

Documentación de Especificaciones de Variables

1. Humedad del Suelo

- **Rango de Medición:** 0% - 100% (saturación)
- **Precisión:** $\pm 3\%$
- **Método de Medición:** Sensores de humedad del suelo capacitivo o resistivo que miden los cambios en la conductividad o capacidad del suelo debido a la humedad.

2. pH del Suelo

- **Rango de Medición:** 3 - 10 pH
- **Precisión:** ± 0.1 pH
- **Método de Medición:** Sensores de pH específicos para suelo que utilizan electrodos para medir la actividad iónica en el suelo.

3. Temperatura del Suelo

- **Rango de Medición:** -10°C a 60°C
- **Precisión:** $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- **Método de Medición:** Termistores o termopares enterrados a la profundidad deseada, que detectan cambios en la resistencia debidos a la temperatura.

4. Temperatura Ambiental

- **Rango de Medición:** -40°C a 80°C
- **Precisión:** $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$
- **Método de Medición:** Termómetros ambientales que utilizan sensores basados en termistores o sensores digitales como DHT22.

5. Humedad Ambiental

- **Rango de Medición:** 0% - 100%
- **Precisión:** $\pm 2\%$
- **Método de Medición:** Higrómetros basados en capacitancia o resistencia, como los sensores DHT22 o BME280, que miden la cantidad de vapor de agua en el aire.

6. Nivel de Lluvia

- **Rango de Medición:** 0 - 200 mm/h
- **Precisión:** ± 1 mm
- **Método de Medición:** Pluviómetros basados en balancines, que recolectan la lluvia en pequeños recipientes y miden la cantidad en función del número de veces que el balancín se inclina.

7. Luminosidad/Intensidad de la Luz

- **Rango de Medición:** 0 - 100,000 lux
- **Precisión:** $\pm 5\%$
- **Método de Medición:** Fotómetros o sensores de luz basados en fotodiodos que detectan la cantidad de luz en un área específica.

8. Nivel de Agua en Reservorios o Tanques

- **Rango de Medición:** 0 - 5 metros
- **Precisión:** ± 1 cm
- **Método de Medición:** Sensores de nivel de ultrasonido o presión, que miden la distancia entre el sensor y la superficie del agua, o la presión en el fondo del tanque.

Variables para Controlar

1. Sistema de Riego

- **Rango de Control:** Encendido/Apagado, Regulación de flujo de 0 - 100%
- **Método de Control:** Bombas de agua y válvulas motorizadas controladas por señales PWM o relés.

2. Sistemas de Iluminación

- **Rango de Control:** Encendido/Apagado, Intensidad 0 - 100%
- **Método de Control:** Luces artificiales reguladas mediante PWM o relés, ajustando la intensidad según la medición de la luminosidad ambiental.

3. Ventilación (si aplica)

- **Rango de Control:** Encendido/Apagado, Velocidad del ventilador 0 - 100%
- **Método de Control:** Ventiladores controlados mediante relés o PWM para regular el flujo de aire en invernaderos o áreas cerradas.

4. Sistemas de Fertilización (si aplica)

- **Rango de Control:** Dosis 0 - 100%
- **Método de Control:** Dispensadores automáticos o sistemas de fertirrigación, ajustando la cantidad de fertilizante según el pH y otros parámetros de las plantas.

5. Alertas y Alarmas

- **Rango de Control:** Activar/Desactivar
- **Método de Control:** Sirenas o luces de alerta controladas mediante relés, que se activan en caso de anomalías o niveles críticos en alguna de las variables monitorizadas.