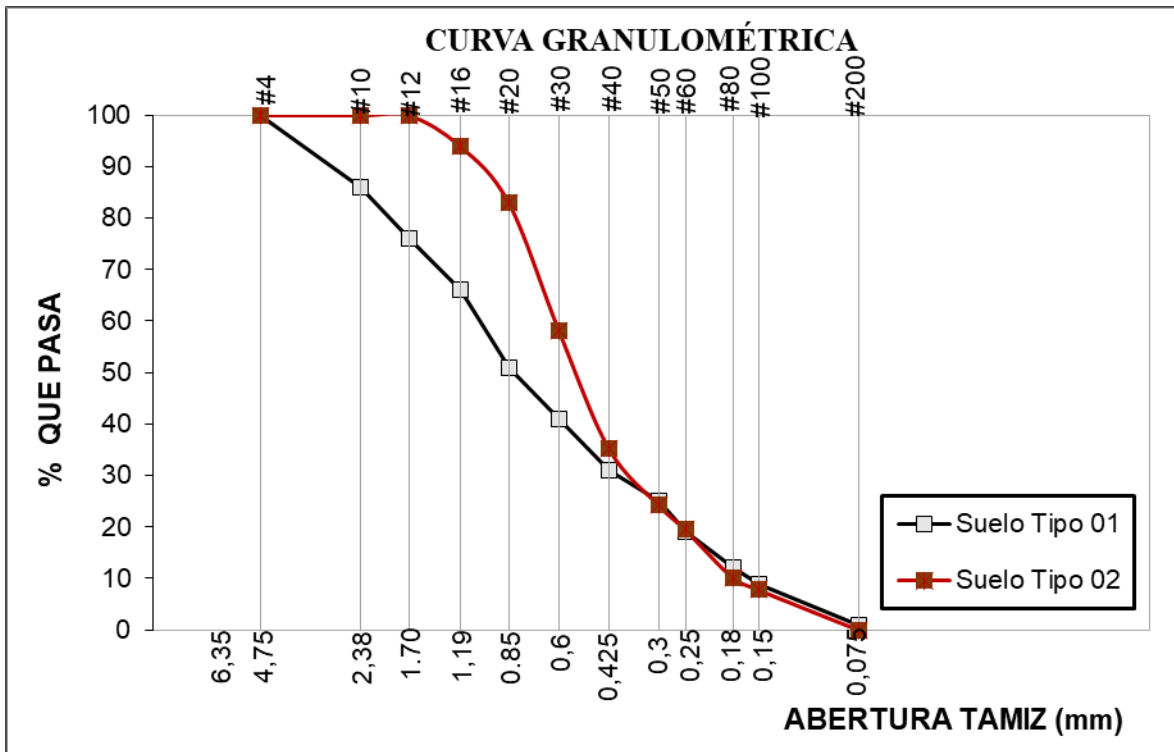


# **ANEXOS**

### Anexo 1 – Análisis granulométrico de los suelos 1 y 2

TAMIZ		SUELO TIPO 01			SUELO TIPO 02		
		% Retiene	% Retiene acumulado	% PASA	% Retiene	% Retiene acumulado	% PASA
4.75	N° 4	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0
2.38	N° 10	14.0	14.0	86.0	0.0	0.0	100.0
1.70	N° 12	10.0	24.0	76.0	0.0	0.0	100.0
1.19	N° 16	10.0	34.0	66.0	6.0	6.0	94.0
0.85	N° 20	15.0	49.0	51.0	11.0	17.0	83.0
0.60	N° 30	10.0	59.0	41.0	24.9	41.9	58.1
0.43	N° 40	10.0	69.0	31.0	22.8	64.7	35.3
0.30	N° 50	6.0	75.0	25.0	11.1	75.8	24.2
0.25	N° 60	6.0	81.0	19.0	4.7	80.5	19.5
0.18	N° 80	7.0	88.0	12.0	9.3	89.8	10.2
0.15	No. 100	3.0	91.0	9.0	2.4	92.2	7.8
0.075	No. 200	8.0	99.0	1.0	7.8	100.0	0.0
Fondo		1.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0



## Anexo 2 – Curvas de compactación de los suelos 1 y 2

### Curva de compactación suelo 1

Ensayo normal de compactación (INV E 141)

#### Humedad inicial del suelo

Masa platón (g) =	260.9
Masa platón + suelo húmedo (g) =	6252.9
Masa platón + suelo seco (g) =	6251
Humedad inicial del suelo (%) =	<b>0.03%</b>

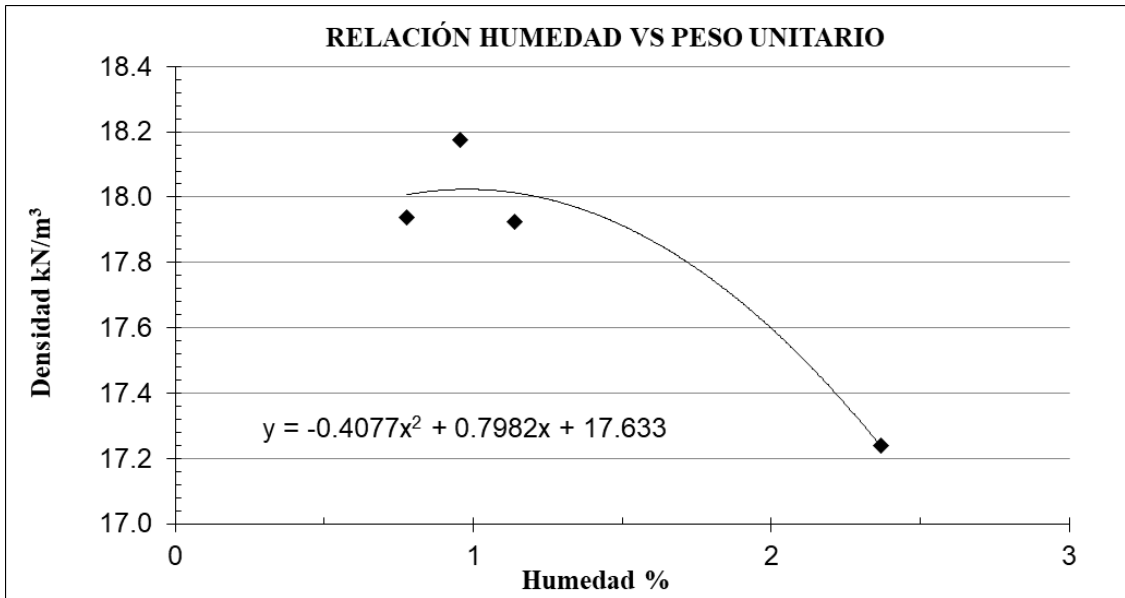
Gravedad específica = 2.65  
 Peso unitario del agua a 20°C (kN/m<sup>3</sup>) = 9.79

Método utilizado (método A)	Lectura promedio
Diámetro del molde 4" (mm) =	101.20
Altura del molde (mm) =	116.46
Área del molde (cm <sup>2</sup> ) =	80.44
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> ) =	936.82
Masa del molde (g) =	3713

Medida 01	medida 02	medida 03
101.01	101.02	101.58
116.73	116.44	116.21

Humedad de compactación	Punto 01	Punto 02	Punto 03	Punto 04
Humedad asumida (%) =	0.50	1.00	1.50	2.00
Agua adicionada (g) =	19.5	9.5	39.5	39.5
No. Del platón =	1	1	1	1
Masa del platón (g) =	106.0	110.0	105.0	105.0
Masa del platón + suelo húmedo (g) =	651.0	532.0	788.0	451.0
Masa del platón + suelo seco (g) =	646.8	528.0	780.3	443.0
<b>Humedad de compactación (%) =</b>	<b>0.78</b>	<b>0.96</b>	<b>1.14</b>	<b>2.37</b>

Calculo del peso unitario	Punto 01	Punto 02	Punto 03	Punto 04
Masa del molde + suelo húmedo (g) =	5440.0	5466.0	5445.0	5399.0
Suelo húmedo (g) =	1727.0	1753.0	1732.0	1686.0
Suelo seco (g) =	1713.7	1736.4	1712.5	1647.0
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> ) =	1.84	1.87	1.85	1.80
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> ) =	1.83	1.85	1.83	1.76
<b>Peso unitario seco (kN/m<sup>3</sup>) =</b>	<b>17.9</b>	<b>18.2</b>	<b>17.9</b>	<b>17.2</b>
<b>Humedad de saturación (%) =</b>	<b>16.9</b>	<b>16.1</b>	<b>16.9</b>	<b>19.1</b>



Humedad óptima (%)	0.90
Peso específico seco máximo (kN/m <sup>3</sup> )	18.02

### Curva de compactación suelo 2

Ensayo normal de compactación (INV E 141)

#### Humedad inicial del suelo

Masa platón (g) =	260.1
Masa platón + suelo húmedo (g) =	5613.5
Masa platón + suelo seco (g) =	5613
Humedad inicial del suelo (%) =	<b>0.01%</b>

Gravedad específica =	2.64
Peso unitario del agua a 20°C (kN/m <sup>3</sup> ) =	9.79

Método utilizado (método A)	Lectura promedio
Diámetro del molde 4" (mm) =	<b>101.20</b>
Altura del molde (mm) =	<b>116.46</b>
Área del molde (cm <sup>2</sup> ) =	<b>80.44</b>
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> ) =	<b>936.82</b>
Masa del molde (g) =	3713

Medida 01	medida 02	medida 03
101.01	101.02	101.58
116.73	116.44	116.21



### Anexo 3 – Gravedad específica de los suelos 1 y 2

#### Gravedad específica suelo 1

Masa del recipiente (g) =	111.5
Masa del recipiente+ suelo seco (g) =	212.80
Masa de suelo seco (g) =	101.30
Masa del picnómetro + agua+ suelo (g) =	735.70
Temperatura del ensayo (°C) =	19.40
Densidad del agua (g/cm <sup>3</sup> ) =	1.00
Masa del picnómetro (g) =	174.11
Volumen calibrado del picnómetro (cm <sup>3</sup> ) =	499.32
Masa del picnómetro + agua (g) =	672.60
Factor de corrección k =	1.00012

<b>Gravedad específica</b>	<b>2.65</b>
<b>Gravedad específica a 20°C</b>	<b>2.65</b>

#### Gravedad específica suelo 2

Masa del recipiente (g) =	114.5
Masa del recipiente+ suelo seco (g) =	214.80
Masa de suelo seco (g) =	100.30
Masa del picnómetro + agua+ suelo (g) =	734.90
Temperatura del ensayo (°C) =	19.20
Densidad del agua (g/cm <sup>3</sup> ) =	1.00
Masa del picnómetro (g) =	174.11
Volumen calibrado del picnómetro (cm <sup>3</sup> ) =	499.32
Masa del picnómetro + agua (g) =	672.62
Factor de corrección k =	1.00

<b>Gravedad específica</b>	<b>2.64</b>
<b>Gravedad específica a 20°C</b>	<b>2.64</b>

## Anexo 4 - Densidades por masas unitarias

Densidades por masas unitarias para el suelo 1

**Procedimiento:** Densidad suelta por paladas y densidad compacta por punzonamiento con barra.

### ESTADO SUELTO

Masa suelta 01 (g) = 5228.0  
 Masa suelta 02 (g) = 5246.0  
 Masa suelta 03 (g) = 5236.0  
 Masa del recipiente (g) = 3713.0  
 Vol. del recipiente (cm<sup>3</sup>) = 936.8

### ESTADO COMPACTO

Masa apisonada 01 (g) = 5358.0  
 Masa apisonada 02 (g) = 5356.0  
 Masa apisonada 03 (g) = 5355.0  
 Masa del recipiente (g) = 3712.0  
 Vol. del recipiente (cm<sup>3</sup>) = 936.8

Densidad Bulk Suelta por Paladas (kg/m <sup>3</sup> )=	<b>1626.4</b>
Vacíos en los agregados sueltos =	<b>38.7%</b>
Densidad Bulk Compactada por Apisonado =	<b>1755.2</b>
Vacíos en los agregados compactado por apisonado (kg/m <sup>3</sup> ) =	<b>33.8%</b>

### 05 - DENSIDAD PASANTES TAMIZ No.4 Y RETIENE No.200

A	Masa al aire de la muestra seca al horno (g) =	494.96
B	Masa del picnómetro + agua (g) =	672.60
C	Masa del picnómetro + muestra + agua (g) =	981.37
S	Masa de la muestra SSS (g) =	500
D	Masa del platón (g)	107.4
E	Masa platón + muestra seca (g) =	602.36

Densidad Relativa secada al horno =	<b>2.59</b>
Densidad Relativa en condición SSS =	<b>2.61</b>
Densidad Relativa Aparente =	<b>2.66</b>

Densidad en Condición Seca al Horno (Kg/m <sup>3</sup> ) =	<b>2581.9</b>
Densidad en condición SSS (Kg/m <sup>3</sup> ) =	<b>2608.2</b>
Densidad Aparente (Kg/m <sup>3</sup> ) =	<b>2651.8</b>
Absorción (%) =	<b>1.0</b>

## Densidades por masas unitarias para el suelo 2

**Procedimiento:** Densidad suelta por paladas y densidad compacta por punzonamiento con barra.

### ESTADO SUELTO

Masa suelta 01 (g) = 4995.0  
 Masa suelta 02 (g) = 4998.0  
 Masa suelta 03 (g) = 5001.0  
 Masa del recipiente (g) = 3713.0  
 Vol. del recipiente (cm<sup>3</sup>) = 936.8

### ESTADO COMPACTO

Masa apisonada 01 (g) = 5162.0  
 Masa apisonada 02 (g) = 5186.0  
 Masa apisonada 03 (g) = 5178.0  
 Masa del recipiente (g) = 3712.0  
 Vol. del recipiente (cm<sup>3</sup>) = 936.8

Densidad Bulk Suelta por Paladas (kg/m <sup>3</sup> ) =	<b>1371.7</b>
Vacíos en los agregados sueltos =	<b>47.4%</b>
Densidad Bulk Compactada por Apisonado =	<b>1562.0</b>
Vacíos en los agregados compactado por apisonado (kg/m <sup>3</sup> ) =	<b>40.2%</b>

### 05 - DENSIDAD PASANTES TAMIZ No.4 Y RETIENE No.200

A	Masa al aire de la muestra seca al horno (g) =	492.03
B	Masa del picnómetro + agua (g) =	672.62
C	Masa del picnómetro + muestra + agua (g) =	976.5
S	Masa de la muestra SSS (g) =	500
D	Masa del platón (g) =	105.8
E	Masa platón + muestra seca (g) =	597.83

Densidad Relativa secada al horno =	<b>2.51</b>
Densidad Relativa en condición SSS =	<b>2.55</b>
Densidad Relativa Aparente =	<b>2.62</b>

Densidad en Condición Seca al Horno (Kg/m <sup>3</sup> ) =	<b>2502.6</b>
Densidad en condición SSS (Kg/m <sup>3</sup> ) =	<b>2543.1</b>
Densidad Aparente (Kg/m <sup>3</sup> ) =	<b>2608.6</b>
Absorción (%) =	<b>1.6</b>



## Anexo 5 – Permeabilidad saturada suelos 1 y 2

### Permeabilidad saturada suelo 1

#### DATOS PERMEÁMETRO

Altura (cm) 13.4  
 Diámetro (cm) 6.2  
 Área (cm<sup>2</sup>) 30.2  
 Volumen (cm<sup>3</sup>) 404.6

Masa (g) 647.5  
 Densidad (g/cm<sup>3</sup>) 1.60

No. De Ensayo	Manómetro		$\Delta h$ (cm)	Longitud de la muestra (cm)	Masa del agua (g)	Temperatura (°C)	Densidad del agua (g/cm <sup>3</sup> )	Volumen de agua (cm <sup>3</sup> )
	h1 (cm)	h2 (cm)						
1	71.3	65.4	5.9	6.5	128.5	15.9	0.99986	128.5
2	68.0	61.5	6.5	6.5	105.6	16.2	0.99891	105.7
3	68.0	61.5	6.5	6.5	84.3	16.3	0.99890	84.4
4	68.6	61.5	7.1	6.5	97.6	16.6	0.99885	97.7

No. De Ensayo	Manómetro		Tiempo (seg)	Permeabilidad (k)	Viscosidad a 20°C	Viscosidad	Factor de corrección (k)	Permeabilidad (k)
	h1 (cm)	h2 (cm)						
1	71.3	65.4	35.6	0.132	0.001003	0.001081	1.08	0.142
2	68.0	61.5	26.2	0.134	0.001003	0.001081	1.08	0.144
3	68.0	61.5	21.3	0.131	0.001003	0.001081	1.08	0.141
4	68.6	61.5	22.5	0.132	0.001003	0.001081	1.08	0.142
				0.132				0.142

### Permeabilidad saturada suelo 2

#### DATOS PERMEÁMETRO

Altura (cm) 13.4  
 Diámetro (cm) 6.2  
 Área (cm<sup>2</sup>) 30.2  
 Volumen (cm<sup>3</sup>) 404.6

Masa (g) 647.5  
 Densidad (g/cm<sup>3</sup>) 1.60

No. De Ensayo	Manómetro		$\Delta h$ (cm)	Longitud de la muestra (cm)	Masa del agua (g)	Temperatura (°C)	Densidad del agua (g/cm <sup>3</sup> )	Volumen de agua (cm <sup>3</sup> )
	h1 (cm)	h2 (cm)						
1	58.8	45.0	13.8	6.5	42.4	17.2	0.99874	132.4
2	58.8	45.0	13.8	6.5	46.5	17.2	0.99874	135.3
3	58.8	45.0	13.8	6.5	65.1	17.2	0.99784	155.3
4	63.3	55.8	7.5	6.5	47.2	17.2	0.99874	100.3

No. De Ensayo	Manómetro		Tiempo (seg)	Permeabilidad (k)	Viscosidad a 20°C	Viscosidad	Factor de corrección (k)	Permeabilidad (k)
	h1 (cm)	h2 (cm)						
1	58.8	45.0	15.1	0.137	0.001003	0.001081	1.08	0.147
2	58.8	45.0	15.0	0.141	0.001003	0.001081	1.08	0.152
3	58.8	45.0	17.7	0.137	0.001003	0.001081	1.08	0.148
4	63.3	55.8	19.8	0.145	0.001003	0.001081	1.08	0.157
				0.140				0.151

## Anexo 6 – Valores experimentales de la curva de retención de humedad

Curva de retención de humedad del suelo 01

Valores experimentales para la rama húmeda

Humedad inicial del suelo (%)	0.16		
Masa platón (g)	21.1	<b>Mt (g)</b>	10.1
Masa platón + suelo húmedo (g)	31.3	<b>Mw (g)</b>	0.0
Masa platón + suelo seco (g)	31.2	<b>Ms (g)</b>	10.1

DATOS DE ENSAYO	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Masa recipiente (g)	26.28	26.28	26.13
Masa recipiente + suelo húmedo (g)	32.35	31.24	31.37
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.72	29.93	29.96
Humedad inicial de la muestra (%)	36.87	36.05	36.98

Succión (Mpa)	0	0	0	1
Humedad perdida (%)	15.40	13.50	15.67	
Humedad lectura (%)	21.48	22.55	21.30	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.54	30.65	30.66	

Succión (Mpa)	0.05	0.03	0.03	2
Humedad perdida (%)	26.80	25.89	26.88	
Humedad lectura (%)	10.07	10.16	10.10	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.07	30.22	30.26	

Succión (Mpa)	0.19	0.20	0.18	3
Humedad perdida (%)	30.54	29.50	30.35	
Humedad lectura (%)	6.34	6.55	6.63	
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.93	30.11	30.15	

Succión (Mpa)	0.25	0.27	0.35	4
Humedad perdida (%)	31.39	30.53	31.99	
Humedad lectura (%)	5.49	5.53	4.99	
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.90	30.08	30.10	

Succión (Mpa)	0.37	0.39	0.4	5
Humedad perdida (%)	31.67	30.53	31.99	
Humedad lectura (%)	5.20	5.53	4.99	
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.89	30.08	30.10	

Succión (Mpa)	0.41	0.41	0.48	6
Humedad perdida (%)	32.24	30.87	32.66	
Humedad lectura (%)	4.63	5.18	4.32	
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.87	30.07	30.08	

Succión (Mpa)	0.49	0.63	0.69	7
Humedad perdida (%)	32.82	31.56	32.66	
Humedad lectura (%)	4.05	4.49	4.32	
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.85	30.05	30.08	

Succión (Mpa)	0.98	1.19	3.00	8
Humedad perdida (%)	32.82	32.98	35.05	
Humedad lectura (%)	4.05	3.08	1.93	
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.85	30.01	30.01	

Succión (Mpa)	47.97	49.13	49.83	9
Humedad perdida (%)	35.95	35.15	36.07	
Humedad lectura (%)	0.93	0.90	0.91	
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.75	29.95	29.98	

Succión (Mpa)	50.65	51.57	53.77	10
Humedad perdida (%)	36.01	35.19	36.10	
Humedad lectura (%)	0.87	0.87	0.87	
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.74	29.95	29.98	

Succión (Mpa)	59.9	66.92	70.58	11
Humedad perdida (%)	36.40	35.59	36.57	
Humedad lectura (%)	0.47	0.46	0.41	
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.73	29.94	29.97	

Succión (Mpa)	264.85	232.85	217.19	12
Humedad perdida (%)	36.71	35.89	36.81	
Humedad lectura (%)	0.16	0.16	0.16	
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.72	29.93	29.96	

Valores experimentales para la rama seca

Humedad inicial del suelo (%)	<b>0.16</b>		
Masa platón (g)	23.1	<b>Mt (g)</b>	197.1
Masa platón + suelo húmedo (g)	220.1	<b>Mw (g)</b>	0.3
Masa platón + suelo seco (g)	219.8	<b>Ms (g)</b>	196.7

DATOS DE ENSAYO	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Masa recipiente (g)	26.28	26.28	26.13
Masa recipiente + suelo húmedo (g)	32.35	31.24	31.37
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.72	29.93	29.96
Humedad inicial de la muestra (%)	36.87	36.05	36.98

Succión (Mpa)	289.24	280.51	291.45	1
Humedad perdida (%)	36.71	35.89	36.81	
Humedad lectura (%)	0.16	0.16	0.16	
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.72	29.93	29.96	

Succión (Mpa)	60.63	64.04	60.48	2
Humedad perdida (%)	36.10	35.30	36.21	
Humedad lectura (%)	0.78	0.76	0.77	
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.74	29.95	29.98	

Succión (Mpa)	9.76	2.25	1.52	3
Humedad perdida (%)	34.89	30.53	30.67	
Humedad lectura (%)	1.99	5.53	6.30	
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.78	30.08	30.14	

Succión (Mpa)	1.44	1.05	0.91	4
Humedad perdida (%)	30.26	29.50	30.02	
Humedad lectura (%)	6.62	6.55	6.95	
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.94	30.11	30.16	

Succión (Mpa)	0.90	0.58	0.44	5
Humedad perdida (%)	29.98	28.50	29.06	
Humedad lectura (%)	6.90	7.56	7.91	
Masa recipiente + suelo seco (g)	30.95	30.14	30.19	

Succión (Mpa)	0.33	0.30	0.28	6
Humedad perdida (%)	28.33	27.51	27.68	
Humedad lectura (%)	8.54	8.55	9.30	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.01	30.17	30.23	

Succión (Mpa)	0.20	0.14	0.13	7
Humedad perdida (%)	27.52	25.89	26.63	
Humedad lectura (%)	9.35	10.16	10.35	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.04	30.22	30.27	

Succión (Mpa)	0.10	0.09	0.06	8
Humedad perdida (%)	25.93	24.94	25.66	
Humedad lectura (%)	10.94	11.12	11.32	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.10	30.25	30.30	

Succión (Mpa)	0	0	0.04	9
Humedad perdida (%)	25.15	24.31	25.39	
Humedad lectura (%)	11.72	11.74	11.59	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.13	30.27	30.31	

Cuadro resumen de valores de succión y humedades volumétrica para la rama húmeda y para la rama seca.

Ensayo No.	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> ) 1.50			Densidad Seca		
	Rama Humeda			Rama seca		
	w (%)	$\theta$ (%)	$\Psi$ (kpa)	w (%)	$\theta$ (%)	$\Psi$ (kpa)
1	0.16	0.24	264850.00	0.16	0.244	291450.00
2	0.16	0.24	232850.00	0.16	0.244	289240.00
3	0.16	0.24	217190.00	0.16	0.244	280510.00
4	0.41	0.62	70580.00	0.76	1.132	64040.00
5	0.46	0.69	66920.00	0.78	1.162	60630.00
6	0.47	0.70	59900.00	0.77	1.149	60480.00
7	0.87	1.31	53770.00	1.99	2.973	9760.00
8	0.87	1.30	51570.00	5.53	8.277	2250.00
9	0.87	1.30	50650.00	6.30	9.441	1520.00
10	0.91	1.36	49830.00	6.62	9.909	1440.00
11	0.90	1.35	49130.00	6.55	9.808	1050.00

Continuación de la tabla resumen

Ensayo No.	Rama Humeda			Rama seca		
	w (%)	$\theta$ (%)	$\Psi$ (kpa)	w (%)	$\theta$ (%)	$\Psi$ (kpa)
12	0.93	1.39	47970.00	6.95	10.412	910.00
13	1.93	2.88	3000.00	6.90	10.327	900.00
14	3.08	4.61	1190.00	7.56	11.315	580.00
15	4.05	6.07	980.00	7.91	11.851	440.00
16	4.32	6.47	690.00	8.54	12.796	330.00
17	4.49	6.72	630.00	8.55	12.799	300.00
18	4.05	6.07	490.00	9.30	13.923	280.00
19	4.32	6.47	480.00	9.35	14.008	200.00
20	5.18	7.76	410.00	10.16	15.223	140.00
21	4.63	6.93	410.00	10.35	15.494	130.00
22	4.99	7.47	400.00	10.94	16.385	100.00
23	5.53	8.28	390.00	11.12	16.647	90.00
24	5.20	7.79	370.00	11.32	16.950	60.00
25	4.99	7.47	350.00	11.59	17.355	40.00
26	5.53	8.28	270.00			
27	5.49	8.22	250.00			
28	6.55	9.81	200.00			
29	6.34	9.49	190.00			
30	6.63	9.93	180.00			
31	10.07	15.08	50.00			
32	10.10	15.13	30.00			
33	10.16	15.22	30.00			

Curva de retención de humedad para suelo 2

Valores experimentales para la rama húmeda

Humedad inicial del suelo (%)	9.44		
Masa platón (g)	25.9	Mt (g)	5.1
Masa platón + suelo húmedo (g)	31.0	Mw (g)	0.4
Masa platón + suelo seco (g)	30.6	Ms (g)	4.7

DATOS DE ENSAYO	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Masa recipiente (g)	26.16	26.2	26.13
Masa recipiente + suelo húmedo (g)	31.66	32.88	31.69
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.22	32.23	31.19
Humedad inicial de la muestra (%)	8.86	10.94	10.04

Succión (Mpa)	0	0	0	1
Humedad perdida (%)	0.36	0.00	0.00	
Humedad lectura (%)	8.49	10.94	10.04	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.64	32.88	31.69	

Succión (Mpa)	0	0	0	2
Humedad perdida (%)	2.04	1.52	1.83	
Humedad lectura (%)	6.82	9.42	8.21	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.55	32.78	31.59	

Succión (Mpa)	0.032	0	0	3
Humedad perdida (%)	3.58	2.93	2.77	
Humedad lectura (%)	5.28	8.01	7.27	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.47	32.69	31.54	

Succión (Mpa)	0.39	0	0.01	4
Humedad perdida (%)	7.00	4.38	3.93	
Humedad lectura (%)	1.85	6.57	6.12	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.30	32.60	31.48	

Succión (Mpa)	1.94	0.01	0.04	5
Humedad perdida (%)	8.06	4.70	5.90	
Humedad lectura (%)	0.80	6.24	4.14	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.25	32.58	31.38	

Succión (Mpa)	2.19	29.39	0.04	6
Humedad perdida (%)	8.27	10.60	5.70	
Humedad lectura (%)	0.59	0.35	4.34	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.24	32.24	31.39	

Succión (Mpa)	27.1	0.05	0.07	7
Humedad perdida (%)	8.48	7.05	6.31	
Humedad lectura (%)	0.38	3.89	3.73	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.23	32.44	31.36	

Succión (Mpa)	27.39	0.49	0.28	8
Humedad perdida (%)	8.48	9.33	7.54	
Humedad lectura (%)	0.38	1.61	2.50	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.23	32.31	31.30	

Succión (Mpa)	57.08	52.27	57.43	9
Humedad perdida (%)	8.67	10.76	9.86	
Humedad lectura (%)	0.18	0.18	0.18	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.22	32.23	31.19	

Succión (Mpa)	57.97	52.72	57.56	10
Humedad perdida (%)	8.67	10.76	9.86	
Humedad lectura (%)	0.18	0.18	0.18	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.22	32.23	31.19	

Succión (Mpa)	57.07	52.98	57.36	11
Humedad perdida (%)	8.67	10.76	9.86	
Humedad lectura (%)	0.18	0.18	0.18	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.22	32.23	31.19	

Succión (Mpa)	211.29	211.4	210.79	12
Humedad perdida (%)	8.70	10.78	9.88	
Humedad lectura (%)	0.16	0.16	0.16	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.22	32.23	31.19	

Valores experimentales para la rama seca

Humedad inicial del suelo (%)	0.16		
Masa platón (g)	23.1	Mt (g)	197.1
Masa platón + suelo húmedo (g)	220.1	Mw (g)	0.3
Masa platón + suelo seco (g)	219.8	Ms (g)	196.7

DATOS DE ENSAYO	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Masa recipiente (g)	26.16	26.2	26.13
Masa recipiente + suelo húmedo (g)	31.66	32.88	31.69
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.22	32.23	31.19
Humedad inicial de la muestra (%)	8.86	10.94	10.04

Succión (Mpa)	218.56	216.64	218.69	1
Humedad perdida (%)	8.70	10.78	9.88	
Humedad lectura (%)	0.16	0.16	0.16	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.22	32.23	31.19	



Succión (Mpa)	4.92	3.21	1.71	2
Humedad perdida (%)	8.27	9.51	9.02	
Humedad lectura (%)	0.59	1.43	1.02	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.24	32.30	31.23	

Succión (Mpa)	62.57	61.95	62.76	3
Humedad perdida (%)	8.48	10.56	9.66	
Humedad lectura (%)	0.38	0.38	0.38	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.23	32.24	31.20	

Succión (Mpa)	5.08	3.98	2.31	4
Humedad perdida (%)	8.06	10.05	8.81	
Humedad lectura (%)	0.80	0.89	1.24	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.25	32.27	31.24	

Succión (Mpa)	1.69	0.52	0.66	5
Humedad perdida (%)	7.42	8.97	8.17	
Humedad lectura (%)	1.44	1.97	1.87	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.28	32.33	31.27	

Succión (Mpa)	0.48	0.23	0.48	6
Humedad perdida (%)	6.38	7.92	7.54	
Humedad lectura (%)	2.48	3.03	2.50	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.33	32.39	31.30	

Succión (Mpa)	0.1	0.08	0.05	7
Humedad perdida (%)	5.16	6.54	4.71	
Humedad lectura (%)	3.70	4.40	5.34	
Masa recipiente + suelo seco (g)	31.39	32.47	31.44	

Succión (Mpa)		0.05	0.02	8
Humedad perdida (%)		5.53	3.73	
Humedad lectura (%)		5.41	6.31	
Masa recipiente + suelo seco (g)		32.53	31.49	

Succión (Mpa)		0.01	0	9
Humedad perdida (%)		4.38	1.46	
Humedad lectura (%)		6.57	8.58	
Masa recipiente + suelo seco (g)		32.60	31.61	

Succión (Mpa)	0	0	10
Humedad perdida (%)	0.91	-1.77	
Humedad lectura (%)	10.04	11.81	
Masa recipiente + suelo seco (g)	32.82	31.79	

Succión (Mpa)	0	11
Humedad perdida (%)	-1.76	
Humedad lectura (%)	12.71	
Masa recipiente + suelo seco (g)	33.00	

Cuadro resumen de valores de succión y humedades volumétrica para la rama húmeda y para la rama seca.

Ensayo No.	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> ) 1.50			Rama seca		
	w (%)	θ (%)	Ψ (kpa)	w (%)	θ (%)	Ψ (kpa)
1	0.16	0.24	211290	0	0	218560
2	0.16	0.24	211400	0	0	216640
3	0.16	0.24	210790	0	0	218690
4	0.18	0.28	57360	0	1	62570
5	0.18	0.28	57070	0	1	61950
6	0.18	0.28	57970	0	1	62760
7	0.18	0.28	57560	1	1	4920
8	0.18	0.28	57080	1	1	5080
9	0.18	0.28	57430	1	1	3980
10	0.18	0.27	52980	1	2	3210
11	0.18	0.27	52720	1	2	2310
12	0.18	0.27	52270	1	2	1710
13	0.35	0.52	29390	1	2	1690
14	0.38	0.56	27390	2	3	660
15	0.38	0.56	27100	2	3	520
16	0.59	0.88	2190	2	4	480
17	0.80	1.20	1940	3	4	480
18	1.61	2.42	490	3	5	230

Ensayo No.	Rama Humeda			Rama seca		
	w (%)	$\theta$ (%)	$\Psi$ (kpa)	w (%)	$\theta$ (%)	$\Psi$ (kpa)
19	1.85	2.78	390	4	6	100
20	2.50	3.74	280	4	7	80
21	3.73	5.59	70	5	8	50
22	3.89	5.83	50	5	8	50
23	4.14	6.20	40	6	9	20
24	4.34	6.50	40	7	10	10
25	5.28	7.91	32			
26	6.12	9.16	10			
27	6.24	9.34	10			

**Anexo 7 – Parámetros de ajustes para la curva de retención de humedad para el suelo 1 y 2.**

Parámetros iniciales

Parámetros	Suelo 1		Suelo 2	
	Rama húmeda	Rama seca	Rama húmeda	Rama seca
Humedad residual ( $m^3/m^3$ )	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024
Humedad saturación ( $m^3/m^3$ )	0.4330	0.4330	0.4530	0.4530
m	0.6269	0.6269	0.6269	0.6269
n	2.6800	2.6800	2.6800	2.6800
a ( $kPa^{-1}$ )	0.1450	0.1450	0.1450	0.1450

Resultados de la iteración del programa RECT de PC-PROGRESS para el suelo 1

Interacción	Rama húmeda			Rama seca		
	SSQ	$\alpha$	n	SSQ	$\alpha$	n
0	0.1831	0.145	2.68	0.4417	0.1450	2.6800
1	0.0824	0.0587	1.6268	0.3198	0.0727	2.0046
2	0.0743	0.719	1.5939	0.1783	0.0512	1.5728
3	0.0689	0.857	1.5637	0.1660	0.0534	1.5057
4	0.0610	0.1294	1.4511	0.1604	0.0582	1.4669
5	0.0581	0.2352	1.3658	0.1492	0.0883	1.3603
6	0.0535	0.3923	1.3421	0.1481	0.1384	1.2733
7	0.0523	0.4602	1.3479	0.1423	0.3367	1.2396
8	0.0523	0.4922	1.3439	0.1372	0.4765	1.2429
9	0.0523	0.4811	1.3461	0.1371	0.5307	1.2417
10	0.0523	0.4885	1.3448	0.1371	0.5328	1.2419
11	0.0523	0.4844	1.3455	0.1371	0.5336	1.2418
12	0.0523	0.4868	1.3451	0.1371	0.5334	1.2419
13	0.0523	0.4854	1.3453	0.1371	0.5334	1.2419
14	0.0523	0.4862	1.3452	0.1371	0.5334	1.2419
15	0.0523	0.4858	1.3453			
16	0.0523	0.486	1.3452			
17	0.0523	0.4859	1.3453			
18	0.0523	0.486	1.3452			
19	0.0523	0.4859	1.3452			
20	0.0523	0.486	1.3452			

Resultados de la iteración del programa RECT de PC-PROGRESS para el suelo 2

Interacción	Rama húmeda			Rama seca		
	SSQ	$\alpha$	n	SSQ	$\alpha$	n
0	0.0309	0.145	2.68	0.0340	0.1450	2.6800
1	0.0265	0.1674	2.5067	0.0225	0.1713	2.6794
2	0.0184	0.2446	1.7575	0.0183	0.1932	2.6497
3	0.0133	0.3047	1.7498	0.0165	0.2120	2.5837
4	0.0110	0.359	1.7271	0.0153	0.2292	2.4966
5	0.0096	0.4141	1.6874	0.0106	0.3195	1.9172
6	0.0062	0.6408	1.5353	0.0087	0.3647	1.9077
7	0.0062	1.282	1.3963	0.0077	0.4044	1.8834
8	0.0050	2.8977	1.3315	0.0053	0.5746	1.6891
9	0.0014	5.1647	1.3268	0.0045	0.6439	1.6851
10	0.0009	6.7711	1.3263	0.0041	0.7022	1.6732
11	0.0009	7.1575	1.3262	0.0029	0.9747	1.5733
12	0.0009	7.1746	1.3262	0.0025	1.6717	1.4570
13	0.0009	7.1744	1.3262	0.0012	2.6715	1.4224
14				0.0008	3.7895	1.4006
15				0.0006	4.8006	1.3863
16				0.0006	6.5631	1.3608
17				0.0006	6.6876	1.3654
18				0.0006	6.7947	1.3643
19				0.0006	6.7689	1.3646
20				0.0006	6.7762	1.3645
21				0.0006	6.7743	1.3646
22				0.0006	6.7748	1.3646

Parámetros de ajustes finales de la curva de retención de humedad para el suelo 1 y 2

Parámetros	Suelo 1		Suelo 2	
	Rama húmeda	Rama seca	Rama húmeda	Rama seca
Humedad residual ( $m^3/m^3$ )	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024
Humedad saturación ( $m^3/m^3$ )	0.4330	0.4330	0.4530	0.4530
m	0.257	0.195	0.246	0.267
n	1.3452	1.242	1.326	1.365
a ( $kPa^{-1}$ )	0.486	0.533	7.174	6.775

## Anexo 8 – Calibración de sensores de humedad

Valores registrados para el suelo 1

**Humedad Natural - Gravimétrica (%) 0.26**  
 Masa platón (g) 107.40  
 Masa platón + suelo húmedo (g) 498.80  
 Masa platón + suelo seco (g) 497.80

### PRUEBA DE SENSORES DE HUMEDAD VOLUMÉTRICO

Preparación de la muestra	Muestra 0	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Agua
<b>Humedad gravimétrica deseada (%)</b>	<b>Natural</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	
Masa inicial de la muestra Ws (g)	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	
Masa de agua a adicionar (g)	0.0	19.5	39.5	59.5	79.5	99.5	
<b>Humedad gravimétrica obtenida (%)</b>	<b>0.2%</b>	<b>10.1%</b>	<b>20.3%</b>	<b>30.2%</b>	<b>40.1%</b>	<b>50.0%</b>	
Masa platón (g)	130.3	111.1	106.2	113.4	106.3	115.6	
Masa del platón + suelos húmedo (g)	330.3	331.2	346.1	373.1	385.6	414.6	
Masa del platón + suelo seco (g)	329.9	311.1	305.7	312.8	305.7	314.9	

<b>Densidad seca (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.50</b>						
<b>Humedad Volumétrica del suelo (%)</b>	<b>0%</b>	<b>15%</b>	<b>30%</b>	<b>45%</b>	<b>60%</b>	<b>75%</b>	<b>100%</b>
	0.003	0.151	0.303	0.453	0.600	0.749	1.000
<b>Sensor de humedad 00 (mV)</b>	<b>0.3606</b>	<b>0.4406</b>	<b>0.5355</b>	<b>0.6055</b>	<b>0.6573</b>	<b>0.7085</b>	<b>0.9082</b>
Lectura 01 (mV)	0.3627	0.4407	0.5354	0.6054	0.6548	0.7065	0.9083
Lectura 02 (mV)	0.3627	0.4406	0.5357	0.6054	0.6583	0.7088	0.9081
Lectura 03 (mV)	0.3565	0.4406	0.5354	0.6057	0.6587	0.7101	0.9082
<b>Sensor de humedad 01 (mV)</b>	<b>0.3676</b>	<b>0.4051</b>	<b>0.5542</b>	<b>0.6845</b>	<b>0.7312</b>	<b>0.7853</b>	<b>0.9112</b>
Lectura 01 (mV)	0.3679	0.4074	0.5554	0.6860	0.7311	0.7866	0.9126
Lectura 02 (mV)	0.3668	0.4039	0.5539	0.6805	0.7309	0.7845	0.9128
Lectura 03 (mV)	0.3680	0.4040	0.5532	0.6869	0.7315	0.7849	0.9082

<b>Sensor de humedad 02 (mV)</b>	<b>0.3537</b>	<b>0.4067</b>	<b>0.5472</b>	<b>0.5933</b>	<b>0.6477</b>	<b>0.7026</b>	<b>0.9168</b>
Lectura 01 (mV)	0.3537	0.4067	0.5472	0.5933	0.6476	0.7027	0.9167
Lectura 02 (mV)	0.3537	0.4067	0.5473	0.5933	0.6477	0.7026	0.9169
Lectura 03 (mV)	0.3538	0.4067	0.5472	0.5934	0.6478	0.7025	0.9168

<b>Sensor de humedad 03 (mV)</b>	<b>0.3545</b>	<b>0.3855</b>	<b>0.5754</b>	<b>0.5783</b>	<b>0.6960</b>	<b>0.7169</b>	<b>0.9177</b>
Lectura 01 (mV)	0.3482	0.3855	0.5752	0.5782	0.6957	0.7168	0.9195
Lectura 02 (mV)	0.3576	0.3855	0.5753	0.5783	0.6960	0.7169	0.9169
Lectura 03 (mV)	0.3576	0.3854	0.5756	0.5783	0.6964	0.7169	0.9168

<b>Sensor de humedad 04 (mV)</b>	<b>0.3403</b>	<b>0.3670</b>	<b>0.5447</b>	<b>0.5836</b>	<b>0.6736</b>	<b>0.7001</b>	<b>0.9383</b>
Lectura 01 (mV)	0.3403	0.3670	0.5445	0.5834	0.6735	0.7002	0.9382
Lectura 02 (mV)	0.3403	0.3671	0.5450	0.5836	0.6736	0.7001	0.9383
Lectura 03 (mV)	0.3402	0.3670	0.5446	0.5838	0.6737	0.7001	0.9384

<b>Sensor de humedad 05 (mV)</b>	<b>0.3582</b>	<b>0.3823</b>	<b>0.5931</b>	<b>0.6234</b>	<b>0.7156</b>	<b>0.7537</b>	<b>0.9719</b>
Lectura 01 (mV)	0.3582	0.3823	0.5897	0.6232	0.7156	0.7537	0.9718
Lectura 02 (mV)	0.3582	0.3823	0.5998	0.6233	0.7156	0.7537	0.9719
Lectura 03 (mV)	0.3582	0.3822	0.5898	0.6237	0.7156	0.7536	0.9719

Valores registrados para el suelo 2

**Humedad Natural - Gravimétrica (%)**                      **0.19**  
Masa platón (g) 107.70  
Masa platón + suelo húmedo (g) 471.00  
Masa platón + suelo seco (g) 470.30

**PRUEBA DE SENSORES DE HUMEDAD VOLUMÉTRICO**

<b>Preparación de la muestra</b>	<b>Muestra 0</b>	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>	<b>Muestra 3</b>	<b>Muestra 4</b>	<b>Muestra 5</b>	<b>Agua</b>
<b>Humedad gravimétrica deseada (%)</b>	<b>Natural</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	
Masa inicial de la muestra Ws (g)	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	
Masa de agua a adicionar (g)	0.0	19.6	39.6	59.6	79.6	99.6	

<b>Humedad gravimétrica obtenida (%)</b>	<b>0.2%</b>	<b>10.5%</b>	<b>20.3%</b>	<b>31.6%</b>	<b>39.1%</b>	<b>50.8%</b>
Masa platón (g)	111.4	112.2	114.0	115.6	122.6	105.8
Masa del platón + suelos húmedo (g)	311.4	333.0	353.4	376.7	402.7	407.8
Masa del platón + suelo seco (g)	311.0	312.0	313.0	314.0	324.0	306.0

<b>Densidad seca (g/cm3)</b>	<b>1.50</b>						
<b>Humedad Volumétrica del suelo (%)</b>	<b>0.003</b>	<b>0.157</b>	<b>0.304</b>	<b>0.473</b>	<b>0.585</b>	<b>0.762</b>	<b>1.000</b>

<b>Sensor de humedad 00 (mV)</b>	<b>0.3323</b>	<b>0.3961</b>	<b>0.4841</b>	<b>0.5562</b>	<b>0.5983</b>	<b>0.6787</b>	<b>0.9082</b>
Lectura 01 (mV)	0.3343	0.4018	0.4829	0.5561	0.5983	0.6800	0.9083
Lectura 02 (mV)	0.3298	0.3933	0.4840	0.5562	0.5985	0.6788	0.9081
Lectura 03 (mV)	0.3328	0.3933	0.4854	0.5563	0.5982	0.6773	0.9082

<b>Sensor de humedad 01 (mV)</b>	<b>0.3612</b>	<b>0.4394</b>	<b>0.4938</b>	<b>0.6554</b>	<b>0.6925</b>	<b>0.7575</b>	<b>0.9127</b>
Lectura 01 (mV)	0.3612	0.4394	0.4961	0.6549	0.6919	0.7568	0.9126
Lectura 02 (mV)	0.3613	0.4393	0.4972	0.6555	0.6927	0.7577	0.9128
Lectura 03 (mV)	0.3612	0.4394	0.4881	0.6558	0.6928	0.7581	0.9128

<b>Sensor de humedad 02 (mV)</b>	<b>0.3513</b>	<b>0.4167</b>	<b>0.5250</b>	<b>0.6177</b>	<b>0.6544</b>	<b>0.7332</b>	<b>0.9168</b>
Lectura 01 (mV)	0.3513	0.4167	0.5243	0.6173	0.6537	0.7321	0.9167
Lectura 02 (mV)	0.3514	0.4167	0.5248	0.6179	0.6544	0.7335	0.9169
Lectura 03 (mV)	0.3513	0.4166	0.5259	0.6179	0.6551	0.7339	0.9168

<b>Sensor de humedad 03 (mV)</b>	<b>0.3461</b>	<b>0.3827</b>	<b>0.5256</b>	<b>0.6053</b>	<b>0.6632</b>	<b>0.7331</b>	<b>0.9194</b>
Lectura 01 (mV)	0.3460	0.3827	0.5270	0.6051	0.6630	0.7360	0.9195
Lectura 02 (mV)	0.3461	0.3827	0.5247	0.6052	0.6632	0.7315	0.9194
Lectura 03 (mV)	0.3461	0.3827	0.5252	0.6056	0.6633	0.7317	0.9193

<b>Sensor de humedad 04 (mV)</b>	<b>0.3495</b>	<b>0.3998</b>	<b>0.5007</b>	<b>0.6264</b>	<b>0.6420</b>	<b>0.7195</b>	<b>0.9383</b>
Lectura 01 (mV)	0.3495	0.3997	0.4996	0.5943	0.6413	0.7188	0.9382
Lectura 02 (mV)	0.3497	0.3998	0.5007	0.6422	0.6422	0.7196	0.9383
Lectura 03 (mV)	0.3492	0.3998	0.5017	0.6426	0.6426	0.7200	0.9384

<b>Sensor de humedad 05 (mV)</b>	<b>0.3859</b>	<b>0.4224</b>	<b>0.5759</b>	<b>0.6377</b>	<b>0.6751</b>	<b>0.7700</b>	<b>0.9719</b>
Lectura 01 (mV)	0.3861	0.4223	0.5749	0.6361	0.6748	0.7691	0.9718
Lectura 02 (mV)	0.3858	0.4224	0.5761	0.6378	0.6751	0.7698	0.9719
Lectura 03 (mV)	0.3857	0.4225	0.5767	0.6393	0.6754	0.7711	0.9719



### Anexo 9 – Cantidades para ajuste granulometría suelo 1

TAMIZ		% Retiene	CANTIDAD
4.75	Nº 4	1.0	100.0
2.38	Nº 10	14.0	1400.0
1.70	Nº 12	10.0	1000.0
1.19	Nº 16	10.0	1000.0
0.85	Nº 20	15.0	1500.0
0.60	Nº 30	10.0	1000.0
0.43	Nº 40	10.0	1000.0
0.30	Nº 50	5.0	500.0
0.25	Nº 60	5.0	500.0
0.18	Nº 80	5.0	500.0
0.15	No. 100	9.0	900.0
0.075	No. 200	6.0	600.0

Cantidad a preparar 10000.0

## Anexo 10 – Reporte de las condiciones climáticas

Variables atmosféricas modelo 1

Tiempo (días)	Fecha	Velocidad del Viento (m/s)	Humedad relativa (%)	Radiación solar (W/M <sup>2</sup> )	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)
1.0	25/11/2022	0.7	76.8	119.0	0.0	14.8
2.0	26/11/2022	0.6	77.7	119.0	0.0	14.4
3.0	27/11/2022	0.5	78.7	85.0	0.0	13.6
4.0	28/11/2022	0.6	76.7	115.0	0.0	14.0
5.0	29/11/2022	0.7	74.4	176.0	0.0	14.6
6.0	30/11/2022	0.7	72.8	174.0	1.2	14.5
7.0	1/12/2022	1.0	68.0	293.0	0.0	14.8
8.0	2/12/2022	0.9	66.1	197.0	1.4	14.7
9.0	3/12/2022	1.0	68.8	121.0	0.0	14.9
10.0	4/12/2022	0.9	67.9	148.0	0.0	14.8
11.0	5/12/2022	0.9	70.7	97.0	0.0	14.3
12.0	6/12/2022	0.9	72.2	101.0	8.1	14.3
13.0	7/12/2022	0.8	74.9	66.0	5.3	13.9
14.0	8/12/2022	1.0	67.4	170.0	0.0	15.7
15.0	9/12/2022	0.9	66.0	172.0	0.0	15.2
16.0	10/12/2022	0.8	70.3	126.0	0.0	13.9
17.0	11/12/2022	1.0	68.6	104.0	0.7	14.1
18.0	12/12/2022	0.9	71.0	142.0	0.1	13.5
19.0	13/12/2022	0.9	68.5	120.0	0.0	14.3
20.0	14/12/2022	1.0	66.3	103.0	0.1	14.4
21.0	15/12/2022	1.0	64.6	113.0	0.0	13.7
22.0	16/12/2022	1.1	63.7	200.0	0.0	13.4
23.0	17/12/2022	1.1	62.8	196.0	0.0	14.0
24.0	18/12/2022	0.8	72.4	124.0	16.1	12.8
25.0	19/12/2022	0.8	72.4	124.0	0.0	12.8
26.0	20/12/2022	0.8	72.4	124.0	0.0	12.8
27.0	21/12/2022	0.8	72.4	124.0	0.0	12.8
28.0	22/12/2022	0.9	68.2	205.0	0.1	14.8
29.0	23/12/2022	0.9	65.9	191.0	0.0	14.3
30.0	24/12/2022	1.0	64.0	210.0	0.3	14.1
31.0	25/12/2022	1.1	64.0	224.0	3.9	15.1
32.0	26/12/2022	1.1	53.2	206.0	0.0	14.5
33.0	27/12/2022	1.0	60.8	217.0	36.8	12.8
34.0	28/12/2022	1.0	67.7	167.0	1.0	14.2
35.0	29/12/2022	0.8	69.0	144.0	4.1	15.3
36.0	30/12/2022	0.8	71.8	148.0	1.5	14.7

Tiempo (días)	Fecha	Velocidad del Viento (m/s)	Humedad relativa (%)	Radiación solar (W/M <sup>2</sup> )	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)
37.0	31/12/2022	0.7	75.2	117.0	28.5	14.2
38.0	1/01/2023	0.9	72.2	149.0	6.4	15.0
39.0	2/01/2023	0.9	72.6	143.0	1.6	14.6
40.0	3/01/2023	0.9	71.2	135.0	0.4	14.5
41.0	4/01/2023	0.8	67.9	140.0	0.1	15.0
42.0	5/01/2023	1.1	65.8	129.0	0.0	15.3
43.0	6/01/2023	0.9	69.2	98.0	0.6	14.8
44.0	7/01/2023	0.7	73.2	69.0	5.6	14.1
45.0	8/01/2023	0.7	70.8	86.0	1.5	14.2
46.0	9/01/2023	0.7	70.5	101.0	17.2	14.4
47.0	10/01/2023	0.7	78.3	78.0	19.5	13.7
48.0	11/01/2023	0.7	72.3	135.0	5.0	14.7
49.0	12/01/2023	0.7	71.2	102.0	2.6	14.6
50.0	13/01/2023	0.9	67.6	163.0	0.3	15.5
51.0	14/01/2023	0.8	69.2	143.0	4.0	15.6
52.0	15/01/2023	1.0	71.2	142.0	28.1	15.3
53.0	16/01/2023	0.9	69.4	180.0	0.0	15.6
54.0	17/01/2023	0.8	70.5	129.0	1.2	15.1
55.0	18/01/2023	1.0	74.2	141.0	13.1	14.0
56.0	19/01/2023	0.9	76.0	144.0	14.4	13.0
57.0	20/01/2023	1.0	70.3	144.0	0.1	14.1
58.0	21/01/2023	0.9	63.8	146.0	0.0	14.2
59.0	22/01/2023	1.2	62.9	155.0	0.0	14.3
60.0	23/01/2023	1.0	70.7	69.0	0.2	12.6
61.0	24/01/2023	1.1	62.3	115.0	0.0	14.1
62.0	25/01/2023	0.9	64.7	191.0	0.0	13.3
63.0	26/01/2023	1.2	54.9	245.0	0.0	14.2
64.0	27/01/2023	1.2	61.9	235.0	0.0	14.0
65.0	28/01/2023	0.9	65.5	196.0	0.0	13.1
66.0	29/01/2023	0.8	58.6	209.0	0.0	13.0
67.0	30/01/2023	0.9	64.1	213.0	0.0	13.5
68.0	31/01/2023	1.0	65.8	221.0	0.0	14.2
69.0	1/02/2023	1.0	65.8	211.0	0.0	13.4
70.0	2/02/2023	1.2	63.2	210.0	0.2	14.9
71.0	3/02/2023	1.1	58.6	211.0	0.0	14.0
72.0	4/02/2023	1.1	58.7	204.0	0.0	14.4
73.0	5/02/2023	1.0	64.6	146.0	0.0	13.0
74.0	6/02/2023	1.0	65.3	122.0	0.0	14.0
75.0	7/02/2023	1.1	61.4	183.0	0.0	14.9
76.0	8/02/2023	1.0	64.6	158.0	3.9	14.3

Tiempo (días)	Fecha	Velocidad del Viento (m/s)	Humedad relativa (%)	Radiación solar (W/M <sup>2</sup> )	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)
77.0	9/02/2023	0.9	63.7	124.0	0.1	15.1
78.0	10/02/2023	1.0	64.9	150.0	0.1	14.4
79.0	11/02/2023	1.2	63.5	168.0	0.0	16.1
80.0	12/02/2023	1.0	66.7	90.0	0.0	14.8
81.0	13/02/2023	1.1	66.6	123.0	0.0	14.9
82.0	14/02/2023	0.9	66.8	114.0	0.0	15.4
83.0	15/02/2023	0.9	66.3	106.0	0.0	15.6
84.0	16/02/2023	0.7	72.3	76.0	2.2	14.1
85.0	17/02/2023	1.2	69.6	206.0	2.5	14.8
86.0	18/02/2023	0.9	75.6	123.0	22.6	14.6
87.0	19/02/2023	0.9	67.2	172.0	8.2	14.2
88.0	20/02/2023	1.0	66.4	150.0	6.0	14.1
89.0	21/02/2023	0.7	74.8	99.0	4.1	13.8
90.0	22/02/2023	0.7	69.5	114.0	4.1	14.2

#### VARIABLES ATMOSFÉRICAS MODELO 2

Tiempo (días)	Fecha	Velocidad del Viento (m/s)	Humedad relativa (%)	Radiación solar (W/M <sup>2</sup> )	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)
1.0	8/08/2022	1.0	63.0	194.0	0.0	13.7
2.0	9/08/2022	1.0	70.4	110.0	0.6	13.6
3.0	10/08/2022	1.4	70.9	138.0	1.2	13.8
4.0	11/08/2022	1.0	65.1	162.0	0.0	14.0
5.0	12/08/2022	0.7	71.9	194.0	12.0	14.5
6.0	13/08/2022	0.7	77.5	115.0	8.9	14.2
7.0	14/08/2022	0.9	74.3	146.0	2.3	14.0
8.0	15/08/2022	1.1	69.5	168.0	0.0	13.9
9.0	16/08/2022	0.9	67.4	160.0	1.5	14.3
10.0	17/08/2022	1.2	61.1	215.0	0.2	15.1
11.0	18/08/2022	0.9	58.4	251.0	0.0	14.7
12.0	19/08/2022	1.3	62.5	230.0	0.8	14.9
13.0	20/08/2022	1.6	68.9	181.0	6.1	13.8
14.0	21/08/2022	1.3	67.2	144.0	0.0	14.0
15.0	22/08/2022	1.4	64.7	92.0	0.0	13.6
16.0	23/08/2022	1.2	65.2	163.0	0.0	13.3
17.0	24/08/2022	1.6	62.0	149.0	0.0	14.0
18.0	25/08/2022	1.1	60.6	156.0	0.0	14.8
19.0	26/08/2022	0.8	73.1	134.0	6.5	13.3
20.0	27/08/2022	1.1	67.1	165.0	0.3	14.8
21.0	28/08/2022	1.1	63.0	148.0	0.1	15.0
22.0	29/08/2022	1.1	67.9	118.0	1.8	13.7

Tiempo (días)	Fecha	Velocidad del Viento (m/s)	Humedad relativa (%)	Radiación solar (W/M <sup>2</sup> )	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)
23.0	30/08/2022	1.2	64.4	180.0	0.0	14.6
24.0	31/08/2022	0.8	72.3	139.0	9.7	14.5
25.0	1/09/2022	0.8	75.0	141.0	14.1	14.7
26.0	2/09/2022	0.9	75.2	164.0	1.7	14.8
27.0	3/09/2022	1.2	69.6	138.0	4.7	14.5
28.0	4/09/2022	2.0	68.4	191.0	0.0	13.5
29.0	5/09/2022	1.2	66.8	178.0	0.0	14.3
30.0	6/09/2022	1.1	65.8	139.0	0.0	14.7
31.0	7/09/2022	1.2	63.5	154.0	0.0	15.0
32.0	8/09/2022	1.0	64.5	198.0	0.0	14.5
33.0	9/09/2022	1.0	67.8	159.0	0.0	12.9
34.0	10/09/2022	1.2	68.8	139.0	1.2	14.0
35.0	11/09/2022	1.2	61.1	207.0	0.1	14.8
36.0	12/09/2022	0.8	72.4	159.0	8.5	13.1
37.0	13/09/2022	0.8	71.1	180.0	1.3	14.6
38.0	14/09/2022	1.0	67.9	169.0	0.0	15.0
39.0	15/09/2022	0.9	66.3	188.0	0.0	16.0
40.0	16/09/2022	1.1	70.2	131.0	0.0	13.7
41.0	17/09/2022	0.9	68.5	189.0	0.0	13.7
42.0	18/09/2022	0.8	71.7	138.0	0.0	13.6
43.0	19/09/2022	0.8	72.3	147.0	0.0	13.5
44.0	20/09/2022	0.8	73.6	166.0	0.0	14.1
45.0	21/09/2022	0.6	70.5	106.0	0.0	14.0
46.0	22/09/2022	0.8	73.7	151.0	0.0	14.0
47.0	23/09/2022	0.8	72.7	155.0	0.0	14.2
48.0	24/09/2022	1.0	69.0	178.0	0.0	14.2
49.0	25/09/2022	1.0	67.7	169.0	0.0	14.0
50.0	26/09/2022	1.2	65.9	209.0	0.0	13.2
51.0	27/09/2022	1.0	65.9	218.0	0.0	14.4
52.0	28/09/2022	0.8	70.2	148.0	0.0	14.0
53.0	29/09/2022	0.7	72.6	187.0	9.8	15.1
54.0	30/09/2022	0.9	73.1	153.0	4.6	14.5
55.0	1/10/2022	1.7	66.0	172.0	0.2	14.1
56.0	2/10/2022	1.4	62.2	159.0	0.0	14.9
57.0	3/10/2022	0.9	66.8	140.0	0.3	14.6
58.0	4/10/2022	0.9	65.8	189.0	0.0	14.5
59.0	5/10/2022	0.6	72.5	178.0	6.3	14.4
60.0	6/10/2022	0.9	75.3	185.0	3.1	14.4
61.0	7/10/2022	1.0	72.3	172.0	2.6	14.9
62.0	8/10/2022	1.1	66.8	142.0	0.6	14.6
63.0	9/10/2022	0.9	67.6	99.0	0.0	14.6
64.0	10/10/2022	1.0	62.9	212.0	0.0	14.6
65.0	11/10/2022	1.1	67.4	154.0	4.8	13.4
66.0	12/10/2022	0.9	70.5	125.0	0.0	12.7
67.0	13/10/2022	0.8	71.3	171.0	0.3	13.7
68.0	14/10/2022	0.7	74.0	156.0	1.3	14.2
69.0	15/10/2022	0.8	68.7	162.0	0.6	15.2
70.0	16/10/2022	0.9	69.0	156.0	0.3	14.9

<b>Tiempo (días)</b>	<b>Fecha</b>	<b>Velocidad del Viento (m/s)</b>	<b>Humedad relativa (%)</b>	<b>Radiación solar (W/M<sup>2</sup>)</b>	<b>Precipitación (mm)</b>	<b>Temperatura (°C)</b>
71.0	17/10/2022	0.6	75.6	125.0	6.8	13.9
72.0	18/10/2022	0.6	77.6	118.0	13.4	13.9
73.0	19/10/2022	0.9	75.4	186.0	44.3	14.8
74.0	20/10/2022	0.8	75.7	116.0	0.4	13.9
75.0	21/10/2022	0.8	77.9	140.0	20.3	14.8
76.0	22/10/2022	0.7	75.6	157.0	5.8	15.5
77.0	23/10/2022	0.8	75.7	137.0	21.2	14.8
78.0	24/10/2022	1.0	69.1	218.0	0.2	15.4
79.0	25/10/2022	0.9	70.3	228.0	2.4	16.2
80.0	26/10/2022	0.9	71.7	207.0	7.8	15.9
81.0	27/10/2022	0.9	71.7	207.0	7.8	15.9
82.0	28/10/2022	0.9	73.6	139.0	7.5	14.6
83.0	29/10/2022	0.9	73.6	139.0	7.5	14.6
84.0	30/10/2022	1.2	67.2	274.0	0.0	15.0
85.0	31/10/2022	0.8	69.3	257.0	0.0	13.7
86.0	1/11/2022	0.9	66.5	258.0	0.0	15.8
87.0	2/11/2022	0.6	78.6	52.0	16.8	13.0
88.0	3/11/2022	1.2	67.1	180.0	0.2	14.9
89.0	4/11/2022	1.0	68.2	163.0	0.0	15.2
90.0	5/11/2022	1.1	69.3	218.0	0.0	15.2

## Anexo 11 – Reporte variación volumétrica del suelo con la profundidad

Resultados del modelo 1

<b>Modelo 1</b>					
<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Humedad volumétrica por efecto de la evapotranspiración <math>\theta</math>(%)</b>				
	<b>0 días</b>	<b>44 días</b>	<b>50 días</b>	<b>54 días</b>	<b>90 días</b>
10	25.5	9.4	9.3	9.4	9.5
30	33.2	11.5	11.2	11.2	11.1
70	36.8	15.0	13.9	12.3	12.3
100	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Humedad volumétrica por efecto de la evaporación <math>\theta</math>(%)</b>				
	<b>0 días</b>	<b>44 días</b>	<b>50 días</b>	<b>54 días</b>	<b>90 días</b>
10	17.0	19.9	17.1	17.0	17.1
30	21.9	20.6	20.7	20.6	20.8
70	35.9	36.0	35.9	36.0	40.2
100	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Resultados del modelo 2

<b>Modelo 2</b>					
<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Humedad volumetrica por efecto de la evapotranspiracion <math>\theta</math>(%)</b>				
	<b>0 dias</b>	<b>44 dias</b>	<b>50 dias</b>	<b>54 dias</b>	<b>90 dias</b>
10	8.1	4.6	4.7	4.7	4.7
30	9.9	5.9	6.1	6.1	6.1
70	19.3	11.0	10.2	10.2	11.0
100	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Humedad volumetrica por efecto de la evaporacion <math>\theta</math>(%)</b>				
	<b>0 dias</b>	<b>44 dias</b>	<b>50 dias</b>	<b>54 dias</b>	<b>90 dias</b>
10	11.0	15.7	15.2	14.2	15.7
30	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2
70	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9
100	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

**Anexo 12 – Reporte de las condiciones climáticas para un día de análisis (22-02-23)**

<b>Hora</b>	<b>Humedad Volumétrica (%)</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Radiación Solar (W/M²)</b>	<b>Humedad relativa (%)</b>	<b>Velocidad del viento (m/s)</b>
1	15.6	10.9	0.0	83.9	0.3
2	15.6	10.7	0.0	83.8	0.4
3	15.7	10.3	0.0	83.7	0.5
4	15.8	9.8	0.0	82.7	0.2
5	15.7	9.7	0.0	83.6	0.2
6	15.8	9.4	0.0	83.9	0.3
7	15.8	9.5	1.0	83.9	0.3
8	14.7	10.6	34.0	84.0	0.6
9	14.2	12.7	138.0	78.9	0.7
10	13.9	15.0	215.0	63.6	1.2
11	13.6	17.5	452.0	53.3	1.1
12	13.4	19.4	601.0	46.3	1.5
13	13.4	20.0	456.0	43.3	1.6
14	13.5	20.8	355.0	41.9	1.3
15	13.5	22.0	308.0	35.3	0.9
16	13.6	19.6	62.0	43.0	0.6
17	13.7	17.2	80.0	61.9	1.7
18	13.7	15.4	28.0	68.8	1.5
19	14.2	14.0	0.0	72.1	0.8
20	14.3	13.4	0.0	76.5	0.8
21	14.4	12.8	0.0	76.2	0.3
22	14.5	13.1	0.0	79.2	0.2
23	14.6	13.1	0.0	78.3	0.3
24	14.8	12.7	0.0	79.4	0.5



**Anexo 13 – Perfil de succión en el suelo por efecto de la evapotranspiración, transpiración y evaporación.**

<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Succión por evapotranspiración (kPa)</b>	
	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>
10	436.9	373.9
30	163.9	147.8
70	106.1	6.3
100	0.0	0.0

<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Succión por evaporación (kPa)</b>	
	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>
10	45.5	43.7
30	20.7	19.3
70	2.6	0.0
100	0.0	0.0

<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Succión por transpiración (kPa)</b>	
	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>
10	391.5	330.2
30	143.2	128.5
70	103.5	6.3
100	0.0	0.0

## Anexo 14 – Estimación de la evapotranspiración potencial y de referencia

Determinación de ETP y ETo para el modelo 1

Resultados tanque evaporímetro (ET) y determinación de ETP y Eto

Tiempo (días)	Fecha	Velocidad del viento (m/s)	HR (%)	Lectura Tanque	Etr	Kp	Eto
1.0	25/11/2022	0.7	76.8	115.0	1.2	0.3	0.4
2.0	26/11/2022	0.6	77.7	113.8	1.2	0.4	0.4
3.0	27/11/2022	0.5	78.7	112.6	1.1	0.4	0.4
4.0	28/11/2022	0.6	76.7	111.5	1.2	0.4	0.4
5.0	29/11/2022	0.7	74.4	110.3	1.5	0.3	0.5
6.0	30/11/2022	0.7	72.8	108.8	1.6	0.3	0.5
7.0	1/12/2022	1.0	68.0	107.2	2.3	0.3	0.8
8.0	2/12/2022	0.9	66.1	104.9	1.8	0.3	0.6
9.0	3/12/2022	1.0	68.8	103.1	1.6	0.3	0.5
10.0	4/12/2022	0.9	67.9	101.5/115	1.8	0.3	0.6
11.0	5/12/2022	0.9	70.7	113.2	1.5	0.3	0.5
12.0	6/12/2022	0.9	72.2	111.7	1.4	0.3	0.5
13.0	7/12/2022	0.8	74.9	110.3	1.2	0.3	0.4
14.0	8/12/2022	1.0	67.4	109.1	2.0	0.3	0.7
15.0	9/12/2022	0.9	66.0	107.1	1.9	0.3	0.6
16.0	10/12/2022	0.8	70.3	105.2	1.6	0.3	0.5
17.0	11/12/2022	1.0	68.6	103.6	1.5	0.3	0.5
18.0	12/12/2022	0.9	71.0	102.1	1.4	0.3	0.5
19.0	13/12/2022	0.9	68.5	100.7	1.6	0.3	0.5
20.0	14/12/2022	1.0	66.3	99.1/115	1.7	0.3	0.6
21.0	15/12/2022	1.0	64.6	113.3	1.6	0.3	0.5
22.0	16/12/2022	1.1	63.7	111.7	2.1	0.3	0.7
23.0	17/12/2022	1.1	62.8	109.6	2.0	0.3	0.6
24.0	18/12/2022	0.8	72.4	107.6	1.5	0.3	0.5
25.0	19/12/2022	0.8	72.4	106.1	1.4	0.3	0.5
26.0	20/12/2022	0.8	72.4	104.7	1.5	0.3	0.5
27.0	21/12/2022	0.8	72.4	103.2	1.4	0.3	0.5
28.0	22/12/2022	0.9	68.2	101.8	1.9	0.3	0.6
29.0	23/12/2022	0.9	65.9	99.9/115	1.9	0.3	0.6
30.0	24/12/2022	1.0	64.0	113.1	2.0	0.3	0.6
31.0	25/12/2022	1.1	64.0	111.1	2.1	0.3	0.7
32.0	26/12/2022	1.1	53.2	109.0	2.1	0.3	0.6
33.0	27/12/2022	1.0	60.8	106.9	2.4	0.3	0.8
34.0	28/12/2022	1.0	67.7	104.5	2.0	0.3	0.7
35.0	29/12/2022	0.8	69.0	102.5	1.9	0.3	0.6
36.0	30/12/2022	0.8	71.8	100.6	1.5	0.3	0.5
37.0	31/12/2022	0.7	75.2	99.1/115	1.6	0.3	0.6

Tiempo (días)	Fecha	Velocidad del viento (m/s)	HR (%)	Lectura Tanque	Etr	Kp	Eto
38.0	1/01/2023	0.9	72.2	113.4	1.3	0.3	0.4
39.0	2/01/2023	0.9	72.6	112.1	1.5	0.3	0.5
40.0	3/01/2023	0.9	71.2	110.6	1.6	0.3	0.5
41.0	4/01/2023	0.8	67.9	109.0	1.7	0.3	0.6
42.0	5/01/2023	1.1	65.8	107.3	1.6	0.3	0.5
43.0	6/01/2023	0.9	69.2	105.7	1.9	0.3	0.6
44.0	7/01/2023	0.7	73.2	103.8	1.6	0.3	0.6
45.0	8/01/2023	0.7	70.8	102.2	1.1	0.3	0.4
46.0	9/01/2023	0.7	70.5	101.1	1.3	0.3	0.4
47.0	10/01/2023	0.7	78.3	99.8/115	1.5	0.4	0.5
48.0	11/01/2023	0.7	72.3	113.5	1.1	0.3	0.4
49.0	12/01/2023	0.7	71.2	112.4	1.6	0.3	0.5
50.0	13/01/2023	0.9	67.6	110.8	1.7	0.3	0.6
51.0	14/01/2023	0.8	69.2	109.1	1.9	0.3	0.6
52.0	15/01/2023	1.0	71.2	107.2	1.7	0.3	0.6
53.0	16/01/2023	0.9	69.4	105.5	1.6	0.3	0.5
54.0	17/01/2023	0.8	70.5	103.9	1.9	0.3	0.6
55.0	18/01/2023	1.0	74.2	102.0	1.6	0.3	0.5
56.0	19/01/2023	0.9	76.0	100.4	1.4	0.3	0.5
57.0	20/01/2023	1.0	70.3	0.9	1.5	0.3	0.5
58.0	21/01/2023	0.9	63.8	113.5	1.8	0.3	0.6
59.0	22/01/2023	1.2	62.9	111.7	1.9	0.3	0.6
60.0	23/01/2023	1.0	70.7	109.8	1.1	0.3	0.4
61.0	24/01/2023	1.1	62.3	108.7	1.7	0.3	0.5
62.0	25/01/2023	0.9	64.7	107.0	1.7	0.3	0.6
63.0	26/01/2023	1.2	54.9	105.3	2.3	0.3	0.7
64.0	27/01/2023	1.2	61.9	103.0	2.1	0.3	0.7
65.0	28/01/2023	0.9	65.5	100.9	2.0	0.3	0.7
66.0	29/01/2023	0.8	58.6	98.9/115	2.2	0.3	0.7
67.0	30/01/2023	0.9	64.1	112.8	2.0	0.3	0.6
68.0	31/01/2023	1.0	65.8	110.8	2.0	0.3	0.6
69.0	1/02/2023	1.0	65.8	108.8	1.8	0.3	0.6
70.0	2/02/2023	1.2	63.2	107.0	2.0	0.3	0.6
71.0	3/02/2023	1.1	58.6	105.0	2.3	0.3	0.7
72.0	4/02/2023	1.1	58.7	102.7	2.2	0.3	0.7
73.0	5/02/2023	1.0	64.6	100.5	1.8	0.3	0.6
74.0	6/02/2023	1.0	65.3	98.7/115	1.7	0.3	0.5
75.0	7/02/2023	1.1	61.4	113.3	2.1	0.3	0.7
76.0	8/02/2023	1.0	64.6	111.2	1.8	0.3	0.6
77.0	9/02/2023	0.9	63.7	109.4	1.9	0.3	0.6
78.0	10/02/2023	1.0	64.9	107.5	1.9	0.3	0.6
79.0	11/02/2023	1.2	63.5	105.6	2.1	0.3	0.7
80.0	12/02/2023	1.0	66.7	103.5	1.7	0.3	0.6
81.0	13/02/2023	1.1	66.6	101.8	1.6	0.3	0.5
82.0	14/02/2023	0.9	66.8	100.2	1.5	0.3	0.5
83.0	15/02/2023	0.9	66.3	98.7/115	1.6	0.3	0.5
84.0	16/02/2023	0.7	72.3	113.4	1.2	0.3	0.4
85.0	17/02/2023	1.2	69.6	112.2	1.8	0.3	0.6

Tiempo (días)	Fecha	Velocidad del viento (m/s)	HR (%)	Lectura Tanque	Etr	Kp	Eto
86.0	18/02/2023	0.9	75.6	110.4	1.4	0.3	0.5
87.0	19/02/2023	0.9	67.2	109.0	1.9	0.3	0.6
88.0	20/02/2023	1.0	66.4	107.1	1.8	0.3	0.6
89.0	21/02/2023	0.7	74.8	105.3	1.1	0.3	0.4
90.0	22/02/2023	0.7	69.5	104.2	1.4	0.3	0.5
	23/02/2023			102.8			

Determinación de ETP por medio de Penman 1948

Tiempo (días)	$U_{vo}^{aire}$	$\Gamma$	$U_v^{aire}$	EA	$\eta$	r	n/N	Ra	Rc	$\sigma_s$	Qn	EVP
1.0	1.71	0.11	1.32	1.16	0.07	0.2	1.5	0.43	0.43	4.9E-09	0.34	0.7
2.0	1.67	0.11	1.30	1.07	0.07	0.2	1.5	0.43	0.43	4.9E-09	0.34	0.6
3.0	1.58	0.10	1.25	0.96	0.07	0.2	1.5	0.31	0.31	4.9E-09	0.25	0.5
4.0	1.63	0.11	1.25	1.09	0.07	0.2	1.5	0.41	0.42	4.9E-09	0.33	0.6
5.0	1.69	0.11	1.26	1.26	0.07	0.2	1.5	0.63	0.64	4.9E-09	0.51	0.8
6.0	1.68	0.11	1.22	1.34	0.07	0.2	1.5	0.63	0.63	4.9E-09	0.50	0.8
7.0	1.71	0.11	1.17	1.67	0.07	0.2	1.5	1.05	1.06	4.9E-09	0.85	1.2
8.0	1.70	0.11	1.12	1.73	0.07	0.2	1.5	0.71	0.71	4.9E-09	0.57	1.0
9.0	1.72	0.11	1.19	1.63	0.07	0.2	1.5	0.44	0.44	4.9E-09	0.35	0.8
10.0	1.71	0.11	1.16	1.65	0.07	0.2	1.5	0.53	0.54	4.9E-09	0.43	0.9
11.0	1.66	0.11	1.17	1.46	0.07	0.2	1.5	0.35	0.35	4.9E-09	0.28	0.7
12.0	1.66	0.11	1.20	1.38	0.07	0.2	1.5	0.36	0.37	4.9E-09	0.29	0.7
13.0	1.61	0.10	1.21	1.20	0.07	0.2	1.5	0.24	0.24	4.9E-09	0.19	0.6
14.0	1.82	0.12	1.23	1.80	0.07	0.2	1.5	0.61	0.62	4.9E-09	0.49	1.0
15.0	1.76	0.11	1.16	1.80	0.07	0.2	1.5	0.62	0.62	4.9E-09	0.50	1.0
16.0	1.61	0.10	1.13	1.42	0.07	0.2	1.5	0.45	0.46	4.9E-09	0.36	0.8
17.0	1.64	0.11	1.12	1.56	0.07	0.2	1.5	0.37	0.38	4.9E-09	0.30	0.8
18.0	1.57	0.10	1.12	1.37	0.07	0.2	1.5	0.51	0.51	4.9E-09	0.41	0.8
19.0	1.66	0.11	1.14	1.56	0.07	0.2	1.5	0.43	0.43	4.9E-09	0.35	0.8
20.0	1.67	0.11	1.11	1.71	0.07	0.2	1.5	0.37	0.37	4.9E-09	0.30	0.8
21.0	1.59	0.10	1.03	1.71	0.07	0.2	1.5	0.41	0.41	4.9E-09	0.33	0.9
22.0	1.56	0.10	1.00	1.74	0.07	0.2	1.5	0.72	0.72	4.9E-09	0.58	1.0
23.0	1.63	0.11	1.02	1.86	0.07	0.2	1.5	0.71	0.71	4.9E-09	0.57	1.1
24.0	1.50	0.10	1.09	1.23	0.07	0.2	1.5	0.45	0.45	4.9E-09	0.36	0.7
25.0	1.50	0.10	1.09	1.23	0.07	0.2	1.5	0.45	0.45	4.9E-09	0.36	0.7
26.0	1.50	0.10	1.09	1.23	0.07	0.2	1.5	0.45	0.45	4.9E-09	0.36	0.7
27.0	1.50	0.10	1.09	1.23	0.07	0.2	1.5	0.45	0.45	4.9E-09	0.36	0.7
28.0	1.71	0.11	1.17	1.64	0.07	0.2	1.5	0.74	0.74	4.9E-09	0.59	1.0
29.0	1.66	0.11	1.09	1.70	0.07	0.2	1.5	0.69	0.69	4.9E-09	0.55	1.0
30.0	1.64	0.11	1.05	1.79	0.07	0.2	1.5	0.76	0.76	4.9E-09	0.61	1.1
31.0	1.75	0.11	1.12	1.93	0.07	0.2	1.5	0.81	0.81	4.9E-09	0.65	1.1
32.0	1.68	0.11	0.89	2.42	0.07	0.2	1.5	0.74	0.75	4.9E-09	0.60	1.3
33.0	1.50	0.10	0.91	1.79	0.07	0.2	1.5	0.78	0.79	4.9E-09	0.63	1.1
34.0	1.65	0.11	1.12	1.62	0.07	0.2	1.5	0.60	0.60	4.9E-09	0.48	0.9
35.0	1.77	0.11	1.22	1.62	0.07	0.2	1.5	0.52	0.52	4.9E-09	0.42	0.9
36.0	1.70	0.11	1.22	1.42	0.07	0.2	1.5	0.53	0.54	4.9E-09	0.43	0.8
37.0	1.65	0.11	1.24	1.19	0.07	0.2	1.5	0.42	0.42	4.9E-09	0.34	0.7
38.0	1.74	0.11	1.25	1.44	0.07	0.2	1.5	0.54	0.54	4.9E-09	0.43	0.8
39.0	1.69	0.11	1.23	1.39	0.07	0.2	1.5	0.51	0.52	4.9E-09	0.41	0.8
40.0	1.68	0.11	1.20	1.45	0.07	0.2	1.5	0.49	0.49	4.9E-09	0.39	0.8

Tiempo (días)	$U_{VO}^{aire}$	$\Gamma$	$U_V^{aire}$	EA	$\eta$	r	n/N	Ra	Rc	$\sigma_s$	Qn	EVP
41.0	1.74	0.11	1.18	1.65	0.07	0.2	1.5	0.50	0.51	4.9E-09	0.41	0.9
42.0	1.77	0.11	1.16	1.86	0.07	0.2	1.5	0.46	0.47	4.9E-09	0.37	0.9
43.0	1.71	0.11	1.19	1.58	0.07	0.2	1.5	0.35	0.35	4.9E-09	0.28	0.8
44.0	1.64	0.11	1.20	1.28	0.07	0.2	1.5	0.25	0.25	4.9E-09	0.20	0.6
45.0	1.65	0.11	1.17	1.40	0.07	0.2	1.5	0.31	0.31	4.9E-09	0.25	0.7
46.0	1.67	0.11	1.18	1.44	0.07	0.2	1.5	0.36	0.37	4.9E-09	0.29	0.7
47.0	1.59	0.10	1.25	1.01	0.07	0.2	1.5	0.28	0.28	4.9E-09	0.23	0.5
48.0	1.70	0.11	1.23	1.38	0.07	0.2	1.5	0.49	0.49	4.9E-09	0.39	0.8
49.0	1.69	0.11	1.20	1.42	0.07	0.2	1.5	0.37	0.37	4.9E-09	0.30	0.7
50.0	1.79	0.12	1.21	1.74	0.07	0.2	1.5	0.59	0.59	4.9E-09	0.47	0.9
51.0	1.81	0.12	1.25	1.65	0.07	0.2	1.5	0.51	0.52	4.9E-09	0.41	0.9
52.0	1.77	0.11	1.26	1.55	0.07	0.2	1.5	0.51	0.51	4.9E-09	0.41	0.8
53.0	1.81	0.12	1.25	1.66	0.07	0.2	1.5	0.65	0.65	4.9E-09	0.52	0.9
54.0	1.75	0.11	1.23	1.53	0.07	0.2	1.5	0.46	0.47	4.9E-09	0.37	0.8
55.0	1.63	0.11	1.21	1.28	0.07	0.2	1.5	0.51	0.51	4.9E-09	0.41	0.7
56.0	1.52	0.10	1.16	1.10	0.07	0.2	1.5	0.52	0.52	4.9E-09	0.42	0.7
57.0	1.64	0.11	1.15	1.48	0.07	0.2	1.5	0.52	0.52	4.9E-09	0.42	0.8
58.0	1.65	0.11	1.05	1.79	0.07	0.2	1.5	0.53	0.53	4.9E-09	0.42	1.0
59.0	1.66	0.11	1.04	1.92	0.07	0.2	1.5	0.56	0.56	4.9E-09	0.45	1.0
60.0	1.48	0.10	1.05	1.32	0.07	0.2	1.5	0.25	0.25	4.9E-09	0.20	0.7
61.0	1.64	0.11	1.02	1.90	0.07	0.2	1.5	0.41	0.42	4.9E-09	0.33	0.9
62.0	1.55	0.10	1.00	1.64	0.07	0.2	1.5	0.69	0.69	4.9E-09	0.55	1.0
63.0	1.65	0.11	0.90	2.31	0.07	0.2	1.5	0.88	0.89	4.9E-09	0.71	1.3
64.0	1.63	0.11	1.01	1.93	0.07	0.2	1.5	0.85	0.85	4.9E-09	0.68	1.2
65.0	1.53	0.10	1.00	1.58	0.07	0.2	1.5	0.71	0.71	4.9E-09	0.57	1.0
66.0	1.52	0.10	0.89	1.86	0.07	0.2	1.5	0.75	0.76	4.9E-09	0.60	1.1
67.0	1.57	0.10	1.01	1.69	0.07	0.2	1.5	0.77	0.77	4.9E-09	0.62	1.0
68.0	1.65	0.11	1.08	1.71	0.07	0.2	1.5	0.80	0.80	4.9E-09	0.64	1.1
69.0	1.56	0.10	1.03	1.62	0.07	0.2	1.5	0.76	0.76	4.9E-09	0.61	1.0
70.0	1.72	0.11	1.09	1.98	0.07	0.2	1.5	0.76	0.76	4.9E-09	0.61	1.1
71.0	1.63	0.11	0.95	2.07	0.07	0.2	1.5	0.76	0.76	4.9E-09	0.61	1.2
72.0	1.67	0.11	0.98	2.12	0.07	0.2	1.5	0.73	0.74	4.9E-09	0.59	1.2
73.0	1.52	0.10	0.98	1.64	0.07	0.2	1.5	0.53	0.53	4.9E-09	0.42	0.9
74.0	1.63	0.11	1.06	1.72	0.07	0.2	1.5	0.44	0.44	4.9E-09	0.35	0.9
75.0	1.72	0.11	1.06	2.05	0.07	0.2	1.5	0.66	0.66	4.9E-09	0.53	1.1
76.0	1.66	0.11	1.07	1.78	0.07	0.2	1.5	0.57	0.57	4.9E-09	0.46	1.0
77.0	1.75	0.11	1.11	1.90	0.07	0.2	1.5	0.45	0.45	4.9E-09	0.36	0.9
78.0	1.67	0.11	1.08	1.78	0.07	0.2	1.5	0.54	0.54	4.9E-09	0.43	1.0
79.0	1.87	0.12	1.18	2.12	0.07	0.2	1.5	0.60	0.61	4.9E-09	0.49	1.1
80.0	1.71	0.11	1.14	1.73	0.07	0.2	1.5	0.32	0.33	4.9E-09	0.26	0.8
81.0	1.72	0.11	1.15	1.77	0.07	0.2	1.5	0.44	0.45	4.9E-09	0.36	0.9
82.0	1.78	0.11	1.19	1.77	0.07	0.2	1.5	0.41	0.41	4.9E-09	0.33	0.9
83.0	1.81	0.12	1.20	1.82	0.07	0.2	1.5	0.38	0.38	4.9E-09	0.31	0.9
84.0	1.64	0.11	1.18	1.32	0.07	0.2	1.5	0.27	0.27	4.9E-09	0.22	0.6
85.0	1.71	0.11	1.19	1.62	0.07	0.2	1.5	0.74	0.75	4.9E-09	0.60	1.0
86.0	1.69	0.11	1.28	1.24	0.07	0.2	1.5	0.44	0.45	4.9E-09	0.36	0.7
87.0	1.65	0.11	1.11	1.62	0.07	0.2	1.5	0.62	0.62	4.9E-09	0.50	0.9
88.0	1.64	0.11	1.09	1.67	0.07	0.2	1.5	0.54	0.54	4.9E-09	0.43	0.9
89.0	1.60	0.10	1.20	1.18	0.07	0.2	1.5	0.36	0.36	4.9E-09	0.29	0.6
90.0	1.65	0.11	1.14	1.47	0.07	0.2	1.5	0.41	0.41	4.9E-09	0.33	0.8

## Determinación de ETP y ETo para el modelo 2

### Resultados tanque evaporímetro (ET) y determinación de ETP y Eto

Tiempo (días)	Fecha	Viento (m/s)	HR (%)	Lectura Tanque	Etr	Kp	Eto
1.0	8/08/2022	1.0	63.0	115.0	2.1	0.3	0.7
2.0	9/08/2022	1.0	70.4	112.9	1.6	0.3	0.5
3.0	10/08/2022	1.4	70.9	111.3	1.6	0.3	0.5
4.0	11/08/2022	1.0	65.1	109.7	1.9	0.3	0.6
5.0	12/08/2022	0.7	71.9	107.8	1.8	0.3	0.6
6.0	13/08/2022	0.7	77.5	106.0	1.2	0.4	0.4
7.0	14/08/2022	0.9	74.3	104.8	1.5	0.3	0.5
8.0	15/08/2022	1.1	69.5	103.3	1.9	0.3	0.6
9.0	16/08/2022	0.9	67.4	101.4	1.9	0.3	0.6
10.0	17/08/2022	1.2	61.1	99.5	2.4	0.3	0.7
11.0	18/08/2022	0.9	58.4	97.1/115	2.4	0.3	0.8
12.0	19/08/2022	1.3	62.5	112.6	2.5	0.3	0.8
13.0	20/08/2022	1.6	68.9	110.1	1.8	0.3	0.6
14.0	21/08/2022	1.3	67.2	108.3	1.9	0.3	0.6
15.0	22/08/2022	1.4	64.7	106.4	1.8	0.3	0.6
16.0	23/08/2022	1.2	65.2	104.6	1.9	0.3	0.6
17.0	24/08/2022	1.6	62.0	102.7	2.1	0.3	0.6
18.0	25/08/2022	1.1	60.6	100.6	2.1	0.3	0.7
19.0	26/08/2022	0.8	73.1	98.5	1.5	0.3	0.5
20.0	27/08/2022	1.1	67.1	97/115	1.9	0.3	0.6
21.0	28/08/2022	1.1	63.0	113.1	2.0	0.3	0.6
22.0	29/08/2022	1.1	67.9	111.1	1.7	0.3	0.6
23.0	30/08/2022	1.2	64.4	109.4	2.1	0.3	0.7
24.0	31/08/2022	0.8	72.3	107.3	1.6	0.3	0.5
25.0	1/09/2022	0.8	75.0	105.7	1.4	0.3	0.5
26.0	2/09/2022	0.9	75.2	104.3	1.7	0.3	0.6
27.0	3/09/2022	1.2	69.6	102.6	1.8	0.3	0.6
28.0	4/09/2022	2.0	68.4	100.8	1.9	0.3	0.6
29.0	5/09/2022	1.2	66.8	98.9/115	2.0	0.3	0.6
30.0	6/09/2022	1.1	65.8	113.0	1.9	0.3	0.6
31.0	7/09/2022	1.2	63.5	111.1	1.9	0.3	0.6
32.0	8/09/2022	1.0	64.5	109.2	2.0	0.3	0.6
33.0	9/09/2022	1.0	67.8	107.2	1.8	0.3	0.6
34.0	10/09/2022	1.2	68.8	105.4	1.8	0.3	0.6
35.0	11/09/2022	1.2	61.1	103.6	2.2	0.3	0.7
36.0	12/09/2022	0.8	72.4	101.4	1.7	0.3	0.6
37.0	13/09/2022	0.8	71.1	99.7	1.8	0.3	0.6
38.0	14/09/2022	1.0	67.9	97.9/115	1.8	0.3	0.6
39.0	15/09/2022	0.9	66.3	113.2	2.1	0.3	0.7
40.0	16/09/2022	1.1	70.2	111.1	1.6	0.3	0.5
41.0	17/09/2022	0.9	68.5	109.5	1.9	0.3	0.6

Tiempo (días)	Fecha	Viento (m/s)	HR (%)	Lectura Tanque	Etr	Kp	Eto
42.0	18/09/2022	0.8	71.7	107.6	1.6	0.3	0.5
43.0	19/09/2022	0.8	72.3	106.0	1.5	0.3	0.5
44.0	20/09/2022	0.8	73.6	104.5	1.6	0.3	0.5
45.0	21/09/2022	0.6	70.5	102.9	1.6	0.3	0.5
46.0	22/09/2022	0.8	73.7	101.3	1.7	0.3	0.6
47.0	23/09/2022	0.8	72.7	99.6	1.4	0.3	0.5
48.0	24/09/2022	1.0	69.0	98.2/115	1.7	0.3	0.6
49.0	25/09/2022	1.0	67.7	113.3	1.8	0.3	0.6
50.0	26/09/2022	1.2	65.9	111.5	2.0	0.3	0.6
51.0	27/09/2022	1.0	65.9	109.5	2.1	0.3	0.7
52.0	28/09/2022	0.8	70.2	107.4	1.6	0.3	0.5
53.0	29/09/2022	0.7	72.6	105.8	1.7	0.3	0.6
54.0	30/09/2022	0.9	73.1	104.1	1.5	0.3	0.5
55.0	1/10/2022	1.7	66.0	102.6	2.0	0.3	0.6
56.0	2/10/2022	1.4	62.2	100.6	2.1	0.3	0.6
57.0	3/10/2022	0.9	66.8	98.5/115	1.9	0.3	0.6
58.0	4/10/2022	0.9	65.8	113.1	2.0	0.3	0.7
59.0	5/10/2022	0.6	72.5	111.1	1.7	0.3	0.6
60.0	6/10/2022	0.9	75.3	109.4	1.6	0.3	0.5
61.0	7/10/2022	1.0	72.3	107.8	1.7	0.3	0.6
62.0	8/10/2022	1.1	66.8	106.1	1.7	0.3	0.5
63.0	9/10/2022	0.9	67.6	104.4	1.6	0.3	0.5
64.0	10/10/2022	1.0	62.9	102.8	2.2	0.3	0.7
65.0	11/10/2022	1.1	67.4	100.6	1.8	0.3	0.6
66.0	12/10/2022	0.9	70.5	98.8/115	1.5	0.3	0.5
67.0	13/10/2022	0.8	71.3	113.5	1.7	0.3	0.6
68.0	14/10/2022	0.7	74.0	111.8	1.5	0.3	0.5
69.0	15/10/2022	0.8	68.7	110.3	1.8	0.3	0.6
70.0	16/10/2022	0.9	69.0	108.5	1.8	0.3	0.6
71.0	17/10/2022	0.6	75.6	106.7	1.4	0.4	0.5
72.0	18/10/2022	0.6	77.6	105.3	1.3	0.4	0.5
73.0	19/10/2022	0.9	75.4	104.0	1.5	0.3	0.5
74.0	20/10/2022	0.8	75.7	102.5	1.3	0.3	0.4
75.0	21/10/2022	0.8	77.9	101.2	1.4	0.3	0.5
76.0	22/10/2022	0.7	75.6	99.8	1.5	0.3	0.5
77.0	23/10/2022	0.8	75.7	98.3/115	1.4	0.3	0.5
78.0	24/10/2022	1.0	69.1	113.6	1.9	0.3	0.6
79.0	25/10/2022	0.9	70.3	111.7	2.0	0.3	0.7
80.0	26/10/2022	0.9	71.7	109.7	1.9	0.3	0.6
81.0	27/10/2022	0.9	71.7	107.8	1.8	0.3	0.6
82.0	28/10/2022	0.9	73.6	106.0	1.6	0.3	0.5
83.0	29/10/2022	0.9	73.6	104.4	1.5	0.3	0.5
84.0	30/10/2022	1.2	67.2	102.9	2.3	0.3	0.7
85.0	31/10/2022	0.8	69.3	100.6	2.0	0.3	0.7
86.0	1/11/2022	0.9	66.5	98.6	2.3	0.3	0.8
87.0	2/11/2022	0.6	78.6	112.7	1.3	0.4	0.5
88.0	3/11/2022	1.2	67.1	111.4	2.1	0.3	0.7
89.0	4/11/2022	1.0	68.2	109.3	1.9	0.3	0.6
90.0	5/11/2022	1.1	69.3	107.4	2.0	0.3	0.7
				105.4			

## Determinación de ETP por medio de Penman 1948

Tiempo (días)	$U_{vo}^{aire}$	$\Gamma$	$U_v^{aire}$	EA	$\eta$	r	n/N	Ra	Rc	$\sigma_s$	Qn	EVP
1	1.6	0.1	1.0	1.8	0.067	0.2	1.5	0.7	0.7	4.9E-09	0.56	1.04
2	1.6	0.1	1.1	1.4	0.067	0.2	1.5	0.4	0.4	4.9E-09	0.32	0.75
3	1.6	0.1	1.1	1.5	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.40	0.83
4	1.6	0.1	1.1	1.7	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.47	0.96
5	1.7	0.1	1.2	1.4	0.067	0.2	1.5	0.7	0.7	4.9E-09	0.56	0.87
6	1.6	0.1	1.3	1.1	0.067	0.2	1.5	0.4	0.4	4.9E-09	0.33	0.62
7	1.6	0.1	1.2	1.3	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.42	0.75
8	1.6	0.1	1.1	1.5	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.49	0.89
9	1.7	0.1	1.1	1.6	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.46	0.91
10	1.7	0.1	1.1	2.1	0.067	0.2	1.5	0.8	0.8	4.9E-09	0.62	1.18
11	1.7	0.1	1.0	2.1	0.067	0.2	1.5	0.9	0.9	4.9E-09	0.73	1.26
12	1.7	0.1	1.1	2.0	0.067	0.2	1.5	0.8	0.8	4.9E-09	0.67	1.18
13	1.6	0.1	1.1	1.6	0.067	0.2	1.5	0.7	0.7	4.9E-09	0.52	0.96
14	1.6	0.1	1.1	1.7	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.42	0.91
15	1.6	0.1	1.0	1.8	0.067	0.2	1.5	0.3	0.3	4.9E-09	0.27	0.87
16	1.6	0.1	1.0	1.7	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.47	0.96
17	1.6	0.1	1.0	2.0	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.43	1.05
18	1.7	0.1	1.0	2.1	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.45	1.07
19	1.6	0.1	1.1	1.2	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.39	0.73
20	1.7	0.1	1.1	1.7	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.48	0.95
21	1.7	0.1	1.1	2.0	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.43	1.01
22	1.6	0.1	1.1	1.6	0.067	0.2	1.5	0.4	0.4	4.9E-09	0.34	0.83
23	1.7	0.1	1.1	1.9	0.067	0.2	1.5	0.6	0.7	4.9E-09	0.52	1.04
24	1.7	0.1	1.2	1.4	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.40	0.78
25	1.7	0.1	1.3	1.3	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.41	0.73
26	1.7	0.1	1.3	1.3	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.47	0.78
27	1.7	0.1	1.2	1.6	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.40	0.86
28	1.6	0.1	1.1	1.7	0.067	0.2	1.5	0.7	0.7	4.9E-09	0.55	1.01
29	1.7	0.1	1.1	1.7	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.52	0.98
30	1.7	0.1	1.1	1.8	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.40	0.93
31	1.7	0.1	1.1	2.0	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.45	1.02
32	1.7	0.1	1.1	1.8	0.067	0.2	1.5	0.7	0.7	4.9E-09	0.57	1.05
33	1.5	0.1	1.0	1.5	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.46	0.87
34	1.6	0.1	1.1	1.6	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.40	0.86
35	1.7	0.1	1.0	2.1	0.067	0.2	1.5	0.7	0.7	4.9E-09	0.60	1.16
36	1.5	0.1	1.1	1.3	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.46	0.78
37	1.7	0.1	1.2	1.4	0.067	0.2	1.5	0.6	0.7	4.9E-09	0.52	0.87
38	1.7	0.1	1.2	1.7	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.49	0.94
39	1.9	0.1	1.2	1.9	0.067	0.2	1.5	0.7	0.7	4.9E-09	0.54	1.03
40	1.6	0.1	1.1	1.5	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.38	0.81
41	1.6	0.1	1.1	1.5	0.067	0.2	1.5	0.7	0.7	4.9E-09	0.55	0.93
42	1.6	0.1	1.1	1.3	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.40	0.77
43	1.6	0.1	1.1	1.3	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.43	0.77
44	1.6	0.1	1.2	1.3	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.48	0.79
45	1.6	0.1	1.1	1.4	0.067	0.2	1.5	0.4	0.4	4.9E-09	0.31	0.73
46	1.6	0.1	1.2	1.3	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.44	0.76
47	1.6	0.1	1.2	1.3	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.45	0.79
48	1.6	0.1	1.1	1.6	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.52	0.92
49	1.6	0.1	1.1	1.6	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.49	0.92
50	1.5	0.1	1.0	1.6	0.067	0.2	1.5	0.8	0.8	4.9E-09	0.60	1.02
51	1.7	0.1	1.1	1.7	0.067	0.2	1.5	0.8	0.8	4.9E-09	0.63	1.05
52	1.6	0.1	1.1	1.4	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.43	0.82



Tiempo (dias)	$U_{vo}^{aire}$	$\Gamma$	$U_v^{aire}$	EA	$\eta$	r	n/N	Ra	Rc	$\sigma_s$	Qn	EVP
53	1.7	0.1	1.3	1.4	0.067	0.2	1.5	0.7	0.7	4.9E-09	0.54	0.86
54	1.7	0.1	1.2	1.4	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.44	0.79
55	1.6	0.1	1.1	1.8	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.50	1.02
56	1.7	0.1	1.1	2.1	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.46	1.07
57	1.7	0.1	1.1	1.7	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.41	0.89
58	1.7	0.1	1.1	1.7	0.067	0.2	1.5	0.7	0.7	4.9E-09	0.55	1.00
59	1.7	0.1	1.2	1.3	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.52	0.83
60	1.7	0.1	1.3	1.2	0.067	0.2	1.5	0.7	0.7	4.9E-09	0.54	0.80
61	1.7	0.1	1.2	1.5	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.50	0.86
62	1.7	0.1	1.1	1.7	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.41	0.91
63	1.7	0.1	1.1	1.6	0.067	0.2	1.5	0.4	0.4	4.9E-09	0.29	0.80
64	1.7	0.1	1.1	1.9	0.067	0.2	1.5	0.8	0.8	4.9E-09	0.61	1.11
65	1.6	0.1	1.1	1.6	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.45	0.89
66	1.5	0.1	1.1	1.3	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.36	0.75
67	1.6	0.1	1.1	1.4	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.49	0.83
68	1.6	0.1	1.2	1.3	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.45	0.76
69	1.8	0.1	1.2	1.6	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.47	0.90
70	1.7	0.1	1.2	1.6	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.45	0.89
71	1.6	0.1	1.2	1.1	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.36	0.66
72	1.6	0.1	1.3	1.0	0.067	0.2	1.5	0.4	0.4	4.9E-09	0.34	0.62
73	1.7	0.1	1.3	1.3	0.067	0.2	1.5	0.7	0.7	4.9E-09	0.54	0.81
74	1.6	0.1	1.2	1.2	0.067	0.2	1.5	0.4	0.4	4.9E-09	0.34	0.66
75	1.7	0.1	1.3	1.1	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.41	0.68
76	1.8	0.1	1.4	1.3	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.45	0.76
77	1.7	0.1	1.3	1.2	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.40	0.71
78	1.8	0.1	1.2	1.7	0.067	0.2	1.5	0.8	0.8	4.9E-09	0.63	1.02
79	1.9	0.1	1.3	1.7	0.067	0.2	1.5	0.8	0.8	4.9E-09	0.66	1.02
80	1.8	0.1	1.3	1.6	0.067	0.2	1.5	0.7	0.7	4.9E-09	0.60	0.95
81	1.8	0.1	1.3	1.6	0.067	0.2	1.5	0.7	0.7	4.9E-09	0.60	0.95
82	1.7	0.1	1.2	1.3	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.40	0.76
83	1.7	0.1	1.2	1.3	0.067	0.2	1.5	0.5	0.5	4.9E-09	0.40	0.76
84	1.7	0.1	1.2	1.8	0.067	0.2	1.5	1.0	1.0	4.9E-09	0.79	1.16
85	1.6	0.1	1.1	1.4	0.067	0.2	1.5	0.9	0.9	4.9E-09	0.74	1.02
86	1.8	0.1	1.2	1.8	0.067	0.2	1.5	0.9	0.9	4.9E-09	0.75	1.15
87	1.5	0.1	1.2	0.9	0.067	0.2	1.5	0.2	0.2	4.9E-09	0.15	0.47
88	1.7	0.1	1.2	1.8	0.067	0.2	1.5	0.6	0.7	4.9E-09	0.52	0.99
89	1.8	0.1	1.2	1.7	0.067	0.2	1.5	0.6	0.6	4.9E-09	0.47	0.93
90	1.8	0.1	1.2	1.7	0.067	0.2	1.5	0.8	0.8	4.9E-09	0.63	1.01

## Anexo 15 – Registro ingreso de agua al sistema

Registro ingreso de agua al sistema (modelo 1)

Tiempo (días)	Fecha	Columna con pasto			Columna sin pasto		
		Nivel de agua final (ml)	Nivel de agua inicial (ml)	Total de agua (ml)	Nivel de agua final (ml)	Nivel de agua inicial (ml)	Total de agua (ml)
1.0	25/11/2022	5850	0	5850	5850	0	5850
4.0	28/11/2022	250	12	238	250	112	138
8.0	2/12/2022	250	25	225			
11.0	5/12/2022	500	54	446	250	116	134
18.0	12/12/2022	250	196	54	250	124	126
25.0	19/12/2022	500	98	402	300	254	46
29.0	23/12/2022	500	120	380			
40.0	3/01/2023	500	324	176	300	211	89
47.0	10/01/2023	500	56	444			
50.0	13/01/2023	500	250	250			
53.0	16/01/2023	230	45	185	250	118	132
60.0	23/01/2023	250	23	227	250	153	97
67.0	30/01/2023	250	54	196	250	186	64
70.0	2/02/2023	250	62	188			
74.0	6/02/2023	400	118	282			
81.0	13/02/2023	750	234	516			
84.0	16/02/2023	250	211	39	250	157	93
88.0	20/02/2023	250	189	61			

Registro ingreso de agua al sistema (modelo 2)

Tiempo (días)	Fecha	Columna con pasto			Columna sin pasto		
		Nivel de agua final (ml)	Nivel de agua inicial (ml)	Total de agua (ml)	Nivel de agua final (ml)	Nivel de agua inicial (ml)	Total de agua (ml)
1.0	8/08/2022	4730.0	0.0	4730.0	4730.0	0.0	4730.0
2.0	9/08/2022	750.0	265.0	485.0	500.0	120.0	380.0
3.0	10/08/2022	750.0	170.0	580.0	500.0	40.0	460.0
4.0	11/08/2022	750.0	240.0	510.0	500.0	300.0	200.0
10.0	17/08/2022	500.0	20.0	480.0	500.0	275.0	225.0
11.0	18/08/2022	750.0	250.0	500.0	500.0	325.0	175.0
15.0	22/08/2022	500.0	110.0	390.0	200.0	110.0	90.0
19.0	26/08/2022	750.0	101.0	649.0	300.0	180.0	120.0
24.0	31/08/2022	750.0	195.0	555.0	250.0	112.0	138.0
32.0	8/09/2022	500.0	21.0	479.0	250.0	120.0	130.0
36.0	12/09/2022	750.0	120.0	630.0	300.0	195.0	105.0
43.0	19/09/2022	750.0	112.0	638.0	200.0	145.0	55.0
52.0	28/09/2022	500.0	56.0	444.0	200.0	125.0	75.0
57.0	3/10/2022	750.0	230.0	520.0	200.0	159.0	41.0
66.0	12/10/2022	500.0	89.0	411.0	200.0	148.0	52.0
78.0	24/10/2022	500.0	123.0	377.0	200.0	158.0	42.0
87.0	2/11/2022	500.0	89.0	411.0			