



Invernadero automatizado tipo túnel para el cultivo de frutos rastreros por tecnología IOT

Realizado por:

Ing. Kendry Sanchez / correo: sanchezkendry97@gmail.com
Ing. Andrés Portillo / correo: andresportillo2015@gmail.com
Ing. Juan Moncada / correo: juan03.monkk@gmail.com

Tutor Académico:

Dr. Luis Montiel / correo: urbe.luis.montiel@gmail.com

Tutor Metodológico:

Dra. Massiell Marcano / correo: mvmarcano@urbe.edu.ve

La implementación de tecnología y sistemas automatizados se han convertido en un factor crucial para mejorar la eficiencia y la productividad de los procesos de cultivo en los invernaderos. En este sentido, el presente proyecto tiene como objetivo principal diseñar, construir y demostrar la funcionalidad de un invernadero automatizado tipo túnel que integre dispositivos interconectados y sistemas de control basados en la tecnología IOT. Este enfoque permitirá la monitorización en tiempo real y el ajuste automático de las condiciones óptimas para el cultivo de frutos rastreros, con especial énfasis en el cultivo de melones.



Se considera que el desarrollo del invernadero automatizado tipo túnel por tecnología IOT representa un avance significativo en la búsqueda de soluciones tecnológicas aplicadas a la agricultura, con impacto potencial en la eficiencia productiva y sostenibilidad del sector. En resumen, este proyecto busca explorar y demostrar las ventajas prácticas y teóricas de implementar un invernadero automatizado basado en IOT para el cultivo de frutos rastreables, con miras a mejorar la productividad agrícola y contribuir al desarrollo sostenible del sector.

El invernadero automatizado, es un sistema en el cual se utilizan tecnologías innovadoras y avanzadas para controlar y monitorear de manera automática las condiciones ambientales, climáticas y varios parámetros dentro del invernadero, como la temperatura, la humedad e iluminación teniendo varios sistemas como la ventilación, Riego entre otros utilizando sensores, actuadores y dispositivos conectados. Con el fin de permitir un mayor control sobre el crecimiento de las plantas y un mayor rendimiento en comparación con los invernaderos tradicionales.

Los invernaderos tipo túnel son estructuras alargadas con forma de arco que están cubiertas con materiales transparentes, como plástico o vidrio. Estos invernaderos se caracterizan por tener una altura menor en los laterales y mayor en el centro, lo que permite una mejor circulación del aire y mayor espacio para el crecimiento de las plantas. Además, su diseño facilita la entrada de luz solar y la retención del calor, creando un ambiente propicio para el cultivo de plantas en condiciones controladas,

El cultivo de frutos rastreables en específico el melón en invernaderos tipo túnel nos ofrece beneficios como lo pueden ser la protección contra condiciones climáticas adversas, control de plagas y enfermedades, mayor producción y calidad, y prolongación del ciclo de cultivo. Su cultivo también puede proporcionar beneficios económicos a los productores, ya que es una fruta popular y demandada en el mercado.

La tecnología IOT permite la comunicación entre los diversos dispositivos y la plataforma central a través de internet, facilitando la supervisión y el control remoto del invernadero desde cualquier lugar y en cualquier momento. Ofrece beneficios significativos, como la optimización del uso de recursos como agua y energía, la detección temprana de problemas o cambios en las condiciones del cultivo y la toma de decisiones precisas para maximizar los rendimientos.

Como parte del desarrollo del invernadero, se elaboró un detallado diagrama de bloques que representa la integración de los diversos sensores que se emplearán en el prototipo. Estos incluyen sensores de temperatura, humedad, CO₂, ultrasonido, suelo y luz. El diagrama proporciona una representación visual clara de cómo estos sensores estarán conectados al sistema del invernadero, permitiendo el monitoreo y control eficiente de las condiciones ambientales.

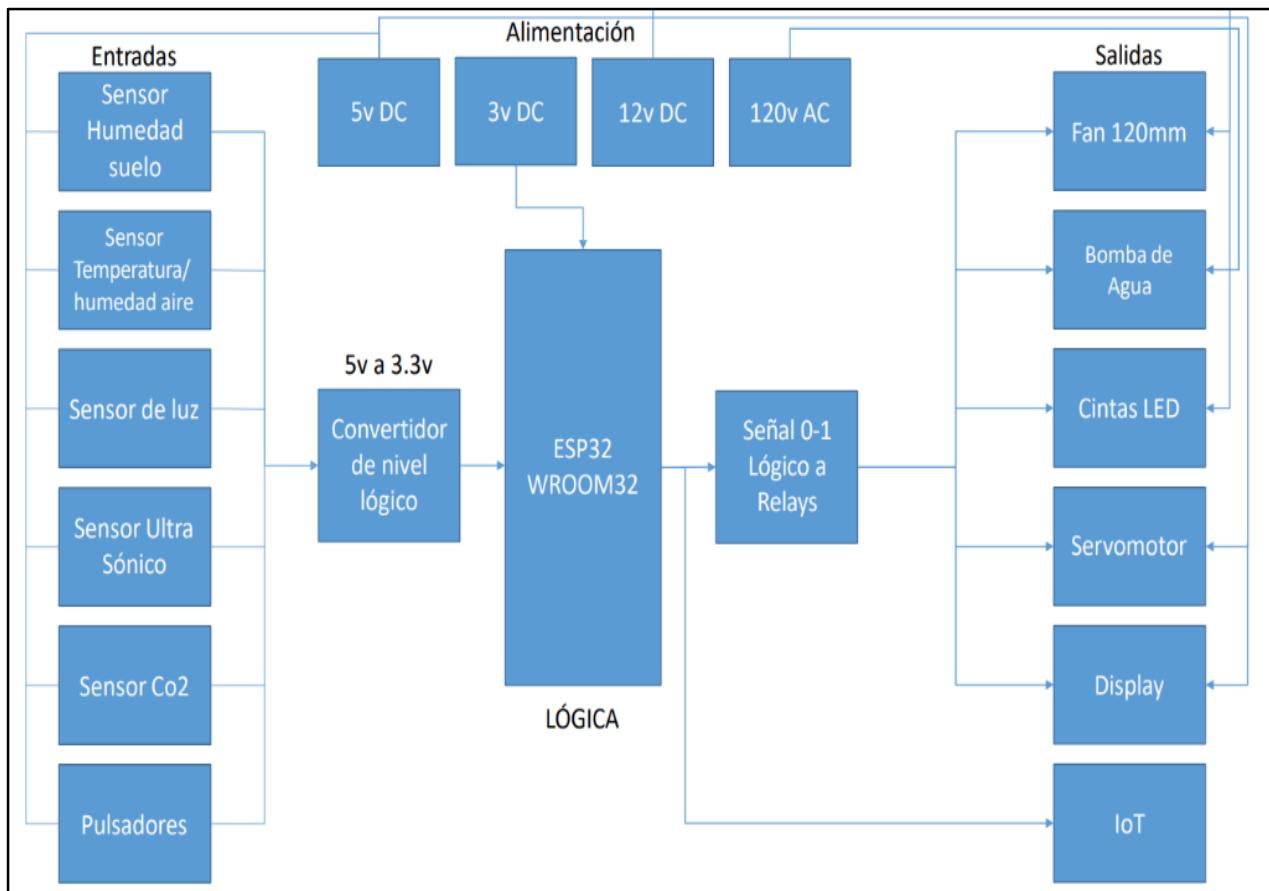


Figura 1: Diagrama de bloques del invernadero
Fuentes: Sánchez, Portillo, Moncada (2024)

A continuación, se presentará el diagrama detallado del circuito de las comunicaciones en el invernadero. Este circuito está compuesto por una variedad de sensores y componentes electrónicos que son fundamentales para el funcionamiento óptimo del invernadero.

El diagrama ha sido elaborado en el programa Proteus, en su versión 8.16, con el fin de representar de manera precisa las complejas interconexiones que permiten las comunicaciones dentro del sistema del invernadero.

Se ha desarrollado un diseño detallado de placa de circuito impreso para facilitar el montaje e interconexión de los diversos componentes electrónicos que se integrarán en el invernadero automatizado.

Este diseño garantiza una disposición óptima de los elementos y una adecuada protección contra interferencias, asegurando así un funcionamiento eficiente y confiable del sistema.

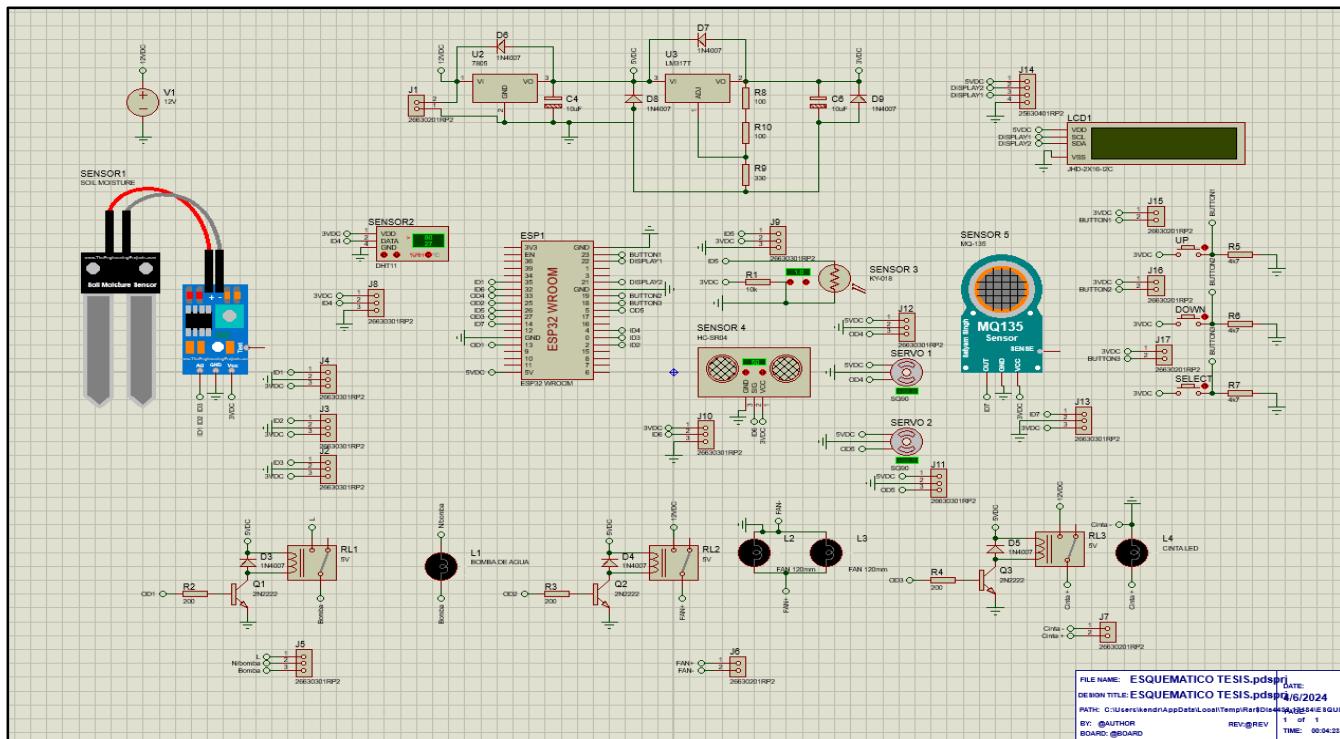


Figura 2: Diagrama del invernadero
Fuentes: Sánchez, Portillo, Moncada (2024)

Este prototipo no solo se enfoca en la eficiencia y la estética, sino que también integra tecnología IoT para el cultivo de frutos rastreables. La combinación de elementos tradicionales con tecnología de vanguardia promete ofrecer un sistema inteligente y atractivo que permitirá monitorear y controlar las condiciones internas del invernadero de manera precisa, contribuyendo así al cultivo exitoso de frutos rastreables agrícolas.

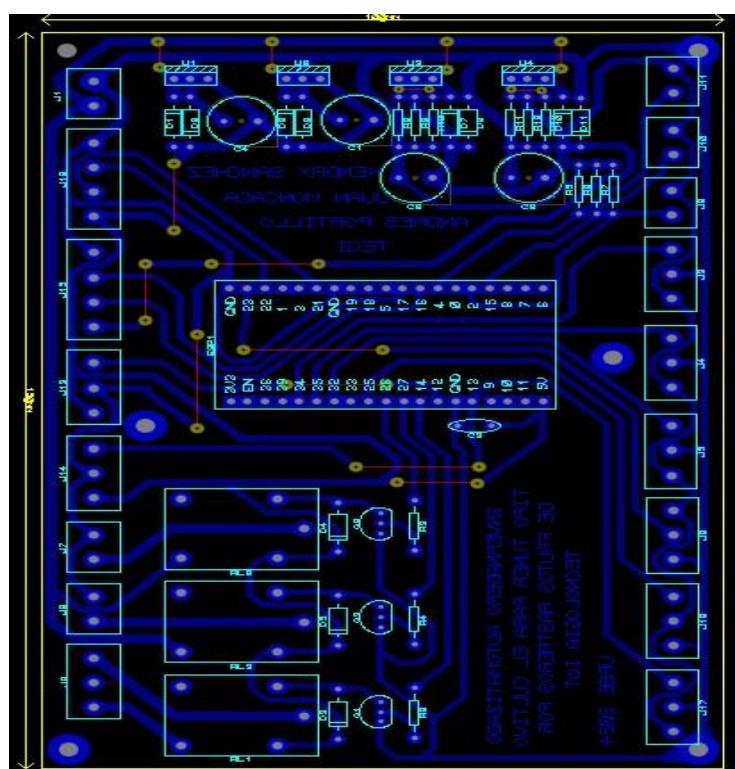


Figura 3: Placa de circuito impreso
Fuentes: Sánchez, Portillo, Moncada (2024)



Figura 4: Prototipo de invernadero tipo túnel
Fuentes: Sanchez, Portillo, Moncada (2024)

La interfaz de la aplicación Blynk IoT se utiliza para controlar y monitorear diversas variables como la temperatura, humedad ambiental, humedad del suelo y nivel de CO₂ en un invernadero tipo túnel. Además, el invernadero cuenta con un indicador de nivel para el tanque de agua y una cámara para visualización.

El sistema tiene dos modos: automático, que se basa en los datos recopilados por los sensores para controlar el invernadero; y manual, que ofrece la posibilidad de interactuar con el sistema de riego, la eliminación y la ventilación a través de tres botones específicos.

Esta combinación de características y funcionalidades permite una gestión eficiente y personalizada del invernadero, optimizando el cuidado de los cultivos y facilitando su supervisión y control.



Figura 5: Funcionamiento del Sistema IOT y Cámara
Fuentes: Sánchez, Portillo, Moncada (2024)



CONCLUSIONES

En conclusión, la adopción de invernaderos automatizados tipo túnel con tecnología IoT en el cultivo de frutos rastreables como el melón marca un hito significativo en la evolución de la agricultura moderna. Este enfoque innovador no solo revoluciona la forma en que se cultivan y monitorean los cultivos, sino que también redefine la relación entre la tecnología y la producción de alimentos.

Este avance nos coloca en una posición sólida para avanzar con el proyecto, asegurando que el diseño del invernadero automatizado cumpla con los estándares de calidad y funcionalidad establecidos. La implementación de estos recursos ha sido fundamental para garantizar que el sistema opere de manera eficiente y cumpla con las expectativas planteadas en la investigación. Este progreso sienta las bases para continuar con éxito hacia las siguientes etapas de la investigación.

Al integrar sensores y dispositivos conectados para controlar y ajustar las condiciones climáticas y ambientales de manera remota, los agricultores pueden optimizar recursos, minimizar riesgos y garantizar un entorno óptimo para el crecimiento de los cultivos. Esta capacidad de monitoreo en tiempo real no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también brinda a los agricultores herramientas valiosas para la toma de decisiones informadas.

La recolección y análisis de datos generados por estos invernaderos automatizados permiten una comprensión profunda del rendimiento del cultivo, el uso de recursos y otros indicadores clave. Esta información detallada no solo facilita la identificación temprana de problemas potenciales, como enfermedades o plagas, sino que también allana el camino para estrategias de gestión más efectivas y orientadas al rendimiento sostenible a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angulo, J. (1986). **Robótica práctica: tecnología y aplicaciones**. Madrid; Editorial: Paraninfo.
- Porras A. y Montanero A. (1990). **Autómatas programables. Fundamento, manejo, instalación y prácticas**. España. Editorial McGraw-Hill.
- Hurtado J. (2006). **Paradigma y Métodos de Investigación en tiempos de cambios**. Valencia. Venezuela. Episteme Consultores Asociados C.A.
- Creus, A. (2006). **Instrumentación Industrial**. España; Editorial: Marcombo
- Ogata, K. (2010). **Ingeniería de control moderna**. Argentina: Pearson.
- Ogata, Katsuhiko (2003). **Ingeniería de Control Moderna**. Madrid. Pearson Educación, S.A.
- Sabino C. (2008). **El Proceso de Investigación. Cuarta edición**. Santafé de Bogotá. Colombia. Editorial Panamericana.
- Savant C. (2000). **Diseño Electrónico, Circuitos y Sistemas**. Delaware. U.S.A. Editorial Addison-Wesley.