



EVAPOTRANSPIRACION

Conceptos, base física y relaciones de interés biofísico

Docente de la clase: Andrea I. Irigoyen

Empleo de planilla de cálculo ET base física.xls.

1.- Balance y flujos de energía – Principio de conservación de energía

Conociendo que la temperatura de un suelo es 50 °C en superficie y 20 °C a una profundidad $z= 0,15$ m.

Calcule:

a) el flujo de calor sobre una superficie de 1 m² asumiendo que no hay cambios de temperatura, evaporación ni modificaciones del contenido de agua en el suelo;

b) la altura de agua equivalente que se evaporaría si la cantidad de calor fuese absorbida como calor latente durante el período diurno (12h).

$$(L_v = 2,4 \cdot 10^6 \text{ J/kg}; \quad k = 2 \text{ J/ms } ^\circ\text{C})$$

2.- Aproximación aerodinámica

2.1.- Descriptivos del perfil de viento y estado de turbulencia

a) Represente gráficamente con linealización la ec.1 que representa el perfil logarítmico de Prandtl.

$$u = \frac{V^*}{k} \ln \frac{z}{z_0} \quad (1)$$

b)- Determine V^* y z_0 a partir del perfil del viento.

c)- Discuta el efecto de la superficie sobre la transferencia de propiedades. Determine K_M y discuta variación con la altura.

$$KM = V^* K (z - d) \quad (2)$$

2.2.- Parámetro de estabilidad atmosférica y estado de turbulencia - Número de Richardson (Ri)

a) A partir de perfiles de temperatura del aire y de viento determine la condición de estabilidad atmosférica mediante el cálculo del número adimensional de Richardson que expresa la relación entre energía potencial y cinética.

$$Ri = \frac{g (\Delta T / \Delta z)}{T (\Delta V / \Delta z)^2} \quad (3)$$

($Ri = 0$ neutral; $Ri > 0$ estable; $Ri < 0$ inestable)

g : aceleración de la gravedad T : temperatura media para la capa (K)

b) Determine el coeficiente de difusividad para momento (K_M) para condiciones de neutralidad atmosférica:

$$KM = V^* K (z - d) \quad (4)$$



3.- Flujos y analogías con ley de Ohm

a) Resistencia aerodinámica y perfil de viento

A partir de los descriptivos del perfil de viento determine la resistencia aerodinámica (r_a):

$$r_a = u z / (v^*)^2 = \ln [(z-d)/z_0] / k V^* \quad (4)$$

también,

$$r_a = dz / KM(z) \quad (5)$$

b) Determinación de la resistencia del canopeo (r_c) – concepto de resistencia efectiva (Monteith, 1981; Monteith and Unsworth, 1990)

Aproxime la resistencia del canopeo a partir de características estructurales y funcionales:

$$r_c = r_{st} / IAF_{\text{activo}} \quad (6)$$

El IAF_{activo} es aproximadamente la mitad del IAF verde para hojas anfiestomáticas:

$$IAF_{\text{activo}} = 0,5 IAF \quad (7)$$

c) Grado de desacoplamiento vegetación-atmosfera según factor Ω (Mc Naughton and Jarvis, 1983)

Interprete el nivel de control estomático ejercido por la vegetación, a partir de la relación entre resistencia de la vegetación y aerodinámica.

$$\Omega = \left[1 + \frac{\gamma}{\delta - \gamma} \frac{r_{st}}{r_a} \right]^{-1} \quad (8)$$

γ coeficiente psicométrico y δ pendiente de la curva de presión de vapor

4.- Sistema suelo-Planta-Atmosfera

Determine el flujo de vapor entre la atmósfera y un cultivo de anfiestomático considerando que transpira durante 14 horas durante un día de verano, sabiendo que el IAF es igual a 4,2 y la resistencia estomática media del periodo diurno igual a 180 ms^{-1} . La humedad relativa es del 70% a 28°C . Compare el valor estimado de evapotranspiración por el método de aproximación por coeficiente de cultivo (Allen *et al.*, 1998) conociendo que el K_c en ese momento es de 1,15 y la ET_0 de 5,5 mm.