

Resumen

La disponibilidad de agua es el factor más limitante para asegurar la sostenibilidad de los sistemas agrícolas por su especial incidencia en la productividad de los cultivos. Los problemas de escasez a los que nos enfrentamos actualmente, con escenarios futuros inciertos, aconsejan poner en marcha diversas medidas paliativas basadas en la reducción del consumo, bien limitando la cantidad aplicada o mejorando la eficiencia de su aplicación evitando pérdidas innecesarias. El presente documento propone distintas estrategias que mejoren a **corto/medio plazo** el manejo de los cultivos frente a la sequía.

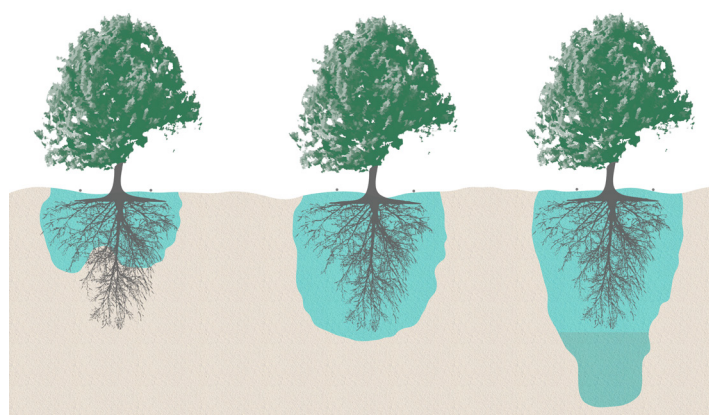
Riego localizado	Riego manta/surcos	Secano
------------------	--------------------	--------

MANEJO DEL RIEGO

Determinación de las necesidades de riego ■

Una de las formas de mejorar el manejo del agua de riego consiste en utilizar la programación de los riegos, no por turnos fijos sino en función de las necesidades de agua de los cultivos, determinadas por el clima y las propias plantas. El efecto CLIMA se mide por medio de la evapotranspiración de referencia (ET_0) y el del CULTIVO a través del denominado coeficiente de cultivo (K_c). El portal del Servicio de Tecnología del Riego <http://riegos.ivia.es/> permite realizar la determinación de las **horas de riego requeridas semanalmente por el cultivo** teniendo en cuenta la estación agroclimática más cercana, cultivo, marco de plantación, diámetro de copa, número de emisores por planta y distancia entre emisores, entre otros factores.

- Ficha técnica N.º 1 Estación agroclimática
- Ficha técnica N.º 2 Necesidades de riego
- Manuales web Riegos IVIA



Tiempo corto

Tiempo correcto

Tiempo excesivo

Forma del bulbo húmedo en función del tiempo de riego.



Fraccionamiento de los riegos ■

Tras calcular el número total de horas de riego a aplicar semanalmente, se debe definir la **duración idónea (fraccionamiento) de los riegos individuales** para lograr que cada evento moje todo el volumen radicular a la vez que se minimicen las pérdidas en profundidad por percolación profunda. El fraccionamiento depende, fundamentalmente, del tipo de suelo, y especialmente de la textura. En general, en terrenos pesados (arcillosos) requieren tiempos de riego más largos y riegos más espaciados; y terrenos ligeros (arenosos) necesitan tiempos de riego cortos y más frecuentes. Otros dos factores que condicionan el fraccionamiento son la profundidad radicular del cultivo y del sistema de riego (caudal de los emisores). La forma más adecuada de realizar el fraccionamiento es mediante el uso de **sondas de humedad**. En todo caso, se podría considerar los siguientes tiempos máximos de riego como pautas generales en un suelo de textura media: 1-2 horas para emisores de 8 l/h, 2-3 horas para emisores de 2 l/h y 3-4 horas para emisores de 1 l/h.

- Ficha técnica N.º 3 Sensores de humedad del suelo

Momento de aplicación del riego

Las plantas absorben agua por efecto de la transpiración, paso de agua de fase líquida a vapor por la superficie de las hojas. La energía necesaria para que se produzca este proceso procede del sol. En consecuencia y con carácter general, a efectos de absorción de agua, las plantas durante la noche descansan. Por lo tanto, si se tiene la opción de elegir el horario de riego y siempre que esta elección no resulte gravosa en términos energéticos, el mejor momento para aportar el riego es al **despuntar el día**, tanto más cuanto más arenoso sea el terreno. Los suelos pesados, sin embargo, permiten abarcar la franja nocturna. También se debe tener en cuenta que los riegos en las horas centrales del día deben evitarse por las previsible pérdidas por evaporación, además muchas especies se protegen de la deshidratación cerrando estomas, con lo que dejan de transpirar y, por lo tanto, reducen su capacidad de absorción de agua.

Riego deficitario controlado

El riego deficitario controlado (RDC) consiste en una reducción del riego en ciertos períodos fenológicos en los que un cierto déficit hídrico no afecta sensiblemente ni a la producción, ni a la calidad, ni al desarrollo de la planta. Esta técnica permite un ahorro de agua, que puede alcanzar el 15-30% de la dosis total. Para la mayoría de los frutales las fases de floración y cuajado y la denominada Fase III o de rápido crecimiento del fruto son especialmente sensibles a la falta de agua. En cambio, la **fase de endurecimiento del hueso y el período de postcosecha de los frutales** suele ser de menor sensibilidad y, por tanto, en ella se pueden reducir los aportes de agua sin causar perjuicios acusados. En estos períodos es fundamental controlar el estado hídrico del cultivo mediante medidas de potencial hídrico con cámara de presión.

- Ficha técnica N.º 4 Cámara de presión

- Otros recursos on-line: <https://ruralcat.gencat.cat/fitxes-tecniques-regant>



Riego parcial de raíces

Como alternativa al RDC se encuentra la estrategia de riego parcial de raíces (PRD) basada en establecer dos zonas regadas en el sistema radicular, aplicando el riego de forma alterna solo en una de ellas. Para realizar un manejo óptimo del PRD, se necesitan considerar factores como el período fenológico, el volumen de riego a aplicar y la frecuencia en la que el lado no regado debe ser alternado. Realizando un manejo adecuado del PRD, se logra restringir el uso de agua siendo empleada por la planta de una forma más eficiente y se puede aumentar la densidad radicular mejorando la capacidad de absorción por parte de la planta.

Localización del riego por superficie

En explotaciones con riego por superficie de cultivos frutales puede no ser necesario mojar toda la superficie de cultivo. En árboles jóvenes (hasta 3-4 años), si no hay cultivo asociado, se pueden efectuar alcorques o *cassoles* y regar con cubamanguera o dirigiendo el agua por surcos hacia estos puntos. En árboles en desarrollo, bastará con regar en **tablas de unos 2 metros de anchura**, delimitadas por caballones, cuyo centro estará ocupado por la fila de árboles. Adicionalmente se pueden implementar dos modalidades de riego complementarias:

- **Riego de fajas alternas** (tablas o surcos), riego pasillo sí-pasillo no, invirtiendo posteriormente el orden en el siguiente turno de riego, de este modo se alterna el lado por donde se riega la fila de plantas.

- **Riego intermitente**, aplica fundamentalmente en el riego por surcos y consiste en aplicar el agua en, al menos, dos tandas, de modo que con la primera se humedezca el canal de circulación del agua, con lo que en las siguientes aplicaciones el agua circula con mayor facilidad hacia el final de la parcela y se produce una infiltración más homogénea en todo el recorrido del surco.

MANEJO DEL SUELO

Compactación de los surcos ■

La compactación de las paredes y fondo de los surcos antes del riego mediante aperos facilita la circulación del agua y homogeneiza la diferencia de tiempos de infiltración a que están sometidos el inicio y el final del surco, pudiendo incluso usarse caudales menores.

Acolchado ■ ■

El uso de acolchados mejora la productividad del agua puesto que limita el efecto directo del sol y del viento, reduciendo así la evaporación del agua. Estos acolchados se pueden realizar con diversos **materiales orgánicos** tales como paja, hierba segada o restos de poda. El acolchado también puede ser **inorgánico**, destacando dos opciones:

- **Plástico:** el polietileno es uno de los materiales más utilizados, debido a que tiene excelente resistencia física y química, alta durabilidad y flexibilidad. Con el acolchado plástico se forma una barrera relativamente impermeable al flujo de vapor de agua en la superficie del suelo que cambia el modelo de flujo de calor y de evaporación de agua. El plástico negro además impide el crecimiento de malas hierbas.

- **Geotextil:** el uso del polipropileno como acolchado del suelo es una tecnología en la que se buscan propiedades distintas a las del polietileno negro puesto que es permeable al agua y al CO₂. Una ventaja importante de los geotextiles en comparación con el polietileno negro es su biodegradación natural, lo cual supone una gran ventaja medioambiental, fundamental en las prácticas de agricultura ecológica.

Control de malas hierbas ■ ■ ■

En situaciones de estrés hídrico es importante eliminar los competidores directos del sistema radicular del cultivo. Es muy conveniente limitar el desarrollo de malas hierbas en la línea de árboles, especialmente cuando la plantación es joven. El control puede realizarse bien mediante la aplicación de herbicidas, o bien, mediante un adecuado laboreo superficial.



OTRAS LABORES CULTURALES

Mantenimiento de los sistemas de riego ■ ■ ■

En el caso que el agua llegue a la parcela por medio de acequias de tierra, habrá que mantener márgenes y taludes, eliminando las malas hierbas que se instalen en su interior. También es recomendable la impermeabilización del recorrido del agua. Las acequias de obra presentan menores problemas, sin embargo, es muy conveniente su revisión a fin de reparar posibles fugas. Por último, los sistemas de contención y conducción del agua dentro de la parcela, como márgenes y caballones, deben tener un adecuado mantenimiento para evitar derivas indeseables de caudales.

En riego a presión, la mejora de los sistemas de aplicación de agua a presión puede alcanzarse incidiendo en:

- **Mantenimiento:** 1) Limpieza periódica de los filtros, de forma que no se produzcan caídas sensibles de presión. 2) Limpieza de tuberías y laterales para evitar obstrucciones, para lo cual es conveniente la instalación de llaves en el final de todas las tuberías tanto principales como secundarias o terciarias. 3) Revisión de goteros, con tal de corregir eventuales obturaciones. 4) Control de precipitados y, si es necesario, tratamientos desincrustantes. 5) Rápida reparación de fugas, accidentes y roturas.

- **Manejo:** 1) Localización de los laterales portagoteros no muy cerca del tronco y procurando situarlos en la zona sombreada por la planta, con el fin de disminuir las pérdidas por evaporación. 2) Área mojada por los goteros de aproximadamente el 50 % del área sombreada en árboles y el 60-70 % en cultivos hortícolas. 3) Comprobar que la profundidad mojada no supere a la profundidad efectiva de las raíces del cultivo. Es muy útil realizar una evaluación más exhaustiva de la instalación mediante la medición de caudales y presiones con tal de evaluar la uniformidad del riego.

- *Ficha técnica N.º 5 Evaluación del riego por goteo*



Aclareo de frutos ■ ■ ■

El fruto es un elemento consumidor de agua. En condiciones de sequía y para evitar un gasto innecesario de agua, puede ser recomendable proceder al aclareo de frutos dejando sólo los que previsiblemente puedan desarrollarse adecuadamente en función de las expectativas de riego, práctica que deberá realizarse lo antes posible para facilitar un menor consumo de agua.

Poda en verde ■ ■ ■

La poda en verde, desde el punto de vista de la sequía, tiene por objeto disminuir la superficie de transpiración de la planta, con lo que se reducirá el consumo de agua. No es conveniente realizar una poda severa, puesto que podrían inducirse efectos secundarios adversos, como por ejemplo formación de goma.



Información adicional

Toda la información adicional que acompaña el documento se encuentra en <http://riegos.ivia.es/descargas>. Para cualquier consulta, puede contactar con el **Servicio de Tecnología del Riego del IVIA**. Para ello, se pone a disposición el teléfono de atención 963 42 40 87, la dirección de correo electrónico riegosivia@gva.es, así como la dirección web <http://riegos.ivia.es/consultas-y-sugerencias>.