

# BOLETÍN INFORMATIVO

Servicio de Asesoramiento al Regante (SAR) N°15

## DETECCIÓN DE OPORTUNIDADES DE AHORRO DE AGUA A PARTIR DE SENSORES AGRÍCOLAS

En el escenario de **escasez de recursos** en el que se encuentran la mayoría de las cuencas comunitarias y la amenaza de **reducción de la oferta de agua**, exige un cambio de mentalidad y transformación de la gestión actual de este recurso en las explotaciones.

A la hora de gestionar una reducción de la dotación de agua de un cultivo, deben definirse adecuadamente los momentos del ciclo del cultivo que representan una **ventana de oportunidad para ahorrar agua**, minimizando en la medida de lo posible poner en riesgo la producción o incluso la viabilidad del cultivo. Esta tarea, exige un conocimiento profundo de su fisiología, además del despliegue de herramientas que permitan conocer el impacto que los recortes de agua pueden estar teniendo sobre éste.

La información aportada por los **sensores agrícolas** viene a dar respuesta a las necesidades de gestión razonada que surgen en estos escenarios. Cuando se aborda el problema del agua, siempre suelen vincularse al uso de sensores para la medición de la **humedad del suelo**, que permiten conocer el nivel de agotamiento del agua útil del mismo. No obstante, existen sensores que aportan información de otra naturaleza, cuya integración en la

toma de decisiones aporta todavía mayor seguridad y precisión para detectar oportunidades de ahorro.

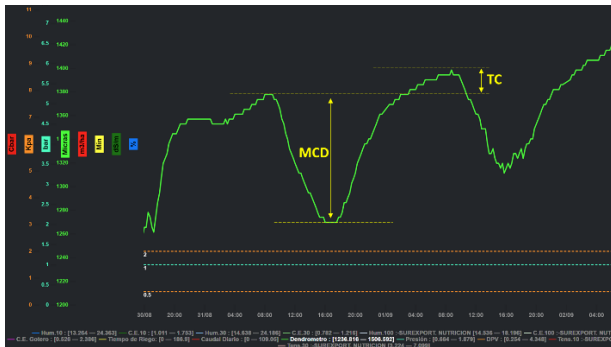
Uno de los sensores de interés son los **dendrómetros**. Los mismos son empleados para medir los cambios de diámetro de diferentes estructuras vegetales, como pueden ser tronco, ramas o frutas. Estos dispositivos, aportan una información valiosa para entender el impacto que determinados aspectos agronómicos o climáticos tienen sobre el cultivo.



*Ilustración 1. Dendrómetro instalado en el tronco de viña.*

En condiciones normales, debido al desfase entre la transpiración y la absorción de agua que se produce durante el día, las plantas sufren cierta deshidratación, manifestada en una contracción en el diámetro de sus tallos. Este movimiento, registrado como una caída en las gráficas de registro, se denomina **contracción máxima diaria (Ilustración 2)**. La misma, tiende a recuperarse durante la noche, momento

en el que suele registrarse crecimiento del tallo (**tasa de crecimiento – Ilustración 2**).



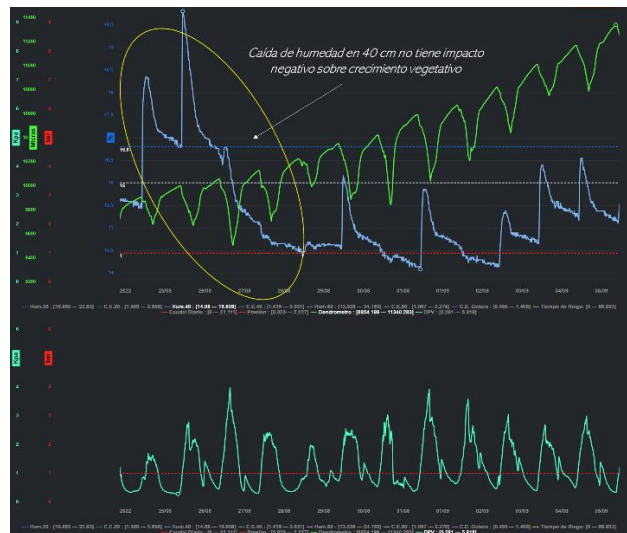
**Ilustración 2.** Representación gráfica de la evolución del crecimiento del tallo a lo largo del tiempo. Máxima Contracción Diaria (MCD). Tasa de Crecimiento (TC).

No obstante, si el cultivo está sometido a estrés, esta recuperación se reduce, pudiendo llegar a anularse el crecimiento o incluso a generarse una tendencia negativa. La práctica del riego es una operación agronómica que tiene una fuerte vinculación sobre la gestión del estrés en los cultivos. La falta de agua desencadena en las plantas respuestas hormonales, que en la mayoría de los casos, llevan asociada la reducción de la producción o la calidad de las cosechas. Por ello, los dendrómetros, resultan una herramienta muy interesante para advertir como la restricción en los aportes de agua de riego pueden estar influyendo en el estado del cultivo.

Por otro lado, cuando la dendrometría se pone en contraste con la medición de humedad a diferentes profundidades ayuda a la definición de los rangos de humedad en los que el cultivo se siente cómodo, conocido como **nivel de agotamiento permisible**. Además, permite conocer que perfiles presentan mayor relevancia a la hora de mantener una correcta hidratación del cultivo. Como es lógico, este elemento está claramente vinculado a la conformación del sistema radicular. Por ejemplo, en la Ilustración 3, puede verse un caso real en el que se monitorizaba humedad a tres profundidades y dendrometría. Este último

parámetro mostró que la caída de humedad registrada en 40 cm, no tuvo ninguna consecuencia sobre el crecimiento vegetativo del cultivo. Ésto permitiría abrir dos reflexiones:

- **¿Se mantenían niveles de saturación de humedad demasiado altos antes de la caída?** Conociendo la textura del terreno, los porcentajes de humedad no podían asociarse a un alto contenido de humedad en el perfil.
- **¿La humedad en este perfil no es tan relevante debido a la baja presencia de raíces?** En la realización de una calicata pudo comprobarse como la mayoría de raíces tendían a localizarse en los primeros 30 cm, garantizando una correcta hidratación del cultivo. En el caso de la humedad superficial, logró mantenerse más estable en el periodo estudiado.



**Ilustración 3.** Evolución del crecimiento del cultivo (dendrometría) en contraste con la humedad del suelo y el déficit de presión de vapor (DPV).

Otro aspecto de interés del dendrómetro es la posibilidad de acotar con más precisión los periodos de **letargo del cultivo**. Estos se manifiestan en un crecimiento nulo en dendrometría. En estos periodos, las necesidades de agua se reducen notablemente, resultando una

oportunidad muy interesante para el ahorro.

Además, la parada fisiológica de los cultivos está muy vinculada a la bajada de **temperatura ambiente** en la época invernal, por lo que la monitorización de este parámetro resulta muy importante para prever la respuesta de éstos. Además, existe una vinculación entre la **actividad radicular** y las **temperaturas de suelo**. La entrada de agua en las plantas depende parcialmente de la actividad metabólica y por tanto de la temperatura (Nielson y Humphries, 1966). Cuando las temperaturas en el suelo se sitúan entre los 28-30 °C, la absorción de agua es muy intensa en algunos cultivos, por ejemplo, en las fresas (Lenz, 1979). Por el contrario, cuando éstas disminuyen, se produce una **reducción de la absorción de agua**, que puede responder a cambios en la viscosidad del agua o a la modificación de los tejidos que conforman la raíz. En el caso del olivar y el almendro, un reciente estudio relacionó una reducción de la actividad de sus raíces cuando la temperatura de suelo baja de 15 °C. Estos umbrales, dependen de la naturaleza de cada especie y como es lógico, la reducción es más marcada en aquellas que normalmente se desarrollan en climas más cálidos.



**Ilustración 4.** Evolución de las temperaturas de suelo en perfil radicular.

La ilustración 4, muestra la evolución de las temperaturas de suelo, a lo largo de un ciclo de cultivo de almendro en regadío. La zona coloreada marca el rango de temperaturas de suelo en el que la actividad radicular se ve reducida. Si se

analiza, esta circunstancia se produjo desde mitad de noviembre hasta inicios de abril. Esto es un ejemplo de como la monitorización de las temperaturas de suelo puede ayudar a la toma de decisiones agronómicas que contribuyan a la optimización de los recursos empleados en producción.

En conclusión, puede pensarse que en el escenario en el que actualmente se desarrolla la actividad agraria, exige un esfuerzo de inversión en herramientas que permitan un mayor **control sobre las operaciones de producción**. En este sentido, la monitorización de parámetros vinculados al estado del cultivo, serán indispensables para justificar y optimizar el empleo de recursos en las explotaciones, ya no solo aludiendo razones de **costes**, sino a la **disponibilidad natural** de éstos.

En el presente artículo se dan algunos ejemplos de mejora vinculada al despliegue de sensores agrícolas. No obstante, es importante señalar que la información aportada por éstos solamente tiene valor cuando es **integrada adecuadamente** en la toma de decisiones, siendo fundamental su correcta **interpretación agronómica**.

## ¿Cómo podemos ayudarle?

Desde el **Servicio de Asesoramiento al Regante (SAR)** de la CRS-Andévalo, ponemos nuestra experiencia al servicio de los regantes, ofreciendo apoyo en la correcta gestión de su riego y fertilización. Para solicitar los servicios del SAR puede ponerse en contacto a través de las siguientes vías:

Telf: **619 11 23 16 – 689 69 69 37**

E-mail: **pdiaz@surandevalo.net**