



FORMULARIO OFICIAL CÁTEDRA N°1 FA 2020

Conversión de Temperatura

$$^{\circ}C = K - 273.15$$

$$^{\circ}F = \frac{9}{5}^{\circ}C + 32$$

Perfil de Temperatura

$$T_z = T_0 - \int_{z_0}^{z_y} \gamma dz$$

Donde:

T_z = Temperatura a una altura z [K o °C]

T_0 = Temperatura inicial [K o °C]

γ = gradiente adiabático seco o húmedo [(K o °C) m⁻¹]

z = altura [m]

Temperatura para un día determinado

$$T(i) = T_x - \frac{T_x - T_n}{2} \left[1 - \sin \left(\frac{2\pi}{365} (75 + i) \right) \right]$$

Donde:

T_x = temperatura máxima absoluta [°C].

T_n = temperatura mínima absoluta [°C].

i = Día juliano.

Perfil de Presión de vapor real del agua

$$e_a = \rho_v * R_v * T$$

Donde:

e_a = Presión de vapor real del agua [Pa].

ρ_v = Densidad de vapor de agua, equivalente a 0.012 [Kg m⁻³].

R_v = Constante universal del vapor de agua, equivalente a 461.5 [J Kg⁻¹ K⁻¹].

T = Temperatura [K].

Perfil de Presión de vapor a Saturación

$$e_s = 611.2 e^{\left(\frac{17.67T}{T+243.5} \right)}$$

Donde:

e_s = Presión de vapor del agua a saturación [Pa].

e = Número de Euler.

T = Temperatura [°C].

Perfil de Humedad relativa

$$HR = 100 \frac{\rho_v * R_v * T}{e_s}$$

Donde:

e_s = Presión de vapor del agua de saturación [Pa].

ρ_v = Densidad de vapor de agua, equivalente a 0.012 [Kg m⁻³].

R_v = Constante universal del vapor de agua, equivalente a 461.5 [J Kg⁻¹ K⁻¹].

T = Temperatura [K].

Perfil de Presión atmosférica

$$P_z = P_0 * e^{-\left(\frac{g * z * \rho_0}{P_0} \right)}$$

Donde:

P_z = Presión atmosférica a altura z [Pa].

P_0 = Presión atmosférica al nivel del mar, equivalente a 101325 [Pa].

g = Aceleración gravitacional, equivalente a 9.8 [m s⁻²].

ρ_0 = Densidad del aire a nivel del mar, equivalente a 1.22 [Kg L⁻¹].

z = Altura a la que se desea estimar la presión [m].

Ecuación de estado

$$PV = nRT$$

Donde:

P = Presión del gas [atm].

V = Volumen del gas [L].

n = Número de moles [mol].

R = Constante universal del vapor de agua, equivalente a 461.5 [J Kg⁻¹ K⁻¹].

T = Temperatura [K].

Emisividad del aire mediante Brutsaert

$$\epsilon_a = 1.24 * \left(\frac{e_a}{T_a}\right)^7$$

Donde:

ϵ_a = Emisividad del aire.

T_a = Temperatura del aire [K].

e_a = Presión de vapor real del agua [Pa].

Ecuación Radiación Global - Hargreaves Samani (Allen)

$$R_g = R_a \cdot (0.144 \cdot \sqrt{T_x - T_n})$$

Ecuación Radiación Global - Modelo Bristow Campebl

$$R_g = R_a \cdot 14.35 \cdot (1 - e^{-0.009 \cdot (T_x - T_n)^{0.549}})$$

Donde:

R_g = Radiación Global [kJ m⁻²].

R_a = Radiación Solar extraterrestre [kJ m⁻²].

T_x = Temperatura máxima diaria [°C].

T_n = Temperatura mínima diaria [°C].

Ecuación Radiación solar extraterrestre

$$R_a = \frac{24}{\pi} \cdot I_{sc} \cdot E_0 \cdot \cos(\theta_z) / 1000$$

$$\cos(\theta_z) = \omega_s \sin(\phi) \sin(\delta) + \cos(\phi) \cos(\delta) \sin(\omega_s)$$

$$E_0 = 1 + 0.0334 \cdot \cos\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot j}{365}\right)$$

$$\delta = 23.45 \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot (J + 284)}{365}\right)$$

$$\omega_s = \tan^{-1}(-\tan(\phi) \cdot \tan(\delta))$$

Donde:

R_a = Radiación Solar extraterrestre [kJ m⁻²].

ω_s = Ángulo horario [RADIANES].

ϕ = Latitud [° sexagesimales].

δ = Declinación solar [° sexagesimales].

E_0 = Distancia Tierra-Sol [UA].

J = Día juliano del año [días].

¡OJO CON LOS ÁNGULOS, EXCEL Y R UTILIZAN RADIANES Y NO GRADOS, HABÍA QUE CONVERTIRLOS!