

PROPUESTAS DE MEJORA DEL SISTEMA DE RIEGO CON LoRa

En la actualidad, toda la finca de INEA dispone de programadores de la marca MySOLEM (<https://www.mysolem.com/>). Estos programadores tienen la capacidad de gestionar de 1 a 6 electroválvulas, funcionan correctamente y tiene una interfaz sencilla. También disponen de una estación a la que se pueden añadir sensores. Nosotros tenemos sensor de humedad, pluviógrafo y anemómetro con un funcionamiento no del todo fiable.

A continuación se plantean 3 propuestas de mejora o implementación del prototipo:

1. Puesta en marcha del prototipo en el nuevo invernadero

Esta propuesta puede ser la más asequible. Se trata de adaptar el prototipo que ya tenemos al nuevo invernadero que estamos construyendo en INEA. Esta gestión de riego, puede realizarse con los programadores que tenemos de MySOLEM, con esto me refiero, a que no estamos inventando nada nuevo, pero siempre puede mejorarse la funcionalidad, el precio, el diseño, la adaptabilidad...

El invernadero en construcción tiene 240 m² y tendrá una división de 4 sectores de riego por goteo. Adicionalmente, se va a instalar un riego por microaspersión, esto va destinado a humedecer el terreno de cara a realizar labores. Son en total 5 electroválvulas pero, los 4 sectores de goteo deben tener la opción de programaciones: una para el riego por goteo y otra de cara a realizar la fertirrigación con un sistema de Venturi.



Sería también interesante poder realizar una programación no solo del riego, sino también de temperatura mediante calefacción y apertura de ventanas independientes y por porcentaje de apertura (que no solo pueda abrirse entera). Para ello, es necesario sensor de temperatura y anemómetro. La calefacción debería activarse cuando disminuye la temperatura de x grados y la apertura de ventanas cuando aumenta de x grados y dependiendo del viento y de donde venga el viento. En un futuro, también planteamos añadir iluminación y sería necesario para su automatización un sensor de luminosidad.

1. Automatizar la toma de decisiones.

Este proyecto ya se complica, es importante conocer no solo cuánto regar sino también cuándo, y cómo regar los cultivos.

Los requerimientos hídricos de los cultivos se calculan en base a la evapotranspiración del cultivo y unos coeficientes dependientes del estado fenológico y el tipo de cultivo. Existen varias formas de obtener los datos. El servicio de asesoramiento al regante InfoRiego, es uno de los más comunes. InfoRiego utiliza distintos canales para la divulgación de las recomendaciones de riego a los usuarios:

- Una página web
- Un servicio de envío de mensajes de telefonía móvil (SMS) .
- Un servicio de envío de correos electrónicos inforiego@itacyl.es .
- Una aplicación móvil (APP) de recomendaciones de riego.
- Un API de servicios REST , que proporciona recomendaciones de riego.
- Un visor agroclimático de ayuda a la toma de decisiones en el riego.

En la web de InfoRiego se pueden obtener recomendaciones semanales personalizadas (https://www.inforiego.org/opencms/opencms/recomendacion_riego/recomendacion/index.html).

Esto es la base para conocer el caudal semanal por cultivo, a partir de este dato, es importante que el agua se encuentre en la profundidad adecuada para el aprovechamiento por parte de las raíces (la profundidad de raíces depende del cultivo) y la capacidad del suelo para almacenar agua que depende de la textura del suelo. Por ejemplo, el drenaje es más rápido en los suelos arenosos que en suelos con un mayor porcentaje de arcilla.

El límite superior de almacenamiento de agua se llama "capacidad de campo" (CC), y el límite inferior se denomina "punto de marchitez permanente" (PMP). El "agua disponible para la planta" es la diferencia entre la CC y PMP y se expresa como un porcentaje en volumen. Con la programación del riego buscamos que el agua en el suelo se encuentre siempre por encima del PMP y sin llegar a la CC. Por debajo del PMP el agua no esta disponible para las plantas y por encima de la CC el agua se pierde por percolación.

Otro dato importante es conocer el volumen que estas aportando de agua y si este, procede del riego o de lluvia. Normalmente una vez calculadas las necesidades del cultivo, se resta el volumen aportado por la lluvia. Hay que tener en cuenta, que InfoRiego en sus predicciones descuenta el volumen de agua previsible en las precipitaciones y esto no siempre se tiene en cuenta, por ejemplo, no lo tenemos en cuenta en riego por goteo, ni dentro de un invernadero, ni si el cultivo está bajo plástico.

Para poder obtener los diferentes datos, se puede acoplar al programador, un caudalímetro y en caso de que tengamos en cuenta las precipitaciones un pluviómetro o pluviógrafo (este último ofrece datos de cuanto y como llueve al darte la información

por periodos de 5-10-15 minutos). La profundidad del agua se puede medir con sensores de humedad a diferentes profundidades y esos mismos sensores sirven para realizar el calculo de la CC y el PMP.

Este es un pequeño resumen de las consideraciones a tener en cuenta para estimar el volumen de riego y como se realiza el aporte al suelo. Estas decisiones, las toma el agricultor, cuantos más datos, más fácil es la toma de decisiones. Sin embargo, en la actualidad, los programadores de riego, como el que tenemos (MySOLEM) no te ofrece datos sobre las recomendaciones de riego de los cultivos y mucho menos puede realizar una programación de riego automatizada teniendo en cuenta todos estos factores. Este sería el punto más difícil, ¿se puede automatizar el riego? Hasta ahora, lo que hacemos es programarlo.

2. Priorizar sectores de riegos según necesidades, eficiencia energética y disponibilidad de caudal.

Esta última propuesta trata de agregar reglas a la programación del riego para elaborar un programa priorizando el buen estado de todos los cultivos con una estrategia de ahorro energético y teniendo en cuenta la disponibilidad de caudal.

El gasto energético que conlleva el riego en las explotaciones varía mucho. Uno de los factores que influyen es la programación del riego. Las explotaciones de regadío pueden obtener el recurso por fuentes de agua superficial o subterránea (existe mucha diferencia en el coste dependiendo del tipo de abastecimiento). Para la alimentación de las bombas puede usarse gasóleo o energía eléctrica. Este último caso, es más económico pero presenta más dificultades. La energía eléctrica puede provenir de placas solares (cada vez se instalan más en la agricultura) o de la red. Cuando se dimensionan las placas solares, no se cubre el total del gasto energético en los meses de mayores necesidades. También existen diferentes potencias que pueden contratarse y diferentes periodos horarios.



CALENDARIOS DE RIEGO TARIFA DE ACCESO 3.1A. FUENTE: BOE.

Más información: <https://www.universidadderiego.com/como-entender-la-factura-electrica-en-riegos-agricolas/>

Otra cuestión a tener en cuenta es la capacidad de caudal de los motores y las necesidades que puede cubrir según el sistema de riego (pívot, goteo, microaspersión, cobertura, cañón...). Puedo tener la energía necesaria para regar toda la explotación pero quizá, no disponer del caudal necesario.