

4º ENCUENTRO NACIONAL DE LA RED CAMPUS SUSTENTABLE

Seminario: Gestión Sustentable de Campus 2023



UNAB
Sostenible
DIRECCIÓN DE SOSTENIBILIDAD



Red Campus
Sustentable
Asociación para la Sustentabilidad

meta@redS
by uni>ersia



Universidad de
Playa Ancha
Facultad
de Ingeniería

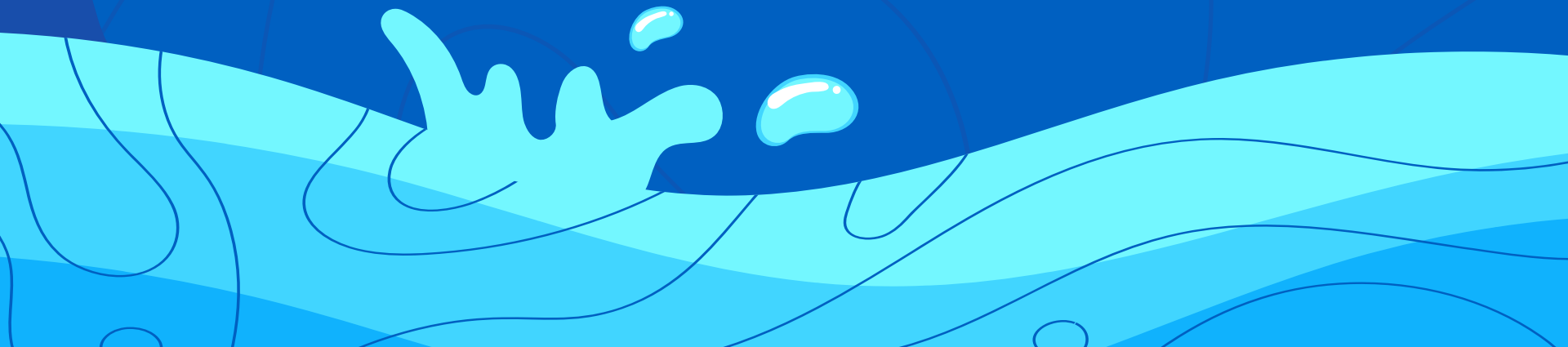




**Determinación de
requerimientos hídricos en
Campus de Valparaíso UPLA
mediante software de
modelamiento FAO, CROPWAT**

Eva Soto
esoto@upla.cl

Consumos diferenciados



Buenas Prácticas

Uso eficiente



Áreas Verdes







Necesidades hídricas

- Aporte para Huella Hídrica

indicador de toda el agua que
utilizamos

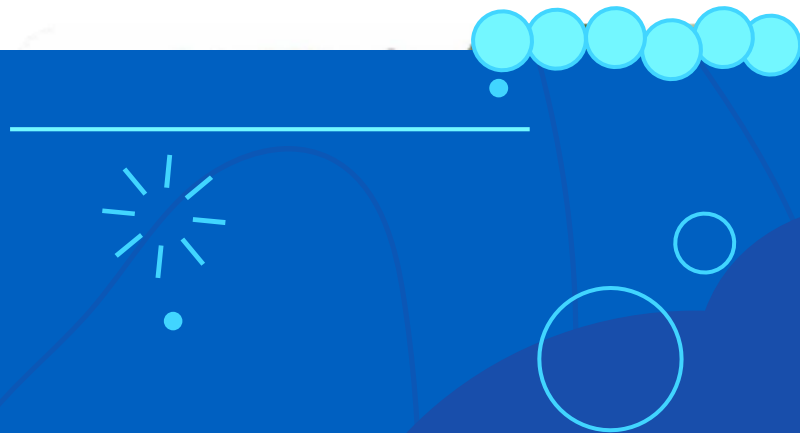


• Uso CROPWAT

Cropwat es un software diseñado para el cálculo de la cantidad correcta de agua necesaria para el riego de los campos de cultivo.

La estrategia de cálculo se basa en:

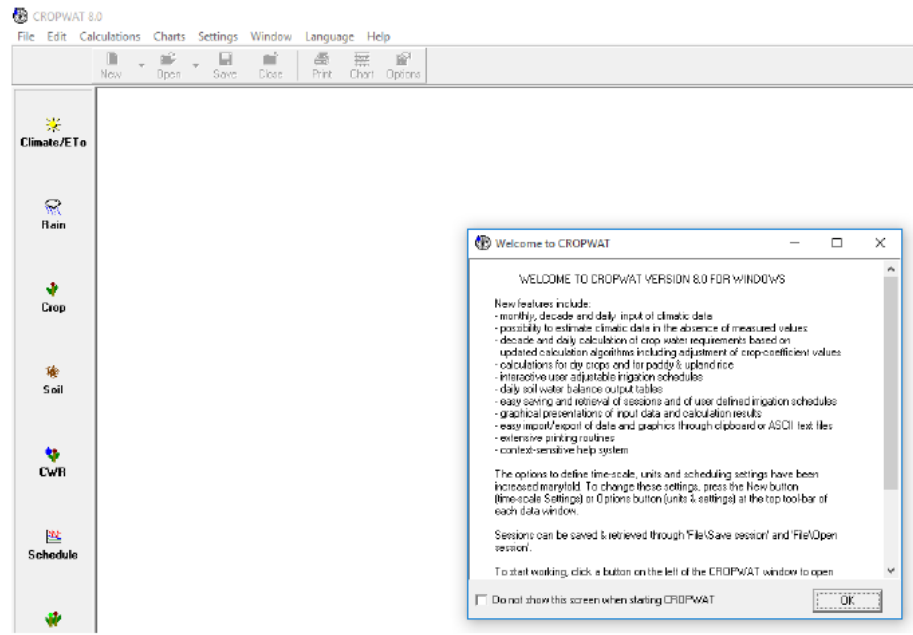
- ✓ "Evapotranspiración de cultivos" asociado al cálculo de la cantidad eficiente de agua de cultivo.
- ✓ "Rendimiento de respuesta al agua", que presenta un análisis del rendimiento de los cultivos.





<http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/cropwat/en/>

Se descarga el CROPWAT del link y aparece la siguiente pantalla.





Detección de Especies vegetales

Identificación

Apoyo usando App y de botánicos

**Tipo, número,
área utilizada, etc.**

Campus Valparaíso y San Felipe

The background is a vibrant blue with stylized white and light blue waves at the bottom. There are several white circles of different sizes, some with radiating lines, suggesting bubbles or splashes. A large, light blue splash is visible on the right side, with a small white highlight.

Condiciones de borde

The background is a deep blue with lighter blue wavy lines at the bottom, suggesting water. There are several white decorative elements: two starburst shapes on the left and right, and several circles of different sizes. A large, stylized white splash is located in the lower right quadrant.

CROPWAT 8.0

Archivo Edición Cálculos Gráficos Configuración Ventana Lenguaje Ayuda

Nuevo Abrir Guardar Centro Imprimir Gráfico Opciones



Clima, Precipitaciones, Cultivo y Suelo, son aspectos indispensables para usar el CROPWAT.

ETo Penman-Monteith Mensual - untitled

País Estación

Altitud m. Latitud °N Longitud °E

Mes	Temp Min °C	Temp Max °C	Humedad %	Viento km/día	Insolación horas	Rad MJ/m²/día	ETo mm/día
Enero							
Febrero							
Marzo							
Abril							
Mayo							
Junio							
Julio							
Agosto							
Septiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							
Promedio							

Los datos se despliegan inmediatamente, lo calcula el programa, es la zona en amarillo

Cuando se abre CLIMA: han de anotarse los promedio mensuales de: temperaturas mínimas y máximas, humedad, viento e insolación (horas de sol).

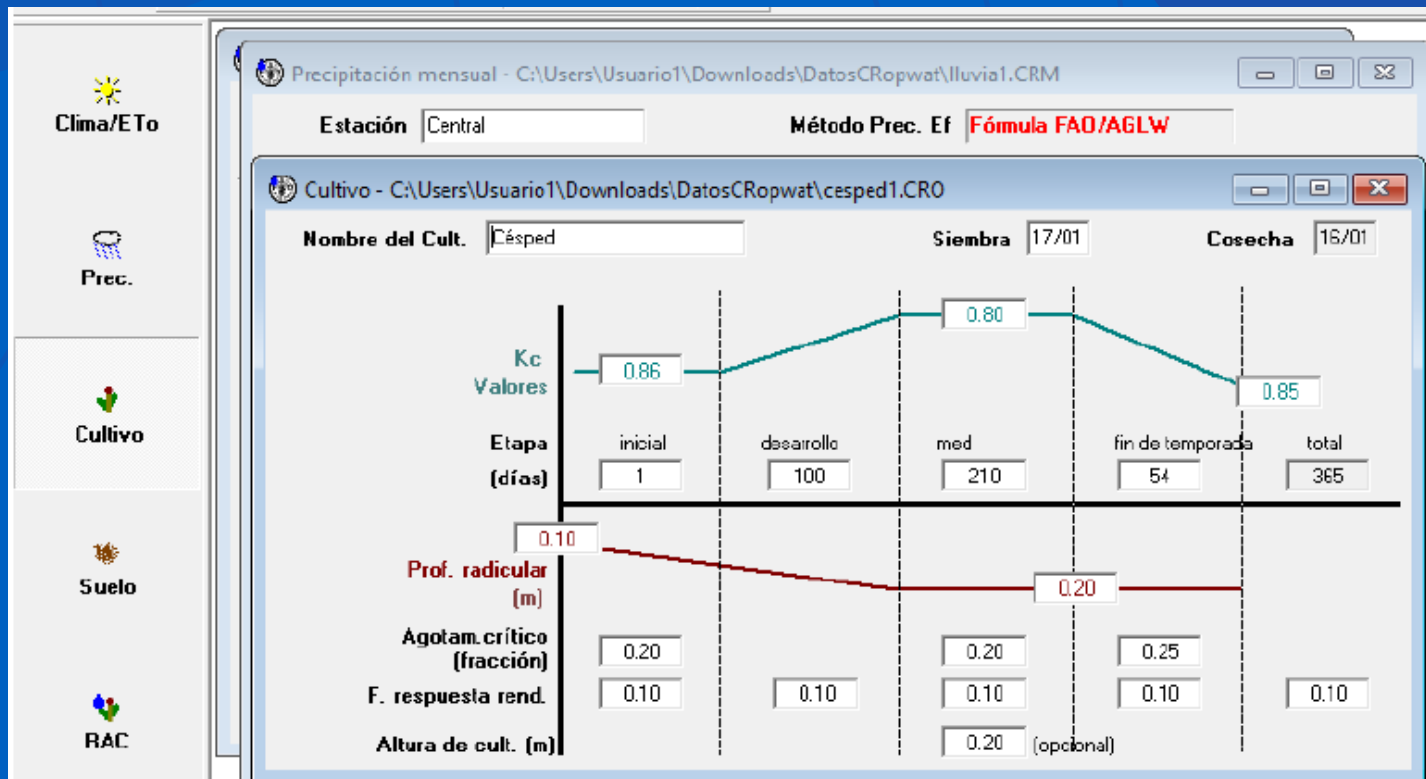


Precipitación mensual - C:\Users\Usuario1\Downloads\DatosCROPwat\lluvia1.CRM

Estación Método Prec. Ef

	Precipit.	Prec. efec
	mm	mm
Enero	0.0	0.0
Febrero	0.0	0.0
Marzo	0.0	0.0
Abril	0.0	0.0
Mayo	27.3	6.4
Junio	8.0	0.0
Julio	1.4	0.0
Agosto	7.7	0.0
Septiembre	19.5	1.7
Octubre	0.0	0.0
Noviembre	0.0	0.0
Diciembre	0.0	0.0
Total	63.9	8.1

Caso contrario se ingresan los promedios mensuales de precipitaciones, el programa calcula la precipitación efectiva - zona en amarillo.



Aparecen características del cultivo, tiempos de siembra y cosecha y/o poda, tasa de crecimiento, profundidad de las raíces, etc.

CROPWAT - Sesión: untitled

Archivo Edición Cálculos Gráficos Configuración Ventana Lenguaje Ayuda

Nuevo Abrir Guardar Cerrar Imprimir Gráfico Opciones

Clima/ETO

Prec.

Cultivo

Suelo

RAC

Precipitación mensual - C:\Users\Usuario1\Downloads\DatosCROPwat\lluvia1.CRM

Estación Central

Método Prec. Ef Fórmula FAO/AGLW

Cultivo - C:\Users\Usuario1\Downloads\DatosCROPwat\cesped1.CRO

Suelo - untitled

Nombre del suelo

Datos generales de suelo

Humedad de suelo disponible total (CC-PMP) mm/metro

Tasa máxima de infiltración de la precipitación mm/día

Profundidad radicular máxima centímetros

Agotamiento inicial de hum. de suelo (como % de ADT) %

Humedad de suelo inicialmente disponible mm/metro

Agotam. crítico (fracción)

0.20

0.20

0.25

F. respuesta rend.

0.10

0.10

0.10

0.10

0.10

Altura de cult. (m)

0.20 [opcional]

Abrir

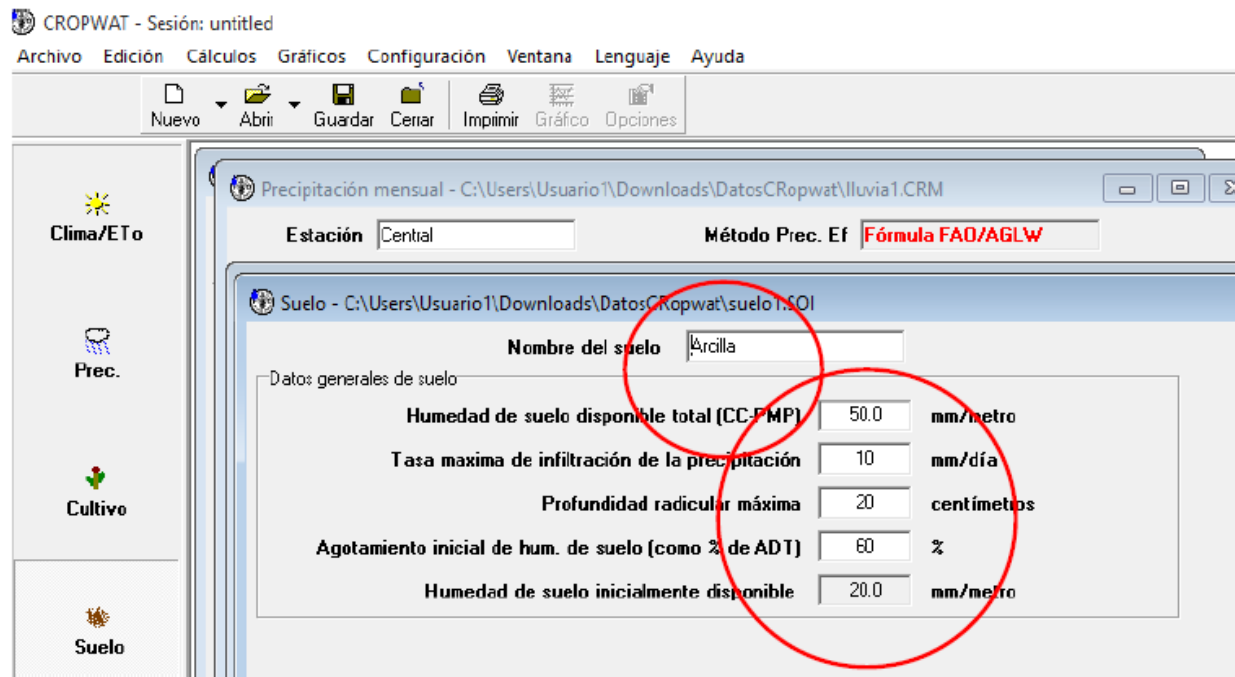
Buscar en: DatosCROPwat

Nombre

suelo1.SOI

Nombre: suelo1

Tipo: Archivos de suelo (*.soi)



Los datos en rojo han de ser suministrado conforme al tipo de suelo.



Como se indicó:

Clima, Precipitaciones, Cultivo y Suelo, son aspectos indispensables para usar el CROPWAT.

Con ello el programa calcula el RAC: Requerimiento de Agua para regadío, para cada etapa del desarrollo de la especie, desde su desarrollo hasta su cosecha o poda, en virtud de la Evapotranspiración, Precipitaciones, etc.



Se obtiene el RAC.



CROPWAT - Sesión: untitled

Archivo Edición Cálculos Gráficos Configuración Ventana Lenguaje Ayuda

Nuevo Abrir Guardar Cerrar Imprimir Gráfico Opciones

Clima/ET_o

Prec.

Cultivo

Suelo

RAC



Requerimiento de Agua del Cultivo

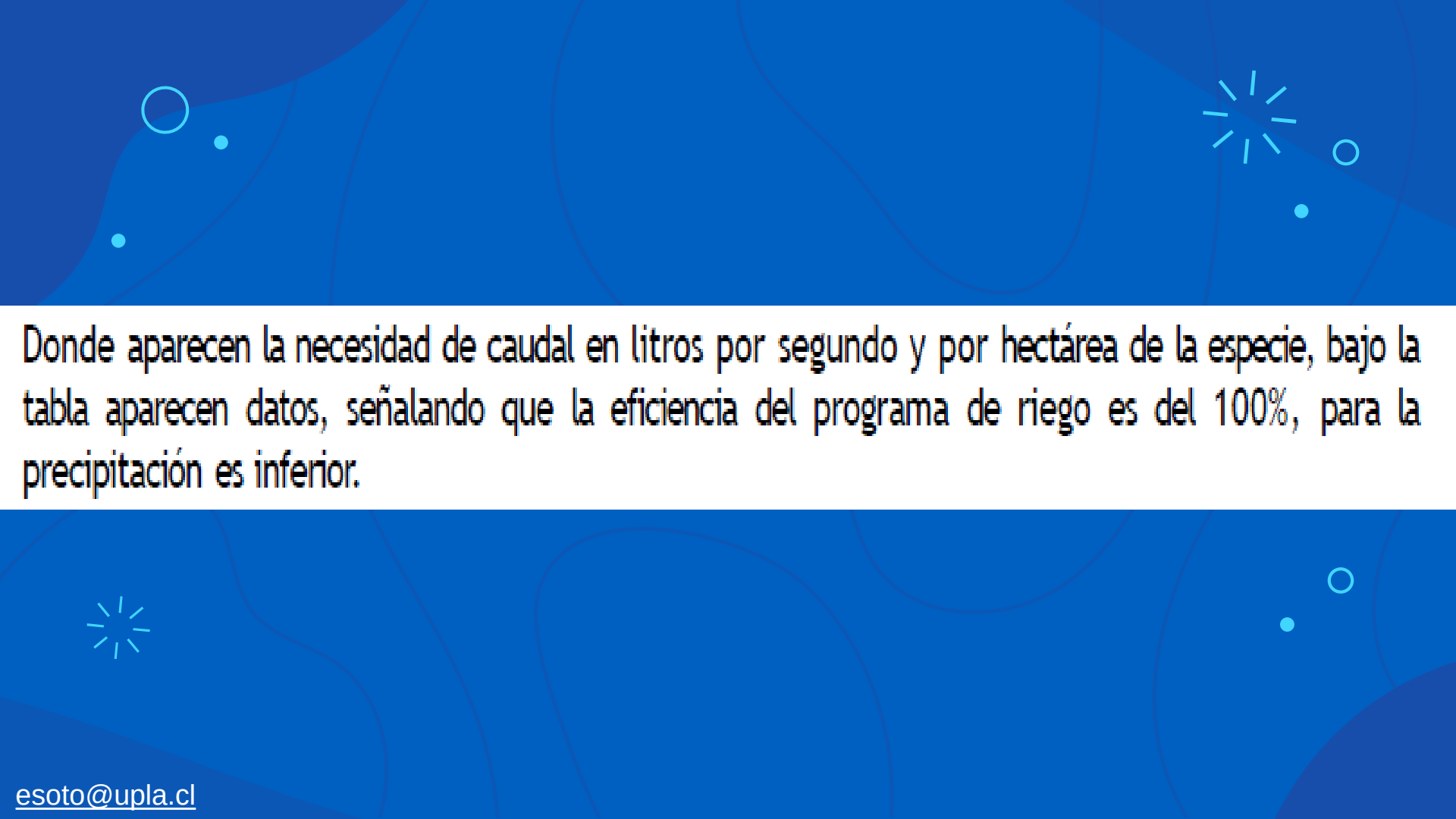
Estación ET_o Central

Cultivo Césped

Est. de lluvia Central

Fecha de siembra 17/01

Mes	Decada	Etapas	Kc	ET _c	ET _c	Prec. efec	Req.Riego
			coef	mm/día	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Ene	2	Des	0.86	5.73	22.9	0.0	34.4
Ene	3	Des	0.86	5.52	60.7	0.0	60.7
Feb	1	Des	0.85	5.36	53.6	0.0	53.6
Feb	2	Des	0.85	5.17	51.7	0.0	51.7
Feb	3	Des	0.84	4.68	37.4	0.0	37.4
Mar	1	Des	0.84	4.16	41.6	0.0	41.6
Mar	2	Des	0.84	3.70	37.0	0.0	37.0
Mar	3	Des	0.83	3.33	36.6	0.0	36.6
Abr	1	Des	0.83	2.96	29.6	0.0	29.6
Abr	2	Des	0.82	2.59	25.9	0.0	25.9
Abr	3	Med	0.82	2.21	22.1	0.1	21.9
May	1	Med	0.82	1.83	18.3	1.8	16.5
May	2	Med	0.82	1.45	14.5	2.7	11.8
May	3	Med	0.82	1.24	13.7	1.8	11.9
Jun	1	Med	0.82	0.98	9.8	0.1	9.7
Jun	2	Med	0.82	0.75	7.5	0.0	7.5



Donde aparecen la necesidad de caudal en litros por segundo y por hectárea de la especie, bajo la tabla aparecen datos, señalando que la eficiencia del programa de riego es del 100%, para la precipitación es inferior.



Clima/ETo

Prec.

Cultivo

Suelo

RAC

Programación

Programación de riego de cultivo

ETo estación

Cental

Cultivo

Césped

Siembra

17/01

Red. Rend.

Est. de lluvia

Cental

Suelo

Arcila

Cosecha

16/01

0.0 %

Formato de Tabla

- ☒ Program. de riego
☐ Bal. diario de agua de suelo

Momento: [Repar a agotamiento crítico](#)Aplicación: [Reponer a capacidad de campo](#)

Ef. campo 70 %

Fecha	Día	Etapas	Precipit.	Ks	ETA	Agot.	Lám. Neta	Déficit	Pérdida	Lám. Br.	Caudal
			mm	fiacc.	%	%	mm	mm	mm	mm	l/s/ha
17 Ene	1	Ini	0.0	0.50	50	117	5.9	0.0	0.0	8.4	0.97
18 Ene	2	Des	0.0	1.00	100	113	5.8	0.0	0.0	8.2	0.95
19 Ene	3	Des	0.0	1.00	100	112	5.8	0.0	0.0	8.2	0.95
20 Ene	4	Des	0.0	1.00	100	111	5.8	0.0	0.0	8.2	0.95
21 Ene	5	Des	0.0	1.00	100	106	5.6	0.0	0.0	7.9	0.92
22 Ene	6	Des	0.0	1.00	100	105	5.6	0.0	0.0	7.9	0.92
23 Ene	7	Des	0.0	1.00	100	104	5.6	0.0	0.0	7.9	0.92
24 Ene	8	Des	0.0	1.00	100	103	5.6	0.0	0.0	7.9	0.92
25 Ene	9	Des	0.0	1.00	100	102	5.6	0.0	0.0	7.9	0.92
26 Ene	10	Des	0.0	1.00	100	101	5.6	0.0	0.0	7.9	0.92
27 Ene	11	Des	0.0	1.00	100	100	5.6	0.0	0.0	7.9	0.92

Pérdida total de riego 0.0 mm

Pérdida tot.prec. 56.3 mm

Uso real de agua del cultivo 1189.8 mm

Def. de hum. en cosecha 0.0 mm

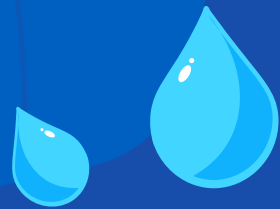
Uso pot. de agua del cultivo 1192.7 mm

Requer. reales de riego 1184.6 mm

Efic. de programación de riego 100.0 %

Efic. de precipitación 12.5 %

Deficiencia de programación de riego 0.2 %





Propiciar el trabajo colaborativo con estudiantes de Ingeniería, de 1° año a 4° año



Etapa 1

Levantamiento en terreno



**Ubicar valor de
constantes de
crecimiento de las
especies
vegetales**



**Levantamiento
de condiciones
climáticas**

Etapa 2

Capacitación en Levantamiento de especies, superficies, además de efectuar mediciones (equipos de terreno) de humedad relativa, de humedad en suelo, temperaturas mínima y máxima, además de los datos disponibles de fuentes oficiales y confiables, características de suelo, etc.



Etapa 3

Capacitación Uso del Software



Plazo Etapas 1 al 3: enero 2024



**Plazo
Finalización:
abril 2024**



**Determinación de
requerimientos hídricos en
Campus de Valparaíso UPLA
mediante software de
modelamiento FAO, CROPWAT**

Eva Soto
esoto@upla.cl