

# 8a Reunión de Monitoreo y Pronóstico SISSA:

## "Avances y Planes en las actividades de Monitoreo y Pronóstico del SISSA"

Carolina Vera – Maru Skansi – Marcela González

Unidad de Coordinación SISSA

30 de Noviembre 2023



# Resultado 1: Implementación de un sistema de monitoreo y predicción de sequía que incluye datos, información y productos adaptados para los sectores priorizados

- Actividad 1.1. Reuniones del Grupo de Trabajo SISSA sobre monitoreo, alertas tempranas y pronóstico de sequías.
- Actividad 1.2. Compilación inicial y actualización de series de (a) variables climáticas in situ y (b) variables observadas por sensores satelitales, ambos tipos de variables con un rol importante en el balance hidrológico.
- Actividad 1.3. Implementación, verificación y documentación de procesos para el control de calidad de datos climáticos (en especial de estaciones meteorológicas automáticas).
- Actividad 1.4. Selección, implementación y visualización de productos de monitoreo de sequía apropiados para cada sector priorizado (producción agropecuaria, generación de energía, transporte fluvial).
- Actividad 1.5. Identificación de necesidades de información pronosticada sobre sequía (tipo de variables, antelación, resolución espacial) para cada sector priorizado.
- Actividad 1.6: Implementación y evaluación de información pronosticada sobre sequías.

Avances también de los Resultados 5 (Capacitación) y 6 (Comunicación)



# Resultado 1: Implementación de un sistema de monitoreo y predicción de sequía que incluye datos, información y productos adaptados para los sectores priorizados

- **Actividad 1.1. Reuniones del Grupo de Trabajo SISSA sobre monitoreo, alertas tempranas y pronóstico de sequías.**
- Actividad 1.2. Compilación inicial y actualización de series de (a) variables climáticas in situ y (b) variables observadas por sensores satelitales, ambos tipos de variables con un rol importante en el balance hidrológico.
- Actividad 1.3. Implementación, verificación y documentación de procesos para el control de calidad de datos climáticos (en especial de estaciones meteorológicas automáticas).
- Actividad 1.4. Selección, implementación y visualización de productos de monitoreo de sequía apropiados para cada sector priorizado (producción agropecuaria, generación de energía, transporte fluvial).
- Actividad 1.5. Identificación de necesidades de información pronosticada sobre sequía (tipo de variables, antelación, resolución espacial) para cada sector priorizado.
- Actividad 1.6: Implementación y evaluación de información pronosticada sobre sequías.

5ta reunión del Grupo de Trabajo de Monitoreo y Pronóstico del SISSA, 18/4/23, virtual:

## “Desarrollo de Pronóstico Estacional en el sur y oeste de Sudamérica”

### Objetivos:

- Intercambiar experiencias sobre las metodologías de predicción estacional que se utilizan actualmente en los 10 países del sur y oeste de Sudamérica
- Presentar propuesta del SISSA de capacitación en pronósticos estacionales calibrados basados en conjuntos multimodelos.

### Conclusiones

- La CPT es la más utilizada por los servicios meteorológicos para desarrollar sus productos de predicción estacional. En varios países se utiliza para calibrar salidas de modelos globales como el NMME.
- Se necesitan estrategias de selección de los modelos a utilizar, y de las metodologías de calibración/corrección con información local.
- Es importante que los países puedan acceder operativamente a otras fuentes de salidas de modelos globales diferentes al NMME.
- Las acciones de validación de los pronósticos se han incrementado, pero todavía no son generalizadas.
- Se concluyó en la importancia de avanzar en estrategias más complejas que permitan combinar y calibrar las salidas de modelos globales en productos de predicción estacional a escala regional similares a la que se encuentra disponible en el CRC-SAS, lo que requiere también profundizar las capacidades locales en programación en Python o R por ejemplo. Cursos de capacitación del SISSA
- Se destacó también la importancia de organizar periódicamente talleres como éste de manera de compartir las experiencias en el desarrollo de predicción climática en escalas estacionales.



Acceso a documentos: <https://sissa.crc-sas.org/blog/2023/04/26/taller-virtual-sobre-metodologias-de-prediccion-estacional-utilizadas-en-los-paises-del-sur-y-oeste-de-sudamerica/>

6ta reunión del Grupo  
de Trabajo de  
Monitoreo y Pronóstico  
del SISSA, 28/8/23,  
Montevideo:

## Reunión de puntos focales

### Objetivos:

- Discutir los objetivos y avances del proyecto ENANDES y su vinculación con SISSA
- Compartir las actividades en cada país y las sinergias entre los diferentes países y socios en el marco de ENANDES.
- Conclusiones de la reunión de Montevideo y la de Lima (Nov 2023)

7ta reunión del Grupo de Trabajo de Monitoreo y Pronóstico del SISSA, 27/9/23, virtual:

## “Predicción Subestacional y Base de Predicciones Climáticas Históricas del SISSA”

### Objetivos:

- Discutir el potencial y las oportunidades de desarrollo e implementación de productos de predicción subestacional en Sudamérica.
- Presentar la base de predicciones climáticas históricas del SISSA/CRC-SAS

### Modalidad y Conclusiones

- Caio Coelho, CPTEC/INPE, Brasil, presentó las “Experiencias de predicción subestacional del CPTEC/INPE en Sudamérica”. Web de predicciones subestacionales en tiempo real a nivel global y en varias regiones continentales
- Marisol Osman CIMA/UBA-CONICET, Argentina, discutió “¿Porqué es posible y necesaria la predicción subestacional para los servicios climáticos?”, se refirió a las bases que sustentan la predictibilidad climática, sus fuentes y abordó los pilares del pronóstico subestacional y su utilización a través de distintos ejemplos.
- Félix Carrasco, consultor SISSA presentó los objetivos y avances de la base de predicciones climáticas históricas del SISSA/CRC-SAS
- Se propuso organizar una capacitación en el uso de la base de predicciones climáticas históricas con foco en la predicción subestacional.



Acceso a documentos: <https://sissa.crc-sas.org/blog/2023/10/12/7-reunion-del-grupo-de-trabajo-de-monitoreo-y-pronostico-con-foco-en-las-predicciones-subestacionales/>

Curso de  
Capacitación del  
SISSA:

## “Metodologías de calibración de datos satelitales”

**DOCENTES:** Oscar Báez Villanueva (ITT, Alemania-Chile), Mauricio Zambrano Bigliarini (Universidad de Chile, Chile)

**ETAPA VIRTUAL 15-28/5/23:** Proveer conocimientos teóricos de herramientas basadas en el uso de R y ejercicios prácticos. Temas principales: i) Tecnologías espaciales (imágenes satelitales, productos grillados de datos meteorológicos provenientes de modelos globales) y motivación de fusionar productos de precipitación con valores observados; ii) Manejo de datos espaciales; iii) Agregación espacio-temporal de datos, procesamiento de series temporales. Participaron 30 personas de los 6 países.

**ETAPA HÍBRIDA 24-27/7/23 (SMN, Argentina):** Reforzar los conceptos dictados en la primera fase virtual y, además, introducir a los expertos en el manejo de técnicas de aprendizaje automático para la fusión de datos satelitales de precipitación con datos observacionales. Participaron presencialmente 15 del total de los 30 participantes, seleccionados entre quienes aprobaron la evaluación de la primera etapa.

Curso de  
Capacitación del  
SISSA con apoyo del  
CRC-OSA:

**“Calibración de  
pronósticos  
estacionales  
para el personal  
de los SMHNs de  
América del  
Sur”**

**DOCENTES:** Caio Coelho (CPTEC/INPE, Brasil), Marisol Osman (Universidad de Buenos Aires-CONICET, Argentina IMK, Alemania)

**ETAPA VIRTUAL 12,14,16/6/23:** Clases teóricas sobre método de calibración de pronósticos estacionales, clases prácticas aplicándolos utilizando CPT Participaron 38 personas de integrantes de servicios meteorológicos e hidrológicos de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela.

**ETAPA HÍBRIDA abril-mayo 2024 (SMN, Argentina):** Métodos alternativos de calibración de pronósticos estacionales como los utilizados en el pronóstico estacional del CRC-SAS

Curso de  
Capacitación del  
SISSA con apoyo del  
CRC-OSA:

# “FUNDAMENTOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN SUDAMÉRICA”

**DOCENTES:** Carolina Vera (Universidad de Buenos Aires-CONICET, SISSA, Argentina), Diego Campos (DMH, Chile, BSCC, España), Jhan-Carlo Espinoza (Universidad Católica, Perú-IRD, Francia)

**CLASE VIRTUAL 5/10/23:** Participaron más de 150 personas de países de Sudamérica. Foco en dar a conocer los mecanismos y procesos los patrones climáticos regionales y de gran escala que influyen en la variabilidad climática regional

- Características de la variabilidad climática regional en escalas subestacionales y estacionales con foco en identificar la influencia de la MJO, el ENSO y el SAM a través de teleconexiones que desarrollan patrones específicos de circulación, lluvia y temperatura en el sudeste de Sudamérica.
- Mecanismos que explican la variabilidad climática en los Andes extratropicales y la influencia de los patrones climáticos de gran escala en los procesos que ocurren en el Pacífico sur durante el invierno.
- Fundamentos de la variabilidad climática en Sudamérica Tropical, cubriendo los procesos que explican la variabilidad climática en la región amazónica y los Andes tropicales.

# Resultado 1: Implementación de un sistema de monitoreo y predicción de sequía que incluye datos, información y productos adaptados para los sectores priorizados

- Actividad 1.1. Reuniones del Grupo de Trabajo SISSA sobre monitoreo, alertas tempranas y pronóstico de sequías.
- **Actividad 1.2. Compilación inicial y actualización de series de (a) variables climáticas in situ y (b) variables observadas por sensores satelitales, ambos tipos de variables con un rol importante en el balance hidrológico.**
- **Actividad 1.3. Implementación, verificación y documentación de procesos para el control de calidad de datos climáticos (en especial de estaciones meteorológicas automáticas).**
- Actividad 1.4. Selección, implementación y visualización de productos de monitoreo de sequía apropiados para cada sector priorizado (producción agropecuaria, generación de energía, transporte fluvial).
- Actividad 1.5. Identificación de necesidades de información pronosticada sobre sequía (tipo de variables, antelación, resolución espacial) para cada sector priorizado.
- Actividad 1.6: Implementación y evaluación de información pronosticada sobre sequías.

# REPORTES TECNICOS

## **PUBLICADOS:**

- Descripción de la base de datos climáticos diarios y los controles de calidad implementados en el Centro Regional del Clima para el Sur de Sudamérica – Reporte Técnico CRC-SAS 2023-001

[https://www.crc-sas.org/pt/pdf/Reporte\\_CRC-SAS\\_FINAL\\_calidad\\_7jul23.pdf](https://www.crc-sas.org/pt/pdf/Reporte_CRC-SAS_FINAL_calidad_7jul23.pdf)

- Descripción de productos SISSA derivados con observaciones in situ

[https://sissa.crc-sas.org/wp-content/uploads/2023/11/ReporteTecnicoCRC\\_datosinsitu\\_final\\_oct2023.pdf](https://sissa.crc-sas.org/wp-content/uploads/2023/11/ReporteTecnicoCRC_datosinsitu_final_oct2023.pdf)

## **EN REVISION:**

- Descripción de Productos SISSA de Precipitación y Estado de la Sequía derivados con datos satelitales
- Descripción de Productos SISSA de Estimación del Estado de la Vegetación derivados con datos satelitales
- Descripción de Productos SISSA de Estimación de la Humedad del Suelo derivados con datos satelitales

## Resultado 1: Implementación de un sistema de monitoreo y predicción de sequía que incluye datos, información y productos adaptados para los sectores priorizados

- Progresos en la migración del sistema SISSA a los servidores del SMN
- Problemas recientes con el portal SISSA

# Resultado 1: Implementación de un sistema de monitoreo y predicción de sequía que incluye datos, información y productos adaptados para los sectores priorizados

- Actividad 1.1. Reuniones del Grupo de Trabajo SISSA sobre monitoreo, alertas tempranas y pronóstico de sequías.
- Actividad 1.2. Compilación inicial y actualización de series de (a) variables climáticas in situ y (b) variables observadas por sensores satelitales, ambos tipos de variables con un rol importante en el balance hidrológico.
- Actividad 1.3. Implementación, verificación y documentación de procesos para el control de calidad de datos climáticos (en especial de estaciones meteorológicas automáticas).
- **Actividad 1.4. Selección, implementación y visualización de productos de monitoreo de sequía apropiados para cada sector priorizado (producción agropecuaria, generación de energía, transporte fluvial).**
- Actividad 1.5. Identificación de necesidades de información pronosticada sobre sequía (tipo de variables, antelación, resolución espacial) para cada sector priorizado.
- Actividad 1.6: Implementación y evaluación de información pronosticada sobre sequías.

# Nuevos Productos de Monitoreo y Pronóstico

(disponibles 2024)

- **Mapas de condiciones de agua en el suelo, superficial (primeros 2cm), en la zona de las raíces (primeros 100cm) y subterránea (por debajo de 100cm), a partir de datos de la misión GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment), desde 2003 a la actualidad.** Se presentan los mapas en categorías de sequía. La resolución temporal es semanal. La resolución espacial es de 0,25 grados.
- **Mapas de condiciones de agua en el suelo hasta una profundidad de aproximadamente 5cm desde 2018 hasta la actualidad con datos de la misión SMAP (Soil Moisture Active Passive).** La resolución temporal es de 3 días. La resolución espacial nativa es de 36 km pero a partir del método de interpolación se logró resolución de 9 km. Actualmente se trabaja en bajar una nueva versión de los datos actualizada, con actualización de la climatología para el cálculo de anomalías.
- **Escenarios posibles de SPI-3** calculados a partir de un ensamble entre totales de precipitación observada y plausible, **basados en información histórica de cada estación meteorológica.** Permite determinar el valor hipotético de SPI-3 para un mes futuro si en dicho período ocurriera el monto de precipitación acumulada seleccionada por el usuario.
- **Análisis de posibles métodos para poder extender series cortas de precipitación provenientes de diversas bases de datos,** con el fin de ser utilizadas para el cálculo de índices de sequía.

# Desarrollos en curso

(disponibles 2024)

- **Índice de sequía agrícola:** es un índice combinado de sequía (CDI-SISSA) que se calcula contemplando el valor del **SPI, la humedad del suelo y un índice de vegetación**. SPI se obtiene desde SISSA o CHIRPS, los otros datos se obtienen de Global Drought Observatory (GDO). Actualmente se trabaja en la disposición de datos en tiempo real para poder mostrarlos operativamente en la página SISSA. (Desarrollo Universidad de Buenos Aires-CONICET-SMN, Argentina)
- **Índice hidrológico:** es un índice (**SSI-1**) que se calcula usando datos derivados de **GloFAS** que es un producto del Sistema Global de Concienciación de Inundaciones (Global Flood Awareness System). Proporciona **datos diarios de caudal** modelado con resolución espacial de 0.05° desde 1979, con el modelo hidrológico LISFLOOD y datos de reanálisis meteorológicos ERA5. Los resultados se muestran en mapas y en series temporales asociadas a estaciones, en escalas temporales diarias y mensuales. Está en desarrollo y se estima que esté disponible para su visualización en mayo 2024. (Desarrollo Universidad de Chile - Universidad de la Frontera, Chile, Institute for Technology and Resources Management in the Tropics and Subtropics (ITT), Alemania)

# Resultado 1: Implementación de un sistema de monitoreo y predicción de sequía que incluye datos, información y productos adaptados para los sectores priorizados

- Actividad 1.1. Reuniones del Grupo de Trabajo SISSA sobre monitoreo, alertas tempranas y pronóstico de sequías.
- Actividad 1.2. Compilación inicial y actualización de series de (a) variables climáticas in situ y (b) variables observadas por sensores satelitales, ambos tipos de variables con un rol importante en el balance hidrológico.
- Actividad 1.3. Implementación, verificación y documentación de procesos para el control de calidad de datos climáticos (en especial de estaciones meteorológicas automáticas).
- Actividad 1.4. Selección, implementación y visualización de productos de monitoreo de sequía apropiados para cada sector priorizado (producción agropecuaria, generación de energía, transporte fluvial).
- **Actividad 1.5. Identificación de necesidades de información pronosticada sobre sequía (tipo de variables, antelación, resolución espacial) para cada sector priorizado.**
- **Actividad 1.6: Implementación y evaluación de información pronosticada sobre sequías.**

## Actividades relacionadas con la predicción climática

- Predicciones estacionales por umbrales (Finalizado y disponible en portal CRC-SAS)
- Base de predicciones estacionales y subestacionales históricas (disponible en 2024)
- Prototipos de predicción subestacional para la región (tentativamente en 2024).

# Base de datos de predicciones estacionales y subestacionales históricas

(disponibles 2024)

- Esta base permite explorar el desarrollo de nuevas herramientas de pronóstico climático.
- Foco en la predicción subestacional.
- La base está pensada para ser usada como datos de entrada de modelos tipo hidrológicos, agronómicos.
- Pronósticos retrospectivos o históricos permiten hacer estudio de verificación y estimación de incertidumbres de los pronósticos (pronósticos crudos y corregidos).
- La base estará disponible en la nube de Amazon (AWS).
- Capacitación sobre el uso y aplicación de la base está tentativamente planeada para marzo 2024
- Experimentos de predicción hidrológica subestacional en curso en el CEMADEN

# Datos a utilizar

1

Periodo de trabajo: 2000-2019

Modelo/ Reanálisis	Resolución temporal	Resolución espacial	Cobertura espacial y temporal	Sitio web
ERA5	1 hora	0.25° (~27km)	Global y recorte área SISSA  Datos entre 01-01-2000 y 31-12-2019	<a href="https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-single-levels?tab=overview">https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-single-levels?tab=overview</a>
GEFSv12	3 horas (1-10 días) 6 horas (11-35 días)	0.25° (1-10 días) 0.5° (11-35 días)		<a href="https://noaa-gefs-retrospective.s3.amazonaws.com/index.html">https://noaa-gefs-retrospective.s3.amazonaws.com/index.html</a>
CFSv2	6 horas	0.5°		<a href="https://cfs.ncep.noaa.gov/">https://cfs.ncep.noaa.gov/</a>

# Características de las variables

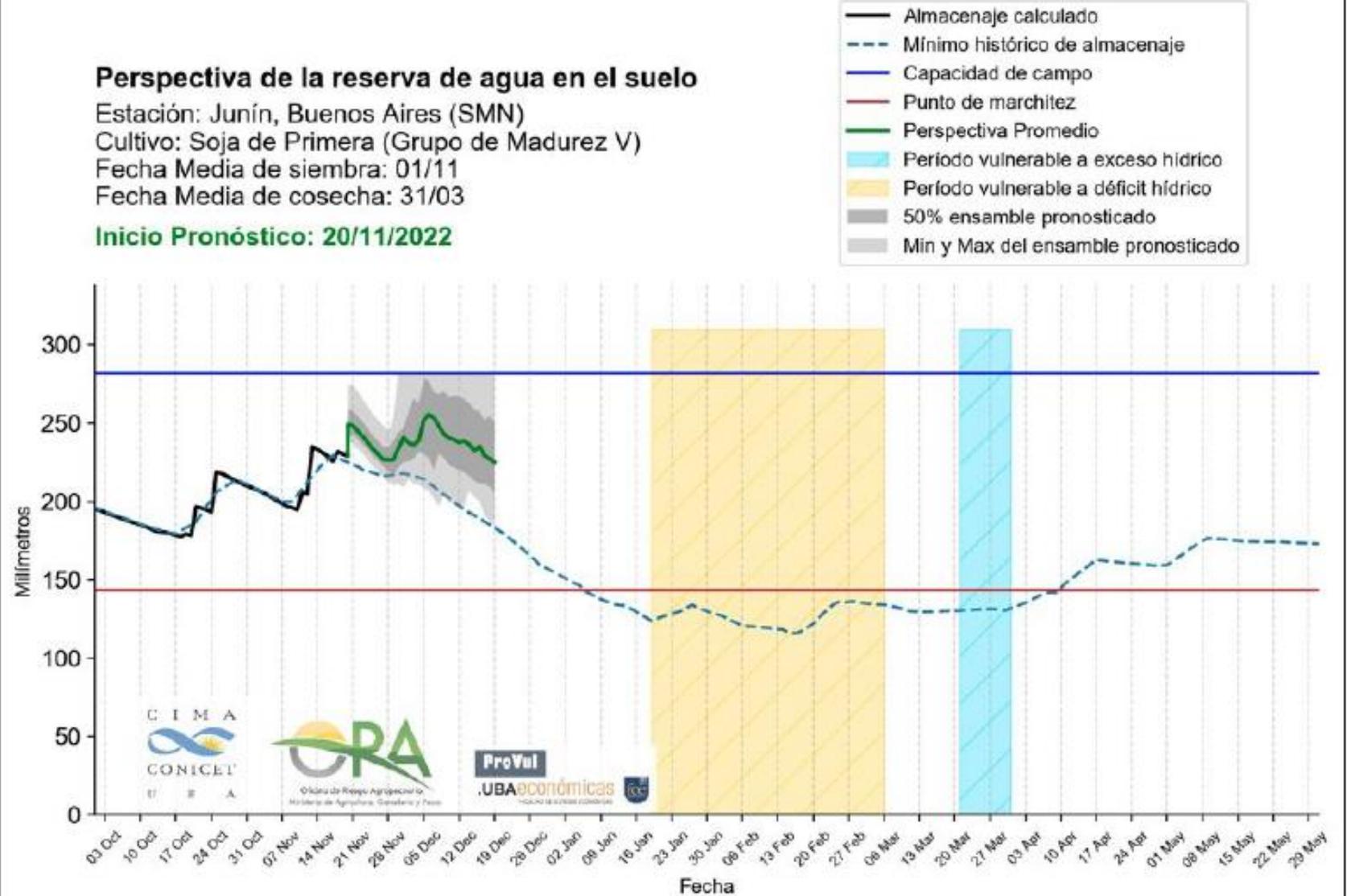
Variables	Resolución espacial	Resolución temporal	Unidades
Precipitación	0.25° (~27km)	<b>Diaria</b> <i>(También hay una restricción para la corrección)</i>	mm/día
Temperatura media 2m			°C
Temperatura máxima 2m			°C
Temperatura mínima 2m			°C
Presión sup. media			Pa
Presión de vapor media			mbar
Componentes u a 10m			m/s
Componentes v a 10m			m/s
Temp. punto rocío			°C
Rad. OL neta			J/m <sup>2</sup>
Rad. OC saliente			J/m <sup>2</sup>

# Ejemplo de un posible uso: Pronóstico de Agua en el suelo para cultivo de Soja

## Perspectiva de la reserva de agua en el suelo

Estación: Junín, Buenos Aires (SMN)  
Cultivo: Soja de Primera (Grupo de Madurez V)  
Fecha Media de siembra: 01/11  
Fecha Media de cosecha: 31/03

Inicio Pronóstico: 20/11/2022



# Evaluación del uso de los productos del SISSA

Sección	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	1/Oct-20/Nov
Bienvenido al SISSA	1655	1143	1444	1081	1193	1105	874	985	1030	645
Estado actual de la sequía	1430	724	936	618	564	567	425	485	535	391
Índices de sequía	682	422	650	547	761	688	522	706	667	511
Pronóstico de sequía a 15 días CHIRPS	454	249	258	165	304	246	154	238	207	145
Precipitación estimada (CHIRPS)	268	219	232	191	201	200	186	294	225	147
Herramientas, software	183	89	95	71	110	113	59	93	98	48
Mapas regionales de índices de vegetación	142	62	77	49	70	60	63	79	47	30
Índice de Estrés Evaporativo	114	66	68	105	84	96	65	85	77	86
Monitoreo	87	64	93	95	91	65	84	94	71	54
Publicaciones y reportes técnicos	75	80	71	41	55	46	28	23	28	31
Mapas locales de índices de vegetación	65	35	44	30	47	60	34	55	28	24
Pronósticos de lluvia y sequía	55	35	44	33	40	29	25	36	30	22
<b>totales (parciales)</b>	<b>5210</b>	<b>3188</b>	<b>4012</b>	<b>3026</b>	<b>3520</b>	<b>3275</b>	<b>2519</b>	<b>3173</b>	<b>3043</b>	<b>2134</b>

## Evolución de visitas a secciones web del SISSA Enero-Nov 2023



*¡Agradecemos a  
nuestros financiadores!*



Financiado por  
la Unión Europea