

MANUAL DE USUARIO MÓDULO OCAÑERA SE-MAPA

OCAÑERA, es un módulo adicional dentro del Sistema Experto generado en el proyecto Modelos de Adaptación y Prevención Agroclimática (SE-MAPA) (<http://www.corpoica.org.co:8086/NetCorpoicaMVC/SEMapa/Inicio/>), una herramienta tecnológica realizada por AGROSAVIA en 2016, concebida como una plataforma de aprendizaje con enfoque de agricultura climáticamente inteligente, compuesta por tres módulos: el módulo A o “SE-MAPA Estudiemos el territorio”, con los resultados más relevantes del proyecto MAPA y el objetivo de fortalecer la capacidad técnica de los asistentes técnicos; el módulo B o “Cálculo de Agua - Rendimiento”, permite de manera pedagógica la estimación de las tendencias de agua - rendimiento en cultivos como tomate, plátano, maíz y frijol, utilizando datos climáticos y de suelos propios o los contenidos de manera demostrativa de algunas estaciones meteorológicas a lo largo del territorio en años de clima contrastante (periodos El Niño, La Niña y de neutralidad); el módulo C o “Glosario Especializado”, que contiene un catálogo de expresiones ampliamente utilizado en el esquema del proyecto MAPA (Rodríguez et al., 2020); y el módulo D o “SIAP (El Sistema de Información Agroclimática del cultivo de la Papa)” que se concibe como una herramienta para la toma de decisiones por parte de los diferentes agentes de la cadena productiva. El SIAP permite la interpretación de la información climática y meteorológica para algunas zonas productoras en Cundinamarca y el monitoreo y generación de alertas de estrés hídrico por déficit en el cultivo. El desarrollo está bajo un enfoque de co-diseño, que identificó las principales necesidades de información para productores agrícolas relacionadas con el manejo del riesgo agroclimático del cultivo.

Identificando los beneficios de ampliar las capacidades del SE-MAPA, AGROSAVIA apoyado en el proyecto “Construcción de un modelo para la producción sostenible de cebolla de bulbo en la provincia de Ocaña en Norte de Santander con énfasis en la segmentación de mercado para genotipos priorizados de cebolla ocañera”, incorporó un módulo adicional denominado E u “OCAÑERA”, el cual incluye una serie de productos asociados al sistema productivo de Cebolla de bulbo ocañera y tiene como extensión geográfica la provincia de Ocaña.

Acorde con lo anterior, para poder ingresar al Módulo E es necesario seguir la misma ruta de ingreso planteada para el SE-MAPA, a partir de la siguiente URL: <http://www.corpoica.org.co:8086/NetCorpoicaMVC/SEMapa/Inicio/>, o a través de la página de AGROSAVIA, sección Productos y Servicios, Oferta Tecnológica AGROSAVIA y Sistemas de Información.

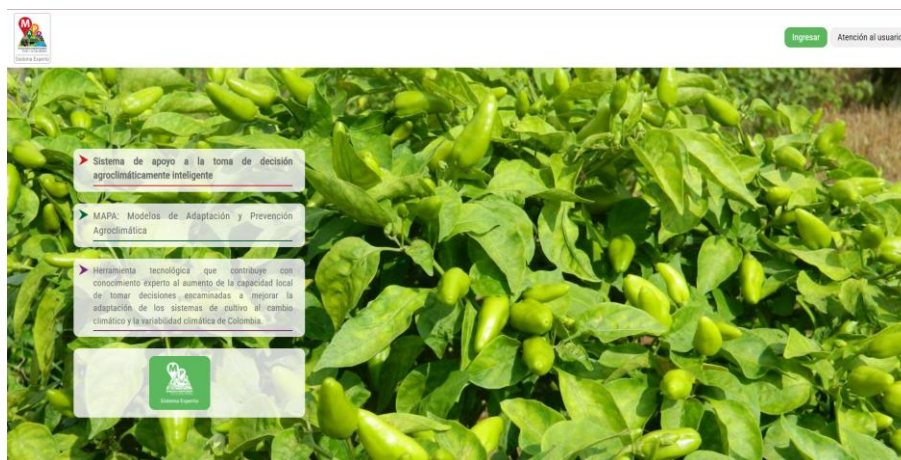


Figura 1 Página de acceso al SE-MAPA

Una vez ingrese al SE-MAPA, el usuario podrá ver en el encabezado cinco módulos, tres desarrollados previamente en el proyecto MAPA (A al D) y el Módulo E de OCAÑERA (Figura 2).

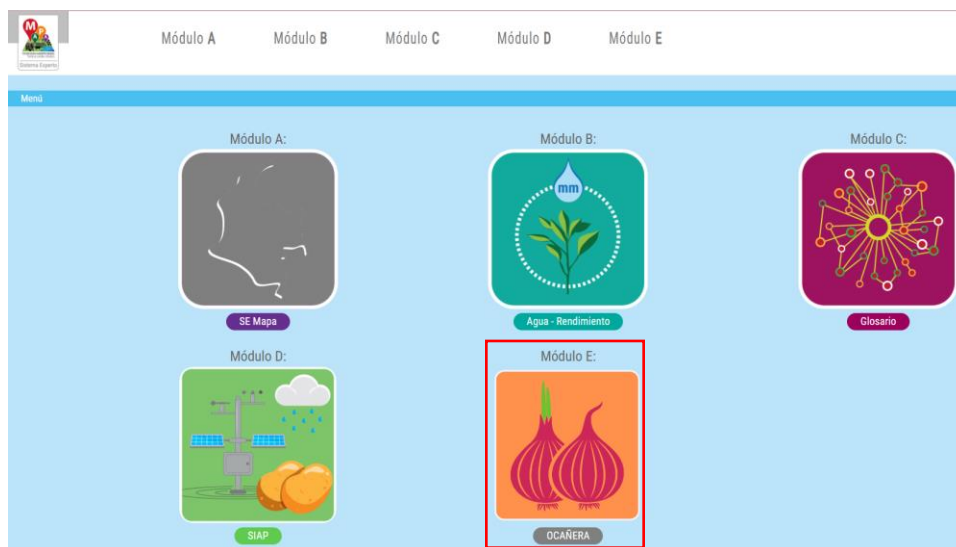


Figura 2 Ingreso al Módulo E

Dentro del Módulo E – OCAÑERA, el usuario podrá acceder a los productos que se encuentran dispuestos en este nuevo componente de información agroclimática: Seguimiento meteorológico,

indicadores de calidad de suelo, agua y oferta ambiental y seguimiento a las condiciones de cultivo de cebolla ocañera (Figura 3).

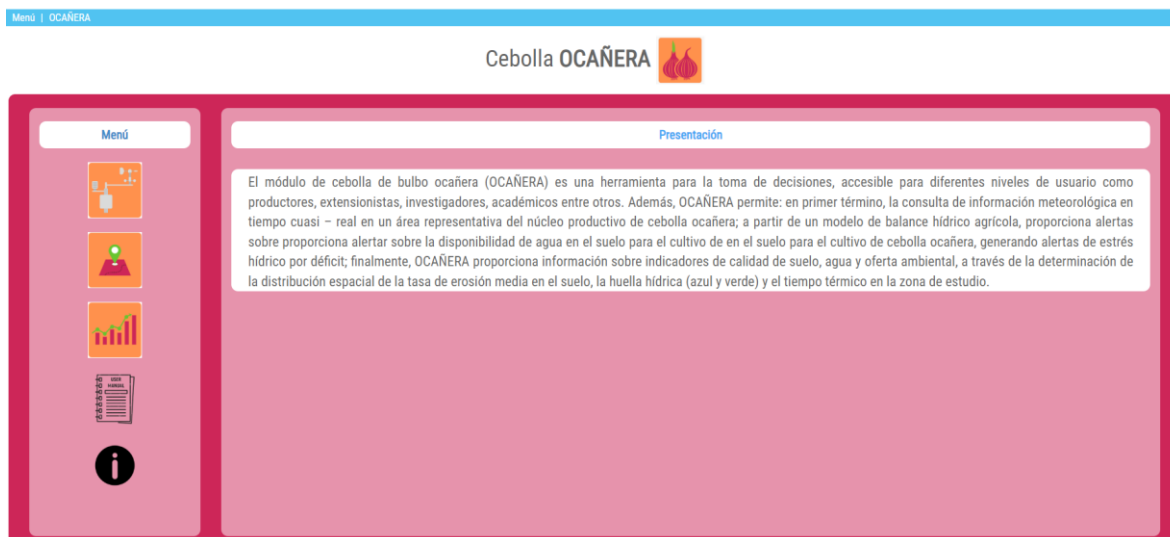
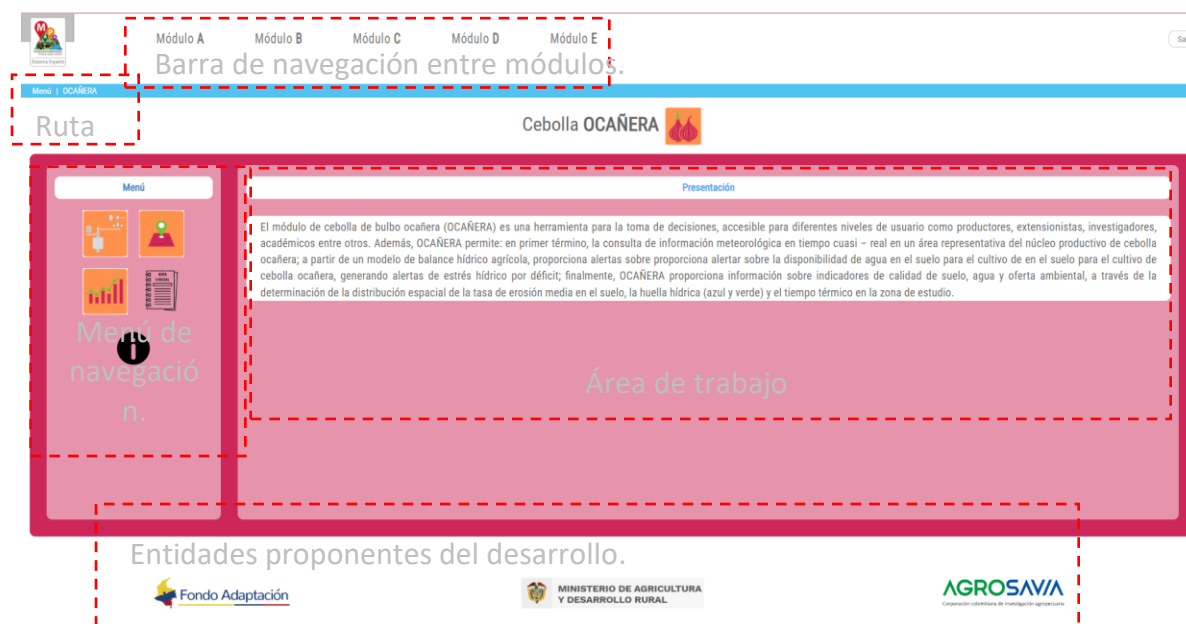


Figura 3 Presentación del Módulo E - OCAÑERA del SE-MAPA

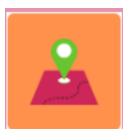
La ruta permite visualizar la ubicación actual dentro de los módulos desplegados de OCAÑERA. El área de trabajo permite visualizar el contenido del módulo y en la parte inferior se encuentran los iconos que representan a las entidades proponentes del desarrollo (Figura 4).



a) Opciones de OCAÑERA



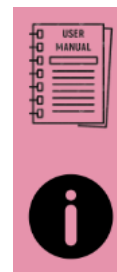
Opción 1



Opción 2



Opción 3



Opción 4

b) Opciones del menú

Figura 4 Partes de la ventana

En las opciones del menú se encuentran 4 categorías que son; Seguimiento meteorológico, Indicadores de calidad de suelo, agua y oferta ambiental, Seguimiento a las condiciones de cultivo de cebolla ocañera y una opción para consultar el manual de uso y la información relacionada al desarrollo de este proyecto. En la primera opción se realiza una proyección de las variables meteorológicas que se pueden medir con los sensores de la estación mediante líneas de tendencia y un menú de selección. En la segunda opción se presentan varios mapas que muestran factores de erosión, tiempo térmico y ubicación de las estaciones de donde se tomó la información de la huella hídrica. En la tercera opción se presenta un balance hídrico similar al de SIAP acondicionado a las condiciones propias del cultivo de cebolla ocañera. Finalmente, la opción 4 muestra un manual en formato “.pdf” y la opción acerca de la información asociada al desarrollo del proyecto.

Producto Seguimiento meteorológico

El Seguimiento Meteorológico le permite al usuario hacer el seguimiento de las condiciones meteorológicas en el área de influencia del corregimiento de La Ermita, municipio de Ocaña (Norte de Santander), donde se encuentra emplazada una Estación Meteorológica Automática (EMA) 01.SGR-OCAÑA. Usted puede consultar información meteorológica de las siguientes variables: viento, distancia de los rayos, evapotranspiración, precipitación, presión de vapor, radiación solar y temperatura. Asimismo, la información se encuentra dispuesta para ser consultada para las últimas 24 horas (registro cada media hora), a nivel diario y semanal desde febrero 01 de 2023.

Esta opción se divide en tres categorías que son Estación, Resultados y Descripción. En la primera categoría (Figura 5) se ve la ubicación de la estación meteorológica (área de estudio), un menú de selección que permite seleccionar la variable de interés y una gráfica para visualizar su comportamiento. (Figura 5).

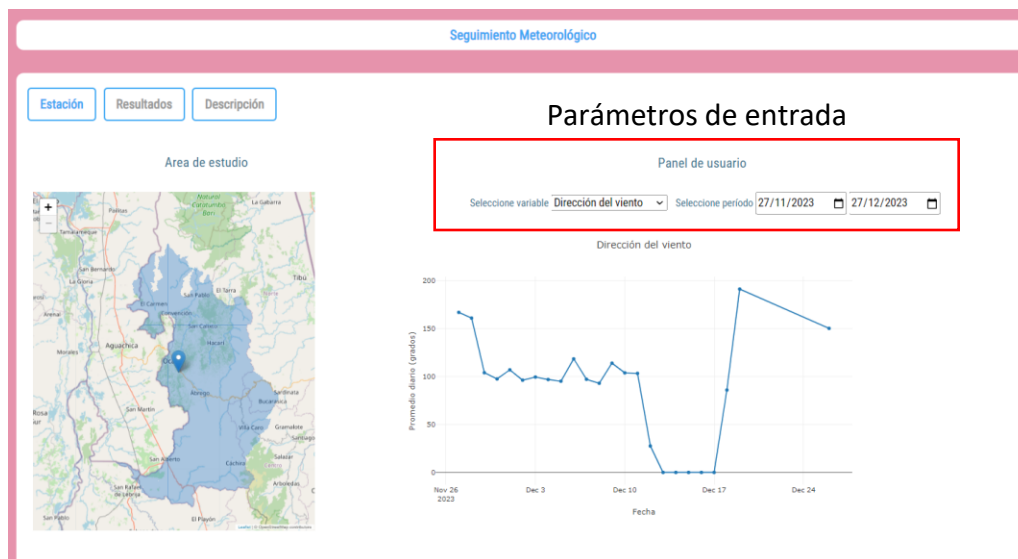


Figura 5 Seguimiento meteorológico

En la segunda categoría se presenta una tabla con los valores de las variables, la cual se puede descargar utilizando un botón.

The screenshot shows the 'Resultados' section of the application. It features a table with meteorological data for various dates from 2023-11-27 to 2023-12-14. The table has columns for Fecha, Temp_Min, Temp_Med, Temp_Max, DistanciaDeRayos, Precipitación, Presión, VelocidadDelViento, RadiaciónSolar, DirecciónDelViento, and Evapotranspiración. A 'Descargar historico' button is located above the table.

Fecha	Temp_Min	Temp_Med	Temp_Max	DistanciaDeRayos	Precipitación	Presión	VelocidadDelViento	RadiaciónSolar	DirecciónDelViento	Evapotranspiración
2023-11-27	15.8	20.521	27.1	0	0	174.906	10.227	224.202	166.792	242.5
2023-11-28	15.8	20.785	27.7	0	0	186.348	14.152	225.865	160.813	174.6
2023-11-29	16.3	19.846	24.9	0.446	0	181.183	14.137	189.229	103.896	1.8
2023-11-30	15.8	20.096	26.2	1.604	0	180.729	15.085	223.244	97.417	0
2023-12-01	16.6	19.631	25.4	0	0	176.419	14.856	196.887	106.875	0
2023-12-02	15.6	19.296	24.3	0	0	187.19	17.292	236.65	96.146	0
2023-12-03	14.8	18.99	24.4	0	0	181.254	16.875	216.052	99.396	0
2023-12-04	15.6	19.456	24.8	0	0	184.65	18.894	232.256	96.792	0
2023-12-05	14.5	19.69	25.6	0	0	167.813	17.215	207.75	95.063	0.3
2023-12-06	16.2	20.002	25.6	0	0	169.554	14.775	203.223	118.313	3.3
2023-12-07	14.7	19.317	24.6	0	0	170.2	16.296	220.106	97.063	2.9
2023-12-08	16.4	19.527	24.7	0	0	169.492	20.031	185.325	92.917	3.5
2023-12-09	16.1	20.64	27	0	0	186.65	18.196	209.517	113.875	3
2023-12-10	16	19.994	26.8	0	0	186.181	14.535	167.785	103.75	3.3
2023-12-11	16.4	20.383	25.5	0	0	160.125	14.567	209.213	103.208	0
2023-12-12	0	4.64	18.6	0	0	45.11	6.127	0.017	27.542	3.4
2023-12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.6
2023-12-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3

Figura 6 Tabla de resultados

En la tercera opción se presenta una descripción de esta opción como se muestra en la Figura 7.

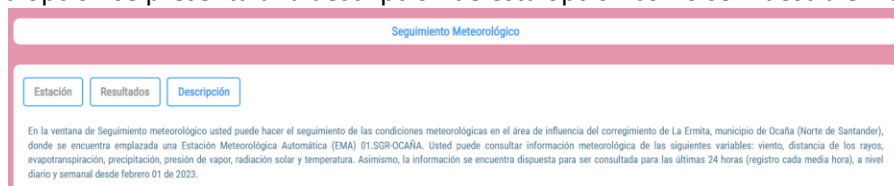


Figura 7 Descripción

Producto Indicadores de calidad de suelo, agua y oferta ambiental

En la opción de Indicadores de calidad de suelo, agua y oferta ambiental (Figura 8) hay dos categorías Galería y Descripción; en la primera categoría se puede visualizar un mapa sobre el cual se pueden proyectar capas de mapas con información de Erosión, Tiempo térmico y Huella Hídrica. En la segunda categoría hay una descripción del módulo (Figura 12). No obstante, las herramientas de operación de los mapas son similares a las que se encuentran en la Figura 9 y 10.

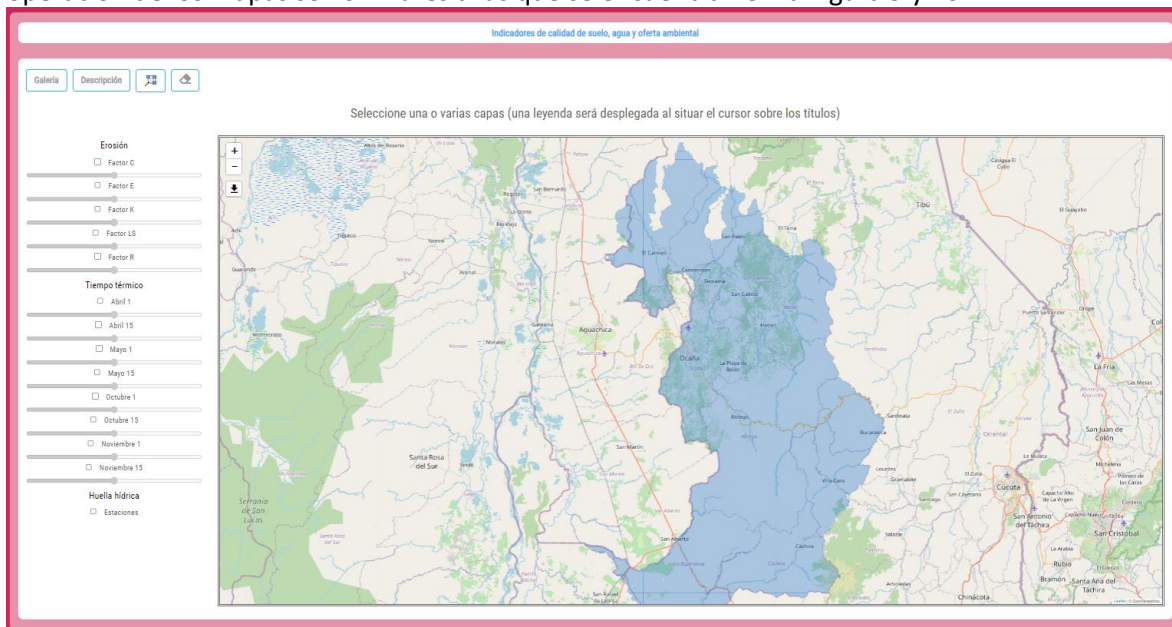


Figura 8 Indicadores de calidad de suelo, agua y oferta ambiental



a) Centrar ubicación del mapa



c) Zoom y descargar imagen del área de trabajo



b) Borrar las capas del mapa

Erosión

☐ Factor C

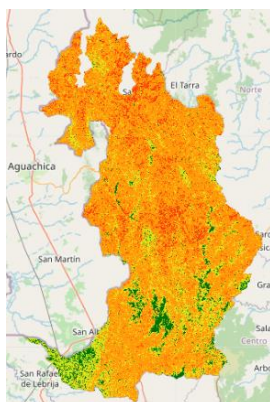


d) Activación y atenuación de la capa

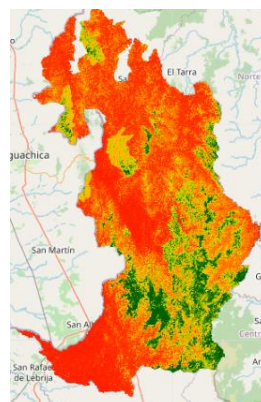
Figura 9 Herramientas del área de trabajo



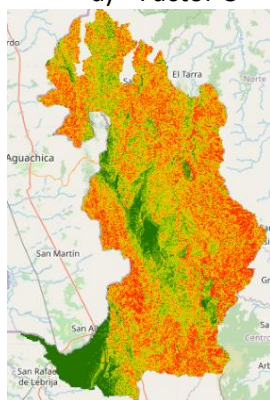
a) Factor C



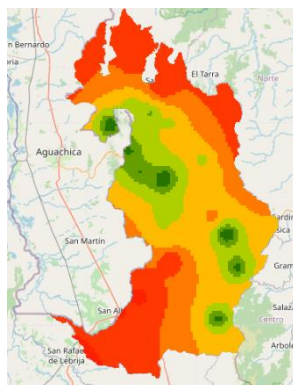
b) Factor E



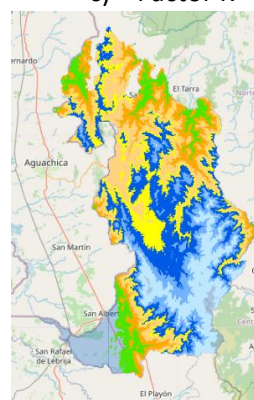
c) Factor K



d) Factor LS



e) Factor R



f) Abril 1



g) Abril 15



h) Mayo 1



i) Mayo 15



j) Octubre 1



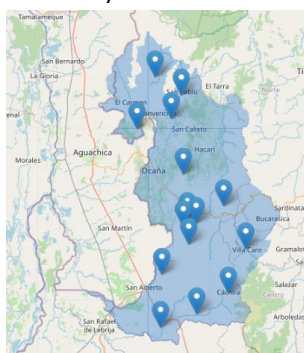
k) Octubre 15



l) Noviembre 1



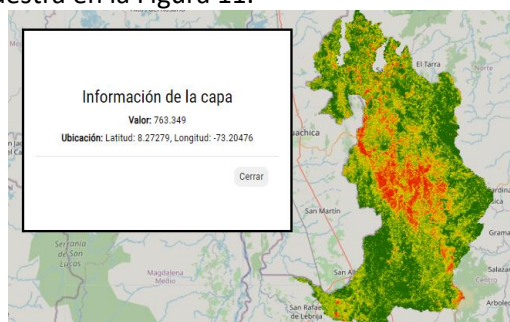
m) Noviembre 15



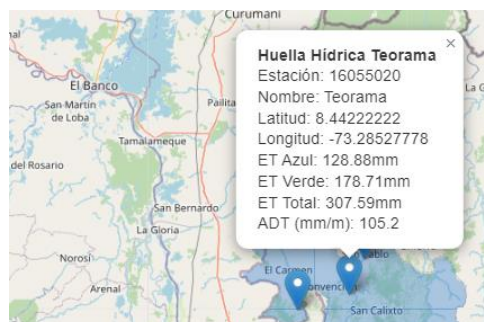
n) Estaciones

Figura 10 Capas del modulo

Otra característica de este módulo es que al seleccionar un indicador de estación o un pixel sobre el mapa se despliega un cuadro de dialogo que le muestra información complementaria como se muestra en la Figura 11.



a) Modal de información



b) Información de las estaciones

Figura 11 Cuadros de dialogo

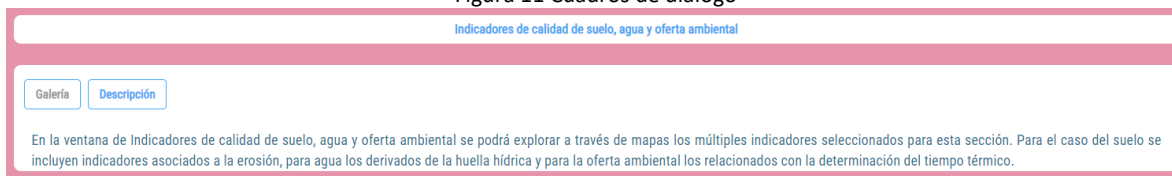


Figura 12 Descripción del modulo

Producto Seguimiento a las condiciones de cultivo de cebolla

En la opción de Seguimiento a las condiciones de cultivo de cebolla ocañera se encuentra las variables relacionadas al balance hídrico. Por lo que, el módulo de balance hídrico cuantifica las necesidades hídricas de un cultivo de cebolla a partir de la información recolectada en un formulario y el resultado se presenta de forma tabular y grafica como se describe a continuación.

- El panel de usuario tiene un formulario para que el usuario ingrese la información principal del cultivo para que el sistema haga el cálculo del balance hídrico. Este cálculo se basa en tres parámetros que se pueden seleccionar y/o modificar en el formulario, que son (Figura 13a); Fecha de la siembra, Días Después de la Siembra (DDS), y la(s) fecha(s) de riego. A medida que se actualizan los campos, una salida se actualiza (Estado del sistema) de forma paralela a los datos de entrada, lo cual se refleja mediante iconos donde, para designar si el cultivo requiere riego o no utilizando simbología que representan sus diferentes estados (Figura 13b).

a) Panel de usuario del módulo de balance hídrico.



b) Simbología usada para representar el estado del sistema

Figura 13 Panel de usuario del módulo de balance hídrico.

- El panel de resultados presenta los resultados del balance de forma gráfica (Figura 14) con diagramas de barras y líneas de tendencia que describen las variables; Agotamiento de agua en la zona de raíces, Agua fácilmente aprovechable para la planta, Capacidad de retención de humedad del suelo en zona de raíces, Lámina de riego y Precipitación efectiva (Tabla 1).
 - Dr (Agotamiento de agua en la zona de raíces): Contenido de humedad del suelo al final del día.

- AFA (Agua fácilmente aprovechable para la planta): Umbral de humedad en la zona de raíces que la planta puede soportar sin presentar efectos por estrés hídrico.
- ADT (Capacidad de retención de humedad del suelo en zona de raíces): Es la cantidad de agua de puede retener el suelo en la zona de raíces. Valor entre capacidad de campo y punto de marchitez permanente.
- R (Lámina de riego): Cantidad para aplicar en el riego para evitar estrés hídrico de la planta.
- P (Precipitación efectiva): Cantidad de agua que aporta la lluvia a la zona de raíces.

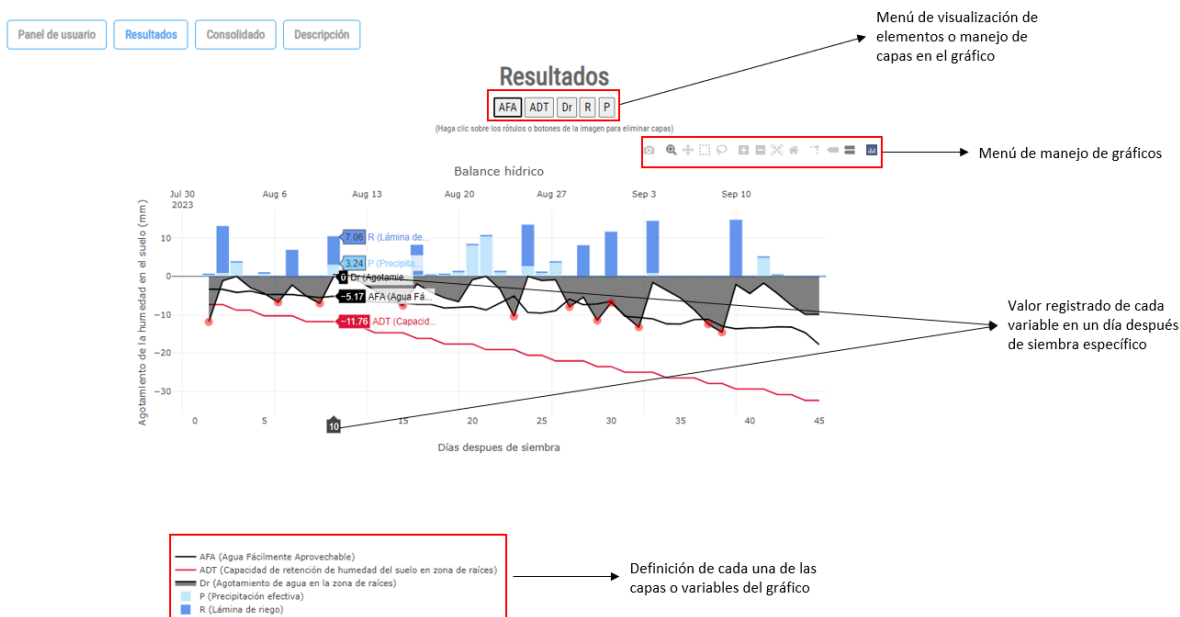


Figura 14 Gráfica de salida.

Tabla 1 Definición salidas pestaña *Resultados* del producto balance hídrico Módulo E.

Abreviatura	Variable	Unidad	Descripción
AFA	Agua fácilmente aprovechable	mm	Umbral de humedad en la zona de raíces que la planta puede soportar sin presentar efectos por estrés hídrico.
ADT	Capacidad de retención de humedad del suelo en la zona de raíces	mm	Es la cantidad de agua de puede retener el suelo en la zona de raíces. Valor entre capacidad de campo y punto de marchitez permanente.
Dr	Agotamiento de agua en la zona de raíces	mm	Contenido de humedad del suelo al final del día.
P	Precipitación efectiva	mm	Cantidad de agua que aporta la lluvia a la zona de raíces.
R	Lámina de riego	mm	Cantidad para aplicar en el riego para evitar estrés hídrico de la planta.

En la parte inferior del gráfico, el sistema arrojará un resumen que puede ser leído fácilmente por el usuario, e incorpora la precipitación acumulada, agotamiento de la humedad en el suelo acumulada y la cantidad de veces que se ha aplicado riego (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Resumen

- Precipitación acumulada (mm): 49.5
- Agotamiento de la humedad en el suelo acumulada (mm): 90.96
- Cantidad de veces: 9

Figura 15 Resumen de resultados del balance hídrico Módulo E

En la pestaña *Consolidado* el usuario podrá descargar los resultados del balance hídrico a nivel de reporte (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). El archivo generado es un *.csv (tabular) que puede ser leído en diferentes programas. Los atributos de la tabla incluyen la fecha, el día, la precipitación (Prec), la evapotranspiración del cultivo de referencia (ETO), el agotamiento de agua (Dr), la evapotranspiración del cultivo (ETc), la percolación profunda (Perc), el agua fácilmente aprovechable (AFA), la capacidad de retención de humedad (ADT), la lámina (R) y la precipitación efectiva (P). Cada una de estas variables es descrita en la Tabla 2.

Descargar información del consolidado

Fecha	Día	Prec	ETO	Dr	ETc	Perc	AFA	ADT	Ln	P
2023-12-01	1	0	3.2	-2.24	2.24	0	-5.47	-14.7	0	0
2023-12-02	2	0	3.5	-4.69	2.45	0	-5.29	-14.7	0	0
2023-12-03	3	0	3.3	-7	2.31	0	-5.95	-16.17	0	0
2023-12-04	4	0	3.5	-2.17	2.17	0	-5.82	-16.17	7	0
2023-12-05	5	0	3.4	-4.55	2.38	0	-5.89	-16.17	0	0
2023-12-06	6	0	0	-4.55	0	0	-8.82	-17.64	0	0
2023-12-07	7	0	3.3	-6.86	2.31	0	-6.49	-17.64	0	0
2023-12-08	8	0	3	-2.07	2.07	0	-6.7	-17.64	6.86	0
2023-12-09	9	0	3.5	-4.52	2.45	0	-6.88	-19.11	0	0
2023-12-10	10	0	2.9	-6.55	2.03	0	-7.34	-19.11	0	0
2023-12-11	11	0	3.3	-8.86	2.31	0	-7.03	-19.11	0	0
2023-12-12	12	0.1	174.6	-77.25	77.34	0	-2.06	-20.58	8.86	0.09
2023-12-13	13	0	0.3	0	0	0	-10.04	-20.58	77.25	0
2023-12-14	14	0	0	0	0	0	-10.29	-20.58	0	0
2023-12-15	15	0	0	0	0	0	-11.02	-22.04	0	0
2023-12-16	16	0	0	0	0	0	-11.02	-22.04	0	0
2023-12-17	17	0	0	0	0	0	-11.02	-22.04	0	0
2023-12-18	18	0	1.8	-1.26	1.26	0	-10.06	-23.51	0	0
2023-12-19	19	0	0	-1.26	0	0	-11.76	-23.51	0	0
2023-12-20	20	0	0	-1.26	0	0	-11.76	-23.51	0	0
2023-12-21	21	0	0	-1.26	0	0	-12.49	-24.98	0	0
2023-12-22	22	0	0	-1.26	0	0	-12.49	-24.98	0	0
2023-12-23	23	0	0	-1.26	0	0	-12.49	-24.98	0	0

Figura 16 Pestaña Tablas balance hídrico Módulo E

Tabla 2 Definición variables pestaña *Consolidado* del producto balance hídrico Módulo E.

Abreviatura	Variable	Unidad	Descripción
Prec	Precipitación	mm	Precipitación registrada en el día.
ETO	Evapotranspiración de referencia	mm	Evapotranspiración del cultivo de referencia registrada en el día.

Abreviatura	Variable	Unidad	Descripción
Dr	Agotamiento de agua en la zona de raíces	mm	Contenido de humedad del suelo al final del día.
ETc	Evapotranspiración del cultivo	mm	Cantidad de agua consumida por la planta y evaporación del suelo.
Perc	Percolación profunda	mm	Cantidad de agua que excede la capacidad de retención de agua del suelo y se filtra fuera de la zona de raíces.
AFA	Agua fácilmente aprovechable	mm	Umbral de humedad en la zona de raíces que la planta puede soportar sin presentar efectos por estrés hídrico.
ADT	Capacidad de retención de humedad del suelo en la zona de raíces	mm	Es la cantidad de agua que puede retener el suelo en la zona de raíces. Valor entre capacidad de campo y punto de marchitez permanente.
R	Lámina de riego	mm	Cantidad para aplicar en el riego para evitar estrés hídrico de la planta.
P	Precipitación efectiva	mm	Cantidad de agua que aporta la lluvia a la zona de raíces.

Finalmente, en la pestaña *Descripción* se referencia información de soporte sobre el desarrollo del modelo de balance hídrico (Figura 17).



Descripción del producto

El módulo de Seguimiento a las condiciones de cultivo de cebolla ocañera, se basa en un modelo de balance hídrico agrícola desarrollado por FAO en los documentos: "FAO N° 33- Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos" y "FAO N° 56-Evapotranspiración del cultivo: Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos". Este módulo trabaja a partir de las series climáticas de la Estación Meteorológica Automática (EMA) 01.SGR-OCAÑA.

Figura 17 Descripción producto 3.

En la opción de Seguimiento a las condiciones de cultivo de cebolla ocañera se encuentra las variables relacionadas al balance hídrico. Por lo que, el módulo de balance hídrico cuantifica las necesidades hídricas de un cultivo de cebolla a partir de la información recolectada en un formulario y el resultado se presenta de forma tabular y grafica como se describe a continuación. Finalmente, las opciones Manual de usuario e Información adicional presentan un manual de uso de la aplicación en formato de pdf y una descripción de la aplicación respectivamente (Figura 18).

Acerca de...

Información para el usuario

La información proveída a través del módulo E - Cebolla Ocañera no reemplaza el concepto de un profesional capacitado. Como usuario usted asume la responsabilidad de la manera como utiliza la información. Los autores reconocen las limitaciones del sistema, por lo que no se pretende sustituir otras herramientas similares. El módulo de cebolla ocañera tiene un carácter complementario y puede ser utilizado para la consulta y la toma de decisiones.

Agrosavia proporciona acceso abierto y libre a la información geocientífica puesta a disposición en el módulo E - Cebolla Ocañera, promoviendo la apropiación social del conocimiento especializado, financiado con recursos públicos. Agrosavia pone a disposición esta información bajo la Licencia Creative Commons (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>). En virtud de lo anterior el usuario no podrá atribuirse titularidad sobre la información aquí suministrada, toda vez que se licencia su uso, sin que le asista ningún derecho de propiedad intelectual. Esta información se encuentra protegida por la Ley 23 de 1982, la Decisión Andina 351 de 1993, la Ley 44 de 1993 y demás normas relacionadas con los derechos de propiedad intelectual. Todo uso que no se encuentre amparado mediante la licencia deberá ser autorizado de manera previa, expresa y por escrito del representante legal de Agrosavia.

Créditos del módulo

Grupo de trabajo:

Douglas A. Gómez-Latorre, Gustavo A. Araujo-Carrillo, Jhon M. Estupiñán-Casallas, Andrea O. Rodríguez-Roa, Elizabeth Rochel-Ortega, Yanine Roza-Leguizamon, Henry Hernández-Martínez & Adriana Tofiño-Rivera

Palabras clave:

Cebolla Ocañera, sistemas de información, Provincia de Ocaña, Colombia

Correo electrónico de contacto:

semapa@agrosavia.co

Figura 18 Gráfica de salida.

Control de versiones

Número	Fecha	Autor(es)	Cambio
1.0	27/12/2023	Henry A. Hernández Gustavo A. Araujo C. AGROSAVIA	Versión 1.0 (inicial) productos, gráficas y mapas
1.1	28/12/2023	Douglas A. Gómez L. AGROSAVIA	Revisión versión 1.0