automatizado para riego basado en la tecnología Arduino para controlar balance de humedad de suelo en el recinto Siete Ríos, Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), 2021.
 21. H. Quispe Tapara, Diseño de un sistema de riego automatizado por aspersión para viveros de café utilizando la tecnología Arduino en la empresa Viveros Ortiz, Pasco, 2018.
 22. O. LUGO ESPINOSA, Prototipo para automatizar un sistema de riego multicultivo., Revista mexicana de ciencias agrícolas, 2007.
 23. Y. V. Villegas y Y. S. Casa Diego, Implementación de sensores en los sistemas de riego automatizado, Documentos De Trabajo ECAPMA, 2019.
 24. Gigoriadis, «Irrigation systems in ancient Greece, » Irrigation and Drainage, vol. 65, nº 5, pp. 255-264, 2016.

25. W. Chesworth, A. Perez-Alberti, E. Arnaud, H. J. Morel-Seytoux, H. J. Morel-Seytoux y U. S. & E. Rawitz, «Irrigation,» Encyclopedia of Earth Sciences Series, pp. 369-379, 2016.
26. U. Ighrakpata, M. Chouikha, O. A. Ejofodomi y G. Ofualagba, «Automation of Irrigation Systems and Design of Automated Irrigation Systems, » International Journal Water Resources Management and Irrigation Engineering Research, vol. 2, nº 1, pp. 11-27, 2019.
27. A. Trivedi y N. Nandeha, «Micro Controller Based Automatic Drip Irrigation System, » Agriculture & Food, Bhopal, 2020.
28. S. V. Gaikwad, A. Vibhute, K. Kale y S. C. Mehrotra, «An innovative IoT based system for precision farming, » Computers and Electronics in Agriculture, 2021.
29. K. D. Dantas, "Automação da irrigação: Um sistema de irrigação localizada baseado em Internet das Coisas," Tesis de Bacharelado, Universidade Federal do Ceará, Campus Quixadá, Quixadá, Ceará, 2016.
30. O. A. do Amaral, "Aplicabilidade de um sistema de irrigação automático no cultivo da couve-flor," Projeto de Conclusão de Curso, Faculdades Doctum de Caratinga, Curso Superior de Engenharia Elétrica, Caratinga/MG, 2017.