



Bienvenido



Manual de usuario

Cámara de ambiente controlado para
germinación y plantulación del laboratorio de
experimentación agrotécnica y de energías
renovables (LEATYER)

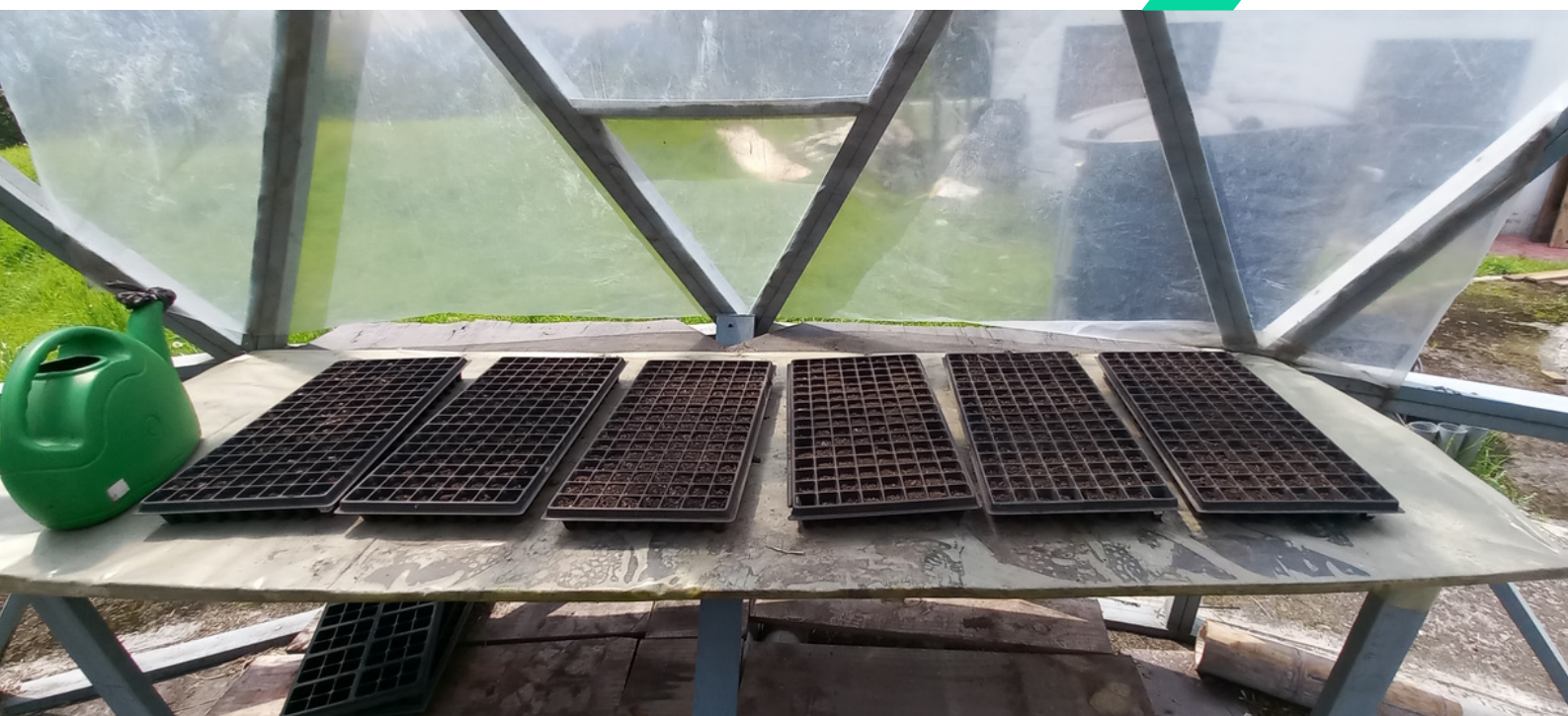
DAVID GARZÓN - SOFIA ROMERO

Tabla de contenido

- 01 **Introducción**
- 02 **Descripción general**
- 03 **Características generales: Partes y accesorios**
- 04 **Limpieza y desinfección**
- 05 **Instrucciones para el funcionamiento del sistema y aplicativo**
- 06 **Medidas de seguridad, precauciones y recomendaciones**
- 07 **Condiciones de garantía**
- 08 **Instrucciones para la germinación**



INTRODUCCIÓN



Este manual está destinado para los operadores y usuarios del Laboratorio de Experimentación Agrotécnica y de Energías Renovables (LEATYER) de la Universidad el Bosque campus Chía, los cuales serán los encargados de la manipulación de la cámara de ambiente controlado para la producción de plántulas. Este documento contiene información como las características principales, los componentes, las precauciones y recomendaciones necesarias para el correcto funcionamiento del mismo.

ACERCA DEL PROYECTO

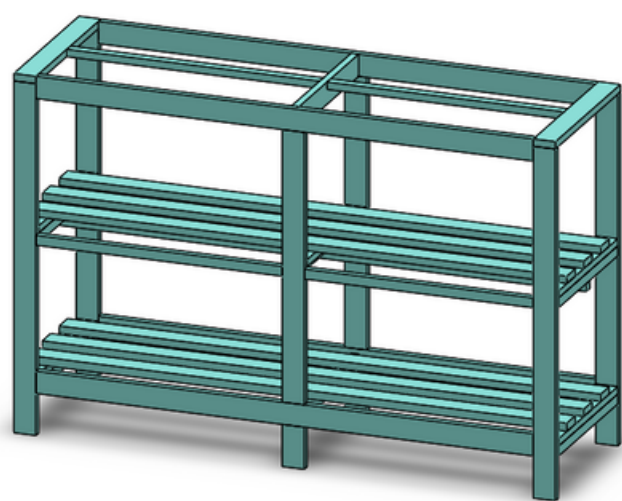
Este dispositivo fue creado como parte del trabajo de grado titulado 'Desarrollo de una cámara de ambiente controlado para apoyar la producción de plántulas de hortalizas en el Laboratorio de Experimentación Agrotécnica y Energías Renovables (LEATYER) de la Universidad El Bosque.'

DESCRIPCIÓN GENERAL

El sistema está compuesto por seis subsistemas, la estructura con una cubierta exterior e interior, el sistema de circulación de agua para el riego, el sistema de ventilación, el sistema de calefacción, el sistema de iluminación, el sistema de monitoreo y control. Cada uno de los subsistemas se ensambló individualmente, se probó el funcionamiento probado y luego se integró en la cámara.

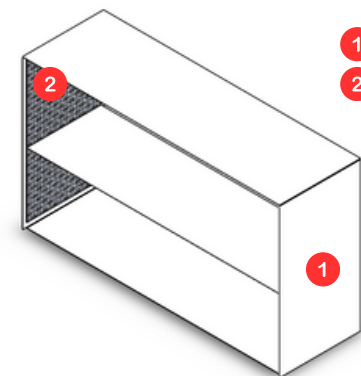
CARACTERÍSTICAS GENERALES: PARTES Y ACCESORIOS

Estructura de madera plástica



Nombre	Descripción	Medidas
Largueros madera plástica verticales	Altura total de la estructura	1.45 m
Largueros madera plástica horizontales	Ancho total de la estructura	2.20 m
Largueros madera plástica transversales	Profundidad total de la estructura	0.70 m

Cubiertas de la estructura



- 1 Laminas externas
- 2 Laminas internas

Descripción	Medidas
Área de la estructura	3.19 m ²
Área para bandejas por nivel	1.2 m ²

Nota: El área de una bandeja promedio es de 0.16 m

Sistema de circulación de agua

El sistema de riego es semiautomatizado, ya que se encuentra equipado con sensores que monitorean el nivel de humedad del sustrato. Dependiendo de este valor, el sistema activará o desactivará los componentes.

El suministro de agua se inicia desde un tanque de almacenamiento que debe ser llenado por el usuario. Luego, el agua fluye a través de una manguera de polietileno que corre por la parte trasera de la estructura.

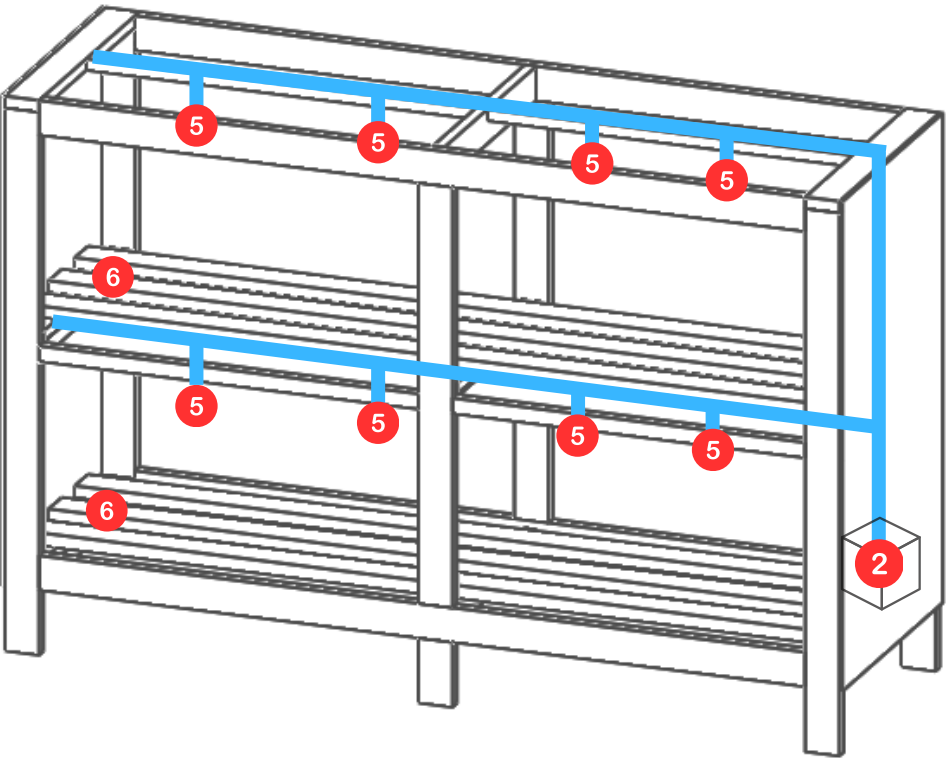
Una vez completado el riego, el exceso de agua se drena por gravedad hacia la base de la estructura.

Componentes del sistema



Nombre	#
Tanque de agua	1
Bomba de diafragma	2
Manguera de riego	3
Electroválvula	4
Microaspersor	5

Distribución del sistema sobre la estructura



- 1 Tanque sobre la base de la estructura
- 2 Bomba en caja de paso
- 3 Manguera centrada en la estructura que pasa por cada nivel
- 4 Electroválvula solenoide para cada nivel
- 5 Aspersores calibrados para nebulización
- 6 Bandejas de recolección con agujeros para drenaje

Sistema de ventilación



Nombre	Deecripción	#
Ventilador	Flujo de aire normal para circulación	1
Ventilador	Flujo de aire invertido para extracción	2

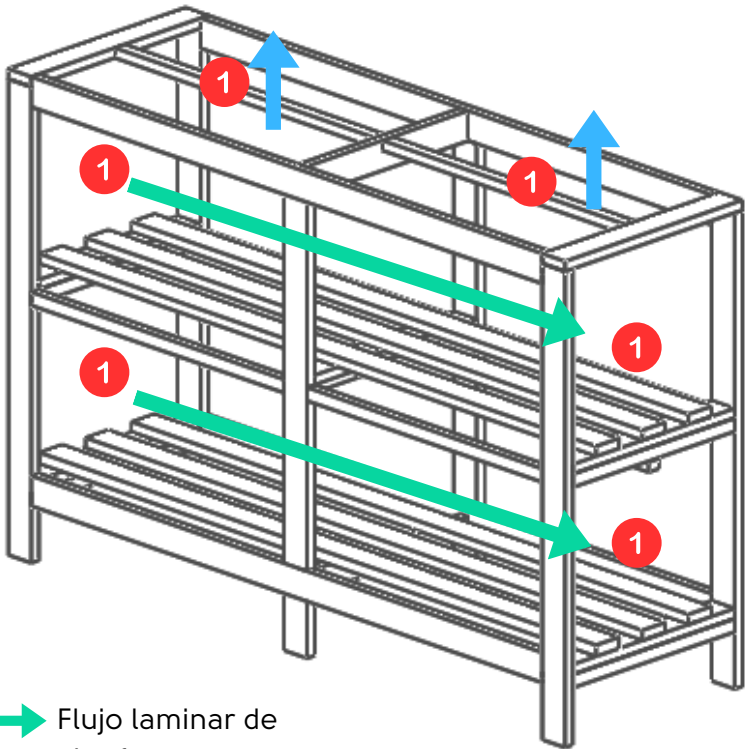
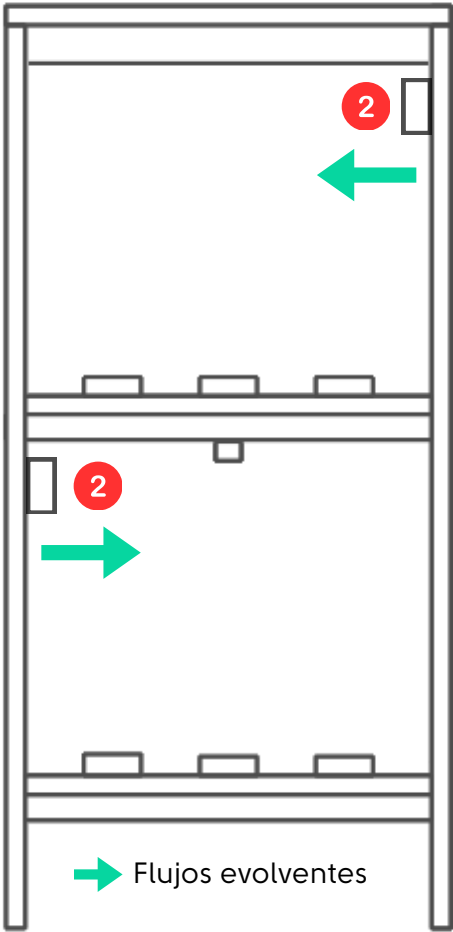
El sistema de ventilación se compone de cuatro ventiladores dentro de unas aberturas en extremo de ambos niveles la estructura para mantener un flujo de aire laminar y renovar el dióxido de carbono en el interior de la cámara.

Sistema de calefacción



Nombre	Deecripción	#
Calefactor	Calentador de aire PTC de temperatura constante	2

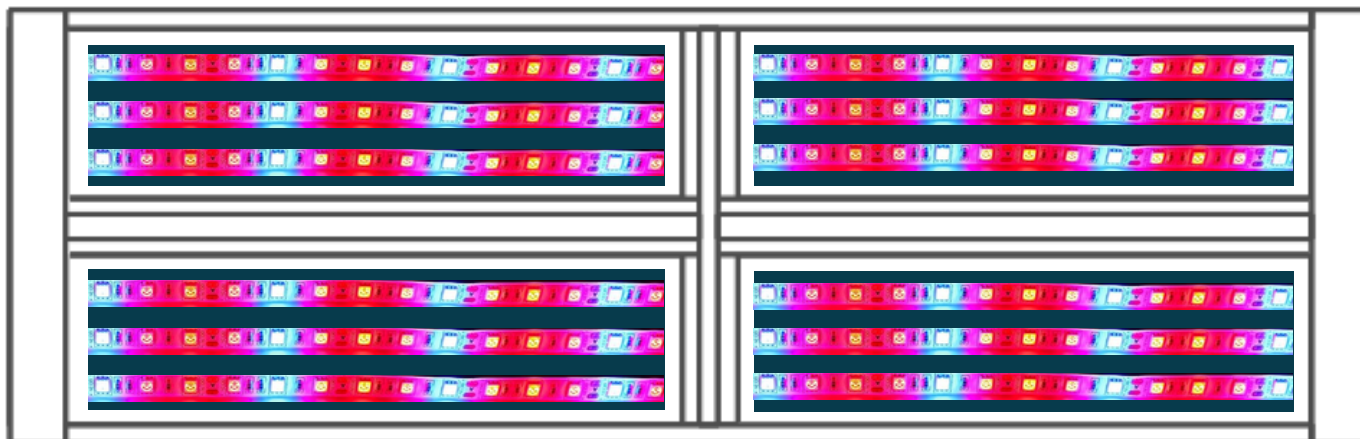
El sistema de ventilación se compone de dos calefactores en la parte frontal y la parte posterior de la cámara en una altura adecuada para entrar en contacto con el aire y cuenta con dos extractores en la parte superior para intercambiar con el exterior el calor acumulado.



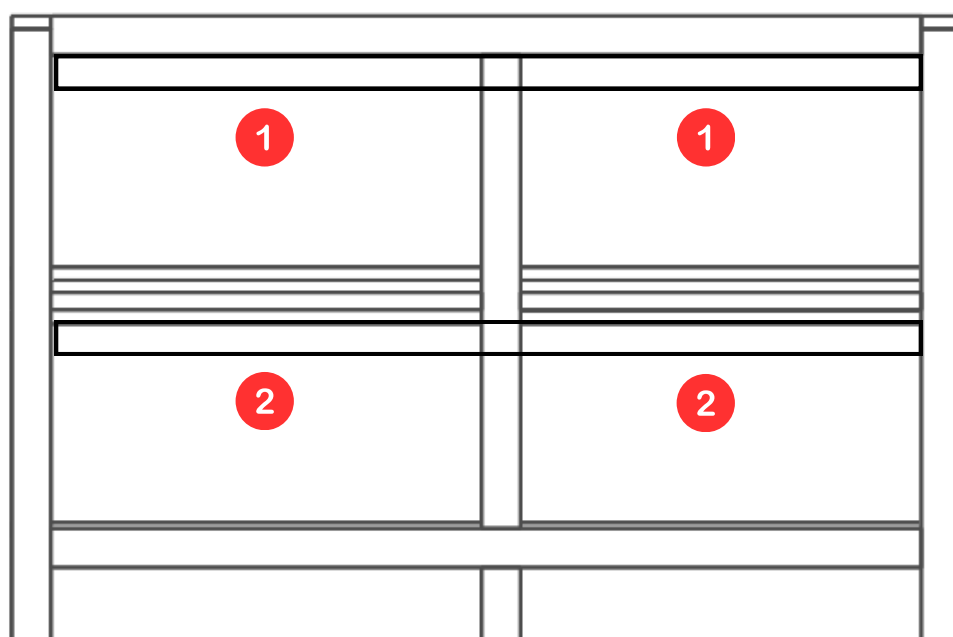
- Flujo laminar de aire fresco
- Extracción de aire caliente

Sistema de iluminación

El sistema de iluminación se compone de 8 placas con tiras de luces LED en proporción 3:1 entre bombillos rojos y azules, la cual favorece el crecimiento de las plantas. Son de tipo IP65 protegiendo el sistema entrada de polvo y el contacto, se encuentran soldadas y con el cableado oculto en el techo de la estructura.



Las placas se colocan en cada modulo de la cámara para nivel superior e inferior

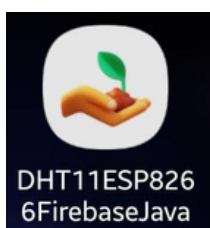


- 1 Nivel superior**
15m de tiras
99 bombillos R
33 bombillos Az
- 2 Nivel inferior**
15m de tiras
99 bombillos R
33 bombillos Az

Sistema de visualización y control de datos



Usuario
Contraseña



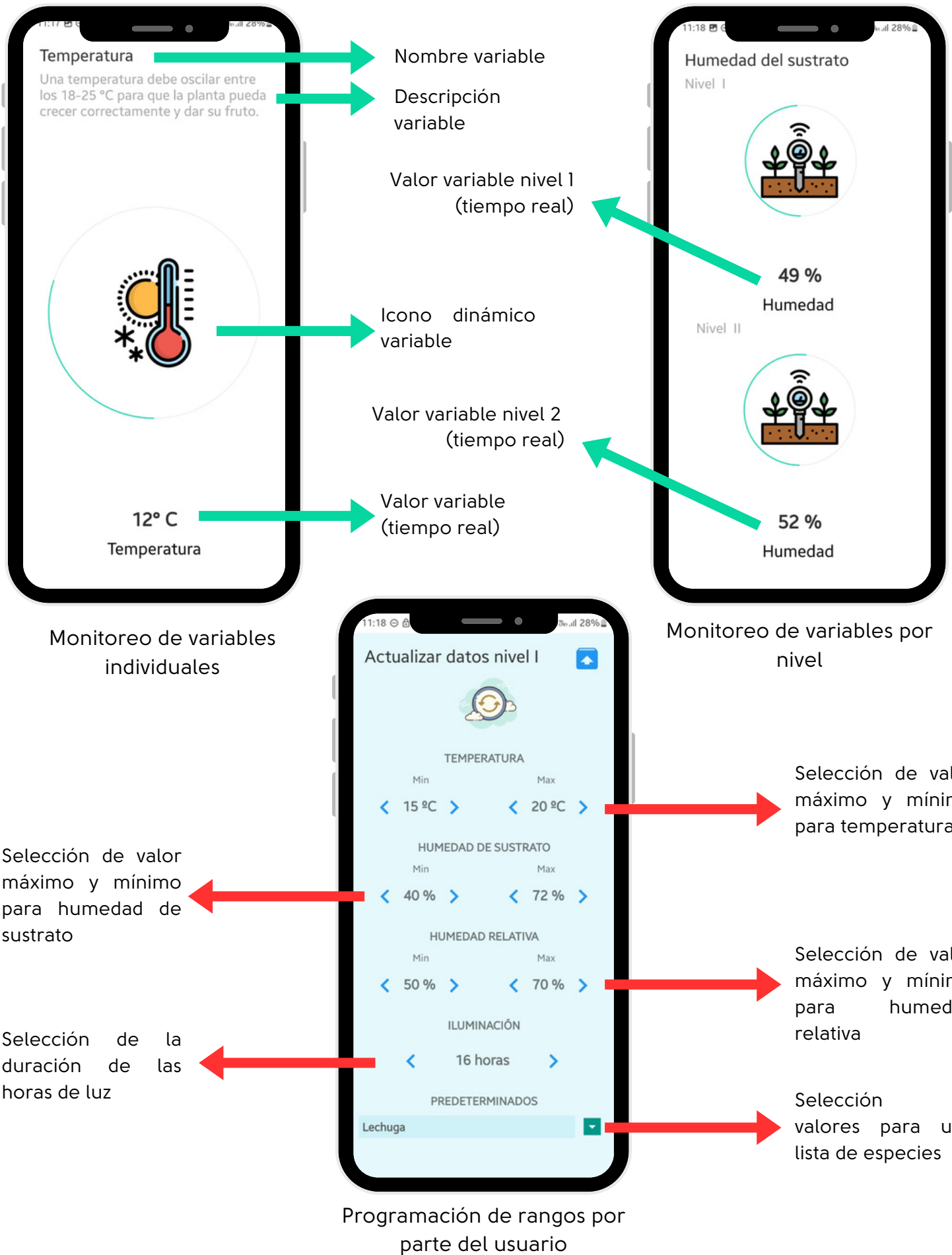
Aplicativo
móvil

El sistema se encuentra integrado con una aplicación móvil para dispositivos **Android** que utiliza la conexión a una red de internet para poder visualizar las variables al interior de la cámara en tiempo real.

El usuario también puede colocar los rangos en los que desee las variables y el dispositivo realizara acciones para mantenerlas



Pantallas del aplicativo movil



LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

La limpieza y desinfección de la cámara de germinación es necesaria para garantizar un entorno óptimo en el que las semillas puedan germinar y desarrollarse de manera saludable ya que se reduce el riesgo de enfermedades y plagas que pueden afectar negativamente la germinación y el crecimiento de las plántulas.

PRECAUCIONES

- Los sensores y sus cajas se limpian con un paño húmedo (no en exceso) y sin tocar los puntos o uniones de los cables.
- No rociar o aplicar agua directa al sistema electrónico o eléctrico, esto puede quemar el circuito y generar daño a la persona que lo manipula.
- Si se va a utilizar algún detergente, asegurarse de que no queden residuos ya que podría dañar las superficies
- Aunque el tanque permanezca cerrado, revisar posibles obstrucciones que pueda tener la manguera y evite el correcto redireccionamiento del agua.

Periodicidad de limpieza de componentes

-  **Sensores: 3 meses**
-  **Estructura interior: 1 semana**
-  **Estructura exterior: 1 mes**
-  **Base de la cámara: 6 meses**
-  **Tanque de agua: 1 mes**
-  **Cajas de paso: 6 meses**

Paso a paso para realizar la limpieza

01 Preparación

Asegurarse de tener todos los materiales y herramientas necesarios a la mano y colocarse guantes de protección.

02 Retirar las plántulas y el sustrato viejo

Sacar las bandejas e ir limpiando las superficies visibles de residuos de plantas y sustrato.

03 Limpieza en seco

Si es necesario, usa una aspiradora con un accesorio de cepillo suave para eliminar el polvo, la suciedad y las partículas sueltas de las superficies y las mallas de ventilación.

04 Limpieza con agua y jabón

Preparar una solución de agua tibia y jabón suave y utilizar un paño o esponja para lavar las superficies interiores de cámara, incluyendo paredes, estantes, el techo y pasarlo por las cajas de protección de los sensores sin tocar la punta. También se puede usar alcohol pero diluido

05 Enjuague y secado

Limpia con agua limpia para eliminar residuos y dejar que se seque por completo. Si es posible, dejar las puertas y las ventilaciones abiertas para una mejor circulación del aire.

INSTRUCCIONES PARA EL FUNCIONAMIENTO

Para el correcto funcionamiento de la cámara siga las instrucciones y pasos descritos a continuación.

01 Instalar aplicación (en caso de no haberla usado previamente)

Desbloquee su dispositivo móvil e instale el archivo .apk de la aplicación desarrollada para operar el sistema.

02 Primeros pasos

Abra la aplicación, espere unos segundos a que desaparezca la pantalla de bienvenida.

03 Programación de datos

Deslice su dedo hacia la derecha (**5 veces para nivel 1 o 6 veces para nivel 2**) por la pantalla hasta llegar a la pantalla de programación.

04 Establecer los máximos y mínimos

El sistema funciona mantenido las variables dentro de un rango ideal para diferentes especies de hortalizas de la siguiente manera:

0-100 %	Humedad relativa
0-100 %	Humedad de sustrato
0-24 h	Iluminación
0-40 °C	Temperatura

05 Guardar los datos para actualizar la nube

Para guardar lo que se ha establecido se debe seleccionar el icono azul en la esquina superior derecha, este subirá a la base de datos los valores seleccionados y se enviarán a los dispositivos de control.



06 Visualizar datos en tiempo real

Las primeras 4 pantallas (1- temperatura 2- humedad relativa 3- humedad de sustrato 4- iluminación) de la aplicación son exclusivas para ver el valor que está registrando el sensor ubicado en la cámara en el momento (**es necesario siempre estar conectado a internet**).

07 Graficar datos

Los datos son guardados en una base de datos a la cual se puede acceder mediante un enlace y así poder ver el comportamiento del sistema en un periodo de tiempo seleccionado.

MEDIDAS DE SEGURIDAD



RECOMENDACIONES GENERALES

- Evite manipular el cableado.
- No agregue al sistema agua cuya procedencia es desconocida
- Mantenga el área libre de productos químicos y combustibles.
- Antes del proceso de limpieza, desconecte el sistema.
- No utilizar abrasivos y/o químicos para limpiar el sistema.
- No use sustrato diferente a los recomendados para germinar semillas (turba, fibra de coco, perlita, vermiculita)
- No agregar ningún tipo de agroquímico al sistema debido a que NO lo requiere.



PRECAUCIÓN Y ADVERTENCIA

Seguridad eléctrica:

- Siempre apague la energía del sistema antes de realizar cualquier conexión o desconexión de componentes electrónicos.
- No toque los componentes electrónicos con las manos mojadas.

Mantenimiento regular:

- Establezca un programa de mantenimiento regular para el sistema incluyendo la limpieza de tanques y la revisión de componentes.
- Verifique y calibre regularmente los sensores para asegurar mediciones precisas.

Prevención de fugas de agua:

- Verifique regularmente las conexiones y componentes del sistema para detectar posibles fugas de agua.
- Asegúrese de que el tanque permanezca cerrado y mantenga un nivel adecuado de agua en él.
- Tome medidas inmediatas para solucionar cualquier fuga detectada y evite daños en el entorno

CONDICIONES DE GARANTÍA

- La cámara debe estar funcionando según las especificaciones y requisitos establecidos y debe ser capaz de mantener un ambiente controlado durante el periodo de desarrollo de una plántula entre 21 a 42 días.
- Los materiales son de alta calidad y resistencia, asegurando durabilidad a largo plazo, soporte a condiciones ambientales y el uso regular sin deteriorarse significativamente.

VIDA ÚTIL



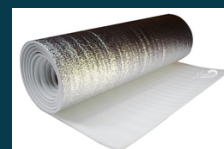
Madera plástica
40 años



Madera de pino
100 años



Cartón plástico
125 años



Espuma aislante
50 años

- Los componentes electrónicos utilizados en la cámara deben tener una garantía que cubra posibles defectos de fabricación y asegure su correcto funcionamiento. Esto incluye sensores, microcontroladores u otros dispositivos electrónicos utilizados en el sistema.

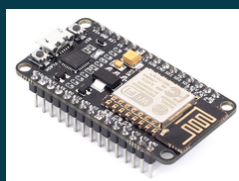
FICHAS TECNICAS



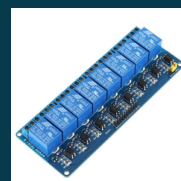
[Sensor DHT22](#)



[Sensor CSMSV1.2](#)



[Modulo WIFI 12E
ESP8266](#)



[Modulo relé](#)



[Relé estado solido](#)

- Se ofrece un soporte técnico adecuado para resolver cualquier problema o duda relacionada con el funcionamiento, mantenimiento o reparación durante las pruebas piloto y los **seis meses** consecuentes.

MEDIOS DE CONTACTO

✉ E-mail

lsromero@unbosque.edu.co - degarzon@unbosque.edu.co

☎ Teléfono

+57 312 3456789

INSTRUCCIONES PARA GERMINACIÓN

Para establecer un ciclo de germinación en la cámara siga las instrucciones y pasos descritos a continuación.

01 Preparación de la cámara

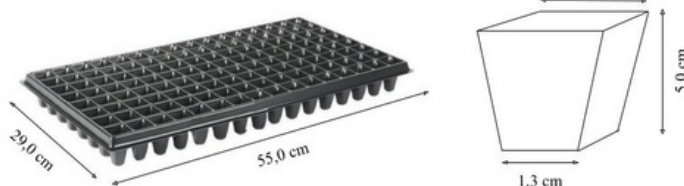
Antes de establecer un nuevo experimento debe realizarse la limpieza y desinfección del sistema siguiendo los pasos previamente mencionados.

02 Seleccionar semillas adecuadas

Se deben escoger semillas fresca y en buen estado, preferiblemente certificadas con registro ICA.

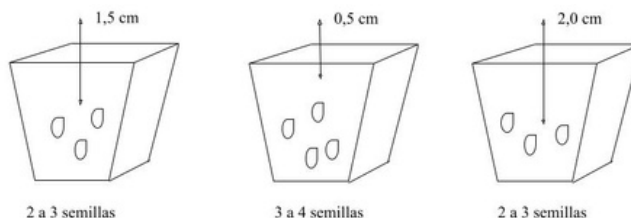
03 Preparación del sustrato

Dependiendo de la necesidad de la planta se recomienda seleccionar un sustrato adecuado para germinación como turba o fibra de coco, este se coloca sobre las bandejas llenado casi el alveolo.



04 Siembra de las semillas

Asegurando que el sustrato esté húmedo (no empapado) abrir agujeros para colocar la semilla la profundidad y el numero de semillas depende de cada especie



05 Etiquetado y registro

Etiquetar cada bandeja o maceta con el tipo de semilla y la fecha de siembra, para hacer mas facil su identificación

06 Configuración de la cámara de germinación

Consultar previamente las instrucciones específicas de las plantas para obtener la información correcta y así ajustar las variables como se describe en la sección de instrucciones para el funcionamiento.



Bienvenido



Manual de técnico

Cámara de ambiente controlado para
germinación y plantulación del laboratorio de
experimentación agrotécnica y de energías
renovables (LEATYER)

DAVID GARZÓN - SOFIA ROMERO

Tabla de contenido

- 01 **Introducción**
- 02 **Componentes del sistema**
- 03 **Especificaciones técnicas**
- 04 **Procesamiento de datos y funciones**
- 05 **Calendario de mantenimiento**
- 06 **Instrucciones de mantenimiento**
- 07 **Guía de solución de problemas con la operación del sistema**



INTRODUCCIÓN



Este manual está elaborado para proporcionar información detallada sobre la operación y mantenimiento de la cámara de ambiente controlado. Esta estructura ha sido creada con el objetivo de brindarle un sistema que supla la demanda de plántulas en el Laboratorio de Experimentación Agrotécnica y de Energías Renovables (LEATYER). Al seguir estas recomendaciones, se mantendrá la eficiencia del sistema y se reducirán los riesgos de fallos o daños en los componentes.

Es fundamental que se tenga un funcionamiento adecuado de este subsistema para poder saber y mantener condiciones óptimas para el desarrollo de plántulas. Asegúrese de seguir todas las recomendaciones y sugerencias proporcionadas en este documento, ya que se basan en prácticas establecidas y conocimientos técnicos especializados.

COMPONENTES DEL SISTEMA

Es importante tener en cuenta que el subsistema de componentes electrónicos desempeña un papel crucial en el monitoreo y alerta de variables importantes, como lo son la temperatura ambiental, la humedad relativa, la humedad de sustrato y la iluminación.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Marco de estructura exterior

Nombre	Descripción	Cantidad	Enlace
Largueros verticales	Madera plástica 142 x 3 x 9 cm	6	<u>Madera</u>
Largueros longitudinales	Madera plástica 202 x 3 x 9 cm	4	
Largueros longitudinales	Madera plástica 93 x 4 x 4 cm	4	
Largueros longitudinales	Madera plástica 96 x 4 x 4 cm	2	
Largueros longitudinales	Madera plástica 220 x 4 x 4 cm	1	
Largueros verticales	Madera plástica 17 x 3 x 9 cm	6	
Largueros transversales	Madera plástica 70 x 3 x 9 cm	2	
Largueros transversales	Madera plástica 64 x 3 x 9 cm	11	
Largueros transversales	Madera plástica 64 x 4 x 4 cm	1	

Estructura interior

Largueros longitudinales	Madera plástica 220 x 3 x 9 cm	6	<u>Madera</u>
--------------------------	--------------------------------	---	---------------

Recubrimientos estructura exterior

Cartón plástico	Laminas de 222 x 70 x 0,3 cm	2	<u>Cartón</u>
Cartón plástico	Laminas de 128 x 70 x 0,3 cm	2	

Recubrimientos estructura exterior

Cartón plástico	Laminas de 222 x 128 x 0,3 cm	1	Cartón
Cartón plástico	Laminas de 115 x 97 x 0,3 cm	2	
Termo espuma reflectiva	Rollos de 500 x 122 x 0,5 cm	2	Espuma
Seguro de puerta	Pasador Sueco Satinado 2pg FIXSER	2	Pasar

Sistema de alimentación

Convertidor DC-DC	Regulador Buck a 24V-12V 30A	1	Buck
Bornera cerámica	Regleta para empalme 60 A de 2 puestos	5	Regleta
Bornera plástica	Regleta para empalme 10 A de 10 puestos	2	Regleta
Cableado 24V	Cable de cobre color rojo y negro calibre 12 50 m	1	Cable
Cableado 12V	Cable de cobre color rojo y negro calibre 14 50 m	1	Cable

Sistema de monitoreo y control

Convertidor CC	Convertidor CC con clip de batería a 24V-12V- 5V 8A	1	USB
Adaptador USB	Divisor USB de 4 puertos	1	USB
Cable USB	Extensión USB 3 m Blindado Macho Hembra	4	Cable
Cable Micro USB	Cable 2 m Microusb Android	6	Cable
Modulo WIFI	Modulo Wifi Nodemcu V3 Lolin Esp8266	6	Modulo
PCB de relés	8 Canales Optocopladores Tarjeta Modulo Rele	1	Reles
Relé de estado solido	SSR-100DD módulo de 100A 3-32V DC/5-60V	1	Rele
Cable 5V	Cable de cobre color rojo y negro calibre 18 50 m	1	Cable
Sensor humedad sustrato	Capacitivo Higrometro CSMSV1.2	4	Sensor
Sensor ambiental T y H	Temperatura y Humedad DHT22 - AM2302	1	Sensor

Sistema de ventilación

Ventilador	Ventilador de 8 x 8 2,5 cm VIS2678 a 12V	4	Vent
Ventilador	Ventilador de 13,5 x 13,5 x 2,5 cm VIS3154 a 12V	2	Vent

Sistema de calefacción

Calefactor	Calentador de aire PTC de 6 x 6 x 4,2 cm a 24 V	4	Calef
------------	---	---	-----------------------

Sistema de riego

Tanque de agua	30 litros 43 x 40,5 x 45 cm	4	Tanque
Manguera de riego	4/7mm (1/4") 2 m	1	Mangu
Bomba de diafragma	Diafragma de presión 5LPM 1.35 GPM 116PSI 12V	1	Bomba
Micro aspersor	Boquilla 3 vías (1/4")	8	Asper
Electroválvula	Normalmente cerrada 12V (1/2")	2	Valvula

Sistema de iluminación

Tira led roja	Arreglos de 11,16 m para cada placa de luces	4	Rojo
Tira led azul		2	Azul
Cartón plástico	Laminas de 103 x 30 cm	8	Cartón

Cajas de protección para sensores

Tapa sensor WIFI	Archivo diseñado a medida por autor	4	Tapa
Base sensor WIFI	Archivo diseñado a medida por autor	4	Base
Tapa sensor DHT22	Archivo tomado de recurso online	1	Tapa
Base sensor DHT22	Archivo tomado de recurso online	1	Base

PROCESAMIENTO DE LOS DATOS Y FUNCIONES

Programación de la red WI-FI

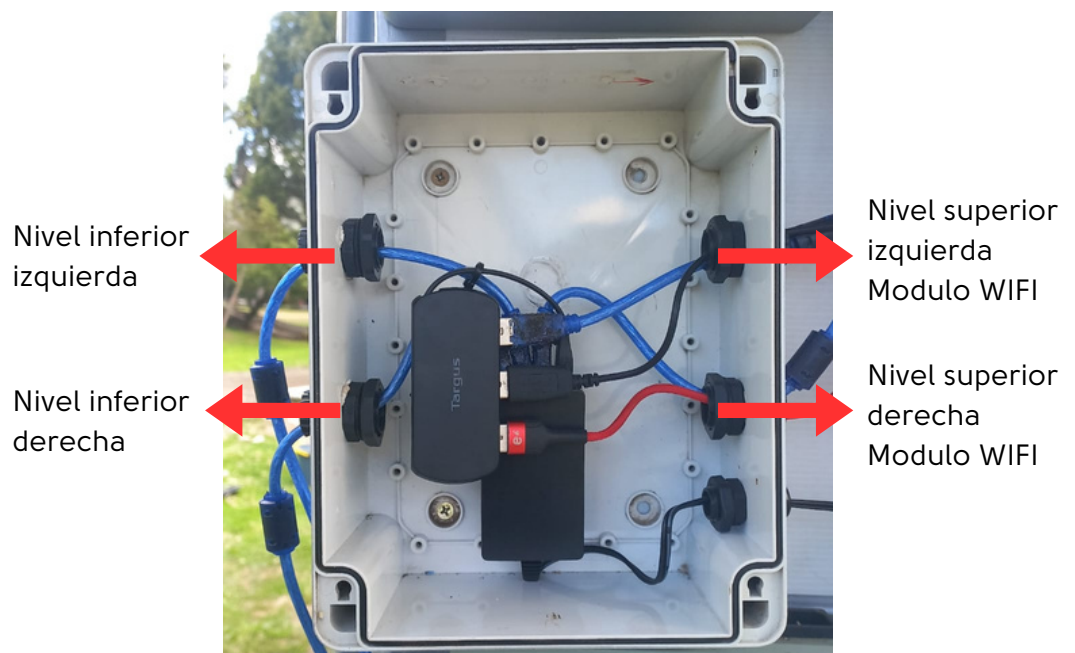
En el código general y en los códigos de cada módulo se pueden hacer cambios de red en la siguiente sección, es necesario cambiar los datos, volver a compilar el código y cargarlo en los 6 módulos WI-FI.

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include "FirebaseESP8266.h"
#define FIREBASE_HOST "testesp8266-71a13-default-rtdb.firebaseio.com"
// Definimos la direccion host de nuestro servidor
#define FIREBASE_AUTH "5CYnbceEakCGsRgUj6gUWOz6NX2QMzFWnEF4qmqy"
// Definimos el token de nuestro servidor
#define WIFI_SSID "Camara"
// Definimos la conexion a punto de acceso wifi
#define WIFI_PASSWORD "01234567"
```

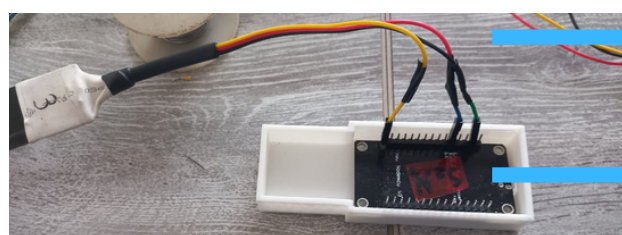
Nombre de la red

Clave de la red

Cada modulo WI-Fi del monitoreo tiene un punto de conexión de a la extensión USB oculto entre las placas de luces, que a su vez llega a la caja de paso ② de distribución de la alimentación de 5V la cual contiene el Multi USB.



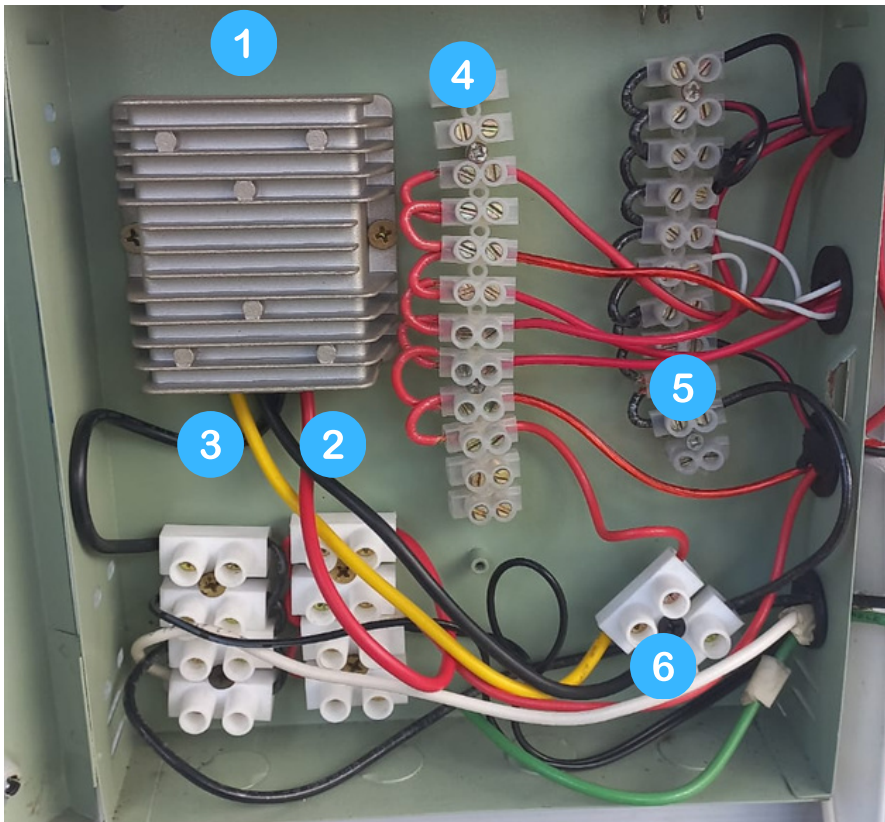
Estos se encuentran marcados por lo que no es necesario desmontar las cajas de protección



● 5V ● DATA ● GND

Los sensores y módulos están marcados SxNx según el número y nivel

PANEL DE ALIMENTACIÓN EN CAJA DE PASO 3

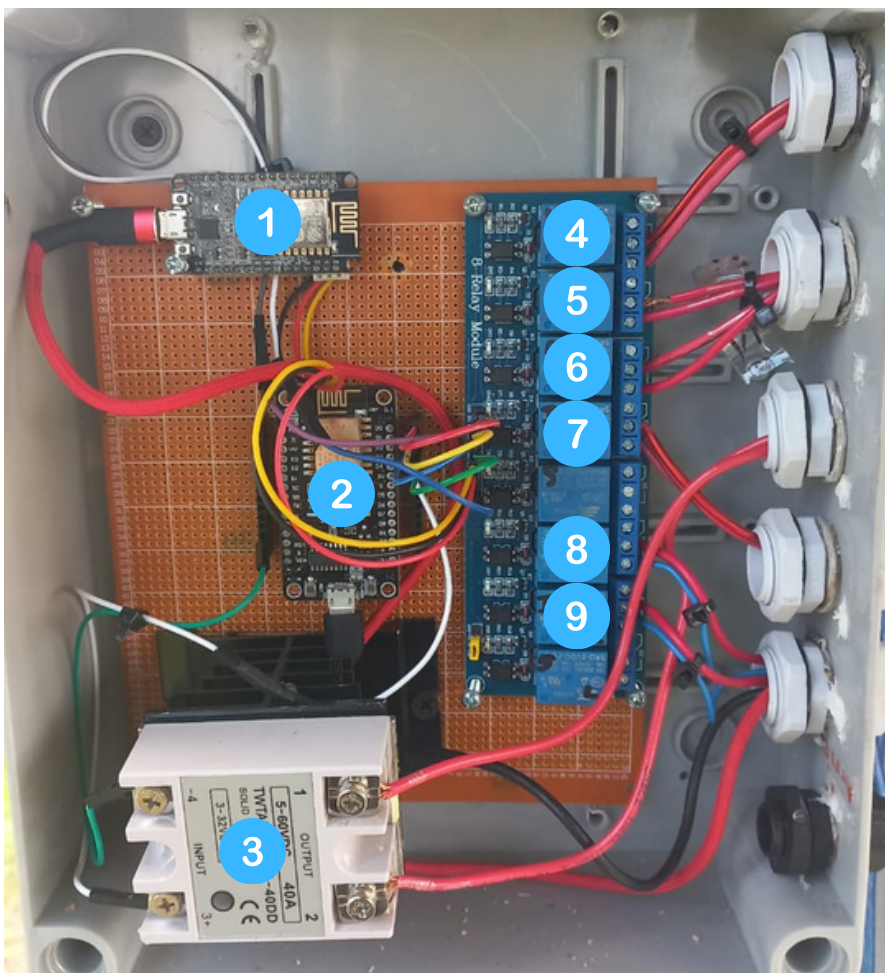


- 1 Convertidor Buck
- ● ●
24V **12V** **GND**

- 2 Regleta 24V
- 3 Regleta GND 24V
- 4 Regleta 12V
- 5 Regleta GND 12V
- 6 Regleta 12V a 12V

- ■
12V **GND** **GND**

PANEL DE MONITOREO Y CONTROL EN CAJA DE PASO 1



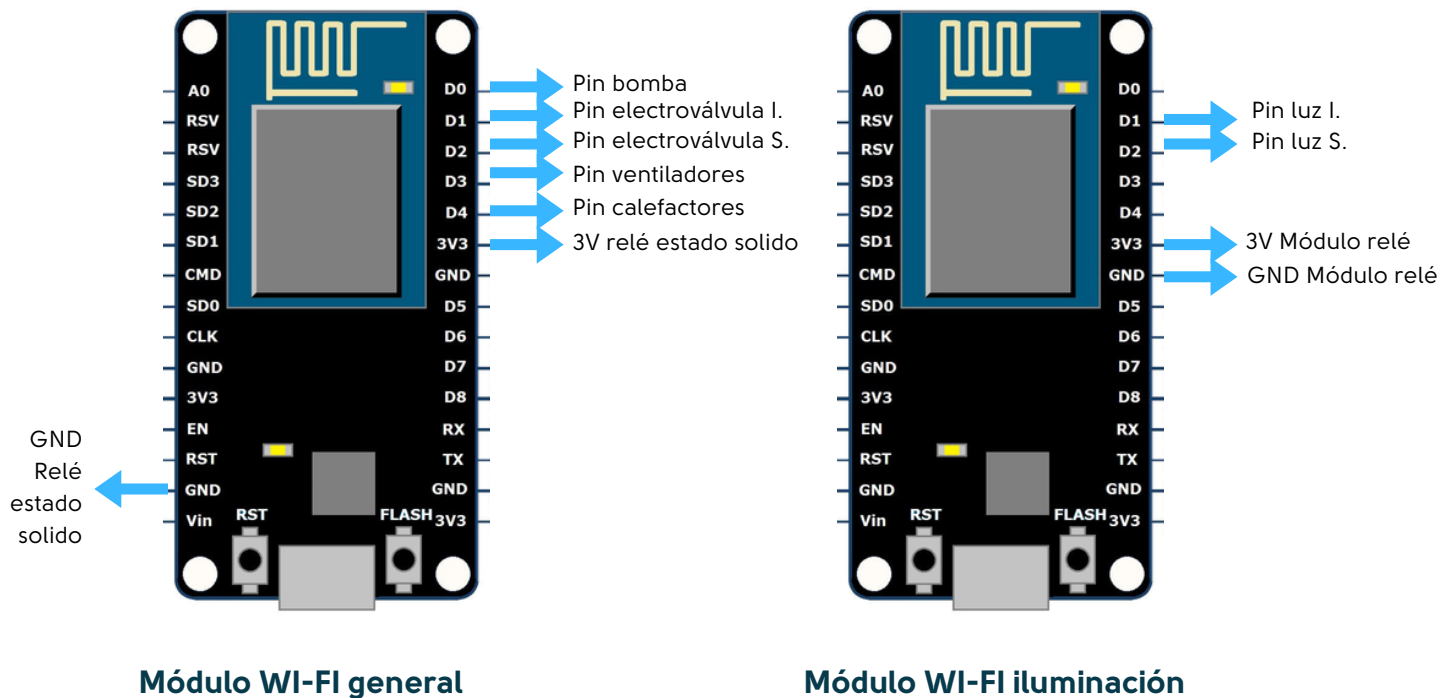
- 1 Módulo WI-FI luz
- 2 Módulo WI-FI general
- 3 Relé estado solido
- 4 Relé bomba
- 5 Relé electroválvula S.
- 6 Relé electroválvula I.
- 7 Relé ventiladores
- 8 Luz S.
- 9 Luz I.

El voltaje de la fuente va al **COM** del relé

El voltaje de los actuadores van al **NO** del relé

Distribución de los pines para los relés

A continuación se muestran los esquemáticos de los módulos WI-FI que controlan los subsistemas y sus conexiones:



Los pines a los cuales se encuentran conectados los actuadores pueden ser modificados siempre y cuando se cambien de posición en la caja de paso **1** y en la declaración de variables en los codigos mostrado a continuación para cada modulo WI-FI.

Declaración de pines en el código general

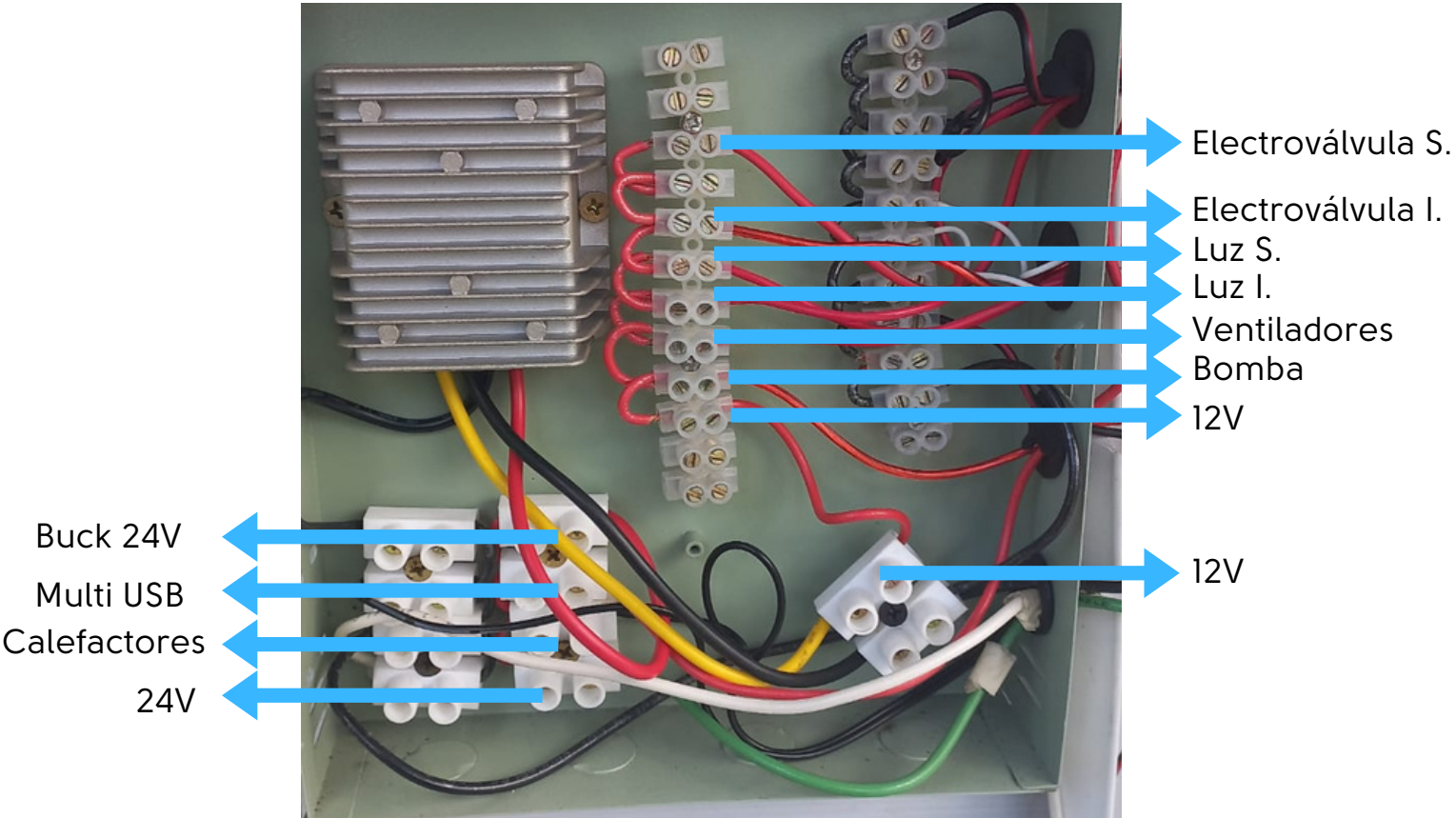
```
//Inicializacion de pines para control general
int pinBomba = 16; //D0
int pinElectroValvulaNivel1 = 5; //D1
int pinElectroValvulaNivel2 = 4; //D2
int pinVentilador = 0; //D3
int pinCalefactor = 2; //D4
```

Declaración de pines en el código de iluminación

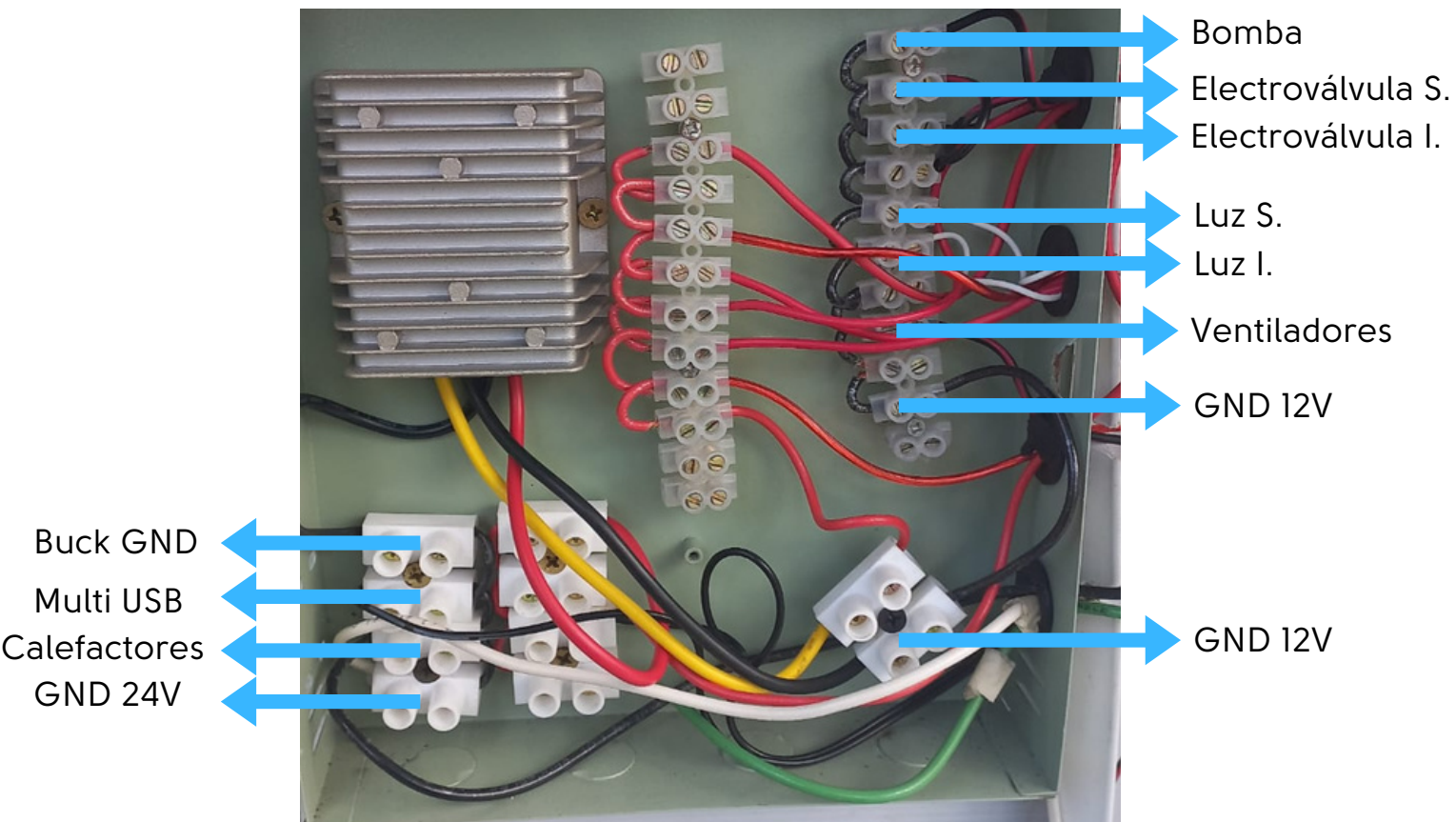
```
// Inicializacion de pines para control de luz
#define LED2 5 //D1
#define LED3 4 //D2
```

Los codigos de programación se encuentran en las secciones 1 a 5 que se muestra en el anexo 5 que se al final del documento general.

Distribución de voltaje en caja de paso 3



Distribución de tierra en caja de paso 3



CALENDARIO DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento de la cámara de ambiente controlado es crucial para garantizar un entorno óptimo que favorezca el crecimiento de las plántulas.

PROGRAMACIÓN ANUAL

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	X		X		X		X		X		X

INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO BIMESTRAL

Asegúrese de seguir los pasos para la limpieza general del manual de usuario antes de realizar las revisiones de los sistemas

Semana 1-2:

Inspección **sistema de iluminación**

Verificar la condición de los arreglos de tiras led realizar limpieza y verificar que se este dando una distribución uniforme de la luz

Semana 3-4:

Inspección **sistema de riego**

Verificar la condición de la manguera, la electroválvula, verificar la calibración de las boquillas y realizar limpieza del tanque y así asegurarse una distribución uniforme del agua

Semana 5-6:

Inspección **sistema de ventilación y calefacción**

Verificar la condición de las hélices, limpiar las rejillas y verificar que el flujo de aire frio y caliente sea uniforme.

Semana 7-8:

Inspección **monitoreo**

Revisar y ajustar parámetros de las variables, realizar la descarga del registro de los datos para analizar cambios en las tendencias.

PROBLEMAS CON LA OPERACIÓN

Errores técnicos

Algunos de los posibles problemas que se pueden presentar en la operación se muestran a continuación en la tabla junto con su causa y solución.

Problema	Causa	Solución
Descalibración de los sensores	• Mala manipulación del sensor • Tiempo de vida útil cumplido • Tiempo de uso continuo que disminuye la precisión	Se deben consultar los códigos de calibración de cada sensor una vez que se calibren (excepto el sensor de temperatura cuya calibración se hace desde el código general). En algunos casos, se deberán tomar los datos de la calibración y ponerlos en el código general del prototipo. Para consultar los códigos puede ingresar a los anexos.
Daño en los sensores	Impactos o golpes	A pesar de contar con cajas de protección son de un material que con el uso continuo se puede deteriorar, si estas se fracturan se pueden reparar con algun pegamento pero si se rompen en pedazos deben ser impresas nuevamente
Daño en sistema de riego	• Existe una fuga de agua en las conexiones de los tanques • Falla en la red eléctrica que afecte la bomba de agua.	Reparar las fugas de agua del sistema, utilizar una bomba con un flotador que se apague cuando el nivel del agua baje.