

EL AGUA JUSTA PARA CADA CULTIVO

-Técnicas de Gestión de Riegos

Por: Tomás Méndez Fernández*



(*) Ingeniero Técnico Agrícola.

INTRODUCCION

El agua es fundamental para la producción de alimentos, el incremento de las producciones de muchos cultivos se ha debido al aumento de la instalación de regadíos en sus zonas de cultivo.

Sin embargo el agua es cada vez más escasa, el regadío consume más del 70% del agua que se extrae del ciclo hidrológico para uso humano, por lo cual un manejo inadecuado, trae consigo un aumento del derroche y despilfarro, que además da lugar a consecuencias perjudiciales para el entorno medioambiental, como son: Erosiones (pérdida de suelo agrícola), Salinidad, Alcalinidad, Anegaciones, Agotamiento de acuíferos, etc.

Por tanto se debe establecer ya, una definitiva conciencia de cara al uso que se hace con los recursos hídricos.

Aparte de la mejora del uso de embalses, y de la red colectiva de distribución de riegos (muchas veces con grandes pérdidas), es necesario el establecimiento paulatino de tarifas de riego, lo más cercanas posible al coste del agua, y a un manejo de los riegos en parcela, eficiente y adecuado a cada fase, suelo, clima y cultivo; es decir practicar una Gestión de Regadíos de forma Colectiva.

LA GESTION DE RIEGOS

En pocas palabras la Gestión de Riegos consiste en decidir Cuando Regar y Cuanta agua Emplear.

El éxito de un plan de gestión de un riego está en aportar al cultivo, una adecuada cantidad de agua, reduciendo al máximo las pérdidas de agua debidas sobre todo a la percolación profunda y escorrentía.

Una gestión de riego se basa en el estudio de factores como el tipo de suelo, clima, cultivo, sistema de riego y labores culturales relacionadas con el tipo de riego.

Como tal, no hay todavía ningún método aplicable de forma global, evaluándose en la actualidad diversos métodos.

Por esto para el agricultor, el mejor pro-

grama de manejo de riegos será aquel que le sea más ventajoso, en función de sus circunstancias y posibilidades; puede variar desde aquellos métodos basados en la experiencia propia ó prácticas tomadas de agricultores de comarcas de regadíos, hasta llegar a realizar control de riegos mediante las más avanzadas y recientes tecnologías.

TECNICAS DE GESTION

En éste último aspecto, las diferentes técnicas que pueden emplearse, en un programa de gestión de regadíos, pueden dividirse en dos tipos:

a) Métodos de control Monofactorial.

Son aquellos que evalúan el contenido de agua de forma unilateral (en el suelo ó en la planta).

b) Métodos de control Multifactorial.

Aquellos que estiman el agua usada por el cultivo, a partir de medidas bioclimáticas y analizan la evolución del agua en la zona de raíces.

Sin embargo y en primer lugar, para poder alcanzar el uso de estas técnicas, es necesario disponer de medios fiables, a precios comerciales al alcance de los colectivos agrarios y técnicos, junto con la posibilidad de acceso a información útil sobre los parámetros de uso en riegos, para cada zona (tablas de Kc -o coef. de cultivo, talbas de ETO ó evapotranspiración de referencia, etc.), ya que generalmente sólo se cuenta con las tablas de la FAO ó similares.

Los métodos posibles para el control Monofactorial pueden ser:

-si estudian el contenido de agua en el suelo.

- 1) Muestreo de la humedad.
 - a) Evaluación al tacto.
 - b) Método Gravimétrico.

2) Tensiómetro.

3) Sensor de Resist. Electr.

4) Sonda de Neutrones.

5) Sensor de Disipación Térmica.

-si estudian el contenido de agua en la planta.

- 1) Evaluación por Síntomas Visibles.
- 2) «Cámara» de Presión.
- 3) Termómetro de Infrarrojos.

En el caso de control Multifactorial, pueden ser:

- 1) Evaluación por el estado del Bulbo de Agua en las raíces.

CONTROL DE LA HUMEDAD EN EL SUELO

• Evaluación al tacto.

Es una técnica directa para conocer el

contenido de agua de un suelo, mediante la toma de muestras del suelo en la zona radicular de la planta y su moldeo con la mano. Primero se identifica la textura del suelo, luego se toman muestras por perfiles del suelo, evaluación de cada perfil su contenido de agua y de la suma de todos los perfiles se sabrá si es necesario ó no un riego.

Se emplea una barrera para la recogida de muestras.

En función de la experiencia, el resultado de la evaluación será más o menos ajustado a la realidad.

Existen descripciones standard para ayudarse en éste método, como (Merriam y Hansen 1960, ó Israelsen y Stringham 1980).

• Método Gravimétrico.

Esta técnica también directa, se usa para calibrar otros métodos indirectos, como la Sonda de Neutrones, ó el Sensor de resist. electr. con electrodos de yeso. Consiste en secar el suelo en un horno y calcular la cantidad de agua, restando al paso de la muestra seca el peso inicial. La cantidad de agua se divide por el peso del suelo seco, para obtener el contenido de agua en peso.

Una vez conocido el contenido de agua (por diferencia con la capacidad de campo), se obtiene el agua para «rellenar» el suelo, es decir, la Necesidad de Riego.

• Tensiómetro.

Es un dispositivo que calcula la tensión de agua en el suelo (Potencial Mátrico del suelo). Se recomienda en suelos arenosos y con humedad, es decir, en riegos de alta frecuencia, ó por aspersión.

El número de Tensiómetros por superficie, depende del cultivo, variabilidad del suelo y grado de precisión que se quiera tener.

En cultivos Arbóreos, se suelen usar 3 tensiómetros con árboles adultos, colocados en la zona del bulbo de agua del árbol ó viña. En riego por goteo se colocan a 60-120 cms del emisor, en riego por aspersión se sitúa donde no sea mojado por los aspersores.

En cultivos anuales, si tienen raíces superficiales (Lechuga, Apio, Patata), se suele colocar 1 tensiómetro. Si tiene raíces profundas (Maíz, Algodón) se colocan 2 tensiómetros a diferentes profundidades. En caso de ser cultivos recientes se sitúa en la zona del cepellón y luego conforme se desarrolla la planta se va cambiando ó colocando nuevos aparatos.

En cultivos en línea (riego por surco) se sitúan en la línea de las plantas.

• Sensor de resist. electr.

Es un método indirecto por el que se conoce la tensión de agua en el suelo por medio de una resistencia eléctrica con 2 electrodos de yeso que expresa los valores en un aparato portátil.

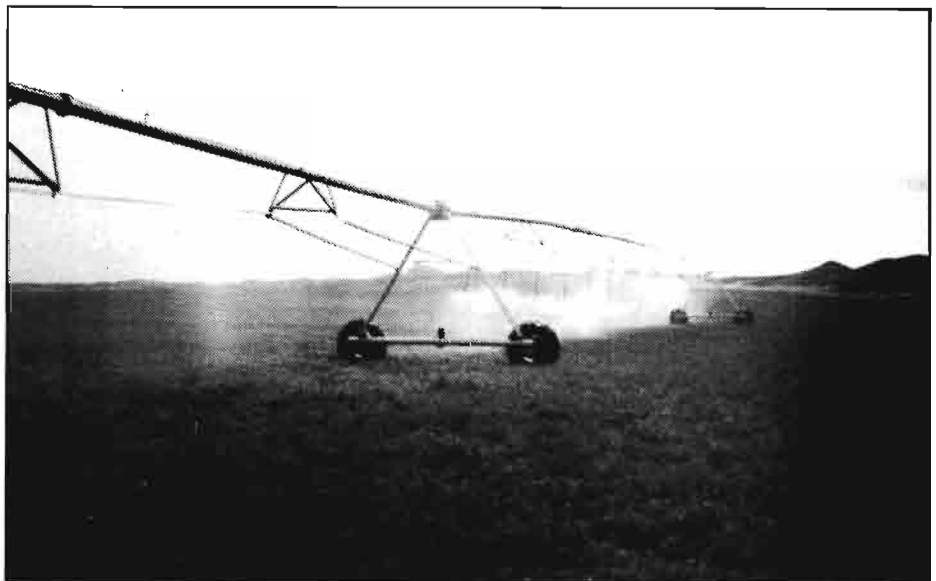
Los sensores de yeso se comportan como el suelo, tomando agua y soltando agua conforme el suelo se humedezca ó se seque, y la resistencia eléctrica varía según sea el contenido de agua del sensor de yeso.

Se calcula con este método, cuando se necesita un riego, indicando a Menor valor de resist. electr. Mayor contenido de agua en el suelo.

• Sonda de Neutrones.

Técnica indirecta, compuesta por un tubo protector, una fuente radiactiva y una unidad electrónica de medición.

La fuente radiactiva y el tubo protector se meten en la tierra por medio de un tubo de acceso. Los neutrones rápidos emitidos por la fuente pasan a ser lentos al perder energía cuando chocan con los átomos de



COLABORACIONES TECNICAS

hidrógeno (H₂O) del suelo. A continuación se cuentan los neutrones lentos con la unidad electrónica durante un tiempo; por tanto los suelos húmedos tendrán más neutrones lentos.

• Sensor de Disipación térmica.

Este método estudia la disipación con el suelo (si está húmedo es buen conductor, si está seco es mal conductor).

El agua fluye en la pieza cerámica conforme el agua evoluciona en el entorno. Se usa un circuito eléctrico para calcular la conductividad del calor por la cerámica, que pasa luego a un lector manual (desde el sensor) ó a un equipo de control por ordenador (con software y accesorios respectivos).

Mediante este método se mide el potencial métrico del suelo; se recomienda en riegos de alta frecuencia, riegos automatizados con un control frecuente de medidas del suelo, conectado mediante los sensores.

CONTROL DEL AGUA EN LA PLANTA

• Evaluación por Síntomas.

La planta es el indicador ideal de su estado hídrico, por lo que lo más adecuado sería regar cuando los síntomas así lo manifiesten.

La observación de los síntomas de la planta como base para el manejo de riegos es rápida y no necesita de equipos complejos.

Para poder aplicar este método en la planta, ésta debería tener las siguientes características:

—Que tuviese síntomas como el retraso en el crecimiento foliar, donde la planta tolera una reducción en su desarrollo sin llegar a tener pérdidas en producción ó calidad

de los frutos.

—Que el stress hídrico se produjese de forma gradual para percibir con más claridad esos síntomas.

Por tanto esta técnica no se puede aplicar en cultivos cuyo aprovechamiento comercial sea «foliar» como las hortalizas.

El stress en el crecimiento vegetativo produce hojas jóvenes sin diferenciarse de las adultas salvo que son de pequeño tamaño, si hay stress, en las hojas adultas se nota porque suelen oscurecer, volverse parduzcas ó enroscarse ó enrollarse (césped, cítricos). Este método se ha aplicado experimentalmente con éxito en Judías, Algodón, Alfalfa y algunas variedades de Sorgo.

Muchos agricultores usan la apariencia sólo ó junto a otros criterios para realizar los riegos, pero, en general, cuando se producen estos síntomas en la planta, ya ha sufrido algún daño que afecta a su producción, es decir, cuando se ven los síntomas YA DEBIERA DE HABER SIDO REGADO EL CULTIVO.

• Uso de «Cámara» de Presión.

Debido a que muchos procesos de crecimiento vegetal se relacionan con el nivel de agua, su control en la planta puede aportar indicadores para realizar los riegos.

La «Cámara» de presión mide el potencial de agua en la planta.

—Manómetro. - Válvula de control. - Pequeño depósito de gas comprimido (Nitrógeno) y - Cámara de presión.

Se realiza de 3 - 5 lecturas por muestra y varios muestreos por parcela.

• Termómetro de Infrarrojos.

Es un aparato que mide la temperatura superficial del cultivo. No establece un contacto directo físico. Se basa en que un objeto emite radiación en proporción a su ^{ta} superficial.

El termómetro de infrarrojos mide esta

energía radiada en la banda de rayos mencionada (8 - 14 μ m) y los convierte por medios electrónicos en la ^{ta} equivalente.

Se aplica este método en el estudio de cultivos con problemas salinos y en aquellos tolerantes al stress hídrico en cierta medida (debido a que con esta técnica hace falta que el cultivo evolucione hasta cerrar los estomas debido al stress, sin llegar a tener problemas en la producción).

CONTROL MULTIFACTORIAL

• Evaluación por el estado del bulbo de agua.

Consiste en el estudio de los aportes y pérdidas de agua de un cultivo. Basado en mantener un nivel de agua en el suelo, favorable al cultivo.

Es un manejo a través de la ET del cultivo, usando una estimación ajustada al agua usada por el cultivo.

Se aplica en riegos de alta frecuencia donde se conocen las cantidades de agua empleada. Sin embargo y debido a que muchos componentes son estimados, (Kc -coef. de cultivo-, E_{to} -evap. de referencia-, E_c -evap. del cultivo-, etc.), debe utilizarse un buen programa de evaluación de campo en relación al bulbo de agua y su manejo, para poder asegurar que los cálculos sean correctos.

Entre otros que estén aplicándose, para su divulgación se encuentran a disposición de Técnicos e interesados, por ejemplo los empleados por la FAO, y por el CIMIS (California Irrigation Management Information System), que son un buen ejemplo.

BIBLIOGRAFIA

- Alcaide M., J. Roldán, A. Losada. Uso del agua en grandes áreas de riego por superficie, con redes de distribución abiertas. Rev. AGRICULTURA. Mayo 1987, pág. 405.
- Bifani, P. Mas calorías. «La mala administración del agua de riego es un problema en todos los países». «El País» 12 Marzo 1992. Suplemento «Temas de nuestra Época». pág. 4.
- Serra Agias, R. El agua, vida para los agricultores. «ABC» 15 Marzo 1992. pág. 98.
- Cuevas, R., J. Moreno, J. Coronado. (1990). «El Regadío en Andalucía». Ponencia en el curso de Gestión de Regadíos. Julio 90. (C.I.D.A. de Córdoba).
- Ramón Llamas, M. ¿Escasez ó mala gestión?. «El País». 12 Julio 1990. Suplemento «Temas de nuestra época». pág. 5.
- López Martos, J. «La lucha contra la sequía». «El País». 12 Julio 1990. Suplemento «Temas de nuestra época». págs. 10-11.
- Goldhamer D.A., R.L. Snyder. (1988). Irrigation Scheduling. «A guide for efficient on farm water management». University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication N° 21454.
- Feres, E., I. Puech (1980). Irrigation Scheduling Guide. California Department of Water Resources. Office of Water Conservation. Sacramento.

