



# ¿CUÁNDO Y CUÁNTO REGAR?

Eso ayudan a determinar las sondas de humedad del suelo, aportando al uso eficiente del agua en la agricultura. Sepa cómo aprovecharlas.



Foto: Agrosystems

**“U**na sonda de humedad proporciona en tiempo real mediciones del contenido de agua en el suelo, lo que permite un mayor control sobre esta variable y facilita la toma de decisiones. Saber cuándo y cuánto regar es de gran utilidad para las y los regantes y es un ámbito en el que como Comisión Nacional de Riego y Ministerio de Agricultura estamos constantemente trabajando mediante iniciativas y jornadas de capacitación. Este tipo de tecnología representa un paso concreto en el camino hacia un riego más justo y sustentable, objetivo central en nuestro compromiso con la seguridad alimentaria y la mitigación del impacto del cambio climático”.

Con esas palabras, Wilson Ureta, director ejecutivo de la Comisión Nacional de Riego (CNR), resume los beneficios y utilidades que entrega el uso de sondas o sensores de humedad del suelo a la actividad agrícola. “Estos dispositivos permiten optimizar el uso del agua, algo clave si queremos avanzar en una agricultura más eficiente y resiliente frente al cambio climático”, recalca. Algo bien relevante, considerando que este sector productivo es, por lejos, el de mayor consumo hídrico en nuestro país, con un 73% aproximadamente del total, según el último Censo Nacional Agropecuario y Forestal realizado en el año 2021.

Estas ventajas, y otras aún más amplias, también son destacadas por Jarbas Dos Santos, KAM de Telemetría, Fertirrigación y Sondas de la empresa especializada Agrosystems: “Los sensores de humedad del suelo permiten la medición y gestión de la humedad, la salinidad y la temperatura del suelo. Con esta tecnología se puede monitorear el movimiento de las aguas subterráneas, generar datos de investigación excepcionales y obtener información clave sobre el uso del agua en los cultivos para tomar mejores decisiones de riego”.

Y luego subraya: “Los agricultores que utilizan los sensores de humedad del suelo ahorrarán en costos de insumos, reducen el desperdicio, aumentan el rendimiento y la calidad de los cultivos y garantizan la sostenibilidad a largo plazo”.

Para aprovechar esos beneficios, conviene saber qué tipos de sondas o sensores existen, cómo escoger los más apropiados y qué factores hay que considerar para que operen adecuadamente. Acá se lo contamos.

## TIPOS DE SONDAS

Wilson Ureta indica que existen distintos tipos de sensores de humedad: tensiómetros, sondas de capacitancia, TDR, FDR, entre otros. Y que pueden ser fijos o portátiles, depen-

diendo de las necesidades del usuario.

“Probablemente, las sondas de humedad más utilizadas son las TDR, las cuales miden el contenido volumétrico de agua en el suelo de forma indirecta. Este método se basa en la relación entre el contenido de agua y el tiempo que tarda un pulso electromagnético en recorrer la sonda, ya que dicho tiempo varía únicamente con la cantidad de agua presente en el suelo”, explica el director ejecutivo de la Comisión Nacional de Riego.

Luego reitera que el tipo de sonda a utilizar dependerá de lo que requiera el agricultor o agricultora y que para elegir la más apropiada deben considerarse factores como:

- **Tipo de cultivo:** “Las sondas de humedad están disponibles en distintas longitudes, por lo que su elección debe basarse en la profundidad del sistema radicular del cultivo. Una sonda adecuada permitirá monitorear con

mayor precisión la zona de exploración de raíces”, apunta.

• **Tipo de usuario:** Ureta comenta que aunque las sondas TDR son las más empleadas en el ámbito agrícola, las de tipo FDR ofrecen mayor precisión en las mediciones. Sin embargo, su costo más elevado hace que estén orientadas principalmente a aplicaciones de investigación o usuarios con mayores requerimientos técnicos.

Por su parte, Jarbas Dos Santos también pone énfasis en que “la elección de la sonda más apropiada para determinada aplicación, va a depender del sistema radicular de la planta” y que se debiese considerar la profundidad efectiva de las raíces donde se concentra el 80% de la absorción. La tabla adjunta presenta una sugerencia de largos de sondas para los distintos tipos de cultivos.

El especialista de Agrosystems comenta, además, que las sondas de humedad traen múltiples sensores integrados, son fáciles de instalar y se pueden enterrar completamente para reducir el riesgo de daños de maquinaria.

Añade que esta tecnología se puede utilizar para cultivos de hortalizas, árboles frutales, viñas, berries, proyectos de investigación y gestión del paisaje. Luego acota: “Pueden conectarse a telemetría por diferentes protocolos de comunicación y transferir los datos al software de ayuda para la toma de decisiones en riego y soluciones completas”.

## IMPLEMENTACIÓN Y USO

¿Qué recomendaciones dan los espe- →



Una sonda de humedad mide en tiempo real el contenido de agua en el suelo.



Las sondas de humedad permiten optimizar el uso del agua, algo clave para avanzar hacia una agricultura resiliente ante el cambio climático, señala Wilson Ureta.

## Ejemplos de cultivos y profundidad de la sonda

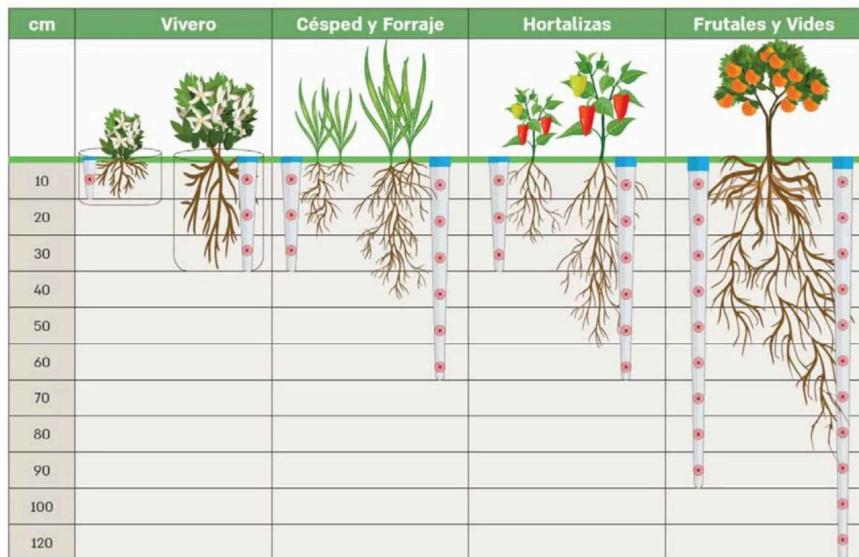


Gráfico: Agrosystems

cialistas para que la implementación y uso de las sondas de humedad sea realmente eficiente y haga un aporte efectivo para optimizar el riego y el consumo de agua en la agricultura?

Wilson Ureta señala cuatro aspectos:

- **Instalación adecuada:** "Es fundamental realizar una instalación correcta del sensor para asegurar la precisión de las mediciones. Se debe evitar la presencia de espacios con aire alrededor del sensor, porque pueden alterar las lecturas. Además, éste debe ubicarse en la zona de raíces del cultivo, de manera que los datos obtenidos sean representativos del estado hídrico relevante para la planta", expone el director ejecutivo de la Comisión Nacional de Riego.
- **Ubicación estratégica:** El experto advierte que la lectura del sensor es representativa únicamente del tipo de suelo en el que está instalado. Por lo mismo, en suelos heterogéneos (con distintas texturas) aconseja instalar sensores en más de una zona.
- **Complementar la información:** Ureta también plantea que las lecturas de los sensores deben complementarse con otras herramientas de monitoreo –calicitas, estaciones meteorológicas, observación visual en terreno, contadores volúmetricos, entre otras– para una toma de decisiones más informada.
- **Capacitación del usuario:** "Los sensores de humedad entregan información en distin-



Jarbas Dos Santos recalca que las sondas de humedad entregan información clave para tomar mejores decisiones de riego.

tos formatos (gráficos, tablas u otros), por lo que es esencial que la o el usuario esté capacitado para interpretar correctamente los datos. Una buena comprensión de esta información permitirá un manejo más eficiente del riego y los recursos hídricos", dice Ureta. Agrega que, en línea con ello, la CNR "promueve la capacitación de las y los agricultores y la adopción de tecnologías que permitan avanzar hacia un uso más eficiente del recurso hídrico, apoyando un modelo de riego más

justo, sustentable y adaptado a los desafíos climáticos del presente y del futuro".

A su vez, Jarbas Dos Santos recomienda instalar las sondas de humedad en un lugar que sea representativo de la condición del cultivo, considerando las fases fenológicas (etapas del ciclo de vida de las plantas) y la variabilidad del tipo de suelo.

En relación con eso, indica que "el uso de software avanzados, como Irrimax de Sentek, muestran datos continuos para ayudar a comprender los cambios que ocurren en los diferentes niveles de la zona radicular. La absorción de agua por parte de las plantas a diferentes profundidades se puede visualizar y medir con claridad. El software también permite calcular la pérdida de humedad cuando el agua se drena más allá de la zona radicular y se desperdicia". En ese contexto, afirma que es "una potente herramienta que permite medir, analizar y visualizar gráficamente las interacciones entre las plantas, el agua, el suelo y la atmósfera, así como cualquier impacto de la humedad y la salinidad".

### COSTOS ACCESIBLES

Otro aspecto importante a tener en cuenta es el costo de la implementación de las sondas de humedad. ¿Está al alcance de pequeños agricultores?

Dos Santos asegura que sí: "Con las sondas de humedad tipo Bluetooth los pequeños agricultores podrán tener acceso a la tecnología con un costo relativamente bajo (más o menos de 5 a 10% del costo de un equipo de riego tecnificado) y logrará acceder a la plataforma digital de ayuda y apoyo para el manejo del riego".

Desde la CNR, en tanto, Wilson Ureta sostiene que con el avance de la tecnología, estos sensores están "cada vez más accesibles y disponibles. Si bien el precio varía según el tipo de dispositivo -por ejemplo, algunos equipos cuentan con múltiples sondas instaladas a distintas profundidades-, el valor se encuentra en un rango aproximado de \$900.000 a \$2.000.000, sin IVA".

Al mismo tiempo, indica que al ser un costo importante para las y los pequeños agricultores, el apoyo que puedan recibir a través de la Ley de Riego y sus herramientas, "como el Concurso de Innovación, es muy importante, en línea con el reemplazo tecnológico que requiere la agricultura. Este año, por primera vez, la CNR lanzó este concurso con un fondo de mil millones de pesos para bonificar proyectos de sensores de humedad de suelo, sin ser obligatorio que estén asociados a un sistema de riego tecnificado. Esto permite democratizar el acceso a esta tecnología y fomentar su uso". IA