

1. Introducción

En la presente Nota Técnica se presenta de forma resumida el proceso de cálculo de la evapotranspiración utilizado por las estaciones Davis.

2. Descripción

La evapotranspiración (ET) es la cantidad de agua transportada a la atmósfera desde la superficie del suelo y la vegetación, tanto por evaporación como por transpiración. Es especialmente importante para controlar el crecimiento de los cultivos y las necesidades de riego.

La medida de la ET en un lugar determinado requiere de la medición de variables meteorológicas a distintas alturas en dicha localización y esto sobrepasa las posibilidades de la mayor parte de las estaciones meteorológicas. En lugar de ello, las estaciones meteorológicas Davis utilizan un único conjunto de mediciones para calcular la evapotranspiración de referencia (ET_0).

ET_0 es la cantidad de ET que habría en un lugar que cumple unas determinadas características de referencia en las condiciones meteorológicas actuales. Los cálculos de la ET en las estaciones Davis se refieren todos a la ET_0 calculada utilizando como referencia un campo de césped uniforme, bien irrigado y que cubre completamente la superficie con una altura de varios centímetros. Es habitual en agricultura utilizar esta referencia, o bien la de un campo de alfalfa de características similares.

Para determinar la ET real a partir de la ET_0 , ésta debe multiplicarse por un coeficiente de cosecha (K_c). El valor de este coeficiente depende del tipo de planta y de su madurez y puede incluir factores locales como el tipo de suelo. Davis no proporciona estos coeficientes, puesto que son muy variados, de modo que es tarea del usuario determinar qué coeficiente es el adecuado, teniendo muy en cuenta el no confundir los coeficientes sobre una referencia de césped con los coeficientes sobre una referencia de alfalfa.

Las fórmulas de cálculo de la ET_0 de las estaciones meteorológicas Davis se basan en la ecuación modificada de Penman, modelada a partir de las utilizadas por el *California Irrigation Management Information System (CIMIS)*: <http://www.cimis.water.ca.gov> con algunas variaciones en cuanto a los sistemas de medida y los valores de radiación solar.

3. Ecuación modificada de Penman

3.1. Variables utilizadas

Las variables utilizadas en el cálculo de la ET son las siguientes:

T = temperatura media horaria (°C)

U = velocidad del viento media horaria (ms⁻¹)

R_n = radiación solar neta media horaria (Wm⁻²)

H = humedad relativa media horaria (%)

P = presión atmosférica media horaria (no corregida por altitud) (kPa)

3.2. Procedimiento

A continuación se detalla el procedimiento completo para el cálculo de la ET_o:

1. Conversión de la temperatura de grados Celsius a Kelvin

$$T_k = T + 273,16$$

2. Presión de vapor saturante

$$e_a = 0,6108 \cdot e^{\frac{17,27 \cdot T}{(237,3+T)}}$$

3. Presión de vapor actual

$$e_d = e_a \cdot \frac{H}{100}$$

4. VPD - Déficit de presión de vapor

$$VPD = e_a - e_d$$

5. Δ - Pendiente de la presión de vapor saturante a la temperatura media horaria

$$\Delta = \frac{e_a}{T_k} \cdot \left(\frac{6790,4985}{T_k} - 5,02808 \right)$$

6. γ - Constante psicrométrica (kPa C⁻¹)

$$\gamma = 0,000646 \cdot (1 + 0,000946 \cdot T) \cdot P$$



Cálculo de la evapotranspiración

3 de 3

7. W - Función peso

$$W = \frac{\Delta}{\Delta + \gamma}$$

8. F - Función viento

Para $R_n = 0$ (noche)

$$F_n = 0,125 + 0,0439 \cdot U$$

Para $R_n > 0$ (día)

$$F_d = 0,030 + 0,0576 \cdot U$$

9. NR - Conversión de la radiación neta de Wm^{-2} a mm

$$NR = \frac{R_n}{694,5 \cdot (1 - 0,000946 \cdot T)}$$

10. ET_{oh} horaria aproximada (mm)

$$ET_{oh} = W \cdot NR + (1 - W) \cdot VPD \cdot F$$

11. La ET_o diaria (mm) es la suma de la ET_{oh} en 24 horas