

Cuándo y cuánto regar

●FACTORES QUE PERMITEN CONFECCIONAR UN PROGRAMA DE RIEGOS

●PROGRAMACION DE LOS RIEGOS, UN SERVICIO QUE OFRECERA LA ESTACION EXPERIMENTAL LA PLATINA.

Oscar Miranda N.
Ingeniero Agrónomo M.Sc.

Cuándo regar y cuánta agua aplicar son dos interrogantes que a menudo se formulan los agricultores cada vez que deben regar sus cultivos, empastadas y plantaciones.

CUANDO REGAR

El cuándo regar o frecuencia de riego se refiere al lapso de días entre riego y riego. El lapso depende fundamentalmente de la capacidad de almacenamiento del suelo (capacidad del estanque) y de la tasa de evapotranspiración del cultivo. Así, suelos arenosos almacenan poca agua debiendo regarse frecuentemente, en cambio, suelos arcillosos retienen una mayor cantidad de agua y el lapso entre riegos es mayor.

Es aconsejable que nunca sea extraída por los cultivos toda el agua almacenada en la zona de raíces, siendo una práctica común dejar un cierto nivel comprendido entre el 30 y 60% de la capacidad total.

CUANTO APLICAR

El cuánto aplicar se relaciona con el tiempo de riego o el número de horas en que el agua debe escurrir sobre el suelo para que infiltre y moje la zona de las raíces de las plantas.

Para establecer un Programa de Riegos es necesario conocer:

1. Evapotranspiración o cantidad de agua usada por el cultivo.
2. Humedad aprovechable en la zona de raíces.
3. Infiltración del agua en el suelo.

La evapotranspiración de un cultivo puede determinarse a partir de la información de bandeja. La bandeja es un pequeño estanque presente en la mayoría de las estaciones meteorológicas del país. Tiene la gran ventaja de integrar todos los factores climáticos como radiación, viento, humedad relativa, etc, que también y de modo semejante afectan la evapotranspiración de los cultivos. De acuerdo a lo anterior la evapotranspiración queda determinada por:

$$(1) \quad E_{Tc} = K_c E_v$$

donde,

E_{Tc} = evapotranspiración, mm/día

K_c = coeficiente del cultivo

E_v = evaporación de bandeja, mm/día

El coeficiente K_c es propio de cada cultivo y varía de acuerdo a su desarrollo.

El Programa de Riego de la Estación Experimental La Platina ha determinado estos coeficientes para la gran mayoría de los cultivos. En el caso de frutales y vid se puede utilizar los coeficientes establecidos en California.

CUADRO 1. Coeficientes Kc de los principales cultivos

| Cultivo | Porcentaje de la Estación de Crecimiento | | | | | | | | | |
|------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| Alfalfa | 0.55 | 0.60 | 0.70 | 0.80 | 0.90 | 0.95 | 0.95 | 0.80 | 0.65 | 0.55 |
| Avena, trigo primavera | 0.15 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.55 | 0.75 | 0.85 | 0.90 | 0.90 | 0.30 |
| Avena, trigo invierno | 0.20 | 0.35 | 0.40 | 0.50 | 0.60 | 0.75 | 0.85 | 0.90 | 0.90 | 0.30 |
| Arroz | 0.80 | 0.85 | 1.05 | 1.20 | 1.30 | 1.30 | 1.20 | 1.10 | 0.90 | 0.50 |
| Remolacha azucarera | 0.30 | 0.45 | 0.70 | 0.80 | 0.85 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 |
| Frutales hoja caduca | 0.20 | 0.35 | 0.65 | 0.70 | 0.75 | 0.70 | 0.60 | 0.60 | 0.30 | 0.20 |
| Frutales con pasto | PROMEDIO 1.0 | | | | | | | | | |
| Cítricos y paltos | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.55 | 0.45 | 0.45 |
| Tomate | 0.25 | 0.45 | 0.57 | 0.75 | 0.95 | 1.15 | 1.07 | 0.80 | 0.65 | 0.50 |
| Maravilla | 0.18 | 0.38 | 0.56 | 0.73 | 0.92 | 1.07 | 1.06 | 0.86 | 0.60 | 0.45 |
| Hortalizas | 0.10 | 0.25 | 0.45 | 0.60 | 0.60 | 0.55 | 0.45 | 0.35 | 0.30 | 0.25 |
| Nogales | 0.30 | 0.35 | 0.55 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.65 | 0.50 | 0.30 | 0.15 |
| Maíz | 0.30 | 0.50 | 0.70 | 0.87 | 0.81 | 0.82 | 0.75 | 0.65 | 0.45 | 0.35 |
| Melón, viña, zapallo | 0.10 | 0.25 | 0.40 | 0.60 | 0.60 | 0.55 | 0.45 | 0.30 | 0.20 | 0.10 |
| Papas | 0.15 | 0.25 | 0.45 | 0.65 | 0.85 | 0.95 | 0.95 | 0.85 | 0.85 | 0.85 |
| Frejoles | 0.15 | 0.35 | 0.53 | 0.72 | 0.88 | 0.91 | 0.82 | 0.66 | 0.51 | 0.33 |
| Trébol ladino | PROMEDIO 0.95 | | | | | | | | | |

En el Cuadro 1 se presentan los coeficientes para la mayoría de los cultivos en relación al porcentaje de la estación de crecimiento, considerada desde emergencia a cosecha.

La humedad aprovechable de un suelo (HA), está comprendida entre dos límites denominados capacidad de campo (CC) y Punto de Marchitez Permanente (PMP).

$$(2) \quad HA = \frac{CC - PMP}{100}$$

en que CC y PMP están dados en %.

La HA puede expresarse como altura de agua a reponer (cm) por medio de la siguiente expresión:

$$(3) \quad h = \frac{(CC - PMP)}{100} \times Da \times H$$

h = lámina de reposición, cm

Da = densidad aparente del suelo, gr/cm³

H = profundidad de raíces del cultivo, cm

Generalmente, como criterio de riego, se utiliza aplicar el agua cada vez que la HA se reduzca en un 50%. Esto tiene como objetivo evitar que el contenido de humedad del suelo baje a niveles que pueda afectar el rendimiento y calidad de las cosechas.

Los agricultores deben realizar la determinación de CC, PMP, y Da, en un laboratorio especializado. A este respecto, la Estación Experimental La Platina acaba de implementar un completo Laboratorio de Riego que pone a disposición de los agricultores interesados en desarrollar un Programa de Riego.

Conocida la humedad aprovechable al 50% y la evapotranspiración promedio del cultivo, es posible establecer el lapso o número de días, entre riego y riego, mediante la siguiente expresión:

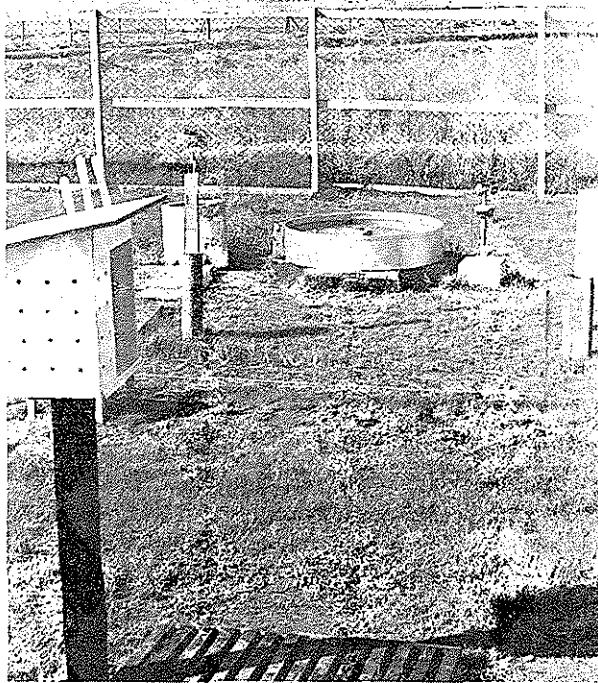
$$(4) \quad \text{Número de días} = \frac{HA \text{ 50\%}}{ET \text{ prom.}}$$

HA = humedad aprovechable al 50%, cm

ET prom. = evapotranspiración promedio, cm/día

En la determinación de ET (expresión 1) se utiliza, generalmente, la evaporación promedio mensual de 5 ó más años de registros. La evaporación tiene la peculiaridad de presentar poca variabilidad de año en año.

La determinación del cuánto regar se realiza a través del **Tiempo de riego**. Para ello es necesario efectuar pruebas de infiltración insitu. En el caso de riego por surcos se utiliza la técnica del **Surco Infiltrómetro**. Esta técnica consiste en medir los caudales de entrada y salida de los surcos; la diferencia representa el volumen de agua infiltrada en el suelo. Bajo condiciones de riego por bordes o inundación, la prueba de infiltración se realiza utilizando un **cilindro infiltrómetro**. En esta



La evapotranspiración puede determinarse a partir de la información de bandeja, instrumento que existe en la mayoría de las estaciones meteorológicas del país.



La técnica del "surco infiltrómetro" se utiliza para determinar cuánto regar cuando se emplea riego por surcos.

prueba se registra, mediante una regla graduada ubicada dentro del cilindro, el nivel de descenso del agua. De esta manera en los suelos arenosos el descenso será rápido y en los arcillosos lento.

De acuerdo a los antecedentes antes señalados que permiten determinar el cuándo y cuánto regar, es totalmente factible confeccionar para un agricultor o agricultores de una determinada área un **Programa de Riegos**.

En el siguiente ejemplo se presenta un hipotético programa a nivel de un huerto frutal.

Ejemplo: Huerto adulto de manzanos

| Mes | Número de días entre riegos | Tiempo de riego |
|-----------|-----------------------------|-----------------|
| Octubre | 30 | 10 hrs |
| Noviembre | 15 | 10 hrs |
| Diciembre | 10 | 10 hrs |
| Enero | 10 | 10 hrs |
| Febrero | 15 | 10 hrs |
| Marzo | 30 | 10 hrs |

El ejemplo señala que este huerto debe regarse en 3 oportunidades durante los meses de diciembre y enero. En cambio, en noviembre y febrero deben aplicarse 2 riegos.

En el caso de un cultivo anual, el tiempo de riego varía en relación al desarrollo y profundidad de las raíces, en cambio en un huerto frutal adulto, la profundidad de las raíces se mantiene casi constante.

Es necesario señalar que para lograr un óptimo funcionamiento de un programa de riegos, el agricultor debe contar con un adecuado sistema de conducción y distribución que asegure que cada surco o borde reciba la misma cantidad de agua. Bajo condiciones de riego mecánico (goteo, aspersión) el manejo de un programa de riegos se facilita enormemente dado el completo control del caudal aplicado.

La programación de los riegos en USA se ha traducido en riegos oportunos y eficientes que han logrado aumentar la eficiencia de la mano de obra, los rendimientos y calidad de las cosechas.

Durante los últimos años, en el Estado de California, se ha puesto en práctica con bastante éxito un **Servicio de Programación de los Riegos**, el cual permite a los agricultores de una determinada área conocer con anticipación el momento oportuno y el tiempo de riego.

En un futuro próximo es totalmente factible que la Estación Experimental La Platina pueda ofrecer este servicio a los agricultores de la zona Centro-Norte. ■