

Sistema de Monitoreo Remoto para Agricultura de Precisión basado en Redes de Sensores Inalámbricos.



PUCP
Vicerrectorado
de Investigación

Problemática o necesidad que intenta resolver

La agricultura peruana enfrenta desafíos de eficiencia y altos riesgos debido a la falta de monitoreo en tiempo real de variables críticas del suelo y del ambiente, como la humedad, temperatura, conductividad y otros. Esta problemática es especialmente grave en la costa, donde el agua es un recurso escaso y su uso eficiente resulta fundamental frente al cambio climático. Los métodos manuales actuales son imprecisos y costosos, dificultan la toma de decisiones oportunas y aumentan el desperdicio de insumos. Por lo tanto, contar con una herramienta de monitoreo y recolección de datos en tiempo real permitirá a los agricultores tomar decisiones más informadas sobre el uso del agua y evaluar el crecimiento de la plantación, optimizando la toma de decisiones frente al riego y evitando el desperdicio de este recurso vital, especialmente en las zonas costeras del país.

Contexto del desarrollo tecnológico

La agricultura peruana enfrenta el desafío de optimizar recursos y aumentar la eficiencia en un contexto de cambio climático y escasez hídrica, especialmente en la costa. Para abordar esta problemática, el Grupo de Telecomunicaciones Rurales de la PUCP desarrolló un sistema de monitoreo basado en redes inalámbricas de sensores (WSN) con tecnología LoRa, reconocida por su bajo consumo energético, gran alcance y bajo costo de implementación. El sistema multiprotocolo integra sensores como dendrómetros y dispositivos para medir humedad, temperatura y conductividad del suelo, permitiendo la transmisión eficiente de datos en tiempo real. Su arquitectura modular y escalable, con nodos sensores y recolectores alimentados por baterías de litio, garantiza autonomía de hasta 60 días y fácil adaptación a distintos entornos agrícolas. Esta solución facilita la toma de decisiones informadas, alineándose con las tendencias de la Agricultura 4.0 y la gestión sostenible de cultivos.

Resumen

Es un sistema integral que permite el monitoreo y control remoto de variables ambientales en cultivos mediante una red de sensores inalámbricos de bajo consumo energético, usando tecnología LoRa. El sistema recopila datos críticos (temperatura, humedad, crecimiento de tronco, etc.) y los transmite a una plataforma central, facilitando la toma de decisiones en tiempo real y la gestión eficiente de recursos. Funciona con nodos sensores y recolectores autónomos, alimentados por baterías que le brindan autonomía de hasta 60 días. Su principal innovación es la modularidad, personalización y facilidad de despliegue en entornos rurales sin energía ni conectividad.

Ventajas competitivas

- Personalización para distintos sensores y protocolos de comunicación.
- Red multiprotocolo con nodos de doble rol y comunicación LoRa, lo que reduce complejidad y costos.
- Autonomía energética de hasta 60 días, minimizando el mantenimiento.
- Despliegue rápido y sencillo adaptable a diversos cultivos y ambientes.

Beneficios

- Mejora la eficiencia y productividad agrícola mediante monitoreo en tiempo real.
- Permite una toma de decisiones más precisa y rápida con datos medidos en tiempo real, reduciendo riesgos de pérdidas por factores ambientales o mal uso de recursos.
- Aumento de la productividad y mejora en la calidad de los cultivos gracias a la toma de decisiones basada en datos.

Nivel de madurez tecnológica (TRL)

TRL 5: Validación tecnológica en entorno de laboratorio con pruebas de alta fidelidad en condiciones reales.

Datos de contacto

idi@pucp.edu.pe, innovacion.vri@pucp.edu.pe