

**DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO
AUTOMATIZADO PARA LA FINCA GANADERA “LOS
TRES HERMANOS” EN SABANALARGA, ATLÁNTICO**

(tamaño # 16)

(Nombres completos de los estudiantes, cédula de ciudadanía y correo electrónico institucional (en lista vertical).)

Andrés Camilo Gámez Benavides
CC 1002213284,
Código estudiantil: 201912813565
Correo institucional: andres.gamez@unisimon.edu.co

Jainer Andrés Ibarra Moreno
CC 1001824625,
Código estudiantil: 201912813998
Correo institucional: jainer.ibarra@unisimon.edu.co

Jesús David González Muñoz
CC 1007849129,
Código estudiantil: 201912810522
Correo institucional: jesus.gonzalez@unisimon.edu.co

Juan José Jurado Pla
CC 1001854788,
Código estudiantil: 201912814536
Correo institucional: juan.jurado@unisimon.edu.co

Trabajo de Investigación del Programa **Ingeniería Mecánica**

Tutor:
Yeral Campos Toranzo

RESUMEN (extenso mínimo de 500 palabras y máximo 1000 palabras)

El presente proyecto consiste en el diseño y simulación de un sistema de control automático para el riego de agua en la ganadería de la finca "Los Tres Hermanos", ubicada en la vía que comunica a Sabanalarga con el municipio de Manatí, Atlántico. El propósito es diseñar un sistema de riego automatizado, que permita disminuir los costos en el riego de los pastizales; para esto, se hace uso de herramientas como Solidworks y Simulink de Matlab para el diseño del lazo de control y de los componentes que intervienen en el sistema. Se hace una amplia revisión bibliográfica, que permiten conocer los factores que alteran el medio en el que interactúa el ganado para poder realizar el estudio de una manera más precisa y que los resultados que se desean obtener sean exitosos.

Antecedentes:

Diseño y automatización de un sistema de riego para parcela ganadera de 9 hectáreas

En este proyecto se logra visualizar la implementación de un sistema de riego automatizado y controlado remotamente por medio de tecnología celular Siendo utilizado la placa adafruit FONA 808 GSM/GPS. A través de mensajes de texto y usando una red 2G acoplada a una placa arduino se puede controlar una bomba de 5hp, que cuenta con, dos alas de regadío, dos electroválvulas, además se puede conocer la medición del nivel de tanque para un sistema de fertirriego, caudal presión y tensión de alimentación del sistema. Resulta de gran ayuda de este proyecto todos los factores tanto climáticos como de manejo humano que se tienen en cuenta para un mejor aprovechamiento de las pasturas y que con las teorías tenidas en cuenta para la implementación de un sistema de riego automatizado [8].

Diseño de un sistema de riego automático por aspersión, para el cultivo de cebolla de junco, finca la puerta (Tota, Boyacá).

Este documento presenta el diseño para automatizar un sistema de riego por aspersión en un cultivo de cebolla de junco, en el que se plantean los parámetros necesarios, se establecen diferencias, ventajas y resultados en relación con el riego tradicional utilizado en la región de Tota, departamento de Boyacá. Se parte del inventario de recursos que posee la unidad agrícola, del cálculo de los requerimientos hídricos de la planta, teniendo en cuenta la evapotranspiración del cultivo, la Planeación de los riegos con factores determinados con base en el almacenamiento efectivo de los suelos. Se presentan dos tecnologías diferentes para el diseño: lógica cableada y lógica programable. El sistema por lógica cableada se desarrolla como una secuencia automática, cíclica, de cuatro etapas con temporizados a trabajo; por otra parte, el controlador lógico programable PLC utilizado, es el Easy-512- DC de Moller, el cual viene provisto de ocho entradas digitales y cuatro salidas a relé, programado en lenguaje Ladder de acuerdo con la secuencia del proceso [9].

Diseño de un sistema de riego de pastizales para la crianza de ganado vacuno en la hacienda san alfonso del cantón ponce Enríquez.

Tiene como objetivo satisfacer de forma sostenible la demanda de cárnicos a nivel mundial con la provisión de recursos naturales, principalmente dedicada a labores de pastoreo. La ganadería utiliza pastos de corte y algunas prácticas adecuadas de manejo que ofrece las posibilidades inmersas de aumentar el número de animales que se sostienen por hectárea.

Por el desequilibrado cambio climático existe escasez de agua y la hierba no crece, lo que genera que el ganado no se alimenta correctamente, eso implica la reducción de peso del ganado y costo adicional al tener que comprar otros alimentos para compensar.

para evitar esta problemática se implementó una técnica de riego, la cual tiene el propósito de lograr un uso eficiente y sustentable de recursos de agua, mediante acciones de implementación, rehabilitación y modernización de la infraestructura hidráulica que permitan reducir las pérdidas de agua desde las redes de conducción y distribución hasta las parcelas o potreros, para así aumentar las productividad de cultivos.

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 epime 2016.

En este proyecto se realiza un sistema de riego tecnificado, realizando un balance de humedad que tiene como objetivo el uso eficiente del agua conjuntamente con la implementación tecnología arduino y el ensamblaje de componentes eléctricos y electrónicos. Básicamente para realizar este sistema de riego automatizado se debe tener un sensor de humedad de suelo de tipo señal analógica que tendrá la función de monitorear la humedad de suelo, este transmitirá mediante una señal analógica a la placa arduino, procesando la información para luego generar una señal de salida, la cual transmitirá a un relé que este último activa o desactiva la bomba de agua. De esta manera se puede controlar la humedad del suelo evitando que se tenga exceso o déficit de humedad de suelo en el cultivo.

Objetivos:

GENERAL

Diseñar un Sistema de Riego Automatizado para la Finca Ganadera “Los tres hermanos” ubicada en Sabanalarga, Atlántico

ESPECÍFICOS

Identificar las variables ambientales a tener en cuenta para el funcionamiento de los instrumentos de control.

Modelar por medio un Software CAD un posible diseño del sistema de riego automatizado.

Brindar un sistema de riego autónomo como posible solución ayudando a combatir la sequía en épocas de verano y la mala alimentación de los bovinos.

Materiales y Métodos:

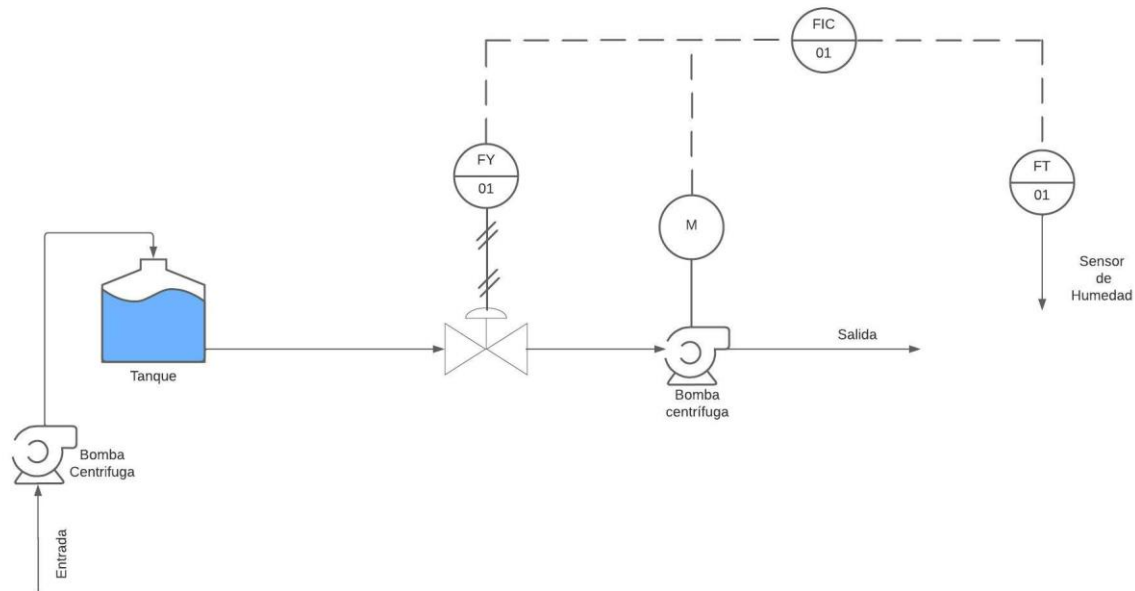
Se diseña la estructura del sistema de control, con los instrumentos considerados según el entorno de estudio y los factores que intervienen en el sistema. Mediante una revisión detallada de bibliografías provistas por distintos artículos científicos, se busca conseguir con qué frecuencia se debe regar el suelo; y las variables a medir y controlar en el sistema.

Luego de una amplia revisión bibliográfica, se diseña el sistema de control mediante el software Simulink de Matlab con todos los instrumentos de control necesarios para el correcto funcionamiento del sistema deseado.

Se diseñan también los instrumentos de control del sistema, mediante el uso de la Herramienta de diseños CAD “SolidWorks” para una mejor visualización y comprensión del funcionamiento del sistema.

Debido a que el sistema de riego elegido para ser utilizado en este proyecto es el sistema de riego mediante aspersores, debemos definir y delimitar el área a manejar por el sistema, para poder determinar características como: capacidad del sistema, caudal de agua a regar, distancia de tuberías, tipos de aspersores, determinar la cantidad de sensores o estipular el tiempo de activación de manera autónoma, entre otros factores que se analizan en la puesta a punto del sistema.

Luego de tener una idea más completa y precisa de las características del suelo y ambiente (humedad del suelo, humedad del ambiente, temperatura atmosférica, frecuencia de lluvias) se procede a realizar las mediciones con respecto al área que se debe trabajar.



Figura[]: Lazo de Control

Palabras clave: Diseño y simulación, sistema de riego automático, control.

ABSTRACT

This project consists of the design and simulation of an automatic control system for water irrigation in the livestock farm "Los Tres Hermanos", located on the road that connects Sabanalarga with the municipality of Manatí, Atlántico. The purpose is to design an automated irrigation system, which allows to reduce costs in the irrigation of pastures; for this purpose, tools such as Solidworks and Simulink of Matlab are used for the design of the control loop and the components involved in the system. A wide bibliographic review is made, which allows knowing the factors that alter the environment in which the cattle interacts in order to carry out the study in a more precise way and to obtain successful results.

Background:

Design and automation of an irrigation system for a 9 hectare livestock plot.

In this project it is possible to visualize the implementation of an automated irrigation system remotely controlled by cellular technology using the adafruit FONA 808 GSM/GPS board. Through text messages and using a 2G network coupled to an arduino board can control a 5hp pump, which has two irrigation wings, two solenoid valves, also can know the tank level measurement for a fertigation system, flow pressure and supply voltage of the system. It is of great help of this project all the factors both climatic and human management that are taken into account for a better use of pastures and that with the theories taken into account for the implementation of an automated irrigation system [8].

Design of an automatic sprinkler irrigation system for the cultivation of reed onion, La Puerta farm (Tota, Boyacá).

This document presents the design to automate a sprinkler irrigation system for a reed onion crop, in which the necessary parameters, differences, advantages and results are established in relation to the traditional irrigation used in the region of Tota, department of Boyacá. It is based on the inventory of resources of the agricultural unit, the calculation of the water requirements of the plant, taking into account the evapotranspiration of the

crop, the irrigation planning with factors determined based on the effective storage of soils. Two different technologies are presented for the design: wired logic and programmable logic. The wired logic system is developed as an automatic, cyclic, four-stage sequence with timed to work; on the other hand, the PLC programmable logic controller used is the Moller Easy-512- DC, which is provided with eight digital inputs and four relay outputs, programmed in Ladder language according to the sequence of the process [9].

Design of a pasture irrigation system for cattle raising in the San Alfonso farm in the Ponce Enriquez canton. Its objective is to satisfy in a sustainable way the worldwide demand for meat with the provision of natural resources, mainly dedicated to grazing. Cattle ranching uses cut pastures and some adequate management practices that offer the immersed possibilities of increasing the number of animals that are sustained per hectare. Due to unbalanced climate change, there is a shortage of water and the grass does not grow, which means that the cattle do not feed properly, which implies a reduction in cattle weight and additional costs due to the need to buy other food to compensate.

To avoid this problem, an irrigation technique was implemented to achieve an efficient and sustainable use of water resources through the implementation, rehabilitation and modernization of the hydraulic infrastructure to reduce water losses from the conduction and distribution networks to the plots or paddocks, in order to increase crop productivity.

Design and implementation of an automated system for technified irrigation based on soil moisture balance DE with Arduino technology in the control and automation laboratory epime 2016.

In this project a technified irrigation system is made, performing a moisture balance that aims at the efficient use of water in conjunction with the implementation arduino technology and the assembly of electrical and electronic components. Basically to perform this automated irrigation system must have a soil moisture sensor analog signal type that will have the function of monitoring soil moisture, this will transmit through an analog signal to the arduino board, processing the information to then generate an output signal, which will transmit to a relay that the latter activates or deactivates the water pump. In this way, the soil moisture can be controlled to avoid excess or deficit of soil moisture in the crop.

Objective:

GENERAL

To design an automated irrigation system for the cattle farm "Los Tres Hermanos" located in Sabanalarga, Atlántico.

SPECIFIC

Identify the environmental variables to be taken into account for the operation of the control instruments.

To model by means of CAD software a possible design of the automated irrigation system.

Provide an autonomous irrigation system as a possible solution to help combat drought in summer and poor feeding of cattle.

Materials and Methods:

The structure of the control system is designed, with the instruments considered according to the study environment and the factors involved in the system. By means of a detailed review of bibliographies provided by different scientific articles, the frequency with which the soil should be irrigated and the variables to be measured and controlled in the system are sought.

After an extensive bibliographic review, the control system is designed using Simulink software of Matlab with all the necessary control instruments for the correct operation of the desired system.

The control instruments of the system are also designed using the CAD design tool "SolidWorks" for a better visualization and understanding of the system operation.

Since the irrigation system chosen to be used in this project is the sprinkler irrigation system, we must define and delimit the area to be managed by the system, in order to determine characteristics such as: system capacity,

water flow to irrigate, pipe distance, types of sprinklers, determine the number of sensors or stipulate the activation time autonomously, among other factors that are analyzed in the tuning of the system.

After having a more complete and precise idea of the characteristics of the soil and environment (soil moisture, ambient humidity, atmospheric temperature, rainfall frequency), measurements are taken with respect to the area to be worked.

Results:

Conclusions:

KeyWords:

Design, simulation, automatic irrigation system, control.

Referencias

1. MinAgricultura. (2021, August 17). El sector agropecuario creció 3,8% en el PIB del segundo trimestre de 2021.
2. CUENCA JIMÉNEZ, N. J., CHAVARRO MIRANDA, F., & DIAZ GANTIVA, O. H. (2018, May 21). EL SECTOR DE GANADERÍA BOVINA EN COLOMBIA. APLICACIÓN DE MODELOS DE SERIES DE TIEMPO AL INVENTARIO GANADERO. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-68052008000100012
3. Federación Colombiana de Ganaderos. (2017). Cifras de referencia del sector ganadero colombiano. www.fedegan.org.co
4. CONtexto Ganadero. (2019, January 19). Ganaderos de Atlántico están afectados por el verano en 2019. <https://www.contextoganadero.com/regiones/ganaderos-de-atlantico-empezaron-sentir-el-azote-del-intenso-verano>
5. Gutiérrez, M., & Iturralde, S. (2019). Fundamentos Básicos de Instrumentación y Control. <https://www.fnmt.es/documents/10179/10666378/Fundamentos+b%20de+instrumentaci%C3%B3n+y+control.pdf/df746edc-8bd8-2191-2218-4acf36957671>
6. Morales Menéndez, R., & Ramírez Mendoza, R. A. (2013). Sistemas De Control Moderno. Volumen I: Sistemas De Tiempo Continuo (Vol. 1). Editorial Digital Tecnológico De Monterrey. <http://prod77ms.itesm.mx/podcast/EDTM/ID295.pdf>
7. E. Hernández, N. González, Novedades Agrícolas S.A “NOVEDADES AGRÍCOLAS RESPECTO A SISTEMAS DE RIEGO” <https://www.novagric.com/es/riego/sistemas-de-riego/> 2022
8. Marín Ardila, G. (2019). Diseño y Automatización de un Sistema de Riego para una Parcela Ganadera de 9 Hectáreas.
9. Pinto Medina, J. A., & Romero Olarte, R. (2012). DISEÑO DE UN SISTEMA DE RIEGO AUTOMÁTICO POR ASPERSIÓN, PARA EL CULTIVO DE CEBOLLA DE JUNCO, FINCA LA PUERTA (TOTA, BOYACÁ).
10. El momento del Agro | Finagro. (n.d.). Retrieved April 26, 2022, from <https://www.finagro.com.co/noticias/el-momento-del-agro>
11. <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/El-sector-agropecuario-creci%C3%B3-3,8-en-el-PIB-del-segundo-trimestre-de-2021.aspx>
12. Admindefinca. (n.d.). La importancia del riego en los cultivos. Retrieved April 26, 2022, from <http://www.fincaycampo.com/2014/09/la-importancia-del-riego-en-los-cultivos/>
13. Alfonso Ismael Veintimilla Piedra, Ronald Marcelo Lalangui Chapa (2021)

14. DISEÑO DE UN SISTEMA DE RIEGO DE PASTIZALES PARA LA CRIANZA DE GANADO VACUNO EN LA HACIENDA SAN ALFONSO DEL CANTÓN PONCE ENRÍQUEZ. Trabajo realizado desde Cuenca Ecuador. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21409/1/UPS-CT009408.pdf>
15. V. Cortes Cadavid and M. F. Vargas García, “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,” Bogotá, 2020.
16. D. Cañón Quiroga and E. L. Cifuentes Camacho, “PROTOTIPO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE RIEGO PARA JARDINES,” BOGOTÁ, D. C, 2018.
17. J. C. Vásquez Cuzco and F. de J. Chamba Tenemaza, “Diseño e Implementación de un Sistema de Riego Automatizado y Controlado de Forma Inalámbrica para una Finca Ubicada en el Sector Popular de Balerio Estacio,” Guayaquil, 2018.
18. Arturo Baint F. Company and associated. “TIPOS DE ASPERSORES” <https://www.hogarmania.com/bricolaje/taller/herramientas/tipos-aspersores-superficie-20925.html>. 2020.
19. D. Carrascal, J. Monsalve, J. Escalante. “CUIDADOS PARA EL BUEN PASTO” <https://www.contextoganadero.com/internacional/cuidados-y-mantenimiento-para-un-buen-pasto-y-forraje> 2022.
20. M. MARulanda Irritinsa S.A. de C.V. “CONTROLADORES MÁS ÓPTIMOS PARA EL RIEGO AUTOMATIZADO” <http://www.irritinsa.com/controladores.html> 2021