



IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA UN INVERNADERO.

Diego Fernando Márquez Alvarado

Aprendiz Tg.Mantenimiento Electromecánico Industrial,
SENA-CIMI, Grupo de investigación: M²eⁱ
dfmarquez72@misena.edu.co
3004303900

Julián David Prada Aparicio

Aprendiz Tg.Mantenimiento Electromecánico Industrial,
SENA-CIMI, Grupo de investigación: M²eⁱ

Luis Antonio Vargas Gómez

Líder de proyecto
SENA-CIMI, Grupo de investigación: M²eⁱ

Resumen

Se han observado las repercusiones del calentamiento global sobre el territorio Colombiano. Dejando zonas donde anteriormente eran ricas en flora totalmente desérticas. Alterándose valores fundamentales para el crecimiento de plantas tales como la humedad, la temperatura y las altas cargas de minerales, por tal motivo se vuelve casi imposible la producción de ciertos alimentos naturales.

Se plantea generar cambios en los sistemas de invernaderos actuales para demostrar que la tecnología y la agronomía pueden trabajar conjuntas para lograr un producto de calidad de exportación, reducir los costos de los productos. Además, se desea demostrar a la industria como al consumidor que la región ya no es un impedimento para obtener el producto deseado.

Es por eso que se han planteado una serie de objetivos, los cuales nos permitirán el desarrollo de un invernadero el cual sea capaz de controlar algunas variables, las cuales estarán dentro de los márgenes necesarios para el crecimiento de la planta deseada a cultivar.

Para solucionar o tratar de disminuir esta problemática, se decide plantear el siguiente objetivo. “Implementar un sistema electrónico por sensores capaz de tener una perfecta relación de sincronía la cual va enlazada al control de la climatización en un invernadero para tener una mayor eficiencia y tener un cuidado con el medio ambiente.”

Además, se establecen los siguientes objetivos específicos:

-Investigar la forma en la que un invernadero puede generar un ambiente propicio para el crecimiento de plantas.

- Diseñar una estructura la cual nos permita tener una conservación de la humedad relativa y temperatura para el óptimo crecimiento de las plantas.
- Generar un riego programado el cual tendrá como lugar conservar las condiciones climáticas en las plantas.
- Suministrar un constante flujo de ventilación que permita el óptimo crecimiento de las plantas obteniendo los minerales necesarios para aumentar la producción y mejorar la calidad.
- Implementar un sistema electrónico sensorial que nos permitirá controlar los diferentes factores implementados y así obtener las condiciones adecuadas.
- Implementar el sistema para cultivo hidropónico con su respectiva bomba de agua.

Para poder realizar y cumplir cada uno de los objetivos anteriormente planteados, se prosigue a establecer una serie de fases, las cuales se desarrollaron, estos a su vez nos han permitido seguir avanzando con las investigaciones para seguir implementando nuevas tecnologías al invernadero.

FASE 1

Primeramente, se realizó una investigación previa para poder tener una idea específica sobre la estructura que se necesitaba realizar y analizar las diferentes opciones de diseño para así poder obtener la más viable.

FASE 2

Se procedió a fabricar la parte estructural del invernadero, ya que esta nos garantiza un soporte y una perfecta adecuación del espacio disponible. Básicamente en esta fase comenzamos a realizar el prototipo del proyecto.

FASE 3

Ya teniendo la estructura del invernadero realizada, comenzamos analizando los posibles lugares donde sería más eficiente colocar los diferentes equipos y accesorios.

Luego se prosiguió a realizar el montaje del sistema de climatización el cual está ubicado en la parte inferior de la estructura, este conectado por unos ductos a la parte superior que es donde van los cultivos.

También fue añadido el sistema de riego el cual va conectado hacia la parte superior de la estructura.

FASE 4

Se realizó una investigación acerca de cómo sería más fácil sellar la estructura para que fuera hermética, luego realizamos el respectivo proceso de sellado.

FASE 5

Se añadieron los diferentes sensores y estos fueron enlazados con los sistemas de riego y climatización, estos van ligados a una programación pre-establecida.

FASE 6

Se añadió la bomba y la estructura del sistema para cultivo hidropónico, este último en la parte superior del invernadero.

Se obtiene un automatizado control sensorial el cual nos permite controlar las diferentes variables que inciden en el proceso de crecimiento de las plantas, así mejorando la calidad de los cultivos y permitiendo cualquier tipo de condición climática.

También se logra conservar la biodiversidad de la flora al permitir la implementación de invernaderos en cualquier lugar con condiciones climáticas diversas.

1 INTRODUCCIÓN.

Mediante observaciones se ha podido visualizar las repercusiones del calentamiento global sobre el territorio Colombiano. Dejando zonas donde anteriormente eran ricas en flora y fauna se han convertido hoy en día en zonas desérticas. Nuestro objetivo es lograr diseñar un invernadero con un sistema de climatización el cual pueda ofrecer la generación de un ambiente artificial mediante sistemas electromecánicos, permitiéndonos semejar el ambiente ideal para el producto que se encuentre trabajando.

Los aspectos que se trabajaran a continuación son las propiedades más fundamentales que se tienen que tener en cuenta a la hora de trabajar con cualquier cultivo, que son: Temperatura, Humedad, Dióxido de Carbono CO₂, Oxígeno.

JUSTIFICACION

Es indispensable utilizar un sistema que de la confiabilidad y certeza de generar un ambiente ideal para una producción de calidad.

Basándose continuamente en el monitoreo y estabilidad de los factores que influyen drásticamente sobre nuestro producto.

Según Soler Palau (2005) dice. “Dentro del invernadero hay que procurar que los factores que intervienen en el desarrollo de los vegetales sean adecuados. La climatización regula la concentración del anhídrido carbónico CO₂ y el oxígeno. La

temperatura, la humedad, la luminosidad son factores que actúan muy relacionados entre sí y que necesitan estar presentes de forma equilibrada.”

Donde la importancia del invernadero va arraigado de manera directa a una buena climatización para un producto de calidad.

El Ing. Agrs. Jorge Ferrato nos dice: “Los valores de las variables que mayor incidencia tienen en la producción vegetal pueden ser mantenidos, aumentados o reducidos dentro de las instalaciones para la protección de los cultivos, permitiendo que las plantas se desarrollen en un medio más favorable que si se cultivasen al aire libre.”

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los principales problemas que enfrenta, la agricultura son los altos costos de la producción y la deficiente capacitación e investigación, lo cual origina que los productos recurran a técnicos o entidades extranjeras.

Otro de los principales problemas en los ambientes de climas extremos es en la alteración que puedan llegar a transferir al micro-clima que se encuentre al interior del invernadero.

DISEÑO DE LA PROPUESTA

Este proyecto nace debido a las altas temperaturas que azotan el territorio Colombiano donde industrias y campesinos de las diferentes regiones han tenido que abandonar terrenos o han perdido grandes hectáreas de cultivo. La alternativa que se está proponiendo es la generar un ambiente artificial en recintos cerrados mejor

conocidos como invernaderos y ser utilizados para poder cultivar y ampliar los productos que puedan ofrecer.

Debido a que en Colombia es un lugar conocido por ser un gran exportador, muchos de nuestros productos son sumamente importantes en las industrias. Donde la demanda de cultivos va creciendo y la disponibilidad de ellos para ese fin cada vez va haciéndose menor.

El objetivo que se quiere lograr es primordialmente reducir el daño causado por el calentamiento global sobre los cultivos. Aumentando la diversidad de flora, debido a la eficiencia que conlleva el poder generar un micro clima disminuirémos el impacto ambiental y ahorro de agua. Como lo serían normalmente en los cultivos convencionales debido a que utilizaríamos el líquido solamente a lo que la planta necesite.

“De igual manera, el ahorro de agua por el uso de estos sistemas es gigantesco, comparado con los métodos tradicionales ya que solo se utiliza el líquido que la planta requiere, a diferencia de la siembra tradicional, que desperdicia esta vital sustancia hasta en un 70% filtrándola al subsuelo.”(www.hidroponics.com, Mayo de 2008)

Se quiere primordialmente buscar un diseño que tenga todas las cualidades necesarias para su sostenibilidad logrando poder realizar un invernadero que sea de bajo costo y logrando el sistema de climatización artificial que se quiere lograr.

Se están realizando una investigación basándose en proyectos y productos utilizados hoy en día en la industria.

Debido a que cada planta debe tener unas propiedades diferentes el invernadero es basado en un sistema que es catalogado como activo.

Debido a que utilizan alguna fuente de energía para lograr elevar o disminuir la temperatura.

Este proyecto ayudara a la comunidad colombiana debido a que no solamente se aprovecharan las industrias sino se quieren llegar a diseñar un modelo donde el consumo o el precio sea accesible para cualquier campesino que quiera seguir laborando sus tierras que fueron afectadas por la contaminación que se ha venido en el transcurso de estos años, abriéndole oportunidades laborales tanto un crecimiento a nivel comercial ya que los productos a obtener pueden ser catalogados de calidad de exportación.

Se están implementando sistemas para poder lograr nuestro objetivo, donde se realizaran pruebas de diseño para tener una mayor efectividad.

El proyecto será propuesto en una feria agrónoma donde se demostrara la eficiencia que tendrá el invernadero sistematizado al invernadero convencional que se conoce hoy en día.

2. MATERIALES Y MÉTODOS:

PROCESO METODOLOGICO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO.

Como primera medida se comenzó con una serie de investigaciones para determinar la

viabilidad del diseño estructural del prototipo previamente seleccionado.



Ilustración 1- Diseño invernadero vista Isométrica; Obtenido: Semillero de Investigación

Después de haber seleccionado el diseño, se prosigue a la fabricación de este, realizando corte de piezas, fabricación de estas, soldadura, pintura, etc.

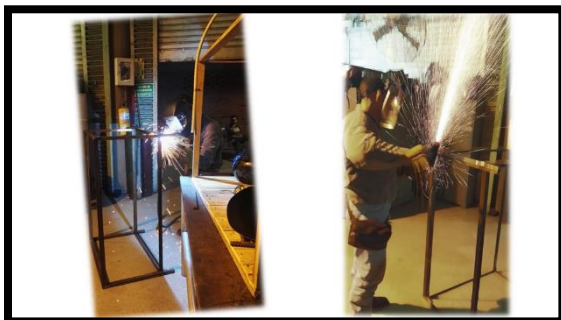


Ilustración 2- corte y soldadura de piezas; Obtenido: Semillero de investigación.



Ilustración 3- Fabricación de partes en torno convencional; Obtenido: Semillero de investigación.



Ilustración 4- Estructura con pintura; Obtenido: Semillero de investigación.

Cuando se finalizó con la estructura, se procedió a instalar los sistemas de climatización y de riego, estos están ubicados en la parte inferior de la estructura y están conectados con la parte superior por medio de un sistema de ducto y tuberías.



Ilustración 5- Sistema de refrigeración; Obtenido: Semillero de investigación.



Ilustración 6- restructuración del sistema de refrigeración; Obtenido: Semillero de investigación.

Se realizó una investigación acerca de cómo sería más fácil sellar la estructura para que fuera hermética, luego realizamos el respectivo proceso de sellado.

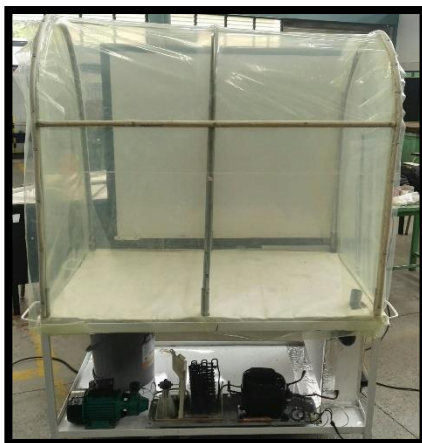


Ilustración 7- Invernadero parcial; Obtenido: Semillero de investigación.

Se añadieron los diferentes sensores y estos fueron enlazados con los sistemas de riego

y climatización, estos van ligados a una programación pre-establecida.

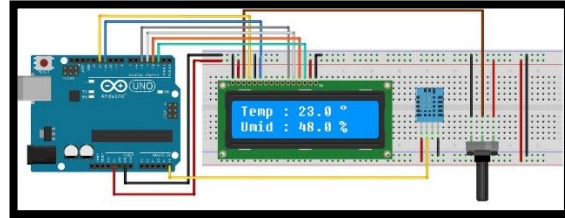


Ilustración 8- Diseño conexión de tarjeta de control con sensor de temperatura y humedad; Obtenido: Google.

A lo largo del tiempo que se ha investigado sobre estos tipos de sistemas, nos ha llevado a implementar un nuevo método de cultivo que es el hidropónico. Tomando como base el área de cultivos hidropónicos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), hemos escogido un diseño que se acomoda a las dimensiones y necesidad que tenemos en el invernadero.



Ilustración 9- Estructura cultivo hidropónico; Obtenido: Semillero de investigación.



Ilustración 10- Invernadero con estructura para cultivo hidropónico y ducto de refrigeración; Obtenido: Semillero de investigación.

Para lograr aprovechar zonas áridas que abundan en el territorio Colombiano. Logrando cultivar mediante invernaderos con sistemas artificiales.

FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACION.

Nos encontramos trabajando en alternativas para la energización del invernadero, una de estas se ha convertido en una de las más ideales, y es la implementación de paneles solares, los cuales en una primera etapa, nos suplirán parte del consumo de este, pero con el fin que se suministre el 100% del consumo con energías renovables.

Además, se está estudiando la forma para hacer un recirculamiento de agua más eficiente, que me permita el aprovechamiento del agua de una forma más óptima.

3. Resultados y Discusión:

Los avances obtenidos con el proyecto se deben a la realización de unos estudios previos los cuales nos permitieron diseñar e implementar nuestro prototipo a escala y así lograr la funcionalidad esperada.

Estos objetivos van enfocados a mejorar las capacidades productivas en el sector agrícola, ya que logrando un control sobre las variables esenciales para el crecimiento de un cultivo, mejoraremos la calidad del producto y la producción de este será en un lapso más corto.

Se han encontrado información muy completa sobre el diseño y aprovechamiento de los invernaderos sus variables más importantes a la hora de tener cultivos.

Logrando obtener un diseño y un software capaz de reducir el impacto ambiental.

4. Conclusiones:

Logramos identificar el gran potencial que tiene este proyecto después de una serie de investigaciones previas lo cual nos permitió comenzar a desarrollarlo para alcanzar el objetivo especificado.

Se realizó la respectiva implementación de este a pequeña escala lo cual nos permitió comprobar la viabilidad de las condiciones climáticas ideales que estos cultivos requieren para su adecuado crecimiento.

Además se llegó a la conclusión con el equipo de la aceptación del software y diseño que serán efectuados en las diferentes zonas del país para lograr pasar a la siguiente fase del proyecto que es la de la construcción y poder afirmar las teorías que se han venido trabajando en un contexto más real.

5. Referencias

- User, S. (2017). *Invernaderos Automatizados*. [online] Novedades-agricolas.com. Available at: <http://www.novedades-agricolas.com/es/invernaderos-automatizados-inteligentes> [Accessed 30 Apr. 2017].
- Agro-start.blogspot.com.co. (2017). *Ventajas que ofrecen los invernaderos*. [online] Available at: <http://agro-start.blogspot.com.co/2011/06/ventajas-que-ofrecen-los-invernaderos.html> [Accessed 30 Apr. 2017].
- researchgate. (2017). *Invernadero Inteligente basado en un Enfoque Sustentable para la Agricultura Mexicana*. [online] Available at: https://www.researchgate.net/publication/264045356_Invernadero_Inteligente_basado_en_un_Enfoque_Sustentable_para_la_Agricultura_Mexicana [Accessed 30 Apr. 2017].
- Invernaderos y Viveros Deforche. (2017). *Características principales de los invernaderos de última generación*. [online] Available at: <http://www.deforche.es/caracteristicas-principales-de-los-invernaderos-de-ultima-generacion/> [Accessed 30 Apr. 2017].
- Agropinos.com. (2017). *Noticias*. [online] Available at: <http://www.agropinos.com/Noticias-Agropinos> [Accessed 6 Apr. 2017].
- Cosechandonatural.com.mx. (2017). *Cosechando Natural | hidroponía | Forraje Verde | cultivo orgánico | invernaderos*. [online] Available at: <https://www.cosechandonatural.com.mx/index.php> [Accessed 6 Apr. 2017].
- Infoagro.com. (2017). *Control climático en invernaderos*. [online] Available at: http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/control_climatico.htm [Accessed 6 Apr. 2017].
- Novedades-agricolas.com. (2017). *Invernaderos Fabricantes. Riego*. [online] Available at: <http://www.novedades-agricolas.com/es/> [Accessed 6 Apr. 2017].
- Rankovic, L. (2017). *El desierto verde: cultivar en el Sáhara*. [online] The Arabia Watch. Available at: <http://arabia.watch/es/sept2014/economia/4141/El-desierto-verde-cultivar-en-el-S%C3%A1hara.htm> [Accessed 6 Apr. 2017].