



AUTOMATIZACIÓN DEL RIEGO A TRAVÉS DE GEMELOS DIGITALES, UNA REALIDAD

Durante las últimas décadas, la innovación continua de los productos agrícolas convencionales ha aportado una gran mejora en la eficiencia del uso de los insumos (agua, fertilizante y fitosanitarios, por ejemplo) y un aumento de las calidades de los productos finales. Ahora, con la irrupción y consolidación de las nuevas tecnologías, se abre un nuevo y emocionante periodo en que serán estas tecnologías las que contribuyan en mayor medida a la mejora del sector.

📍 **YOLANDA FERRER. RESPONSABLE DEP. AGRONÓMICO DE VEGGA**

📍 **JAUME CASADESUS. RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE DEL AGUA EN AGRICULTURA DEL IRTA**

📍 **JOSÉ FRANCISCO NAVAS. CTO DE ISFA**

La eficiencia en el uso del agua desempeña un papel crucial en la agricultura, debido a que es un recurso limitado y esencial para el crecimiento de los cultivos. La gestión eficaz del riego no solo contribuye a la conservación de este recurso, sino que optimiza los rendimi-

entos agrícolas y reduce los costes asociados. La escasez de agua en diversas regiones del mundo, como es el caso de la Península Ibérica, subraya la necesidad de adoptar prácticas agrícolas sostenibles que maximicen la eficiencia en el uso del agua, minimizando el desperdicio y

asegurando su disponibilidad para las generaciones futuras.

En este contexto, el referente en controladores Sistemas Electrònics Progrés y el grupo multinacional, líder en agricultura, MAT Holding, que integra empresas como Regaber e IQV, entre otras, han desarrollado la plataforma digital VEGGA. Se trata de una plataforma de agricultura de precisión que, además de ofrecer soluciones para hacer frente a los retos relacionados con el agua, agrupa las tecnologías más avanzadas en nutrición, gestión de plagas y enfermedades y gestión de explotaciones.

Esta visión de plataforma integradora ofrece al sector dos claros beneficios: (i) agrupar en un único punto varias her-

Finca de ISFA en la que se está empleando VEGGA e IrriDesk.

La plataforma digital VEGGA agrupa las tecnologías más avanzadas en riego de precisión, fertilización y predicción de plagas y enfermedades

Esta capacidad de gestión eficiente del agua no solo promueve la sostenibilidad, sino que también mejora significativamente la productividad de las operaciones agrícolas al reducir el desperdicio de agua y los costes asociados al riego excesivo. En resumen, VEGGA se erige como una herramienta indispensable en la búsqueda de prácticas agrícolas más sostenibles y eficientes en el uso del agua.

Más allá de la recopilación de datos, VEGGA ofrece soluciones integradas que abarcan desde el monitoreo remoto hasta la gestión de toda la explotación agrícola. La plataforma facilita la optimización de los procesos agrícolas, desde la siembra hasta la cosecha, mejorando así la productividad y reduciendo los impactos ambientales. Con un enfoque centrado en la sostenibilidad, se posiciona como un catalizador clave en la transformación digital del sector agrícola, brindando a los agricultores las herramientas necesarias para cultivar de manera más inteligente, eficiente y respetuosa con el medioambiente.

IrriDesk, sistema de prescripción de riego basado en gemelos digitales

La disponibilidad hídrica es uno de los principales requerimientos para la producción agrícola. Dosificar con precisión las aportaciones de riego permite no solo mejorar la eficiencia en uso de agua de los cultivos, sino también favorece la calidad de la cosecha, así como la estabilidad a medio plazo de las plantaciones. Por ello,

una programación del riego variable y ajustada con precisión a partir de sensores es clave para conseguir la mayor productividad con el mínimo coste ambiental.

Para dar respuesta a esta necesidad de gestionar eficientemente el riego, VEGGA integra IrriDesk, un gemelo digital fruto de la investigación desarrollada por IRTA que optimiza el uso del agua en tiempo real y se emplea para la prescripción de riego.

Esta herramienta integra diversas tecnologías de última generación, como sensores de humedad del suelo, estaciones meteorológicas conectadas y teledetección, para la programación de riego, a través del uso de gemelos digitales. Cada una de las parcelas o sectores de riego manejados por la aplicación está representado por su versión virtual, el gemelo digital, donde se acumula toda la información disponible sobre la parcela y se simula a tiempo real ese escenario agronómico usando datos de sensores, información meteorológica y otras fuentes.

Con la interpretación en el gemelo digital de lo que está ocurriendo en el campo, junto a la modelización de lo que se espera que ocurra a lo largo de la campaña de riego, se generan prescripciones de riego personalizadas adaptadas a las necesidades específicas de cada cultivo y a las condiciones climáticas del momento. Estas se transmiten de forma individual a los programadores de riego AGRONIC —desarrollados por Progrés y de reconocido prestigio en el mercado—, instalados en la parcela.

ramientas, garantizando la interoperabilidad entre ellas y (ii) acercar al agricultor únicamente aquellas tecnologías robustas y contrastadas. VEGGA emerge, pues, como una solución pionera para abordar los grandes desafíos de este siglo relacionados con el medioambiente y la seguridad alimentaria.

En relación con la optimización del riego y la gestión del agua en la agricultura, VEGGA utiliza sensores y tecnologías de monitoreo remoto para evaluar con precisión las necesidades hídricas de los cultivos. Al aprovechar la inteligencia artificial y los algoritmos predictivos, VEGGA optimiza el riego, asegurando que los cultivos reciben la cantidad adecuada de agua en el momento justo.



VEGGA emerge como una solución pionera para abordar los grandes desafíos relacionados con el medioambiente y la seguridad alimentaria



Para el manejo de riego con IrriDesk, en primer lugar, el usuario debe introducir las características del cultivo, suelo y sistema de riego que definen ese escenario agronómico. Para supervisar el riego se pueden usar sensores que monitorizan suelos y cultivos, a los que IrriDesk accederá telemáticamente varias veces al día.

La combinación de sensores más habitual incluye un caudalímetro y varias sondas de humedad de suelo. En viñedos y cultivos arbóreos también se pueden añadir microtensiómetros de tronco. Opcionalmente, se pueden añadir sensores meteorológicos. Alternativamente, el sistema obtendrá datos meteorológicos a partir de las coordenadas de la finca.

A partir de la configuración de todas estas opciones, IrriDesk propondrá una planificación de la campaña que especifica el rango de riego acumulado y el confort hídrico esperable en distintos periodos. El usuario podrá aceptar esa planificación o editarla a su criterio.

A lo largo de la campaña de riego, diariamente IrriDesk descargará y pro-

cesará de forma automática los datos de sensores, actualizará las simulaciones de la parcela y creará nuevas prescripciones de riego que enviará a los programadores. Las dosis de riego se calculan a partir de un modelo de balance hídrico ajustado caso a caso con los datos de sensores y encajado en una planificación previa de la campaña. El modelo de balance hídrico y la planificación previa dan fiabilidad y robustez a las prescripciones, con la capacidad de aplicar estrategias elaboradas. Por su lado, los sensores le dan capacidad de respuesta y precisión para adecuarse a cada caso concreto. Una vez configurado, el sistema puede funcionar de manera autónoma a lo largo de la campaña a través de los programadores AGRONIC.

IrriDesk se ha probado en un amplio abanico de cultivos que incluyen diversos frutales de pepita y hueso, almendro, viñedo, olivar, así como algunos cultivos hortícolas y extensivos. Pero, además, IrriDesk hace frente a importantes retos agronómicos, que incluyen el manejo de riego orientado a optimizar la calidad de la cosecha, controlar el vigor vegetativo y la estabilidad de las plantaciones. También se ha usado en casos de dotaciones de riego limitadas y en suelos o aguas problemáticos. Las prestaciones de IrriDesk se han evaluado tomando como referencia una programación siguiendo estrictamente un balance hídrico tal como recomienda FAO.



Los resultados arrojan una mejora cualitativa de la cosecha y estado de las plantaciones, con un ahorro de volumen de agua de riego superior al 15% y, a la vez, una reducción del 80% de la dedicación de tiempo necesario para manejar y supervisar el riego. Estos resultados se explican, por un lado, por la capacidad de ajuste preciso caso a caso que proporcionan los sensores y, por otro, por la visión de conjunto de la campaña de riego y capacidad de seguir estrategias elaboradas que ofrece el gemelo digital.

Esta solución de VEGGA va más allá de la simple automatización del riego, ya que permite una gestión inteligente y predictiva. Con IrriDesk, VEGGA demuestra su compromiso con la innovación y la eficiencia, posicionándose como una fuerza impulsora en la revolución digital del riego agrícola.

Caso de éxito: ISFA

ISFA (Iberian Smart Financial Agro SL) es una compañía productora de almen-

VEGGA, a través de IrriDesk, permite automatizar el riego, simplificar su gestión y conseguir ahorros de agua superiores al 15%



Programador Agrónic y gestión del riego desde IrriDesk en VEGGA.



Flor de almendro

dras que desarrolla proyectos agrarios, bajo un sistema de eficiencia y sostenibilidad (SES), con vocación de explotación a largo plazo. Gracias a esta eficiencia, emplea un 30% menos de recursos hídricos y un 40% menos de productos fitosanitarios. Prueba de ello son las certificaciones obtenidas: GLOBAL GAP, SPRING y GRASP. Actualmente, cuenta con 6.000 hectáreas plantadas por todo el territorio peninsular.

Para llevar a cabo la gestión adecuada de todos los insumos requeridos por las fincas, y así poder ser eficientes y sostenibles, ISFA apuesta firmemente por el uso de las nuevas tecnologías como el uso sensores en finca, de imágenes satelitales e incluso de gemelos digitales.

El uso eficiente y sostenible del agua de riego es uno de los objetivos principales de ISFA. En este sentido, este productor lleva tres campañas utilizando

IrriDesk como herramienta de gestión del riego de precisión, lo que permite:

- ★ Crear planes de riego para cada campaña. Se crea en cada inicio de campaña un plan ajustado a las limitaciones (dotación) o necesidades hídricas (edad de plantación, patrón, marco de plantación). Incluso se pueden crear planes de riego deficitario de manera automática, ajustándose, en este caso, al ciclo del cultivo del almendro y logrando aplicar el agua justa en cada momento del cultivo sin asumir pérdidas de calidad ni productividad.

- ★ Realizar prescripciones diarias de riego que ayudan a saber de forma más eficaz y precisa las necesidades de cada cultivo. Están basadas en datos climáticos históricos de la zona y en datos actuales recogidos por sensores instalados en finca (clima y humedad de suelo).

- ★ Automatizar en tiempo real la prescripción de IrriDesk en el programador

de riego AGRONIC. Esto conlleva un importante ahorro de tiempo del personal y una minimización de los errores humanos, ya que la programación del riego de 6.000 hectáreas se hace manera automática.

De esta forma, ISFA ahorra alrededor de 500 m³/ha. El uso de IrriDesk hace que el retorno de la inversión sea prácticamente inmediato gracias al ahorro de agua y al número de horas dedicadas por el personal técnico en la gestión del riego.

VEGGA se erige como una herramienta indispensable en la búsqueda de prácticas agrícolas más sostenibles y eficientes en el uso del agua