DISEÑO DEL RIEGO POR PULSOS PARA SUELOS FERRALÍTICOS ROJOS

José A. Rodríguez, , Julio Reyes, Román Pujols, Augusto Díaz
Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje.

Para el diseño de un sistema de riego por pulsos en suelos Ferralíticos Rojos, se pueden seguir los siguientes pasos:

1. Evaluar el sistema que se pretende transformar a riego por pulsos, o en su defecto, diseñar el sistema de riego por surcos convencional por los métodos establecidos.

2. Determinar el número óptimo de ciclos de avance (***Nca***) mediante la ecuación :

$$\boldsymbol{Nca} = \boldsymbol{ROUND}(0.014 \cdot \boldsymbol{L} + 2)$$

, siendo ***ROUND*** una función de redondeo y ***L*** la longitud de los surcos. Esta ecuación es válida para ***L*** entre 80 y 300 m.

3. Calcular la relación $\boldsymbol{Ta_1/TA}$ a partir de los datos obtenidos en la evaluación o el diseño del sistema de riego con flujo continuo. $\boldsymbol{Ta_1/TA}$ se calcula como la relación entre el tiempo que demora el frente de agua en alcanzar la distancia ***L/Nca*** y el tiempo de avance total del riego con flujo continuo.

4. Estimar la reducción del Volumen de Agua Aplicada (***RVA)*** y el incremento de la Eficiencia de Aplicación (***IEA)*** a través de las Figuras 1 y 2.

5. Calcular la Eficiencia de Aplicación y el Volumen de Agua Aplicado en el riego por pulsos mediante las siguientes ecuaciones:

$$\boldsymbol{EA_I} = \left(\frac{\boldsymbol{IEA}}{100} + 1\right)\boldsymbol{EA_C}$$

$$\boldsymbol{VA_I} = \left(1 - \frac{\boldsymbol{RVA}}{100}\right)\boldsymbol{VA_C}$$

, siendo $\boldsymbol{EA_C}$ y $\boldsymbol{EA_I}$ las eficiencias de aplicación para riego continuo e intermitente respectivamente, mientras que $\boldsymbol{VA_C}$ y $\boldsymbol{VA_I}$ son los volúmenes de agua aplicada para riego continuo e intermitente respectivamente.

6. Estimar el volumen de agua ($\boldsymbol{VA_N}$) que necesita aplicar el sistema de riego para satisfacer los requerimientos hídricos del cultivo:

$$\boldsymbol{VA_N} = \frac{\boldsymbol{L} \cdot \boldsymbol{Z_n}}{\boldsymbol{EA_I}}$$

, donde ***L*** es la longitud del surco en m y ***Zn*** es la dosis neta de riego en m^3/m.

7. Si $\boldsymbol{VA_N}$ es menor o igual a $\boldsymbol{VA_I}$ entonces se ha satisfecho los requerimientos hídricos del cultivo solamente con el agua aplicada durante la fase de avance del riego, de lo contrario será necesario aplicar ciclos de post-avance. La cantidad de ciclos de post-avance necesarios, (***Ncp***) se determina como:

$$\boldsymbol{Ncp} = \frac{\boldsymbol{VA_N} - \boldsymbol{VA_I}}{\boldsymbol{Q} \cdot \boldsymbol{Tap}}$$

, donde $\boldsymbol{Q}$ es el caudal aplicado al surco en m^3/min y $\boldsymbol{Tap}$ es la duración de los ciclos de post-avance en min, que se calcula con la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{Tap} = 0.8 \cdot \boldsymbol{Ta_1} \left(\frac{1}{0.5 + \frac{0.5}{\boldsymbol{Nca}}} \right)$$

8. Finalmente, se puede calcular, si se desea, los tiempos de cada ciclo de avance ($\boldsymbol{Ta_i}$) a través de la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{Ta_i} = \left(\frac{\frac{1}{2} - \frac{1}{2\boldsymbol{Nca}} + \frac{\boldsymbol{i}}{\boldsymbol{Nca}}}{\frac{1}{2} - \frac{1}{2\boldsymbol{Nca}} + \frac{1}{\boldsymbol{Nca}}} \right) \boldsymbol{Ta_1}$$

, donde $\boldsymbol{i}$ varía desde 1 hasta ***Nca***.

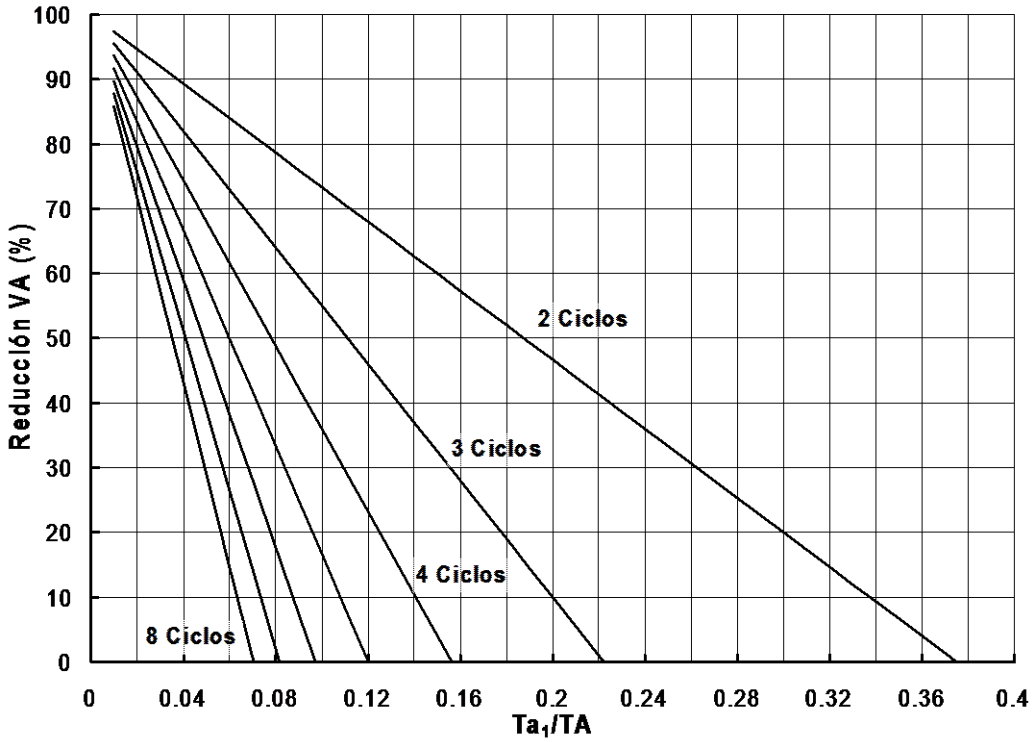

Figura 1.- Nomograma para estimar la Reducción del Volumen de Agua Aplicado que se logra al convertir el manejo del flujo continuo a intermitente.

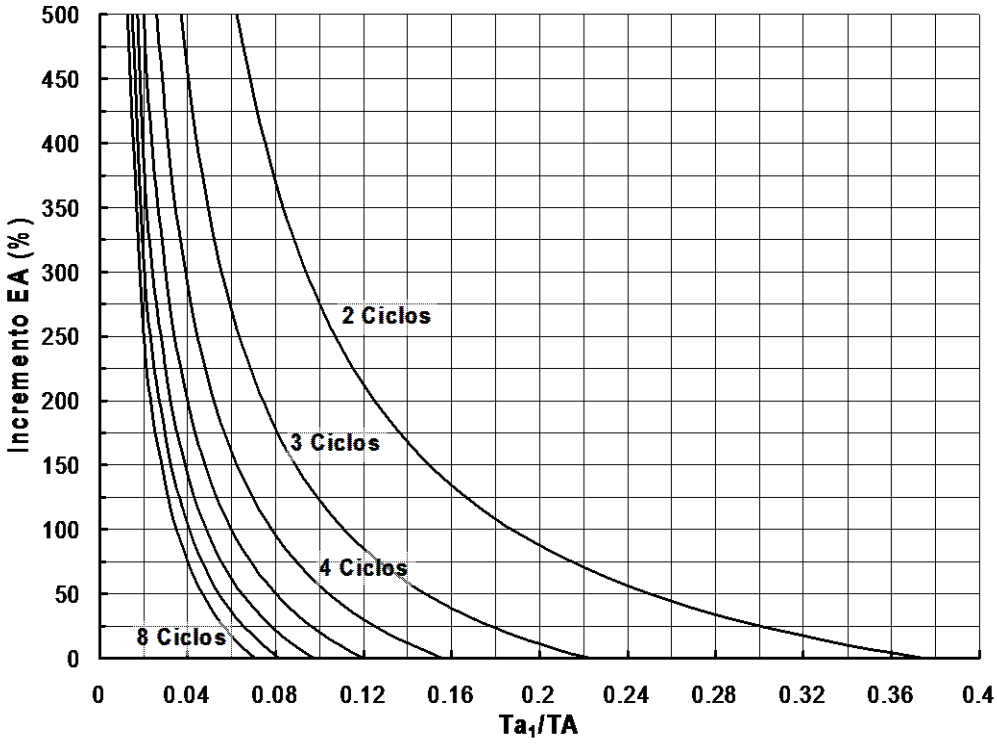

Figura 2.- Nomograma para estimar el incremento de la Eficiencia de Aplicación que se logra al convertir el manejo del flujo continuo a intermitente.