



Universidad de
los Andes



**FACULTAD
DE INGENIERÍA
Y CIENCIAS
APLICADAS**

Tarea 2

Hidrología

Profesor:

Ricardo González

Alumno:

Bernardo Caprile

Pedro Valenzuela

Felipe Vicencio

Lukas Wolff

24 de octubre de 2024

Índice

1. Introducción	1
2. Resultados	2
2.1. Pregunta 1	2
2.1.1. Marco Teórico	2
2.1.2. Resultados	3

1. Introducción

HACER INTRO

2. Resultados

2.1. Pregunta 1

2.1.1. Marco Teórico

La presión de saturación del vapor de agua se determina mediante la ecuación de Clausius-Clapeyron:

$$e_s(T) = 611 \cdot e^{\left(\frac{17,27 \cdot T}{T+237,3}\right)} \quad (1)$$

La humedad relativa se determina mediante la siguiente ecuación:

$$RH = \frac{e}{e_s} \cdot 100 \quad (2)$$

La radiación neta y emitida se determinan mediante las siguientes ecuaciones:

$$Re = \varepsilon \sigma T^4 \quad (3)$$

$$R_n = R_i \cdot (1 - \alpha) - R_e \quad (4)$$

Donde:

- R_n es la radiación neta.
- R_i es la radiación incidente.
- α es el albedo.
- R_e es la radiación emitida.

Para obtener la evaporación con el método aerodinámico se usan las siguientes ecuaciones:

$$E_a = B(e_{as} - e_a) \quad (5)$$

$$B = \frac{0,622k^2 \rho_a u_2}{P \rho_w [\ln(Z_2/Z_o)]^2} \quad (6)$$

Donde:

- E_a es la evaporación.
- B es el coeficiente de evaporación.
- e_{as} es la presión de saturación del vapor de agua.
- e_a es la presión de vapor de agua.
- k es la constante de von Karman.
- ρ_a es la densidad del aire.
- u_2 es la velocidad del viento a 2 metros de altura.

Hidrología

- P es la presión atmosférica.
- ρ_w es la densidad del agua.
- Z_2 es la altura a la que se mide la velocidad del viento.
- Z_o es la altura de rugosidad.

Por otro lado, para obtener la evaporación con el método de balance de energía se usó lo siguiente:

$$E_r = \frac{R_n}{l_v \rho_w} \quad (7)$$

Donde:

- E_r es la evaporación.
- l_v es el calor latente de vaporización.
- ρ_w es la densidad del agua.

2.1.2. Resultados

A continuación, se presentan los datos iniciales del problema.

Cuadro 1: Datos iniciales del problema.

Variable	Valor	Unidad
T_{agua}	10	°C
T_{aire}	20	°C
RH	65	%
R_i	455,67	$\frac{W}{m^2}$
α	0.05	-
V_{viento}	2,5	$\frac{m}{s}$
P_{atm}	101	kPa
Z_2	2.0	m
Z_o	0.0003	m
l_v	$2,45 \times 10^6$	$\frac{J}{kg}$
ε	0,97	-
σ	$5,67 \times 10^{-8}$	$\frac{W}{m^2 K^4}$
ρ_{aire}	1,201	$\frac{kg}{m^3}$

Fuente: elaboración propia.

Aplicando las ecuaciones y procedimientos expuestos en el marco teórico, se llegaron a los siguientes resultados.

Cuadro 2: Resultados de ambos métodos de cálculo.

Variable	Aerodinámico	Balance Energético
R_e	$353,52 \frac{W}{m^2}$	
R_{neta}	$79,35 \frac{W}{m^2}$	
e_s	$2,34 kPa$	-
e_a	$1,52 kPa$	-
B	$4,017 \times 10^{-8}$	-
E_v	$2,84 mm/dia$	$2,80 mm/dia$
Error	$1,51 \%$	

Fuente: elaboración propia.