



Manual de Mantenimiento para Sistema de Irrigación IoT para Uvas de Mesa

- Número de modelo: AGRO01
- Versión: 1.0
- Fecha: 25/06/2024
- Elaborado por: Grupo 3 - AGROSENSE





Tabla de Contenidos

Tabla de Contenidos.....	2
1. Introducción.....	4
1.1 Propósito del Manual.....	4
1.2 Público Objetivo.....	4
1.3 Descripción General del Equipo.....	4
2. Información de seguridad.....	5
2.1 Precauciones Generales de Seguridad.....	5
2.2 Advertencias y Precauciones Específicas.....	5
2.2.1 Para la Batería Recargable 18650.....	6
2.3 Equipo de Protección Personal (EPP).....	7
3. Descripción general del equipo.....	9
3.1 Descripción.....	9
3.1.1 Equipo de Control.....	9
3.1.2 Equipo de Sensado.....	9
3.2 Diagramas e Ilustraciones.....	9
3.2.1 Diagrama del Sistema.....	9
3.2.2 Fotografías Rotuladas.....	10
3.2.2.1 Equipo de Sensado.....	10
3.2.2.2 Equipo de Control.....	13
3.3 Principios de Funcionamiento.....	13
4. Programa de mantenimiento (Cripy).....	15
4.1 Tareas de mantenimiento de rutina.....	15
4.1.1 Para los sensores.....	15
4.1.2 Para el módulo de control.....	15
4.2 Hojas de registro.....	15
5. Procedimientos de mantenimiento preventivo (Cripy).....	17
5.1 Instrucciones paso a paso:.....	17
5.1.1 Mantenimiento del equipo de control.....	17
5.1.2 Mantenimiento de los sensores.....	17
5.2 Herramientas y materiales necesarios:.....	17
5.3 Listas de verificación de inspección.....	17
6. Solución de problemas (Troubleshooting) (Cripy).....	18
6.1 Problemas comunes.....	18
6.2 Procedimientos de diagnóstico.....	18
6.3 Diagramas de flujo de solución de problemas.....	18
7. Procedimientos de reparación (Pierre).....	19
7.1 Instrucciones de Desmontaje y Montaje.....	19



7.2 Piezas de repuesto..... 19

7.3 Pruebas después de las reparaciones..... 19

8. Lista de piezas (Pierre).....20

8.1 Diagramas de vista explosionada.....20

8.2 Tabla de lista de piezas..... 20

9. Especificaciones técnicas..... 21

9.1 Especificaciones Eléctricas..... 21

9.2 Especificaciones Mecánicas.....21

9.3 Especificaciones Ambientales..... 21

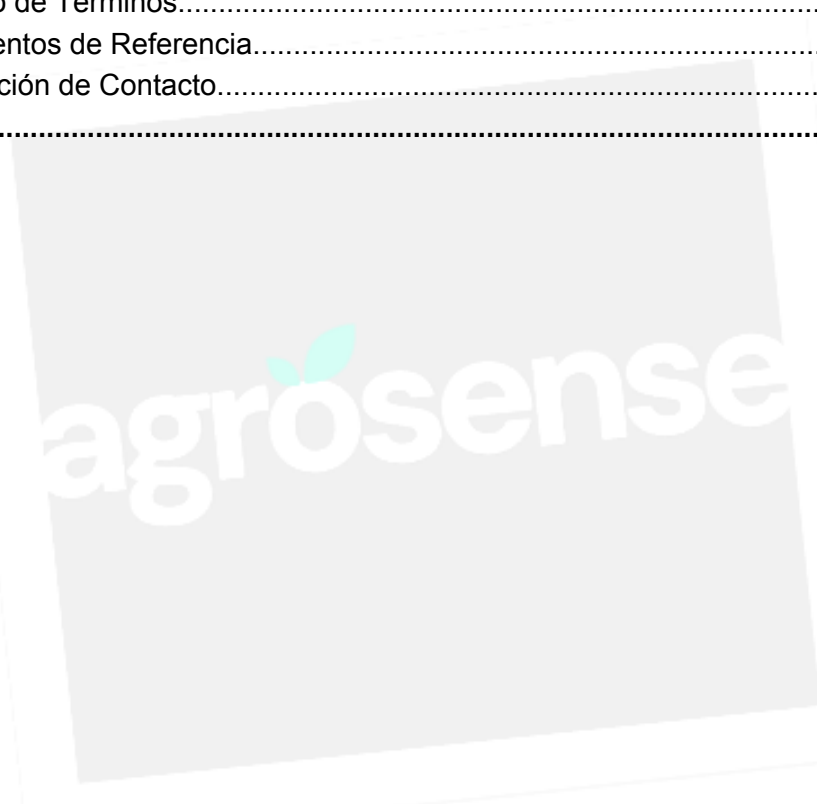
10. Apéndice.....23

10.1 Glosario de Términos..... 23

10.2 Documentos de Referencia..... 23

10.3 Información de Contacto.....24

11. Índice.....25





1. Introducción

1.1 Propósito del Manual

Bienvenido al Manual de Mantenimiento del Sistema de Irrigación IoT para Uvas de Mesa en Nazca. Este manual está diseñado para proporcionar a técnicos e ingenieros la información necesaria para mantener y asegurar el funcionamiento óptimo del sistema de irrigación IoT. Aquí encontrará instrucciones detalladas sobre el mantenimiento preventivo, solución de problemas comunes y recomendaciones de seguridad.

1.2 Público Objetivo

Este manual está dirigido a técnicos especializados en sistemas electrónicos y de automatización, así como a ingenieros responsables de la implementación y mantenimiento de sistemas de riego automatizados. Se asume que el usuario tiene conocimientos básicos en el manejo de equipos electrónicos y redes de comunicación.

1.3 Descripción General del Equipo

El Sistema de Irrigación IoT para Uvas de Mesa en Nazca consta de dos componentes principales: el Equipo de Control y el Equipo de Sensado. El Equipo de Control gestiona y controla las válvulas de irrigación basado en los datos proporcionados por el Equipo de Sensado, que incluye sensores de humedad del suelo y electroconductividad. Este sistema permite la automatización precisa del riego, optimizando el uso del agua y mejorando el rendimiento de los cultivos en condiciones específicas como las de la región de Nazca. Este manual le guiará a través de los procedimientos necesarios para mantener cada componente en condiciones óptimas de funcionamiento, asegurando así la eficiencia y fiabilidad del sistema de irrigación IoT.



2. Información de seguridad

Es esencial seguir rigurosamente estas recomendaciones de seguridad para garantizar un entorno de trabajo seguro y evitar accidentes o daños al equipo. Priorice siempre la seguridad y realice un mantenimiento regular del sistema para asegurar su funcionamiento óptimo. Ante cualquier duda o problema durante la operación, consulte a un técnico calificado o al proveedor del sistema.

2.1 Precauciones Generales de Seguridad

Capacitación:

- Asegúrese de que todo el personal que opere y mantenga el sistema de irrigación esté adecuadamente capacitado.
- Lea y entienda completamente el manual de usuario antes de utilizar el sistema.

Inspección Regular:

- Realice inspecciones periódicas mensuales del sistema para asegurar que todos los componentes funcionen correctamente.
- Verifique la ausencia de fugas, conexiones sueltas o componentes dañados.

Desconexión del Sistema:

- Antes de cualquier mantenimiento o reparación, asegúrese de que el sistema esté completamente apagado y desconectado de la fuente de alimentación.
- Utilice bloqueos y etiquetas para evitar la activación accidental del sistema durante el mantenimiento.

Área de Trabajo:

- Mantenga el área de trabajo limpia y libre de obstáculos.
- Asegúrese de que la zona alrededor de los equipos electrónicos esté seca y libre de humedad.

Uso de Herramientas Adecuadas:

- Utilice herramientas adecuadas y en buen estado para el mantenimiento y reparación del sistema.
- No intente modificar el sistema con herramientas inapropiadas.

2.2 Advertencias y Precauciones Específicas

Riesgo Eléctrico:

- Nunca manipule los componentes eléctricos con las manos mojadas.



- Asegúrese de que todas las conexiones eléctricas estén bien aisladas y protegidas contra el agua.
- Desconecte la fuente de alimentación antes de trabajar en cualquier componente eléctrico.

Peligro de Incendio:

- Evite exponer el equipo a temperaturas extremas o fuentes de ignición.
- Mantenga materiales inflamables alejados del equipo electrónico.

Riesgo de Daño al Equipo:

- No utilice el sistema si detecta cualquier daño en los cables, sensores, válvulas u otros componentes.
- No intente reparar componentes electrónicos sin la formación adecuada.

Exposición a Productos Químicos:

- Si el sistema utiliza productos químicos para el tratamiento del agua, siga estrictamente las instrucciones del fabricante para su manejo y almacenamiento seguro.
- Evite el contacto directo con productos químicos y utilice el equipo de protección personal adecuado.

Interferencias en Radio o TV:

- En caso de interferencias dañinas en la recepción de radio o televisión, intente corregir el problema reorientando o reubicando el equipo.
- Aumente la separación entre el equipo y el receptor.
- Conecte el equipo a una toma de corriente en un circuito diferente al que está conectado el receptor.
- Consulte al distribuidor o a un técnico experimentado en radio/TV para obtener asistencia.

2.2.1 Para la Batería Recargable 18650

Riesgo de Incendio y Explosión:

- No sobrecargue las baterías. Cargue siempre dentro de los límites de voltaje recomendados (generalmente hasta 3.9V).
- Evite la descarga excesiva manteniendo las baterías por encima del voltaje mínimo recomendado (generalmente no menos de 2.5V).
- Utilice un cargador específico para baterías 18650 que incluya protección contra sobrecarga y sobredescarga.
- Evite el cortocircuito, ya que puede causar calentamiento excesivo y posible explosión.

Manipulación y Almacenamiento Seguro:



- Evite exponer las baterías a calor extremo (por encima de 60°C).
- Almacene las baterías en un lugar fresco, seco y lejos de materiales inflamables.
- No golpee, perforo, desmonte ni aplaste las baterías, ya que esto puede comprometer su integridad y seguridad.
- Mantenga las baterías alejadas de agua y humedad para prevenir corrosión y cortocircuitos.

Uso Seguro:

- Instale las baterías correctamente en el compartimento adecuado, respetando la polaridad correcta.
- Supervise las baterías durante la carga y no las deje sin vigilancia, especialmente durante la carga inicial.
- Cargue las baterías en una superficie no inflamable y alejada de materiales combustibles.

Mantenimiento y Reemplazo:

- Revise regularmente las baterías en busca de signos de daño, hinchazón, fugas o corrosión.
- Reemplace las baterías que muestren deterioro o que no mantengan la carga de manera adecuada.
- No deseche las baterías 18650 en la basura común; llévelas a un centro de reciclaje adecuado.

Riesgos Químicos:

- En caso de fuga de la batería, evite el contacto con la piel y los ojos.
- Si el líquido de la batería entra en contacto con la piel, lávela inmediatamente con abundante agua.
- En caso de contacto con los ojos, enjuague con agua abundante y busque atención médica.
- Asegúrese de que el área esté bien ventilada en caso de derrame o fuga de la batería.

2.3 Equipo de Protección Personal (EPP)

- **Guantes de Protección:** Use guantes resistentes al agua y productos químicos al manipular componentes del sistema de riego, especialmente en presencia de productos químicos o electricidad.
- **Protección Ocular:** Utilice gafas de seguridad para proteger los ojos contra salpicaduras de agua, productos químicos y escombros durante el mantenimiento.
- **Ropa de Protección:** Use ropa de trabajo adecuada que cubra brazos y piernas para protegerse del contacto con productos químicos y prevenir lesiones mecánicas.
- **Calzado de Seguridad:** Use calzado antideslizante y resistente al agua para evitar resbalones y caídas en el área de trabajo.



- **Máscaras y Respiradores:** Si trabaja en áreas con alta concentración de polvo o productos químicos, utilice máscaras o respiradores adecuados para proteger su sistema respiratorio.

Estas medidas de seguridad son fundamentales para asegurar un entorno de trabajo seguro y proteger tanto a los operadores como al equipo. Cumplir con estas recomendaciones contribuirá significativamente a mantener la integridad y la eficiencia del sistema de irrigación IoT para Uvas de Mesa en Nazca.



3. Descripción general del equipo

3.1 Descripción

El sistema de irrigación IoT para Uvas de Mesa en Nazca consta de dos componentes principales interconectados: el Equipo de Control y el Equipo de Sensado.

3.1.1 Equipo de Control

- Este dispositivo centralizado está conectado a las válvulas de irrigación y es responsable de recibir datos de los sensores ubicados en el campo.
- Incluye un panel de control con interfaces para la configuración y monitoreo del sistema de irrigación.
- Se alimenta eléctricamente y requiere una conexión estable a la red eléctrica para su funcionamiento continuo.

3.1.2 Equipo de Sensado

- Este dispositivo se encuentra distribuido por el campo y alberga sensores de humedad y electroconductividad del suelo.
- Los datos recopilados por estos sensores son transmitidos de forma inalámbrica al Equipo de Control para su procesamiento.
- Está diseñado para soportar condiciones ambientales adversas y se alimenta mediante baterías recargables para una operación autónoma.

3.2 Diagramas e Ilustraciones

3.2.1 Diagrama del Sistema

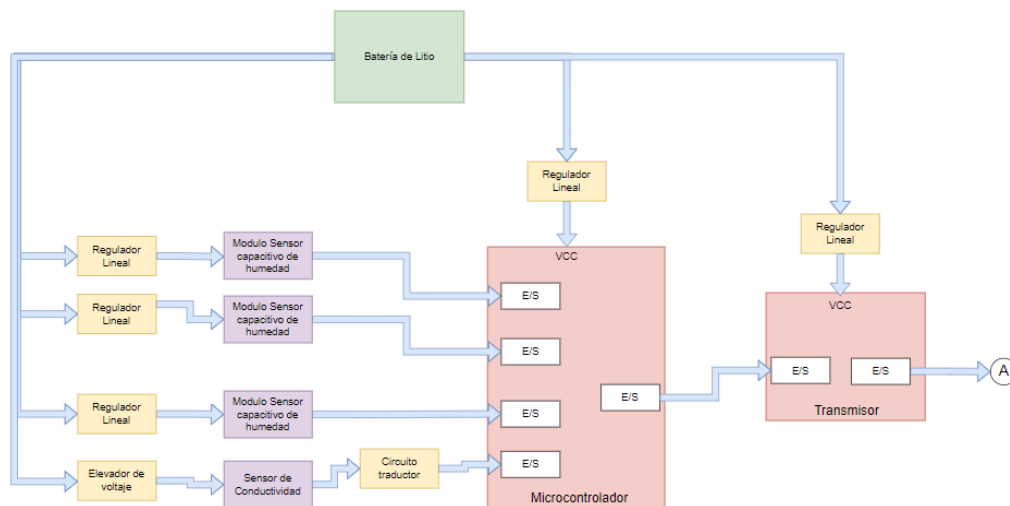


Figura. Diagrama de bloques de Equipo de Sensado

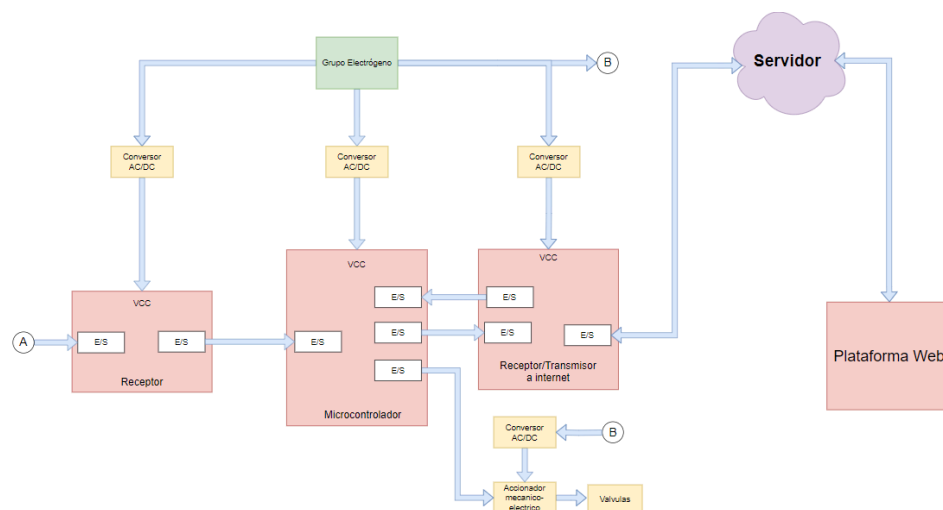


Figura. Diagrama de bloques de Equipo de Control

3.2.2 Fotografías Rotuladas

3.2.2.1 Equipo de Sensado

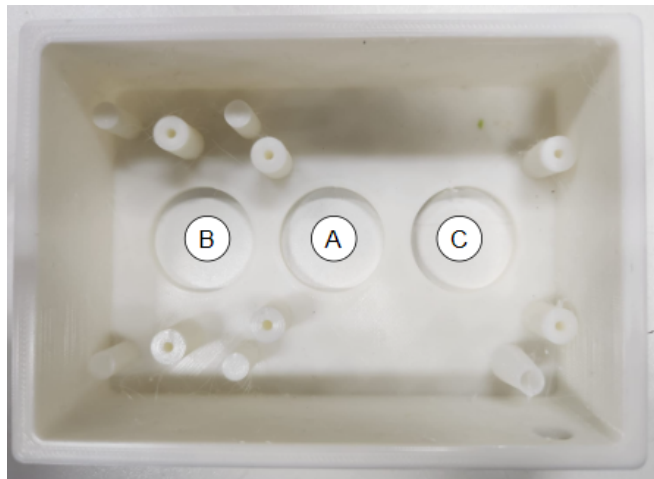


Figura. Fotografía 1

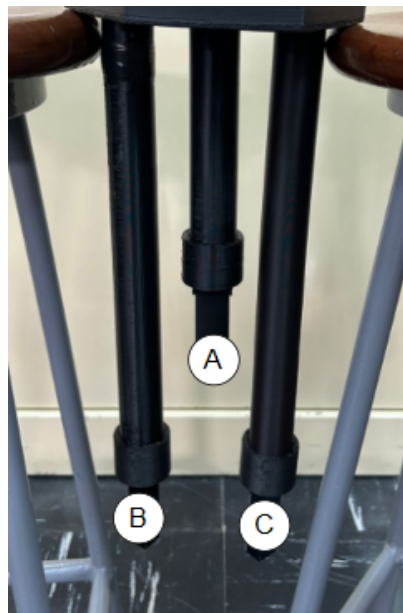


Figura. Fotografía 2

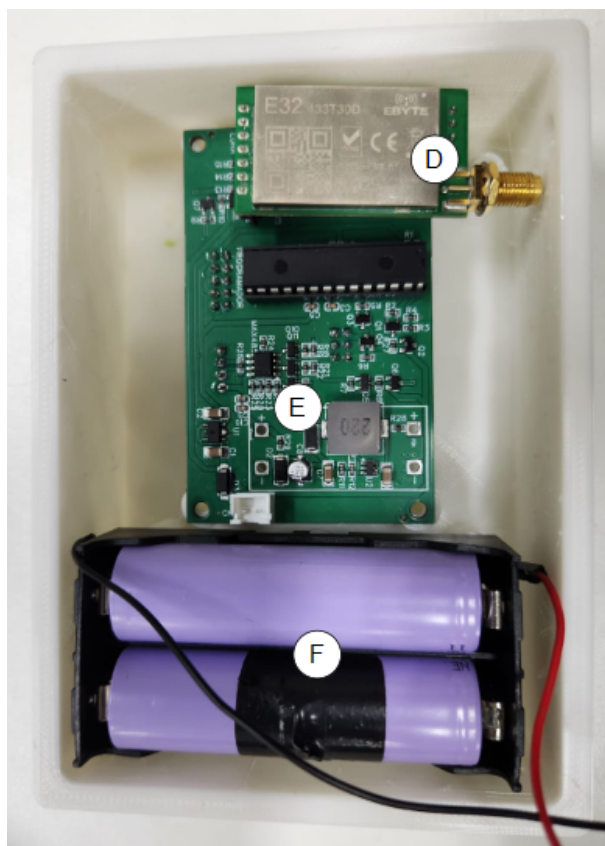


Figura. Fotografía 3



Figura. Fotografía 4

A: Sensor de humedad y EC al 25%

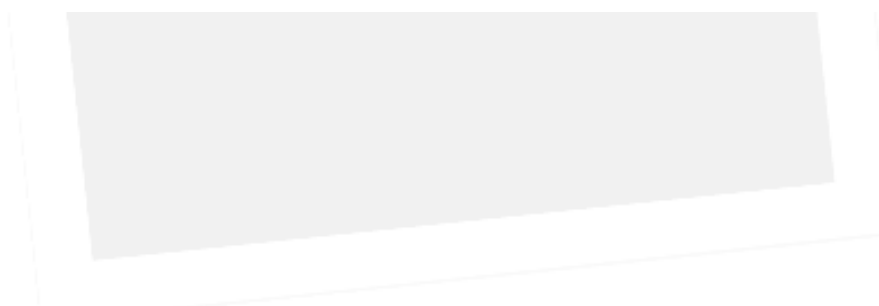
B: Sensor de humedad y EC al 50%

C: Sensor de humedad y EC al 75%

D: Antena WiFi para transmisión y recepción de datos

E: Placa electrónica

F: Baterías recargables 18650



3.2.2.2 Equipo de Control

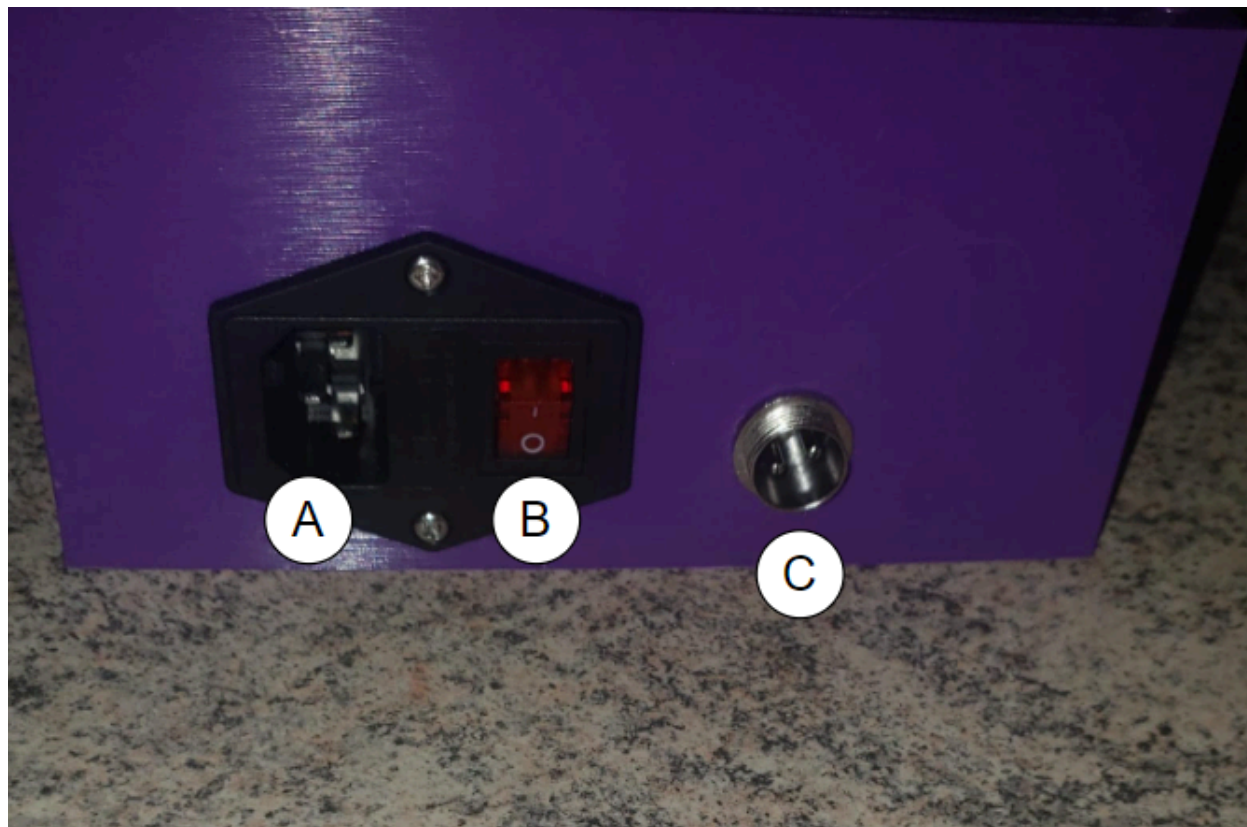


Figura. Fotografía 5

- A. Conexión a alimentación eléctrica 220V AC, 50/60 Hz
- B. Switch de encendido y apagado
- C. Conector GX16 para control de válvulas de riego

3.3 Principios de Funcionamiento

El sistema de irrigación IoT para Uvas de Mesa en Nazca opera siguiendo los siguientes principios:

1. **Captura de Datos:** Los sensores de humedad y electroconductividad del suelo en el Equipo de Sensado recopilan continuamente información relevante sobre las condiciones del suelo.
2. **Transmisión de Datos:** Estos datos son transmitidos de forma inalámbrica al Equipo de Control, que los procesa y analiza en tiempo real.
3. **Decisión y Control:** Basado en los datos recibidos, el Equipo de Control determina y ejecuta las acciones de irrigación adecuadas, activando las válvulas correspondientes para distribuir el agua de manera eficiente.



4. **Monitoreo y Ajustes:** El sistema permite el monitoreo constante de las condiciones del suelo y el rendimiento del sistema de irrigación, facilitando ajustes según sea necesario para optimizar el uso del agua y maximizar el crecimiento de las uvas de mesa.

Este enfoque integrado permite una gestión precisa y eficiente del riego, adaptándose dinámicamente a las necesidades cambiantes del cultivo en función de las condiciones ambientales y del suelo.





4. Programa de mantenimiento

4.1 Tareas de mantenimiento de rutina

Esta tarea se realizará cada 6 meses como mantenimiento periódico. Para realizar el mantenimiento completo del producto se debe realizar las siguientes tareas:

4.1.1 Para los sensores

- Inspección del estado del chasis del sensor.
- Medición de las baterías de litio
- Prueba de comunicación entre sensor y centro de control
- Calibración de los sensores de humedad y electroconductividad

4.1.2 Para el módulo de control

- Comprobar la conectividad a internet del módulo
- Prueba de comunicación con los sensores.
- Verificación del estado de los cables de energía AC, así como de la alimentación de válvulas
- Verificar el estado del chasis
- Verificar el estado del PCB del sistema

4.2 Hojas de registro

BITÁCORA DE MANTENIMIENTO					
UNIDAD DE SERVICIO A EQUIPOS					
FECHA:		ENTREGA:		No. DE REPORTE:	
DATOS DEL TÉCNICO ENCARGADO					
NOMBRE:				TELÉFONO:	
No. DE IDENTIFICACIÓN:				FIRMA:	
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO					
EQUIPO	MARCA/MODELO	DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL EQUIPO			
MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
Cables para alimentación eléctrica y para trabajos	Conexiones eléctricas	Batería	Dispositivos para sujeción de herramientas de trabajo	Tenazas de trabajo	Carcasas
Fugas de aceite	Pantallas visibles para lectura	Hojas de calibración	Manubrios mangos	Condiciones de almacenamiento	Protecciones, guardas, resguardos
Rodamientos y asientos	Lubricación	Código del equipo	Otros_____	_____	FECHA PROGRAMADA PARA MANTENIMIENTO
OK (SE ENCUENTRA ESTE ITEM CONFORME)		FF (SE ENCUENTRE ESTE ITEM DEFECTUOSO)		NA (NO AMERITA ESTE IETM)	
MANTENIMIENTO CORRECTIVO:					
OBSERVACIONES:					
ELABORÓ		REVISÓ		AUTORIZÓ	
NOMBRE Y FIRMA:		NOMBRE Y FIRMA:		NOMBRE Y FIRMA:	



5. Procedimientos de mantenimiento preventivo

5.1 Instrucciones paso a paso:

Procedimientos detallados para cada tarea de mantenimiento.

5.1.1 Mantenimiento del equipo de control

Para su mantenimiento se debe retirar con cuidado la tapa del chasis con un destornillador M3. Los principales elementos a verificar del sistema son el transformador, el PCB del sistema, la cantidad de los cables y la condición de la carcasa del sistema.

5.1.2 Mantenimiento de los sensores

Para el mantenimiento preventivo se debe realizar el desmontaje respectivo del sensor. Por otro lado, se deben revisar 3 principales componentes: las baterías de litio, los sensores de humedad y conductividad eléctrica, y el PCB del sistema.

Con respecto a las baterías, se deben visualizar si se encuentran en buen estado, tenga carga suficiente para mantener funcionando el sensor, en caso no se cumpla alguna de las anteriores mencionadas, se procederá al cambio respectivo de las baterías.

5.2 Herramientas y materiales necesarios:

enumere las herramientas y materiales necesarios para cada tarea.

- Destornillador M3
- Palas

5.3 Listas de verificación de inspección

proporcione listas de verificación para las inspecciones.



6. Solución de problemas (Troubleshooting)

6.1 Problemas comunes

enumere los problemas comunes y sus síntomas.

6.2 Procedimientos de diagnóstico

instrucciones paso a paso para diagnosticar problemas.

6.3 Diagramas de flujo de solución de problemas

incluya diagramas de flujo como guía visual.





7. Procedimientos de reparación

7.1 Instrucciones de Desmontaje y Montaje

Pasos detallados para desmontar y volver a montar el equipo.

7.2 Piezas de repuesto

Instrucciones para la sustitución de componentes.

7.3 Pruebas después de las reparaciones

Procedimientos para verificar que las reparaciones fueron exitosas.





8. Lista de piezas

8.1 Diagramas de vista explosionada

diagramas que muestran todas las piezas y sus relaciones.

8.2 Tabla de lista de piezas

Tabla con números de piezas, descripciones y cantidades.





9. Especificaciones técnicas

9.1 Especificaciones Eléctricas

Equipo de Control:

- **Tensión de Entrada:** 220V AC, 50/60 Hz
- **Corriente Nominal:** 0.8 A
- **Consumo de Potencia:** 15W
- **Conectividad:**
 - WiFi: 802.11 b/g/n
 - Puertos: 1 puerto de conexión para válvulas de riego

Equipo de Sensado:

- **Tensión de Entrada:** 3.7V DC (batería recargable 18650)
- **Corriente Nominal:** 1 A
- **Consumo de Potencia:** 5W
- **Conectividad:**
 - WiFi: 802.11 b/g/n
 - Alcance de Transmisión: Hasta 100 metros en campo abierto
- **Batería:**
 - Tipo: Recargable 18650
 - Capacidad: 6000 mAh
 - Duración: Hasta 6 meses de operación continua

9.2 Especificaciones Mecánicas

Equipo de Control:

- **Dimensiones:** 200 mm x 150 mm x 100 mm
- **Peso:** 1.2 kg
- **Materiales:**
 - Caja: Plástico ABS resistente a impactos
 - Componentes internos: Variados (circuitos impresos, microcontroladores)

Equipo de Sensado:

- **Dimensiones:** 138 mm x 98 mm x 420 mm
- **Peso:** 0.5 kg
- **Materiales:**
 - Caja: PLA resistente al agua y a impactos
 - Sensores: Tubos de PVC y materiales compuestos resistentes a la corrosión

9.3 Especificaciones Ambientales



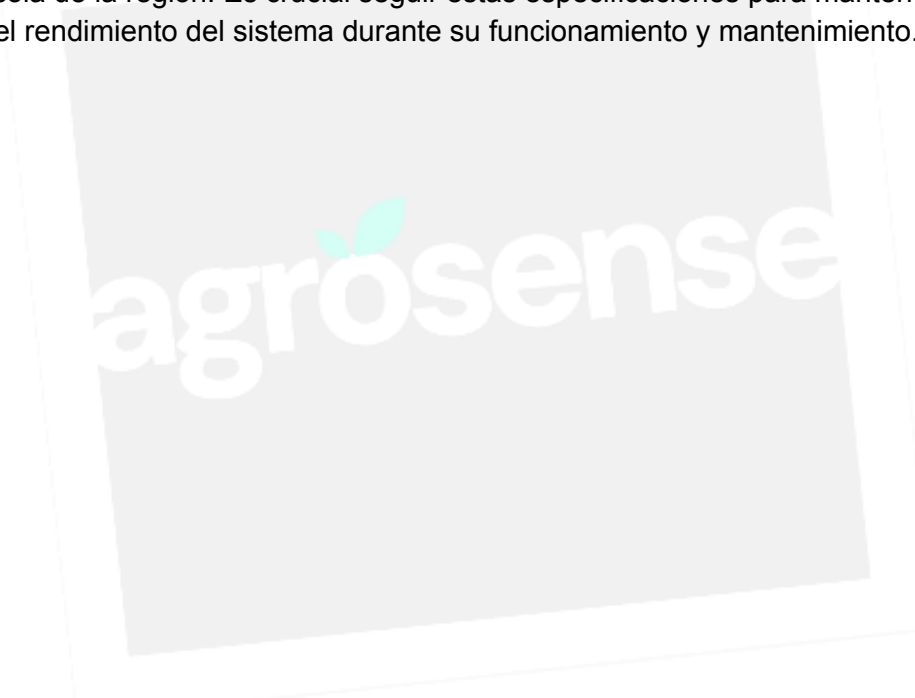
Equipo de Control:

- **Temperatura de Funcionamiento:** 0°C a 50°C
- **Humedad Relativa:** 10% a 90% sin condensación
- **Protección Ambiental:** Protección contra polvo y salpicaduras de agua

Equipo de Sensado:

- **Temperatura de Funcionamiento:** -10°C a 60°C
- **Humedad Relativa:** 0% a 100% (Sensor resistente al agua)
- **Protección Ambiental:** Protección total contra polvo y resistente a inmersión temporal en agua

Estas especificaciones aseguran que los componentes del sistema de irrigación IoT para Uvas de Mesa en Nazca operen de manera eficiente y fiable en las condiciones específicas del entorno agrícola de la región. Es crucial seguir estas especificaciones para mantener la integridad y el rendimiento del sistema durante su funcionamiento y mantenimiento.





10. Apéndice

10.1 Glosario de Términos

- **IoT (Internet de las Cosas):** Red de dispositivos físicos que utilizan sensores y software para conectarse e intercambiar datos a través de Internet.
- **Sensor de Humedad del Suelo:** Dispositivo que mide la cantidad de agua presente en el suelo.
- **Sensor de Electroconductividad (EC):** Dispositivo que mide la capacidad del suelo para conducir electricidad, relacionado con la concentración de sales en el suelo.
- **Microcontrolador:** Unidad de procesamiento en un solo chip que contiene la CPU, la memoria y los periféricos de entrada/salida.
- **WiFi (Wireless Fidelity):** Tecnología que permite la conexión inalámbrica de dispositivos a Internet.
- **Ciclo de Riego:** Periodo de tiempo durante el cual se realiza el riego automático de las plantas.
- **Memoria RAM:** Tipo de memoria de almacenamiento temporal que los microcontroladores utilizan para ejecutar programas.
- **Flash:** Tipo de memoria de almacenamiento no volátil utilizada para guardar datos a largo plazo.
- **Recargable 18650:** Tipo de batería recargable de ion de litio, comúnmente utilizada en dispositivos electrónicos.

10.2 Documentos de Referencia

Para obtener más información detallada y técnica sobre el Sistema de Irrigación IoT, consulte los siguientes documentos:

1. **Manual de Instalación del Sistema de Irrigación IoT:**
 - Guía paso a paso para la instalación correcta del sistema.
2. **Guía de Configuración de Red:**
 - Instrucciones detalladas para conectar el sistema a la red WiFi y solucionar problemas de conectividad.
3. **Manual de Usuario:**
 - Instrucciones para la operación diaria del sistema y consejos para su uso eficiente.
4. **Manual de Mantenimiento y Solución de Problemas:**
 - Instrucciones para el mantenimiento regular del sistema y resolución de problemas comunes.
5. **Especificaciones Técnicas de los Sensores:**
 - Detalles técnicos sobre los sensores de humedad del suelo y electroconductividad, incluyendo rangos de operación y precisión.
6. **Documentación de Cumplimiento Normativo:**



- Certificados y documentos que demuestran el cumplimiento del sistema con las normativas y certificaciones relevantes.

10.3 Información de Contacto

Si necesita asistencia técnica o tiene alguna pregunta sobre el Sistema de Irrigación IoT, puede contactar al soporte técnico del fabricante a través de los siguientes medios:

- **Teléfono:** +51 952 215 693
- **Correo Electrónico:** agrosense@pucp.edu.pe
- **Horario de Atención:** Lunes a Sabado: 8am a 5pm

Nuestro equipo de soporte técnico está disponible para ayudarle con cualquier problema o consulta que pueda tener sobre el sistema de irrigación IoT para Uvas de Mesa en Nazca. Asegúrese de tener a mano toda la información relevante sobre su equipo y los problemas experimentados para facilitar el proceso de asistencia.





11. Índice

A

Advertencias y Precauciones Específicas	7
Alcance de Transmisión	25
Alimentación del Equipo de Control	24
Alimentación del Equipo de Sensado	25
Apéndice	27
Aplicaciones del Sistema de Irrigación	4
Área de Trabajo	8

B

Batería Recargable 18650	10
Bloqueos y Etiquetas	8

C

Calibración de Sensores	4
Capacitación	7
Cargador de Baterías	10
Ciclo de Riego	27
Conectividad del Equipo de Control	24
Conectividad del Equipo de Sensado	25
Conexión a Internet	24
Conexión a Otros Equipos	25
Consumo de Potencia	24
Contacto para Soporte Técnico	29

D

Descripción General del Equipo	3
--------------------------------------	---



Descripción del Equipo de Control	4
Descripción del Equipo de Sensado	4
Diagramas e Ilustraciones	5
Diagramas de Vista Explosionada	26
Diagrama del Sistema	5
E	
Especificaciones Ambientales	25
Especificaciones Eléctricas	24
Especificaciones Mecánicas	25
Equipo de Control	4
Equipo de Protección Personal (EPP)	11
Equipo de Sensado	4
Especificaciones Técnicas	24
Exposición a Productos Químicos	9
F	
Fotografías Rotuladas	5
G	
Glosario de Términos	27
H	
Herramientas y Materiales Necesarios	15
Herramientas y Materiales para la Reparación	21
Herramientas y Materiales para el Mantenimiento	15
I	
Información de Contacto	29
Información de Seguridad	7



Inspección Regular 8

Interferencias en Radio o TV 9

Instrucciones de Desmontaje y Montaje 21

Instrucciones de Diagnóstico 20

Instrucciones de Mantenimiento Preventivo 15

L

Lista de Piezas 26

Listas de Verificación de Inspección 15

M

Manual de Instalación 28

Manual de Mantenimiento y Solución de Problemas 28

Manual de Usuario 28

Manipulación y Almacenamiento Seguro 10

Mantenimiento de Baterías 10

Mantenimiento de Sensores 13

Mantenimiento Preventivo 15

Materiales de Sensores 25

Medición de Baterías 13

P

Panel de Control 4

Peligro de Incendio 9

Piezas de Repuesto 21

Polaridad de Baterías 10

Precauciones Generales de Seguridad 7

Principios de Funcionamiento 5



Problemas Comunes 20

Procedimientos de Inspección 15

Procedimientos de Mantenimiento Preventivo 15

Procedimientos de Mantenimiento de Rutina 13

Procedimientos de Reparación 21

Procedimientos de Verificación de Reparaciones 21

Programa de Mantenimiento 13

Público Objetivo 3

R

Registro de Mantenimiento 13

Riesgo de Daño al Equipo 9

Riesgo de Incendio y Explosión 10

Riesgo Eléctrico 8

S

Seguridad Eléctrica 8

Sensor de Electroconductividad (EC) 27

Sensor de Humedad del Suelo 27

Solución de Problemas (Troubleshooting) 20

Soporte Técnico 29

Supervisión de Carga de Baterías 10

T

Tareas de Mantenimiento de Rutina 13

Tabla de Lista de Piezas 26

Tensión de Entrada del Equipo de Control 24

Tensión de Entrada del Equipo de Sensado 25



Tipo de Batería 25

Transmisión de Datos 5

U

Uso de Herramientas 8

Uso Seguro de Baterías 10

V

Verificación del Desempeño 5

W

WiFi 24

