



RIEGOS

Principios del riego en la viña y su aplicación

Francisco Javier Abad Zamora.
INTIA

El cultivo del viñedo siempre se ha caracterizado por considerarse un cultivo rústico, adaptado a condiciones de clima mediterráneo con escasas precipitaciones. La capacidad de su sistema radicular de profundizar a grandes distancias y unas producciones no muy exigentes han permitido a este cultivo sobrevivir en condiciones muy limitantes para el resto de cultivos. No obstante, estas características propias del cultivo no limitan que el empleo adecuado de riego redunde en una mejora de la productividad y/o la calidad de la uva, si bien es importante conocer el efecto del agua en cada momento del ciclo para asegurar una disponibilidad de agua en el cultivo acorde al objetivo buscado por quien produce.

Parcela de Garnacha blanca en Finca Baretón (EVENA)

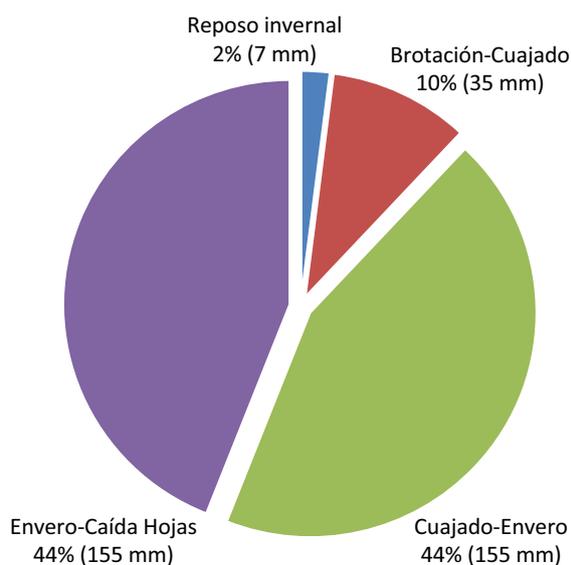
NECESIDADES DE AGUA DEL VIÑEDO

Cuando se va a regar cualquier cultivo hay que preguntarse en primer lugar cuáles son las necesidades de agua del cultivo para así poder tener un valor de referencia y poder saber si la lluvia es suficiente, deficitaria o excesiva.

Esas necesidades medias de agua del viñedo se estiman alrededor de los 350-400 mm al año. Aunque este valor puede variar dependiendo de muchos condicionantes: tipo de uva, nivel de producción, sistema de conducción, climatología- evapotranspiración, densidad de plantación, portainjerto, etc.

Y a su vez las necesidades no son iguales a lo largo de la campaña. Durante el reposo invernal, en el que la planta sigue activa en la zona radicular, las necesidades pueden cubrirse con un 2 % del total, unos 7 mm. En el momento de brotación y hasta cuajado, con un desarrollo vegetativo aún incipiente, se estima necesario un 10 % del total del agua, unos 35 mm. En el periodo de cuajado a envero la planta tiene que alimentar ya a las bayas y el desarrollo vegetativo es máximo, requiriendo en este momento cerca del 44 % de toda el agua, unos 155 mm. Por último, el periodo de envero a caída de hojas supondrá el 44 % restante. En este momento el crecimiento vegetativo se ralentiza y son las bayas las que absorben la mayoría de los fotosimilados. Además, posteriormente a la vendimia, la planta sigue activa, trabajando en acumular reservas para una buena brotación en la campaña siguiente (**Gráfico 1**).

Gráfico 1. Necesidades de agua según el momento del ciclo del cultivo



EFFECTOS DEL AGUA SEGÚN EL ESTADO FENOLÓGICO DEL VIÑEDO

Otra de las preguntas que surgen es: ¿Cuándo riego? O más precisamente ¿Qué consecuencias tiene el riego en cada momento

del ciclo de mi cultivo? Ya se ha visto en el punto anterior cuándo tiene necesidades de agua la planta, pero según aportemos más o menos agua en esos momentos, podemos estar influyendo en los resultados productivos y de calidad del viñedo, o en el crecimiento vegetativo.

Brotación

En este momento las necesidades del cultivo pueden rondar los 35 mm, niveles que en general no deberían ser un problema de alcanzar en los meses de abril-mayo. Si no se alcanzan estas necesidades pueden producirse brotaciones irregulares, o crecimientos de racimos y pámpanos más cortos. Un riego en estos momentos o un exceso de humedad pueden provocar un enfriamiento del suelo y con ello una disminución de la actividad radicular (esta comienza con $T^a > 10 \text{ }^\circ\text{C}$). Este enfriamiento del suelo puede producir un retraso en la brotación, un incremento de clorosis en el momento de brotación.

Floración

En torno a la primera quincena del mes de junio suele producirse la floración. En este momento una falta de agua puede provocar una disminución del cuajado y un incremento de abortos florales. Por el contrario, un nivel elevado provocará crecimientos vegetativos elevados, vigor excesivo que puede acarrear corrimientos. Así mismo, estos crecimientos excesivos pueden complicar la sanidad del cultivo al reducirse la ventilación del viñedo.

En zonas donde no es posible regar más que en momentos temprano del ciclo, riegos importantes en estos momentos pueden conducir al viñedo a un desarrollo excesivo de vegetación que posteriormente, en los meses centrales del verano, cuando la demanda evaporativa es máxima, el cultivo no es capaz de soportar. En estas condiciones, aunque es interesante rellenar las reservas de agua del suelo, se debe tener cuidado de no producir con ellos vigores excesivos que luego no se puedan mantener en los meses de verano.

Cuajado

La falta de agua en el mes de junio-primeros de julio, tras el cuajado, condicionará el tamaño de baya. Desde que se produce el cuajado hasta unos 30-40 días después, se produce la división celular de las bayas, es decir, el número de células que van a formar nuestra baya. Posteriormente estas células serán las que crezcan y hagan que la baya engorde, pero no tendrán más células que las ya formadas en ese momento. Este hecho condicionará, por un lado, el tamaño de grano y con ello puede que también la producción, pero también condicionará la relación pulpa/hollejo de nuestras bayas, y con ello parámetros de calidad, especialmente en variedades tintas.

El exceso de agua por su parte seguirá redundando en un vigor excesivo del viñedo, ya que todavía las bayas no son muy

demandantes en fotoasimilados y estos siguen centrándose principalmente en hacer crecer a los pámpanos.

En este momento se produce otro hecho muy importante en el viñedo. Las yemas producen su diferenciación floral para el año siguiente. Es decir, en este momento se define el número y tamaño de los racimos que tendrán las yemas latentes al brotar en la campaña siguiente.

Envero

Una vez se produce el cierre del racimo-inicio de envero, el racimo ya es el principal sumidero de fotoasimilados, es decir, la mayor parte de los recursos que produce la planta los dedica a los racimos, ralentizando el crecimiento vegetativo hasta casi detenerse. En esta época el objetivo buscado debe ser mantener la actividad fotosintética evitando la parada del cultivo o peor aún, la pérdida de hojas. Si esto ocurriese se producirían disminuciones en la producción y calidad de la baya, disminución de la acidez y concentración del grado, dificultándose alcanzar una maduración fenólica en equilibrio con la alcohólica. Por el contrario, un exceso de agua incrementará el tamaño de baya, alterando la relación pulpa/hollejo, reduciendo el nivel de coloración y retrasando la maduración de la uva. En esta época es frecuente recurrir a un riego deficitario, donde se mantenga la actividad de la planta, estresándola de manera puntual para conseguir la formación de compuestos fenólicos en la uva, pero sin llegar a pararla.

Posvendimia

Llegado este momento, la planta ha perdido los racimos vendidos y en muchas ocasiones una parte importante de hojas

por efecto de la vendimia (mecánica o manual). Este momento la planta lo aprovecha para seguir acumulando reservas en sus órganos leñosos, que serán las que emplee en la brotación del año siguiente. Así pues, un aporte de agua en este momento, de manera que reactive la actividad fotosintética del viñedo resultará interesante de cara a la campaña siguiente y a asegurar un correcto agostamiento de la madera, pudiéndose realizar uno o dos riegos.

En la **Tabla 1** se describe el efecto que tiene la cantidad de agua aplicada en función del estado fenológico en el que se encuentra la planta.

CÓMO SABER EL ESTADO HÍDRICO DE LA PLANTA

Como se ha visto, el riego dependerá de diversas condiciones que se tengan y de los objetivos productivos y de calidad que se estén buscando. Con todo, lo que no debe perderse de vista es que hay que conseguir que la planta esté activa durante todo su ciclo vegetativo, no se puede permitir que pierda las hojas antes de tiempo. Además, también deberá conseguirse un equilibrio entre la producción y el desarrollo vegetativo, para no hacer trabajar a la planta en el desarrollo de órganos que resulten innecesarios y que incluso se acaben eliminado antes de tiempo (despentes, aclareos de racimos).

Una manera rápida de conocer si nuestra planta mantiene el crecimiento, especialmente durante el envero (meses centrales del verano), consiste en fijarse en los ápices de crecimiento, es decir, en las puntas de los pámpanos y los zarcillos aquí situados. Ápices verdes, con desarrollo de hojas y zarcillos erectos indican

Tabla 1. Resumen del efecto del agua según el estado fenológico de la planta

	BROTACIÓN	FLORACIÓN	CUAJADO	ENVERO	POSVENDIMIA
Efecto del agua	Crecimiento vegetativo. Necesidades escasas.	Asegurar calidad flor y cuajado. Crecimiento vegetativo	Definición del nº células/baya. Diferenciación yemas para la producción de la campaña siguiente. Comienzan a incrementarse las necesidades de agua.	Demanda importante por parte de los racimos. Se ralentiza el desarrollo vegetativo.	Acumulación de reservas para brotación de próxima campaña. Agostamiento de la madera adecuado.
Exceso	Enfriamiento del suelo. Disminución actividad radicular. Clorosis inicial.	Desarrollo vegetativo elevado. Corrimientos. Problemas sanitarios por falta de ventilación.	Exceso de vigor vegetativo.	Incremento de tamaño de baya. Disminución de coloración. Retraso de madurez. Incremento relación pulpa/hollejo.	Retraso en el agostamiento de la madera. Movilización de yemas laterales.
Carencia	Brotación irregular. Acortamiento de pámpanos y racimos.	Disminución de cuajado. Incremento aborto florales.	Tamaño pequeño de baya. Alta relación pulpa/hollejo. Afección en producción final.	Reducción de la producción y calidad de uva. Desfase entre madurez alcohólica y fenólica.	Mal agostamiento de la madera. Falta de reservas para la salida del año próximo.

un crecimiento activo (**Imagen 1.a**). Zarcillos poco turgentes y coloraciones oscuras en los ápices indican una falta de agua (**Imagen 1.b**). Pérdida de los zarcillos superiores y secado de los ápices indican una carencia muy importante de agua (**Imagen 1.c**). A día de hoy existen aplicaciones móviles que ayudan a medir mediante estas observaciones la situación hídrica del cultivo (por ejemplo, en Google Play, la [app ApeX Vigne](#)).

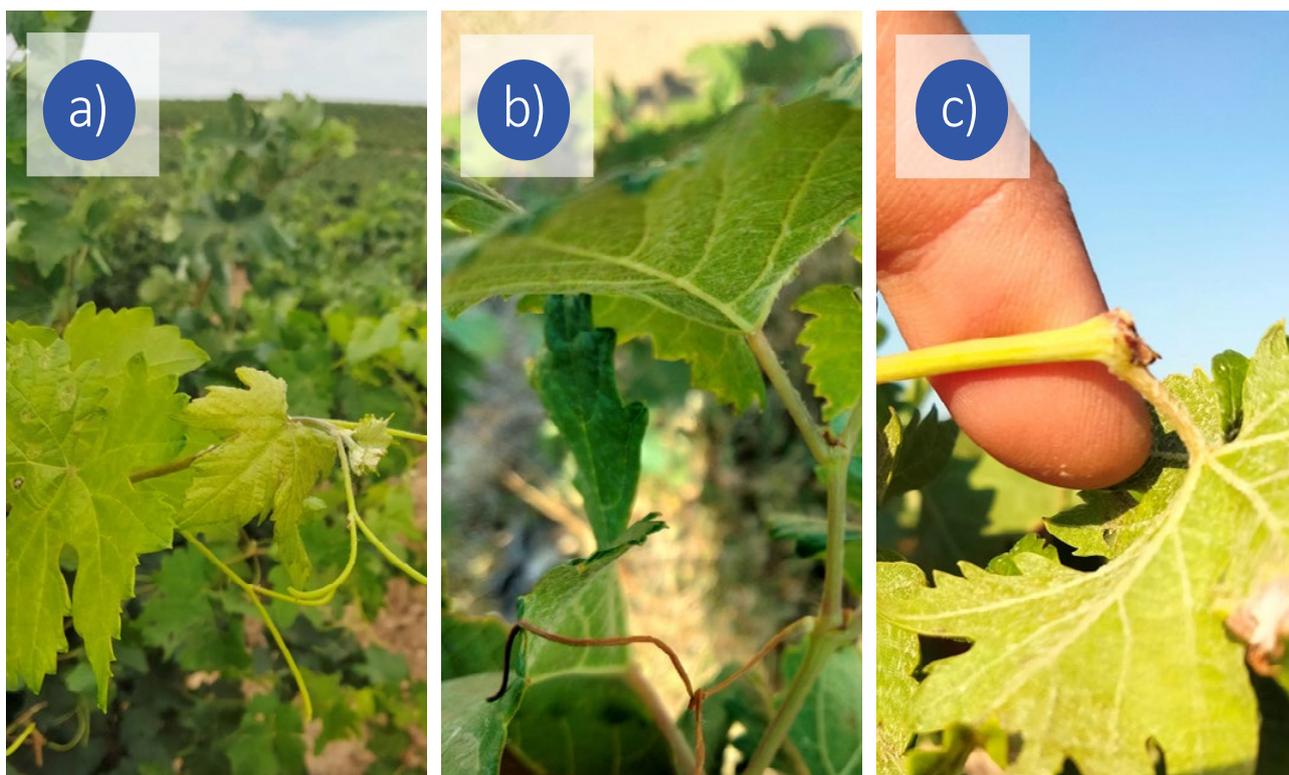
El estado de las hojas más adultas del viñedo, las ubicadas en la zona de los racimos, también pueden ayudar a detectar una falta severa de agua en el viñedo. Una falta de hojas en la zona de los racimos que se hayan perdido de manera natural indicará una falta importante de agua. Además, esta pérdida de hojas producirá problemas de maduración del racimo, estos quedarán más expuestos al sol, por lo que los fenómenos de concentración de azúcar y degradación de ácidos se verán incrementados aún más, sin olvidar el riesgo de quemaduras en las bayas (**Imagen 2**).

Además de estos métodos sencillos y visuales, existen otros más precisos, como pueden ser las sondas de humedad. El empleo de sondas ayudará a saber si los riegos llegan a la zona radicular del cultivo o si se pierde agua en profundidad. Es recomendable tener al menos dos sondas a distintas profundidades, una en la zona donde se ubican las raíces (30-40 cm) y otra en el límite de crecimiento de las raíces (70-90 cm). La primera nos indicará cuándo tenemos necesidad de regar, y la segunda la duración de los riegos, ya que una vez que el agua llegue a esa profundidad, toda el agua que se aplique de más no será aprovechada por el cultivo.

Imagen 2. Hojas senescentes en el momento de maduración de los racimos por falta de agua



Imagen 1. Observación del ápice de crecimiento para determinación del crecimiento activo del viñedo.



a) Crecimiento activo con ápice verde y zarcillos erectos; b) Crecimiento detenido con ápice marrón y zarcillos mustios; c) Crecimiento detenido por un déficit importante de agua con pérdida del ápice de crecimiento y de los zarcillos.



LA SOLUCIÓN ANTI MILDIU QUE LO CAMBIA TODO

Eficacia incomparable en el control de mildiu de hojas y racimos, incluso en condiciones difíciles.

NUEVO MODO DE ACCIÓN



SIN RESISTENCIA CRUZADA



PROTECCIÓN DE NUEVOS CRECIMIENTOS



EFFECTO SISTÉMICO



RESISTENTE AL LAVADO



20 MINUTOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN

BARRERA FUNGICIDA



Entre en www.zorvec.corteva.es o pregunte por Zorvec en su punto de venta habitual.

Podría ser interesante una tercera sonda a 15 cm que nos detecte no solo los riegos, sino también los eventos de lluvia eficaz (**Imagen 3**).

Otra opción puede ser recurrir a la medición del potencial hídrico en hoja. Esta medida permite determinar de manera muy precisa el nivel de estrés hídrico al que se está sometiendo a la planta. La medición se realiza con el empleo de cámara de presión de Scholander (**Imagen 4**) y existen tablas de valores de referencia para conocer en qué situación está el viñedo (**Tabla 2**).



COMPORTAMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO

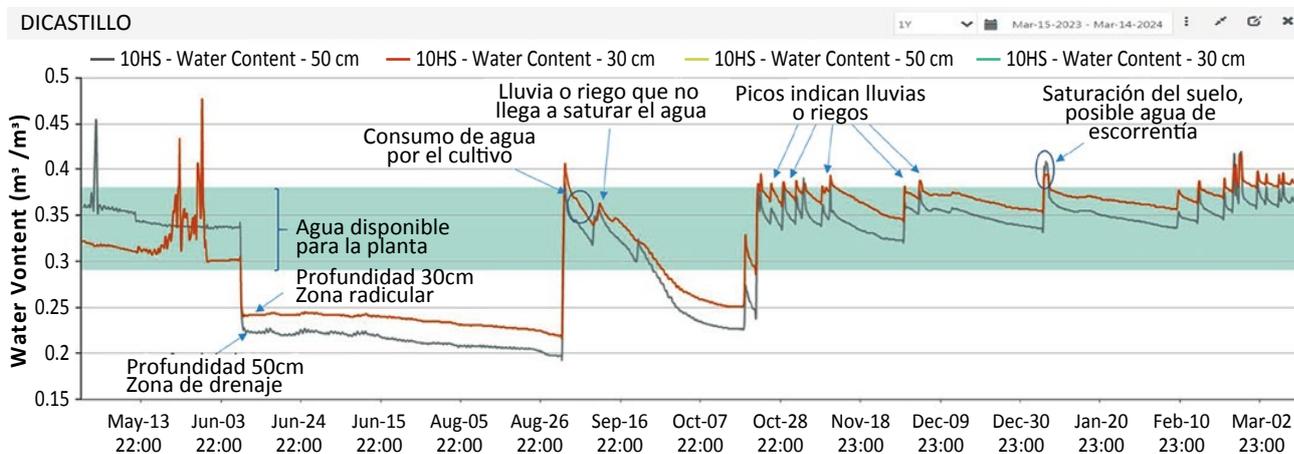
Es interesante conocer en qué tipo de suelo se encuentra el cultivo y las limitaciones que tiene. ¿Hasta qué profundidad pueden penetrar las raíces, existe alguna capa de compactación, capa de petrocálcico o nivel freático del suelo que limite el desarrollo radicular? Todo esto condicionará la frecuencia de riegos que se deba aportar al viñedo. ¿Qué textura tiene el suelo? Los suelos de texturas más pesadas tienen una mayor capacidad de retención de agua, por lo que los riegos podrán ser más intensos y de menor frecuencia que en los suelos de texturas más ligeras. Además, en suelos más pesados el bulbo húmedo que se produzca será más ancho, mientras que en suelos ligeros será más alargado y obligará a riegos de menor duración para evitar pérdidas de agua (**Imagen 5**). Unido a este punto, el caudal de los goteros que se empleen afectará al tamaño del bulbo húmedo que se genere. Caudales más elevados para igualdad de tiempo aplicado producirán bulbos húmedos más anchos.

Tabla 2. Valores de referencia de potencial hídrico de hoja.

NIVEL DE ESTRÉS	POTENCIAL HÍDRICO (MPa)
No estresado	>-0,411
Medio	-0,674 y -0,411
Moderado	-0,936 y -0,674
Alto	-1,2 y -0,936
Severo	<-1,2

Fuente: P. Baeza (2017). *Guía de campo de viticultura*. Editorial Agrícola.

Imagen 3. Ejemplo de lectura de los datos de sondas de humedad de suelo a dos profundidades



Cultivo de almendro en seco

Imagen 4. Medición del potencial hídrico en hoja



Izquierda: Cámara de Scholander. Derecha: embolsado de las hojas previo a la medición.

Imagen 5. Diámetro del bulbo húmedo en suelo en función del tipo de suelo y caudal de gotero.

Diámetro del bulbo húmedo a 30 cm de profundidad después de 3 horas de riego por goteo (en metros)				
	Caudal de gotero →	1 l/h	2 l/h	4 l/h
Textura del suelo	Fina (suelo arcilloso)	1.20	1.30	1.50
	Media (suelo franco)	0.80	0.90	1.10
	Gruesa (suelo arenoso)	0.40	0.50	0.75

Fina (suelo arcilloso)	Media (suelo franco)	Gruesa (suelo arenoso)

Fuente: AZUD

CONCLUSIONES

Entender el comportamiento del agua en las etapas de crecimiento de la cepa ayudará a poder emplear de la manera más adecuada el agua en relación a los objetivos productivos buscados.

Tener algunos conocimientos del suelo de las parcelas evitaría riegos excesivamente largos y poco apropiados por el cultivo, las sondas de riego ayudan a definirlos.

Es de gran importancia observar el cultivo para detectar posibles paradas de crecimiento por falta de agua, y que ello pueda afectar negativamente tanto a la productividad como a la calidad de las uvas producidas.



**EXPERTOS EN GESTIÓN E INSTALACIÓN DE REGADÍO
INSTALACIÓN DE REGADÍO, ASPERSIÓN Y GOTEO**

Ctra. Zaragoza, km 37 nº10 Bajo. 31300 Tafalla - Navarra

info@iriego.es

948 981 725