



1922
ECUADOR

ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**Implementación de un invernadero inteligente
mediante la utilización de dispositivos eléctricos,
electrónicos y mecánicos para la producción de Begonia
(*Begonia Semperflorens* L.) En el invernadero “Vivero
Girasol” ubicado en la parroquia de Nayón-Quito 2019-
2020.**

**Andrango Bravo, Stalin Orlando
Departamento de Eléctrica Y Electrónica
Carrera de Tecnología Electromecánica**

**Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de
Tecnólogo en Electromecánica
Ing. Diego Israel Bustillos Escola**

Antecedentes

El “Vivero Girasol” fue creado en enero de 1995 para brindar servicios de jardinería, mantenimiento de jardines, producción de plantas, entre otras; mismo que desde tiempos atrás no cuentan con un sistema automatizado.

En la actualidad la exigencia de organismos de agricultura ha obligado a las empresas a cumplir con ciertas normativas que le permiten el correcto funcionamiento de las instalaciones, para ello se ha visto en la necesidad de implantar diagramas unifilares, sistemas de riego automatizados, equipos de ventilación, equipos de protección eléctrica, sistemas eléctricos, dispositivos de control de temperatura, sensores, necesarios para una adecuada automatización del invernadero; de manera particular el “Vivero Girasol” cuenta con un sistema manual que le permite laborar sin ningún tipo de inconveniente.

Problema

El “Vivero Girasol” fue creado en enero de 1995 para brindar servicios de jardinería, mantenimiento de jardines, producción de plantas, entre otras; mismo que desde tiempos atrás no cuentan con un sistema automatizado.

- La producción de la Begonia decaería significativamente de tal manera que afecta el estado económico de los propietarios y una baja producción en el invernadero.**
- Debido a la demanda y la competencia, recae en la necesidad de implementar un sistema automatizado en el invernadero con el fin de abastecer la demanda y mejorar la calidad de los productos ante la competencia existente en el mercado.**

- Tanto productores como distribuidores presentan grados de insatisfacción que limitan la venta de la Begonia, el invernadero se ve en la necesidad de tomar medidas preventivas y correctivas para evitar una baja producción.
- Los clientes dejarán de acudir al invernadero para la compra de productos de jardinería lo que producirá un decaimiento en la economía del invernadero.
- Baja producción de Begonia ante una gran demanda.



Justificación

Las exigencias por parte de organismos de agricultura hoy en día obligan a los invernaderos a cumplir normas establecidas para la producción de Begonias, por esta razón deben optimizar, dotar e implementar equipos para la adecuada automatización; particularmente transductores que permita a los productores controlar las variables de temperatura, humedad e iluminación para aumentar la producción.

- La producción de Begonias aumentará significativamente.**
- La calidad de las Begonias se incrementará ante la competencia.**
- La entrega de begonias se realizará en el tiempo establecido.**
- Se mejorarán los grados de satisfacción tanto de productores como de distribuidores.**



Objetivos:

Objetivo General

- Implementar un invernadero inteligente mediante la utilización de dispositivos eléctricos, electrónicos y mecánicos para la producción de Begonia (*Begonia semperflorens* L.) En el invernadero “Vivero Girasol” ubicado en la parroquia de Nayón-Quito 2019-2020.



Objetivo Específico

- **Analizar los tipos de estructuras de invernaderos para favorecer el crecimiento de la Begonia Tomando en cuenta las variables de temperatura, iluminación y humedad mediante normas estandarizadas.**
- **Seleccionar los componentes adecuados para el sistema de control y de potencia del invernadero que permitan el funcionamiento óptimo bajo las condiciones ambientales que se producen dentro del invernadero.**
- **Implementación del sistema de control y de potencia en el invernadero “Vivero Girasol” utilizando materiales y herramientas necesarias para la automatización de iluminación y el control de variables como humedad y temperatura.**
- **Realizar pruebas del invernadero inteligente mediante la puesta en marcha de los dispositivos eléctricos, electrónicos y mecánicos para determinar el tiempo y espacio necesario para la producción.**

Implementación

- **Estructura**

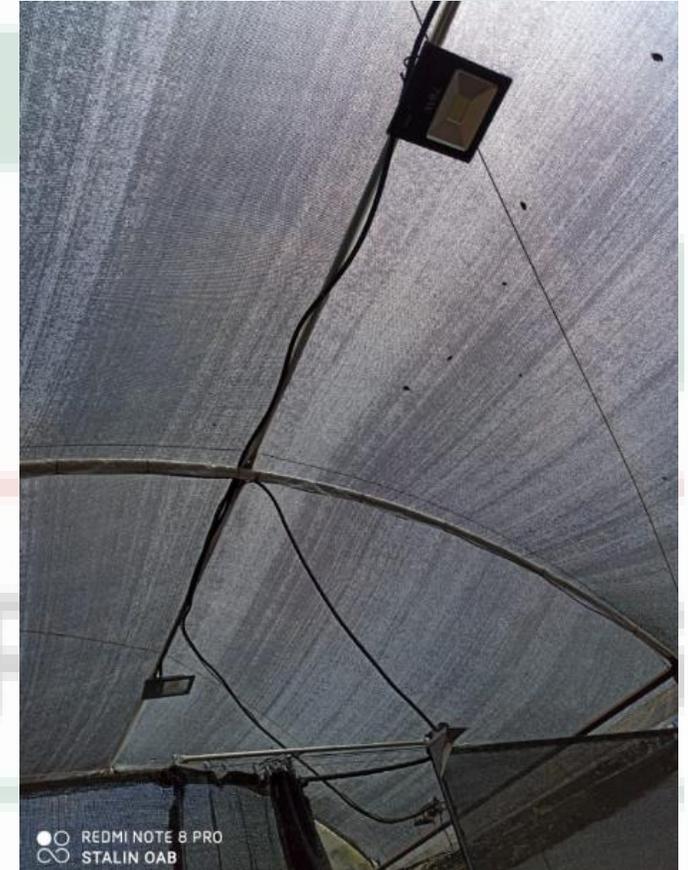
- **La norma MEXICANA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE INVERNADEROS (NMX-E-255-CNCP-2008) indica que, "Es una especificación técnica, basada en resultados conjuntos de la ciencia, la tecnología y la experiencia para regular las especificaciones, atributos, directrices, características que refieren a su cumplimiento o aplicación." por lo cual el "Vivero Girasol" se rige a las normas y reglas que propone dicho modelo para su correcta implementación, funcionamiento y desarrollo.**



AGRO

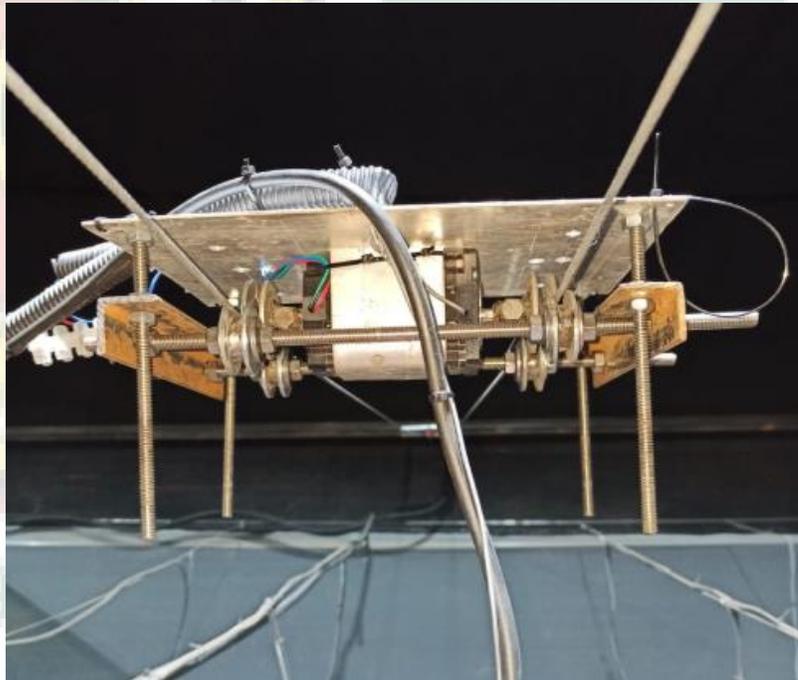
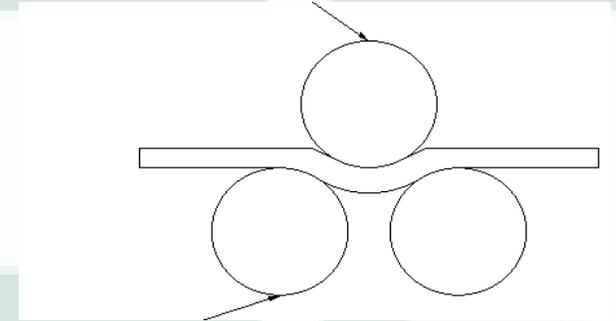


Cortina



Robot móvil(Riego móvil)

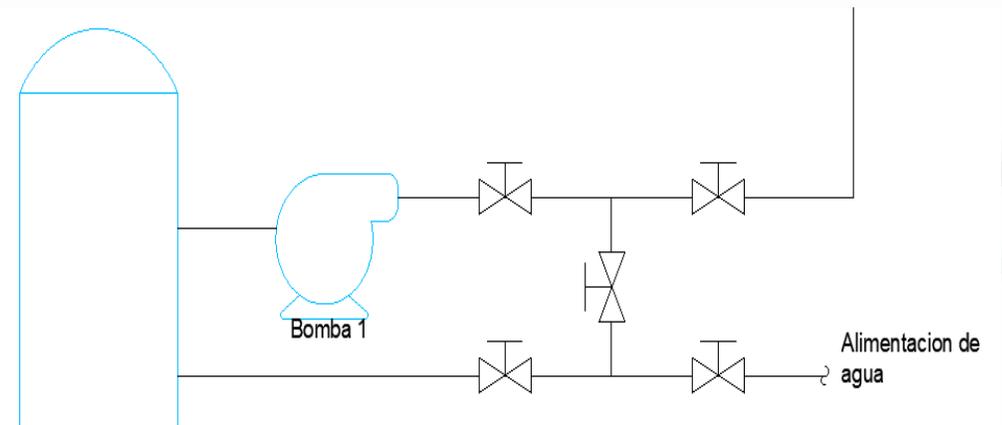
- Donde el mecanismo consta de 3 poleas.
- Las cuales generan el movimiento de traslación
- Que simula un eje de un robot cartesiano

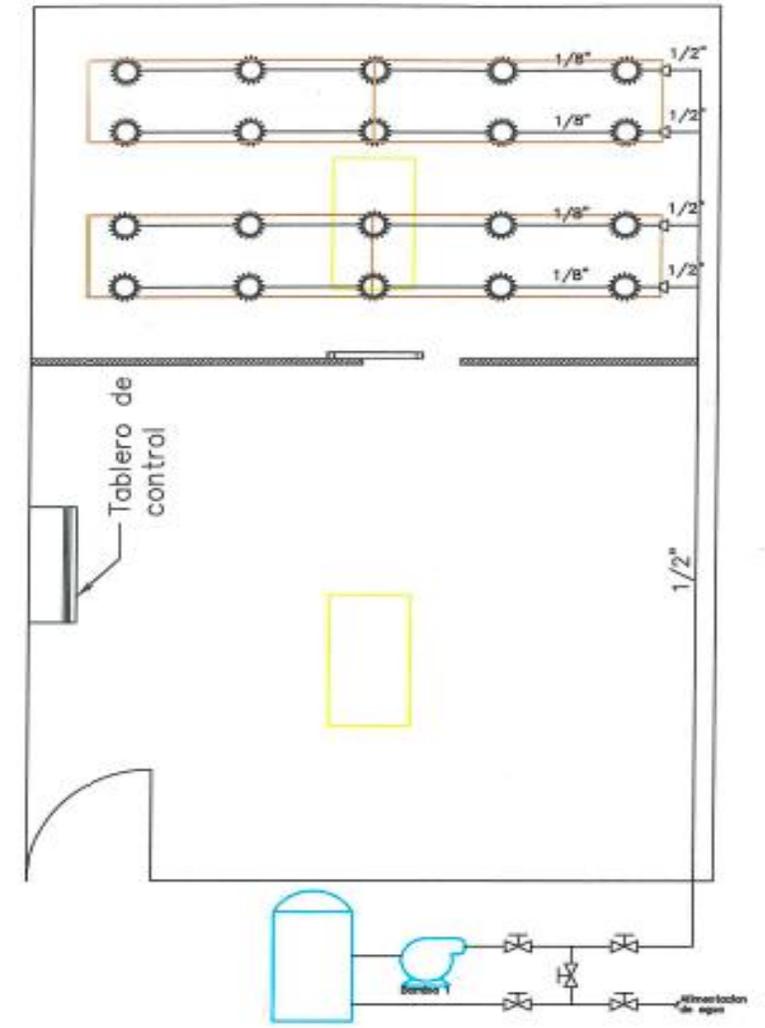


Riego



- La bomba implementada es una periférica de $\frac{1}{2}$ HP.
- La tubería de PVC tiene diámetro de $\frac{1}{2}$ " y válvulas tipo bola para con un arreglo tipo bypass el cual se utiliza en caso de emergencia.
- El tanque tiene una capacidad de 1000lts.
- Puerta automática.

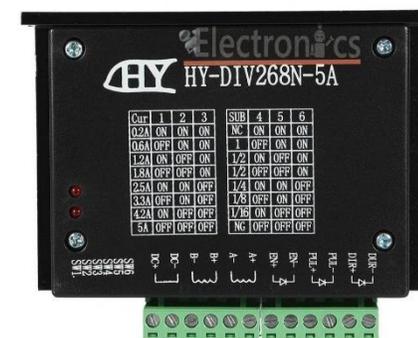
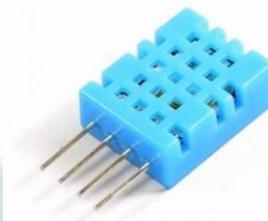






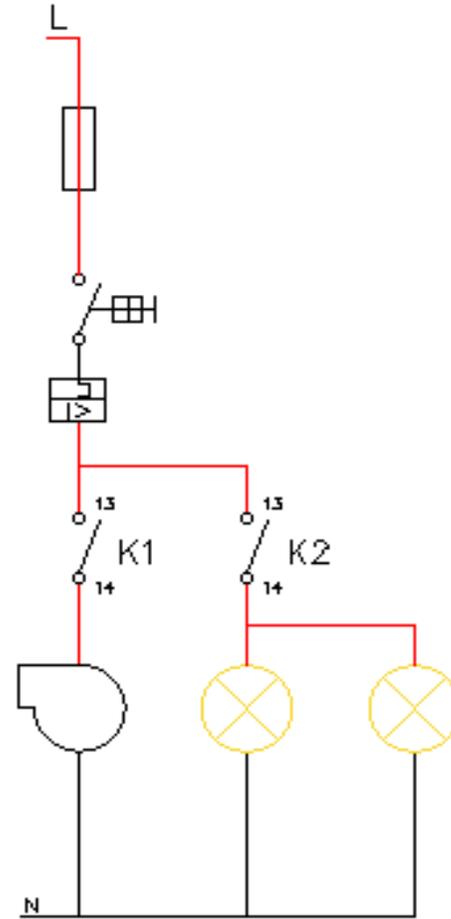
Control

- **Controlador:**
 - PLC Panasonic (C16P).
 - Arduino UNO.
- **Sensores:**
 - DHT11.
 - El cual es un sensor de temperatura y humedad
 - Modulo reloj.
- **Driver:**
 - HY-DIV268N-5 A.
- **Modulo Relé:**
 - 5 relés

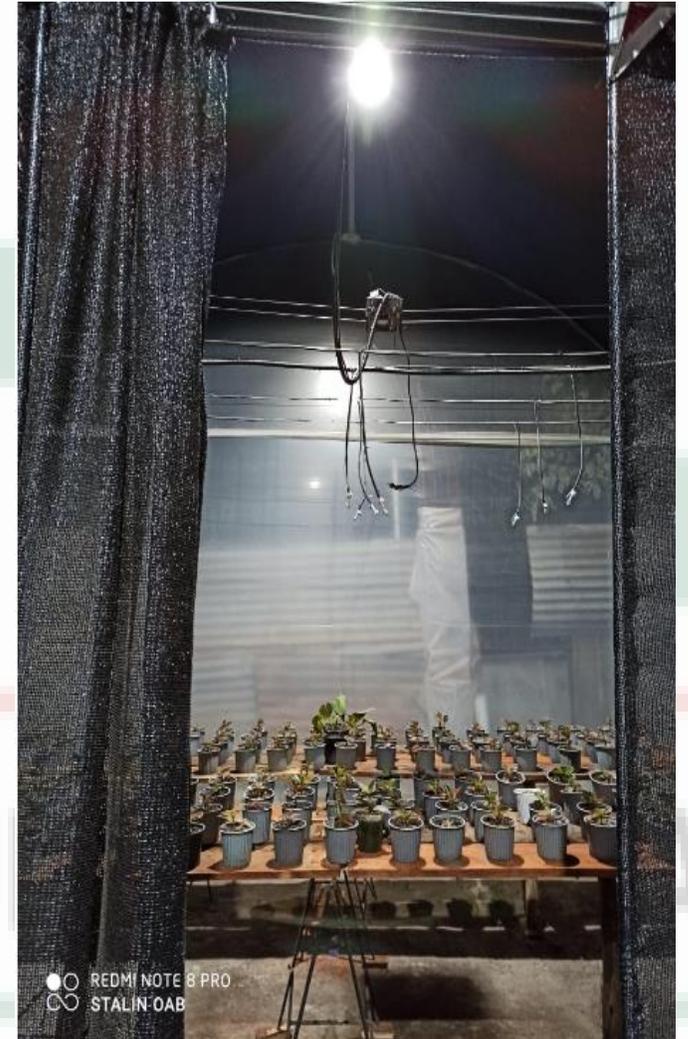


Potencia

- **Cable:**
 - AWG 12 para la Potencia.
- **Actuadores:**
 - 2 Luces Led (75W)
 - Bomba Periférica (1/2 HP)
- **Seguridad:**
 - Disyuntor
 - Fusible



ACTUADORES



REDMI NOTE 8 PRO
STALIN OAB



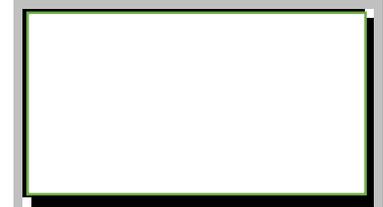
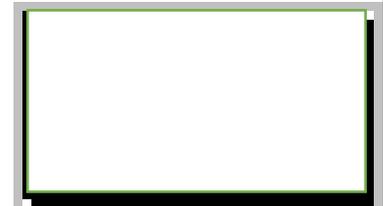
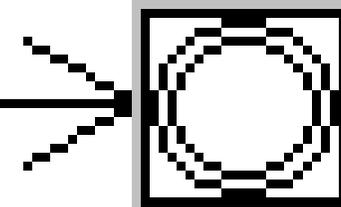
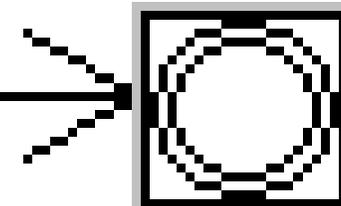
HMI

- Marca: Panasonic
- Monocromática

VIVERO GIRASOL

MANUAL

AUTOMATICO





MANUAL

ACTIVAR

ESTADOS



RIEGO

LUZ

ATRAS



AUTOMATICO

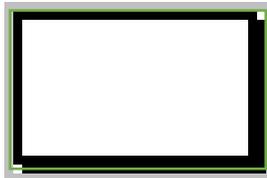
ACTIVAR



RIEGO



ESTADOS



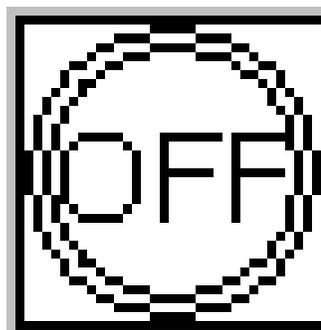
ATRAS



RIEGO

ACTIVAR

DESACTIVAR



ATRAS



LUZ

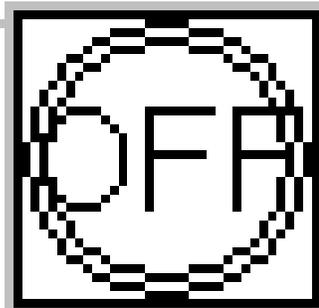


ACTIVAR

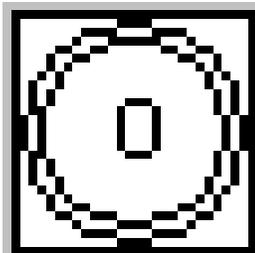
ATRÁS



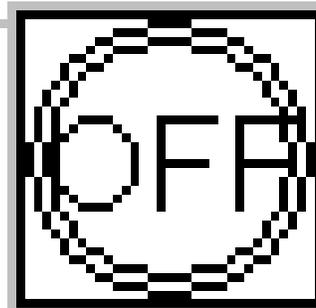
BOMBA



**- PUERTA
- CARRO**



LUZ

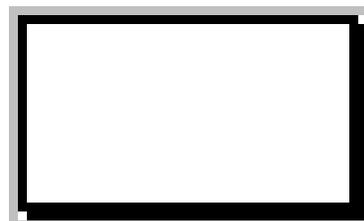


ATRAS



RIEGO DE EMERGENCIA

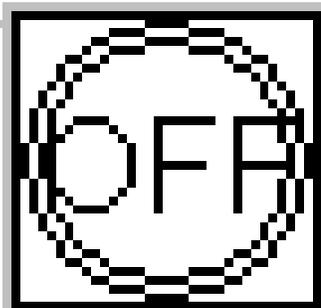
ACTIVAR



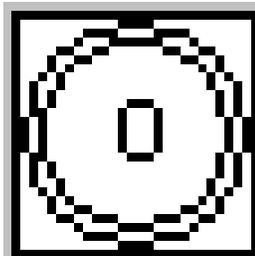
ATRAS



BOMBA



-PUERTA
-CARRO



LUZ



ATRAS



Conclusiones

- **Mediante el análisis e investigación bibliográfica referente al invernadero, permite determinar parámetros estrictos para el diseño de la estructura conforme a la normativa establecida.**
- **Para la construcción del invernadero y todo su funcionamiento se analizaron los equipos con los que se cuenta en el mercado, las cuales se determinaron según su facilidad de uso, costo y disponibilidad, tomando en cuenta las operaciones a las que va a ser sometido dichos equipos.**
- **El tablero eléctrico facilita la manipulación de los equipos, sus dispositivos lógicos programables poseen una programación de fácil acceso para calibrar la cantidad de agua e iluminación requerida. Todo sistema automatizado debe contar con un accionamiento manual**

Recomendaciones

- Verificar visualmente la cantidad de agua suministrada hacia las plantas ya que, debido a su crecimiento y desarrollo, a mayor tamaño mayor es la cantidad de agua a suministrar, para lo cual cuenta con un sistema de emergencia.
 - Utilizar un sistema de filtrado de agua en el caso de no poseer un reservorio que esté limpio en su totalidad, puesto que los nebulizadores están constituidos por conductos muy pequeños y pueden llegar a obstruirse con cualquier partícula.
- Verificar el funcionamiento y tensión de trabajo que se establece para cada dispositivo lógico programable.

**GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**Carrera de
Electromecánica**