

Curso en el marco del XIX Simposio Internacional SELPER 2021

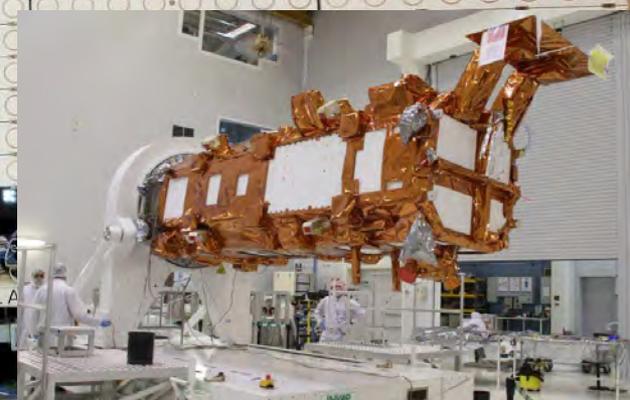
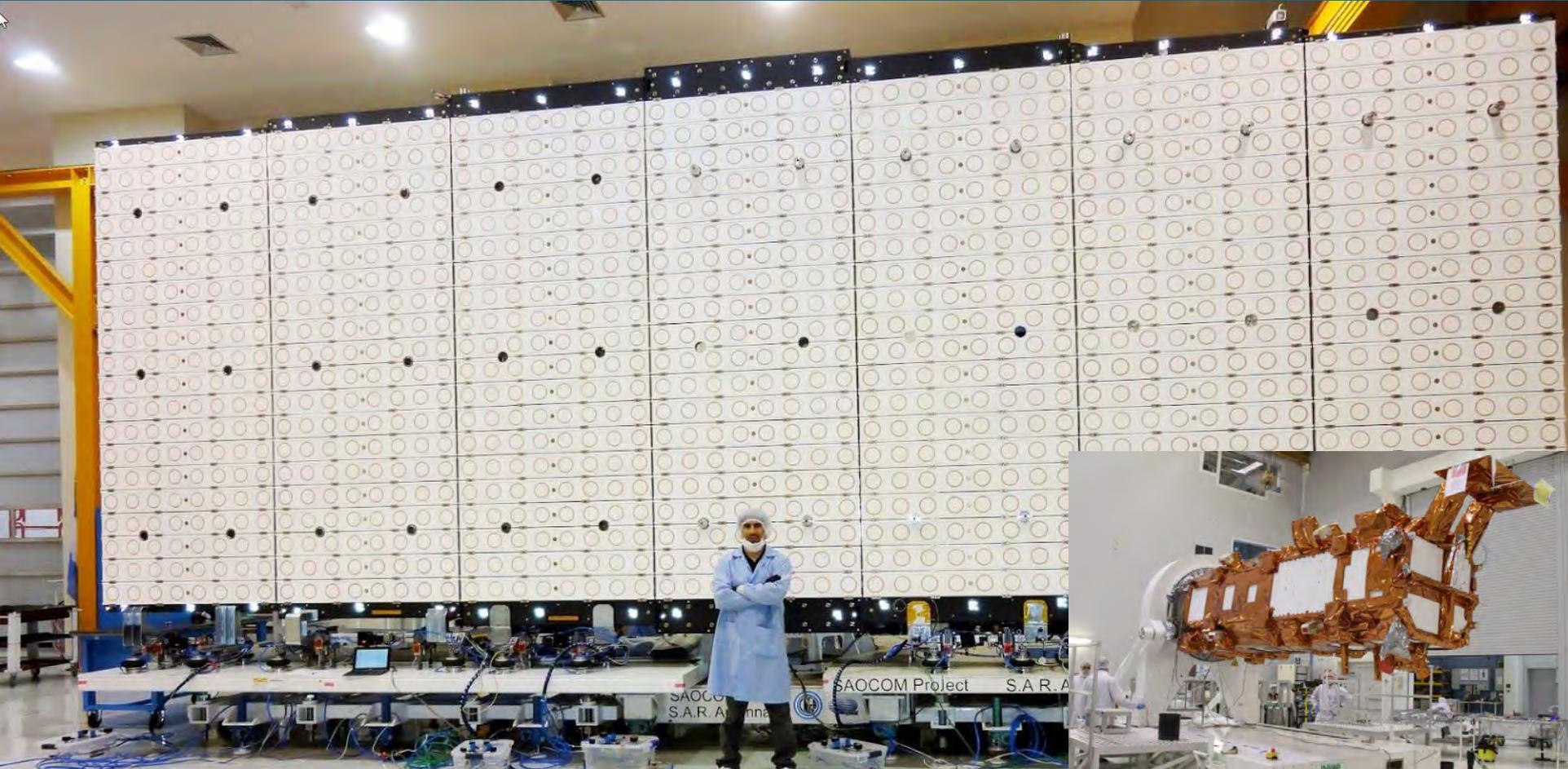
“La Misión SAOCOM y los productos destinados a la agricultura”

Homero Lozza
10 de Noviembre de 2021
Chile

- **Introducción**
- **Mapas de humedad del perfil de suelo hasta 50cm**
- **Mapas de anomalías y de variaciones interanuales en los rindes**
- **Mapas de la incidencia de plagas agrícolas**
- **Aplicaciones web que agregan valor al proyecto**
- **Comentarios finales**



Introducción a la Misión SAOCOM



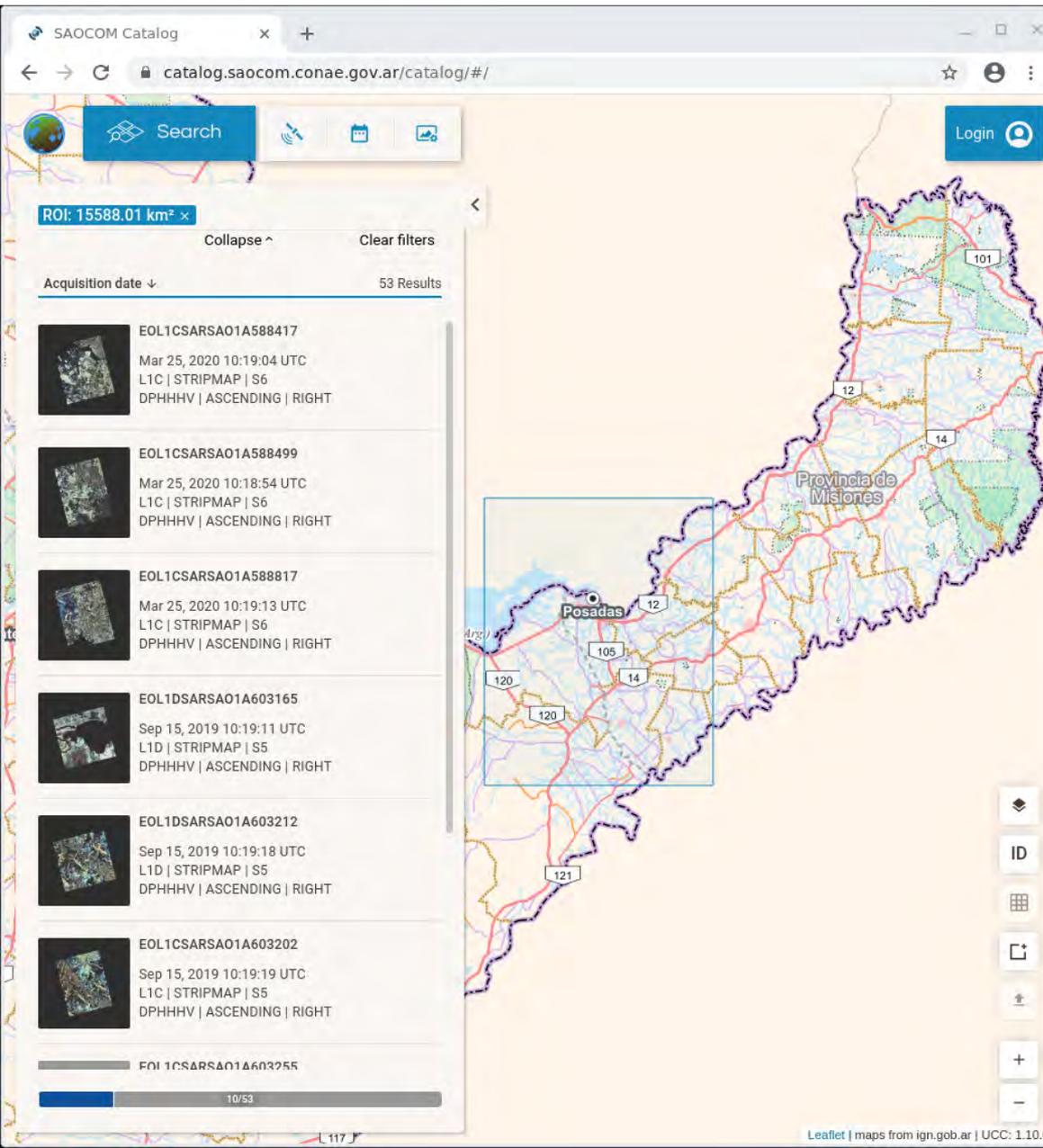
SAR polarimétrico en banda-L

- SAOCOM (2018)
- SAOCOM (2020)

+ Facilidades de tierra

+ Aplicaciones





SAOCOM Catalog

catalog.saocom.conae.gov.ar/catalog/#/

Search

ROI: 15588.01 km² ×

Clear filters

Acquisition date ↓ 53 Results

- EOL1CSARSAO1A588417
Mar 25, 2020 10:19:04 UTC
L1C | STRIPMAP | S6
DPHHHV | ASCENDING | RIGHT
- EOL1CSARSAO1A588499
Mar 25, 2020 10:18:54 UTC
L1C | STRIPMAP | S6
DPHHHV | ASCENDING | RIGHT
- EOL1CSARSAO1A588817
Mar 25, 2020 10:19:13 UTC
L1C | STRIPMAP | S6
DPHHHV | ASCENDING | RIGHT
- EOL1DSARSAO1A603165
Sep 15, 2019 10:19:11 UTC
L1D | STRIPMAP | S5
DPHHHV | ASCENDING | RIGHT
- EOL1DSARSAO1A603212
Sep 15, 2019 10:19:18 UTC
L1D | STRIPMAP | S5
DPHHHV | ASCENDING | RIGHT
- EOL1CSARSAO1A603202
Sep 15, 2019 10:19:19 UTC
L1C | STRIPMAP | S5
DPHHHV | ASCENDING | RIGHT

FOI 1CSARSAO1A603255

10/53

Provincia de Misiones

Posadas

101, 12, 14, 105, 120, 121

Leaflet | maps from ign.gov.ar | UCC: 1.10.0

Catálogo

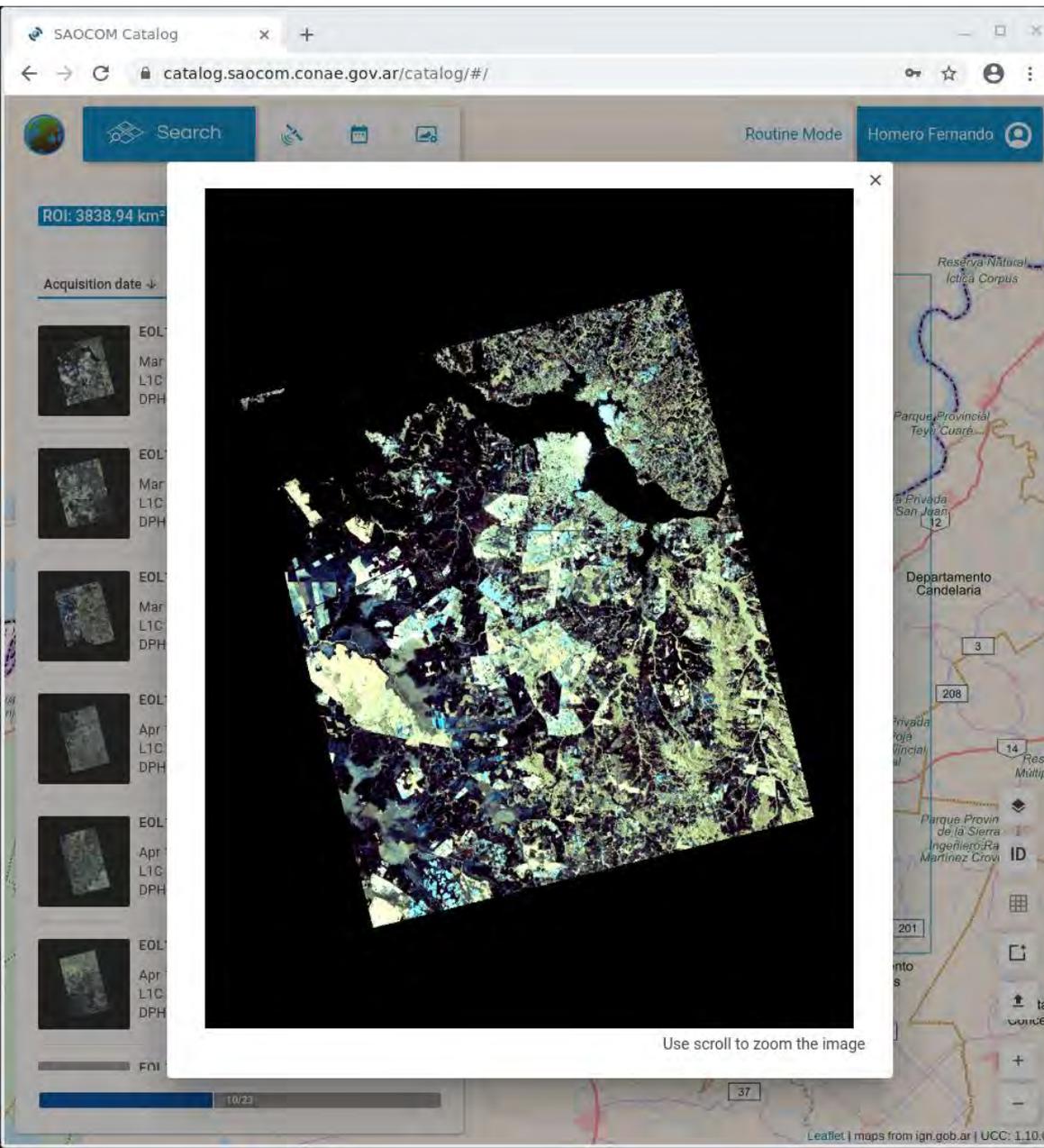
Búsqueda del archivo

- Región de interés
- Filtros (Modos de adquisición, fechas, etc.)

Autenticación de usuario

- Descargas
- Solicitud de nuevas capturas

<https://catalog.saocom.conae.gov.ar/>



Catálogo Quick-look

Fecha de Captación:

- 25 de marzo de 2020

Hora de Captación:

- 7:19 hora local.

Modo de Captación:

- StripMap Dual Pol.
(Haz 6).

Órbita: Ascendente.

- Polarización: HH – HV

Combinación de colores:

- R: HV
- V: Promedio de 2*HV y HH
- A: HH

La humedad de suelo (HS) es el principal factor que limita el crecimiento de un cultivo y el transporte de los nutrientes.

Antecedentes (medición escasa e infrecuente):

- Comienza la observación sistemática a **escala global** con las misiones **SMOS** (ESA) y **SMAP** (NASA) en 2010 y 2015, respectivamente.

La misión SAOCOM revierte el déficit en el conocimiento de la HS y su variabilidad espacial y temporal.

- ✓ Cubre la Región Pampeana **a escala de parcela** con un plan de visitas fijo (8 días para la constelación, no la afecta las condiciones atmosféricas).

Incorpora sistemas que agregan más valor a los datos de **HS superficial** que se desarrollaron en simultáneo con las facilidades de tierra:

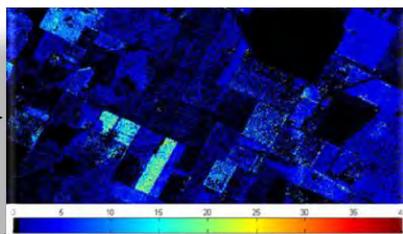
- ✓ Estima el contenido de agua en la zona radicular.
- ✓ Apoya el proceso de toma de decisiones sobre los tratamientos a aplicar.
- ✓ Genera mapas de anomalías respecto a un rinde normal y de tasas de variaciones interanuales para las producciones de trigo, maíz y soja de 1^{ra}.

Banda-L, más adecuada para recuperar HS

Imagen radar



Mapa de HS superficial



Calibración y validación

Implementar la capacidad de obtener verdades de campo para calibración y validación.



Otros sistemas y productos que agregan más valor a los datos obtenidos desde las plataformas **SAOCOM**.



Optimizar el manejo de cultivos y el uso de fertilizantes.



Optimizar el uso de agroquímicos en el control de enfermedades



Mitigar las pérdidas debidas a extremos hídricos mediante la mejora en los sistemas de pronóstico hidrológico.



Aplicaciones Web



- **Introducción**
- **Mapas de humedad del perfil de suelo hasta 50cm**
- **Mapas de anomalías y de variación interanual en los rindes**
- **Mapas de la incidencia de plagas agrícolas**
- **Aplicaciones web con alto valor agregado**
- **Comentarios finales**



Los **modelos de cultivo (DSSAT)** simulan numéricamente el crecimiento de un cultivo en interacción con el ambiente considerando las prácticas de manejo. Estiman producción de biomasa, contenido de agua en el perfil de suelo y rinde, entre un gran número de variables a paso diario.

- **Productos con alto valor agregado:** aplicaciones temáticas que combinan datos auxiliares y modelos
- Se construyen mapas con salidas por **Zonas Homogéneas (ZH)**
- Requieren datos auxiliares

Coeficientes genéticos:

(por modelo)

Estimados por ciclo y/o grupo en base a variedades/híbridos calibrados por **INTA**.

Manejos:

trigo



maíz



soja



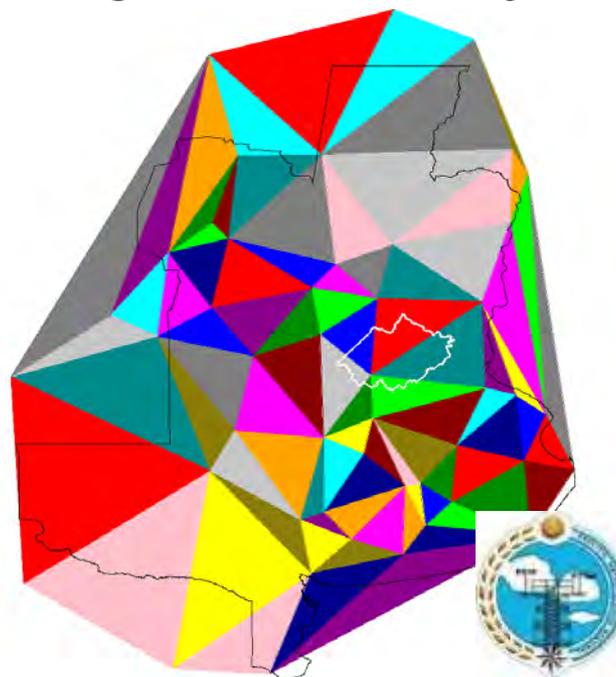
girasol



Registros meteorológicos:

- Radiación solar
- Temperatura máxima
- Temperatura mínima
- Lluvia acumulada

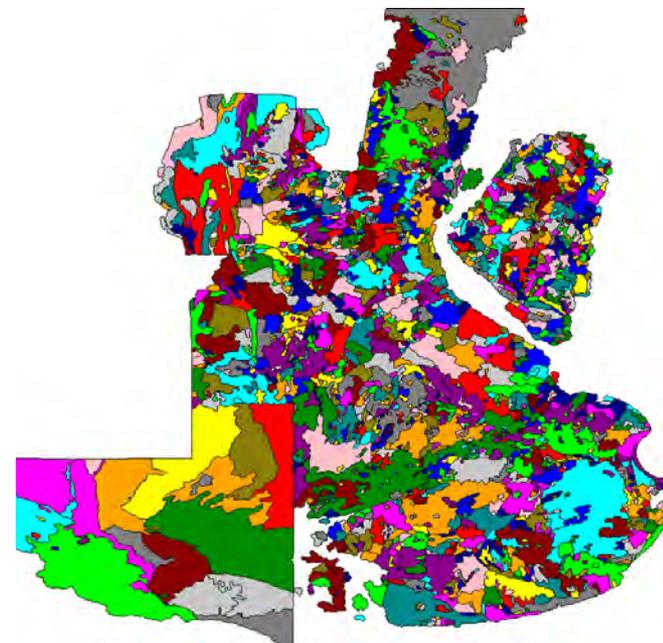
Interpolación sobre estaciones del **SMN** en triángulos de Delaunay.



Propiedades de los suelos:

Digitalización de cartas de suelo **INTA** y estimación de coeficientes hidráulicos.

Zonas Homogéneas (ZH): generalización de la capa de suelos (a 3.5km).



- Ofrece una estimación cuantitativa para la HS por capas que van más allá del horizonte superficial.
- Las ZH comparten los atributos predominantes en un área (Se ilustra un recorte del norte bonaerense).

Zonas Homogéneas

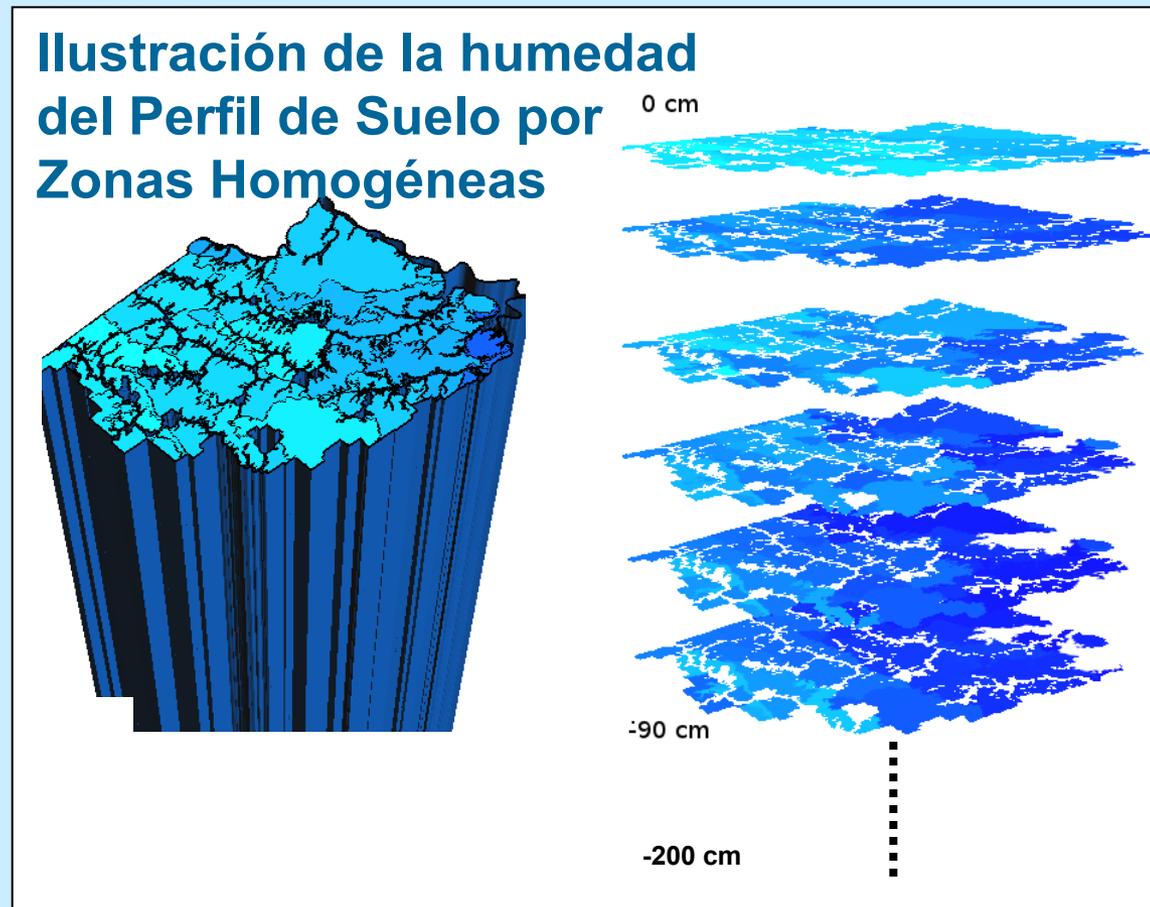


Estimación de humedad del perfil de suelo

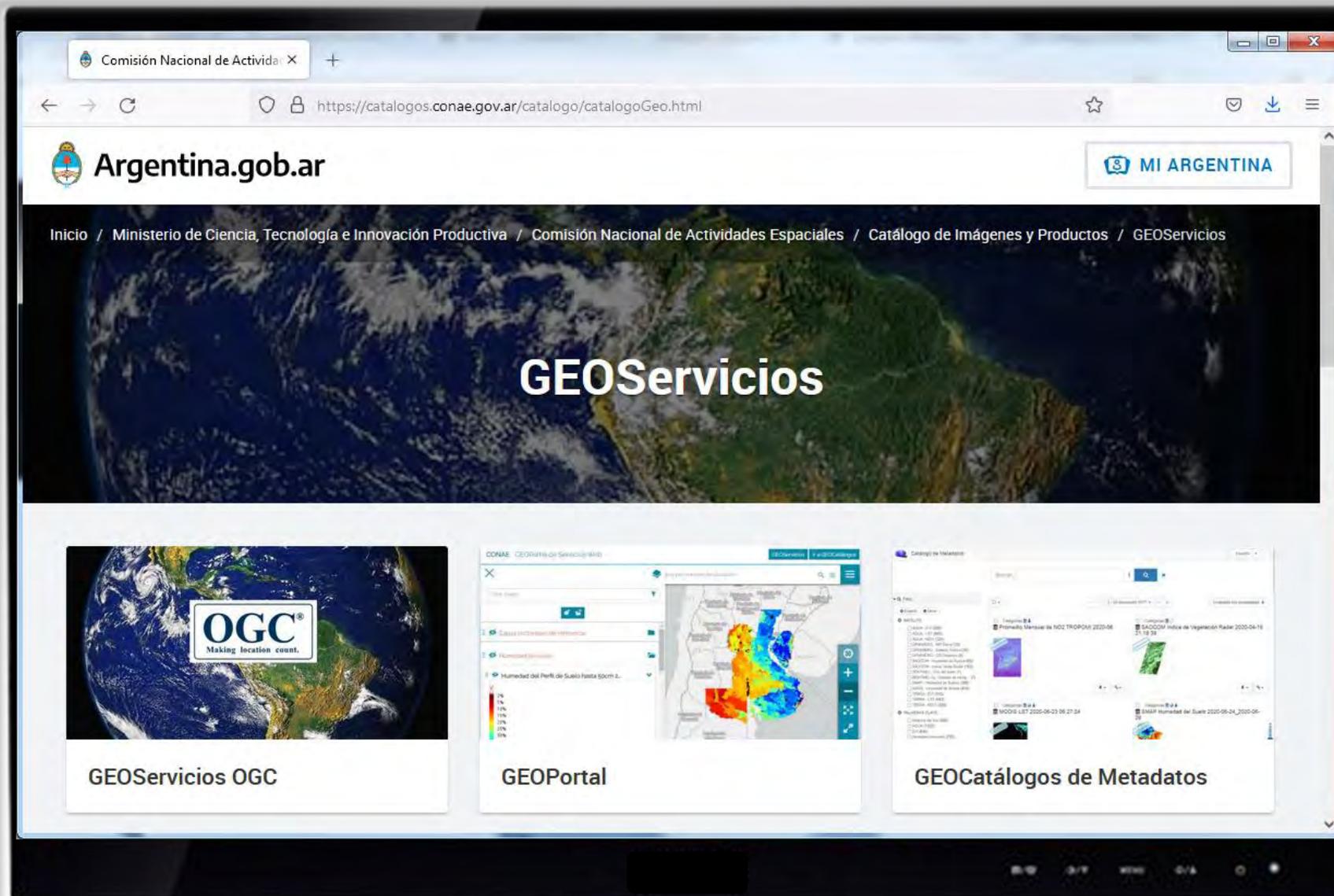
Contenido volumétrico de agua en el suelo (porcentaje).

Actualizado diariamente.

Ilustración de la humedad del Perfil de Suelo por Zonas Homogéneas



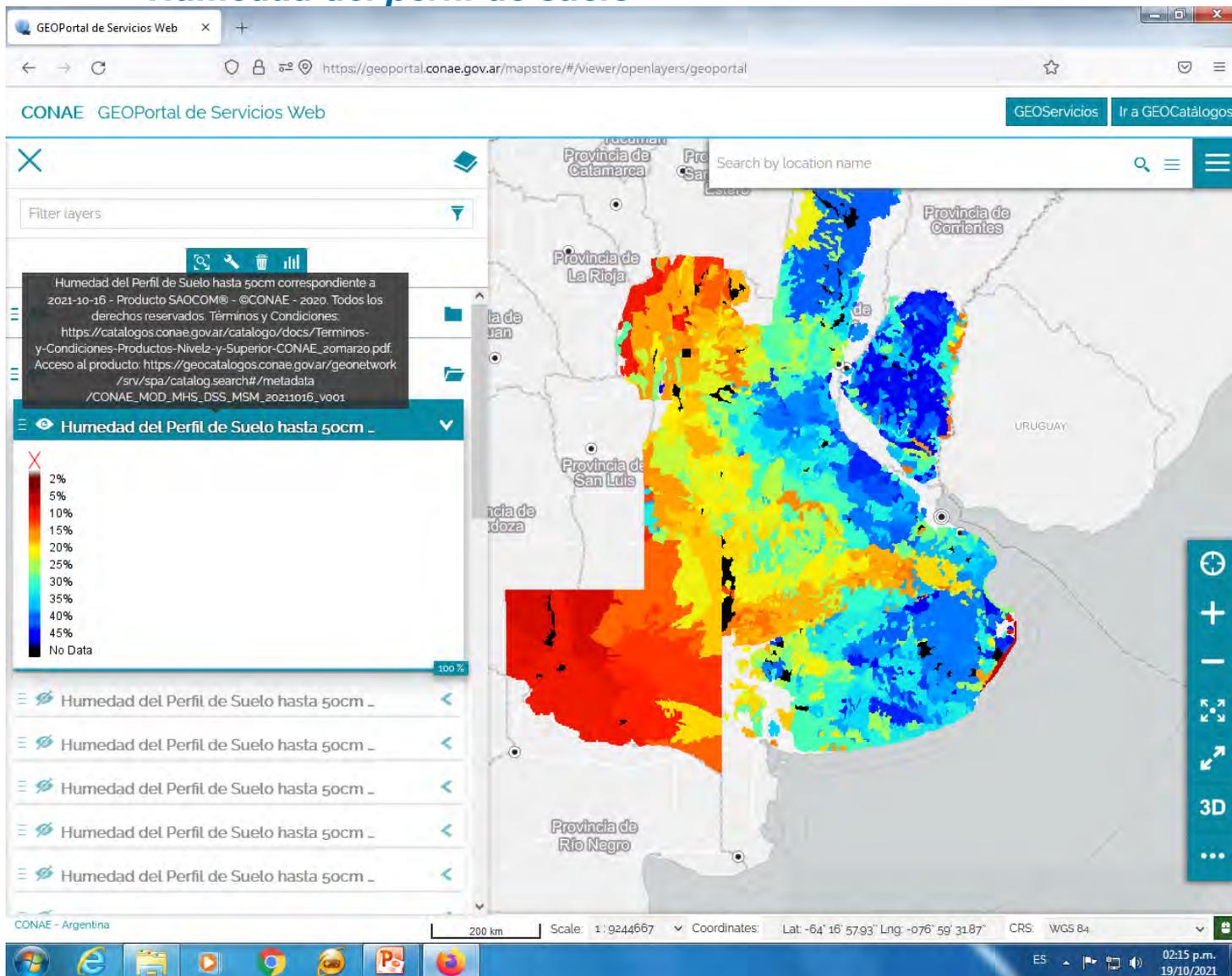
<https://catalogos.conae.gov.ar/catalogo/catalogoGeo.html>



The screenshot shows a web browser window displaying the GEOServicios website. The browser's address bar shows the URL <https://catalogos.conae.gov.ar/catalogo/catalogoGeo.html>. The website header includes the Argentina.gov.ar logo and a 'MI ARGENTINA' button. A navigation breadcrumb trail reads: Inicio / Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva / Comisión Nacional de Actividades Espaciales / Catálogo de Imágenes y Productos / GEOServicios. The main content area features a large satellite image of Earth with the text 'GEOServicios' overlaid. Below this, three service tiles are visible: 'GEOServicios OGC' with the OGC logo, 'GEOPortal' showing a map interface, and 'GEOCatálogos de Metadatos' showing a metadata search interface.

Humedad del perfil de suelo

Estimación del
contenido
volumétrico de
agua en los
primeros 50cm
de suelo por
Zonas
Homogéneas
2021-10-15



Comisión Nacional de Ac x Catálogo de Metadatos - x +

geocatalogos.conae.gov.ar/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/search?facet.q=sourceCatalog%2F91da0937-cd61-4a03-aba2-988a8ffd8089&resultType=conae&sortBy=changeDate...

Catálogo de Metadatos Español

Buscar...

Filtro

- SATÉLITE
 - SAOCOM - Humedad de Suelos (67)
- PALABRAS CLAVE
 - Modelos (67)
 - Perfil Integrado de humedad de suelo (67)
 - SAOCOM (67)

1 - 20 encendido 67

Ordenado por modificado

Categorías

Humedad del Perfil de Suelo hasta 50cm 2020-08-09

Categorías

Humedad del Perfil de Suelo hasta 50cm 2020-08-08

Metadatos

Humedad del Perfil de Suelo hasta 50cm 2020-08-09

Perfil de humedad integrado en los primeros 50cm de suelo generado a partir de los datos SAOCOM y sus productos derivados de humedad de humedad superficial. Las estimaciones combinan de manera óptima las observaciones satelitales y los valores calculados con modelos de cultivos.

Completed

Descargas y enlaces

La información se puede obtener mediante la descarga directa desde internet. [Abrir enlace](#)

Recurso para Descargar
https://geodescargas.conae.gov.ar/descargas/productos/CONAE_MOD_MHS_DSS_MSM_20200809_v001.zip

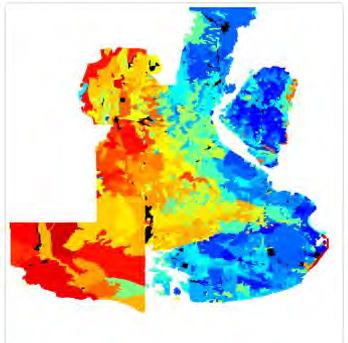
Acceso a documentos [Abrir enlace](#)

Documentación asociada a la humedad del perfil de suelo integrado hasta 50cm.
https://documentoside.conae.gov.ar/productos/CONAE_MOD_MHS_DSS_MSM_20200809_v001

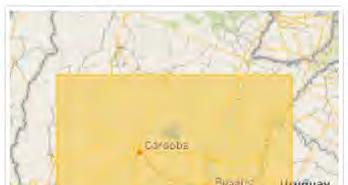
Acerca de este recurso

- Categorías
- Conjuntos de datos
 - Atmósfera, meteorología, climatología
 - Medio ambiente

Visión de Conjunto



Extensión espacial



Humedad del Perfil de Suelo hasta 50cm 2020-08-06

Humedad del Perfil de Suelo hasta 50cm 2020-08-04

Mapa de Argentina con provincias etiquetadas: Tucumán, Salta, Jujuy, Catamarca, Santiago del Estero, La Rioja, San Juan, Córdoba, Entre Ríos, Santa Fe, San Luis, Mendoza, La Pampa, Buenos Aires, Río Negro.

<https://geocatalogos.conae.gov.ar/>

The screenshot displays the QGIS Desktop environment. The main window shows a raster map with a color scale from blue to red. On the left, the Layers panel lists several raster files, with '20200729_MSM' selected. Below the Layers panel, the Value Tool plugin is active, showing a line graph with the following data points:

X	Y
1	21
2	20
3	20
4	20
5	19
6	19
7	19
8	19
9	18
10	18
11	18

The graph is titled 'Estimación por ZH' and 'QGIS Plugin: Value Tool'. The Y-axis ranges from 0 to 30, and the X-axis ranges from 0 to 10. The Value Tool interface also shows 'Y min' set to 0 and 'Y max' set to 30. The status bar at the bottom indicates the current coordinate is -63.62752565564424, -30.64176168757126, 18.0.

Habilita el análisis con GIS de escritorio: ej. QGIS

Create a New WMS/WMTS Connection

Connection Details

Name:

URL:

Authentication

Configurations: **Basic**

Choose or create an authentication configuration

No authentication

Configurations store encrypted credentials in the QGIS authentication database.

WMS/WMTS Options

Referer:

DPI-Mode: all

- Ignore GetMap/GetTile URI reported in capabilities
- Ignore GetFeatureInfo URI reported in capabilities
- Ignore axis orientation (WMS 1.3/WMTS)
- Ignore reported layer extents
- Invert axis orientation
- Smooth pixmap transform

Data Source Manager | WMS/WMTS

Layers:

msm

ID	Name	Title	Abstract
0		Geoservicio...	Servicios WMS de CONAE
1	DSS_MSM_1	Humedad d...	Humedad del Perfil de Suelo hasta 50cm correspond...
3	DSS_MSM_2	Humedad d...	Humedad del Perfil de Suelo hasta 50cm correspond...
5	DSS_MSM_3	Humedad d...	Humedad del Perfil de Suelo hasta 50cm correspond...
7	DSS_MSM_4	Humedad d...	Humedad del Perfil de Suelo hasta 50cm correspond...
9	DSS_MSM_5	Humedad d...	Humedad del Perfil de Suelo hasta 50cm correspond...
11	DSS_MSM_6	Humedad d...	Humedad del Perfil de Suelo hasta 50cm correspond...
13	DSS_MSM_7	Humedad d...	Humedad del Perfil de Suelo hasta 50cm correspond...

Image Encoding

PNG PNG8 JPEG GIF TIFF SVG

Options (0 coordinate reference systems available)

Tile size:

Request step size:

Feature limit for GetFeatureInfo:

Use contextual WMS Legend

Layer name:

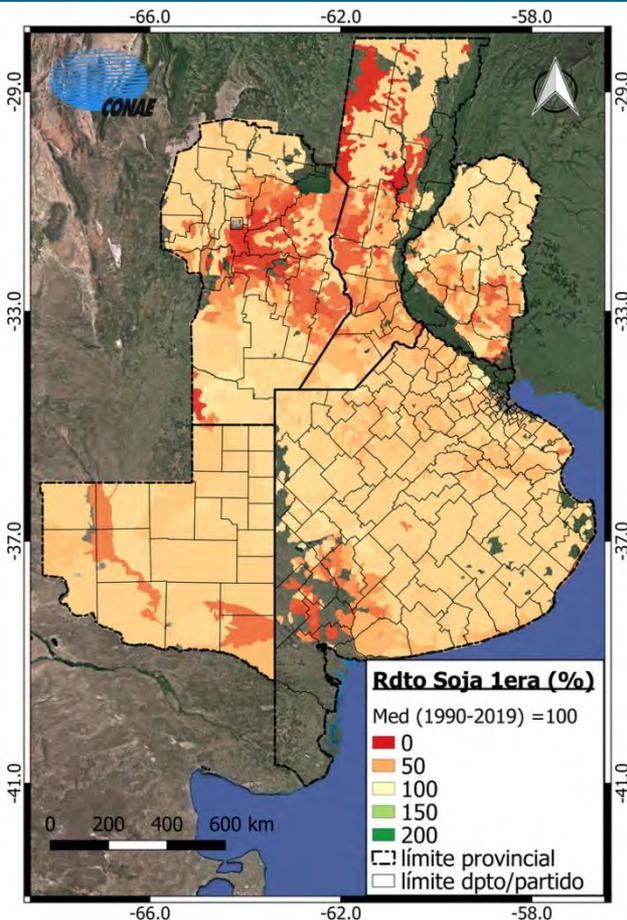
Select layer(s):

- **Introducción**
- **Mapas de humedad del perfil de suelo hasta 50cm**
- **Mapas de anomalías y de variación interanual en los rindes**
- **Mapas de la incidencia de plagas agrícolas**
- **Aplicaciones web con alto valor agregado**
- **Comentarios finales**

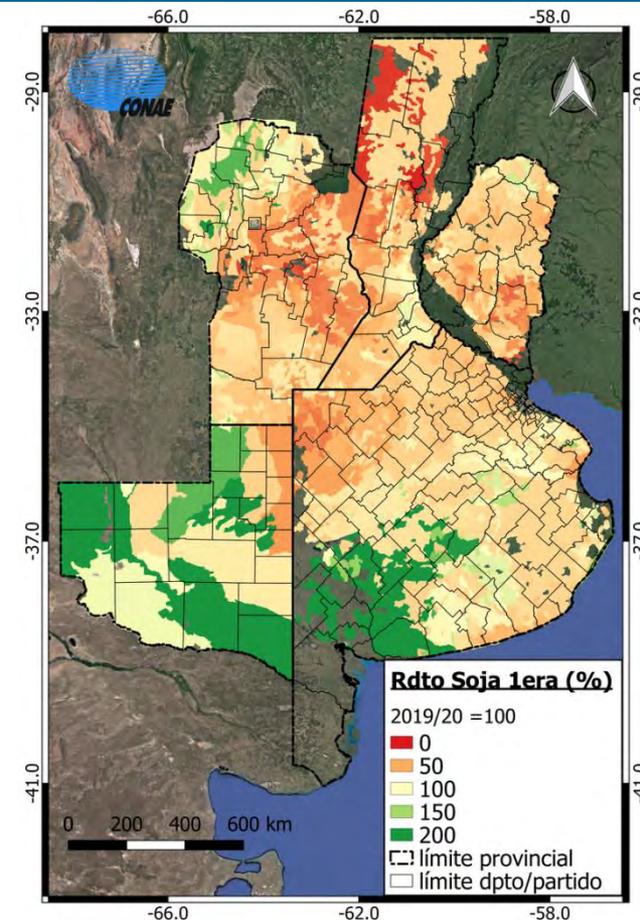
Productos con alto valor agregado

1. Mapa de *tasas de variaciones interanuales* para la mediana de los escenarios de rinde de **trigo**
2. Mapa de *anomalías* para la mediana de los escenarios de rinde de **trigo**
3. Mapa de *tasas de variaciones interanuales* para la mediana de los escenarios de rinde de **maíz**
4. Mapa de *anomalías* para la mediana de los escenarios de rinde de **maíz**
5. Mapa de *tasas de variaciones interanuales* para la mediana de los escenarios de rinde de **soja de 1^{ra}**.
6. Mapa de *anomalías* para la mediana de los escenarios de rinde de **soja de 1^{ra}**.

•Accesos: GEOPortal, GEOCatálogo de metadatos y GEOServicios WMS



Productos emitidos el día 19/12/2020 para el final de la campaña (abril 2021) tomando como base una producción normal (izq.) o la campaña anterior 2019/20 (der.). Los mapas fueron generados a través del procesamiento por ZH sobre la Región Pampeana.



Mapa de anomalías (AN) para las medianas de los escenarios de rinde de soja de 1^{ra}

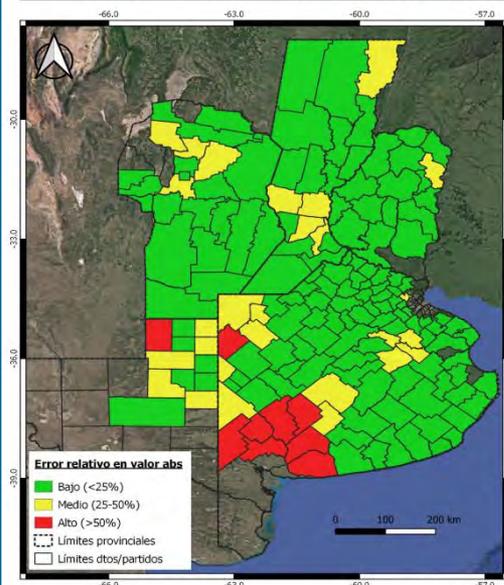
Mapa de las variaciones interanuales (TVI) de las medianas de los escenarios de rinde de soja de 1^{ra}

$$AN = 100 \frac{\text{Med}(\text{Esc. Actual})}{\text{Med}(\text{Estimación } 1990-2019)}$$

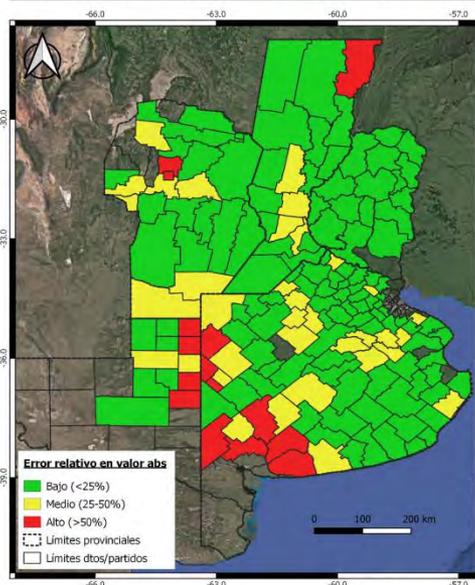
$$TVI = 100 \frac{\text{Med}(\text{Esc. Actual})}{\text{Estimación año anterior}}$$

Mapas de acuerdo por departamento o partido entre los resultados en base a los productos elaborados para soja de 1^{ra} y las estimaciones del MAGyP tomando la campaña 2019/20 como un estudio de caso.

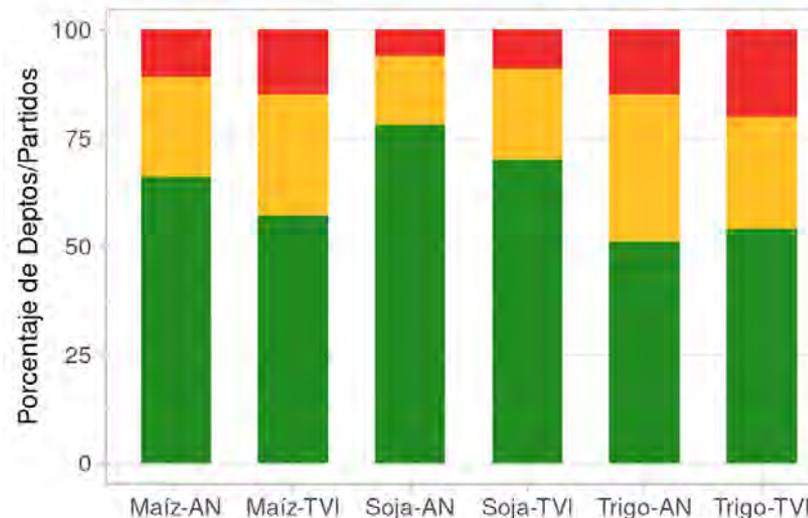
Mapa de acuerdo entre el producto NSB y las series estadísticas elaboradas por Estimaciones Agrícolas-MAGyP para soja



Mapa de acuerdo entre el producto ASB y las series estadísticas elaboradas por Estimaciones Agrícolas-MAGyP para soja



Error Relativo ■ Alto ■ Medio ■ Bajo



Porcentaje de departamentos o partidos de la Región Pampeana con error relativo **bajo**, **medio** y **alto** hallados entre los productos de anomalías (AN) y de variaciones interanuales (TVI) con los registros del MAGyP para trigo, maíz y soja de 1^{ra}.



COMISIÓN NACIONAL DE
ACTIVIDADES ESPACIALES

Acceso a los productos a través de los GEOServicios



Ministerio de Ciencia,
Tecnología e Innovación
Argentina

<https://catalogos.conae.gov.ar/catalogo/catalogoGeo.html>

Inicio / Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva / Comisión Nacional de Actividades Espaciales / Catálogo de Imágenes y Productos / GEOServicios

GEOServicios

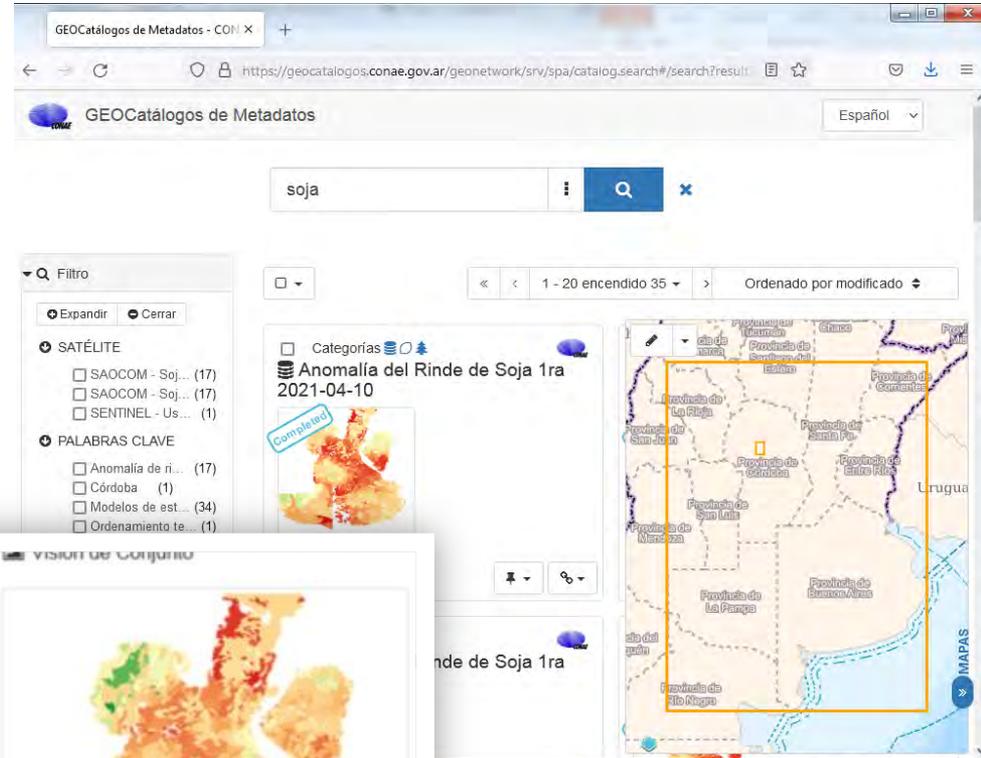
GEOServicios OGC

GEOPortal

GEOCatálogos de Metadatos

<https://geocatalogos.conae.gov.ar/>

- Ejemplo de la visualización de los productos disponibles para soja de 1^{ra} para la campaña 2020/21.
- Se destacan los filtros espacial y de acceso rápido.



The screenshot shows the website interface with a search bar containing 'soja'. On the left, there are filter sections for 'SATÉLITE' (SAOCOM, SAOCOM, SENTINEL) and 'PALABRAS CLAVE' (Anomalia de rinde, Córdoba, Modelos de estimación, Ordenamiento). A map on the right shows the 'Anomalia del Rinde de Soja 1ra 2021-04-10' with a red 'Completado' label. The map includes a legend and a 'MAPAS' button.

Variación del Rinde de Soja 1ra 2020-12-19

Mapa de variación interanual para la producción de soja de primera calculado a partir de escenarios de rinde estimados por zonas homogéneas. Se toma de referencia la campaña del año anterior asignando a su producción 100 unidades. Los escenarios representan el rinde al final de la campaña como una distribución de valores. La variación interanual se calcula considerando la mediana de la distribución.

Completado

Descargas y enlaces



La información se puede obtener mediante la descarga directa desde internet.

Abrir enlace

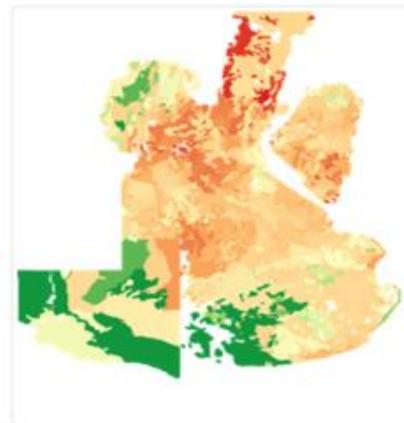
Recurso para Descargar https://geodescargas.conae.gov.ar/descargas/productos/CONAE_MOD_MHS_DSS_ASB_20201219_v001.zip



Acceso a documentos

Abrir enlace

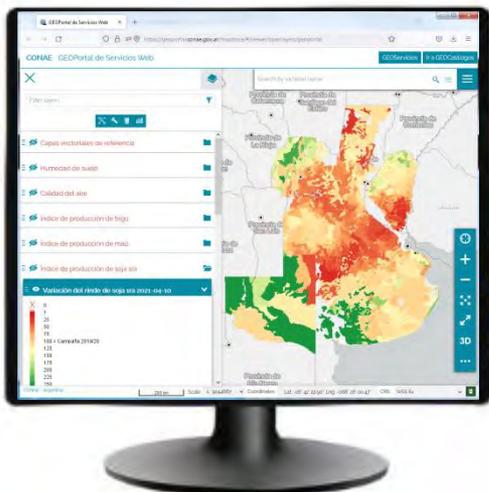
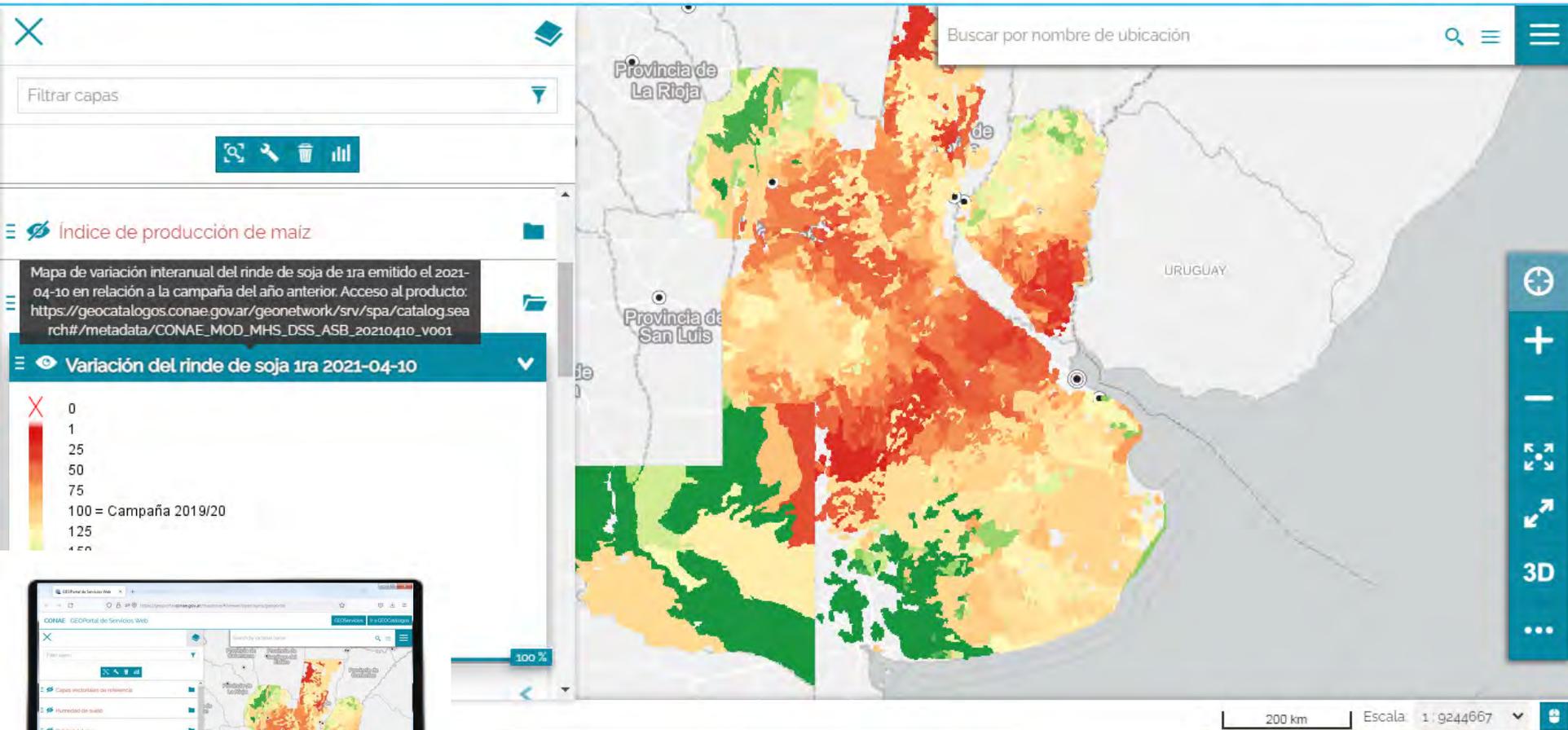
Documentación asociada a Rinde de Soja 1ra
https://documentoside.conae.gov.ar/productos/CONAE_MOD_MHS_DSS_ASB_20201219_v001



Extensión espacial

Extensión espacial

- Aquí, luego de seleccionar un producto específico.
- Se señala la ubicación del enlace para su descarga.



Visualización del producto de variaciones interanuales para soja de 1^{ra} emitido el 10 de abril de 2021. En el recuadro con fondo negro se muestra la descripción de la capa y el vínculo al producto.

<https://geoservicios3.conae.gov.ar/geoserver/Cultivos/wms>

The screenshot shows the QGIS interface with a map of Argentina displaying crop anomalies. The map is color-coded from green (low anomaly) to red (high anomaly). The 'Layers' panel on the left lists several layers, with 'Anomalia del rinde de maíz 2021-04-03' selected. A legend for this layer shows a color scale from 0 to 100, with '100 = Med(1990-2019)'. The 'Browser' panel on the left shows a list of layers, with the same layer selected. The 'Create a New WMS/WMTS Connection' dialog box is open on the right, showing fields for Name, URL, and Authentication. The 'WMS/WMTS Options' section is also visible.

Ejemplo de la visualización de GEOServicios WMS con el software QGIS para el mapa de anomalías del rinde de maíz.

Nueva conexión WMS:
Layer -> Add Layer -> Add WMS/WMTS Layer

© 2021 CONAE
Todos los derechos reservados / All rights reserved

- **Introducción**
- **Mapas de humedad del perfil de suelo hasta 50cm**
- **Mapas de anomalías y de variación interanual en los rindes**
- **Mapas de la incidencia de plagas agrícolas**
- **Aplicaciones web con alto valor agregado**
- **Comentarios finales**

Huésped

- Trigo
- **Período crítico:** Aproximadamente 30 días – desde 8 días antes de la anthesis y hasta 20 días después.

Ambiente

- Humedad relativa del aire alta (>90%).
- Temperatura de 9°C a 26°C.

Enfermedad

Modelo de
Moschini **INTA**

Patógeno

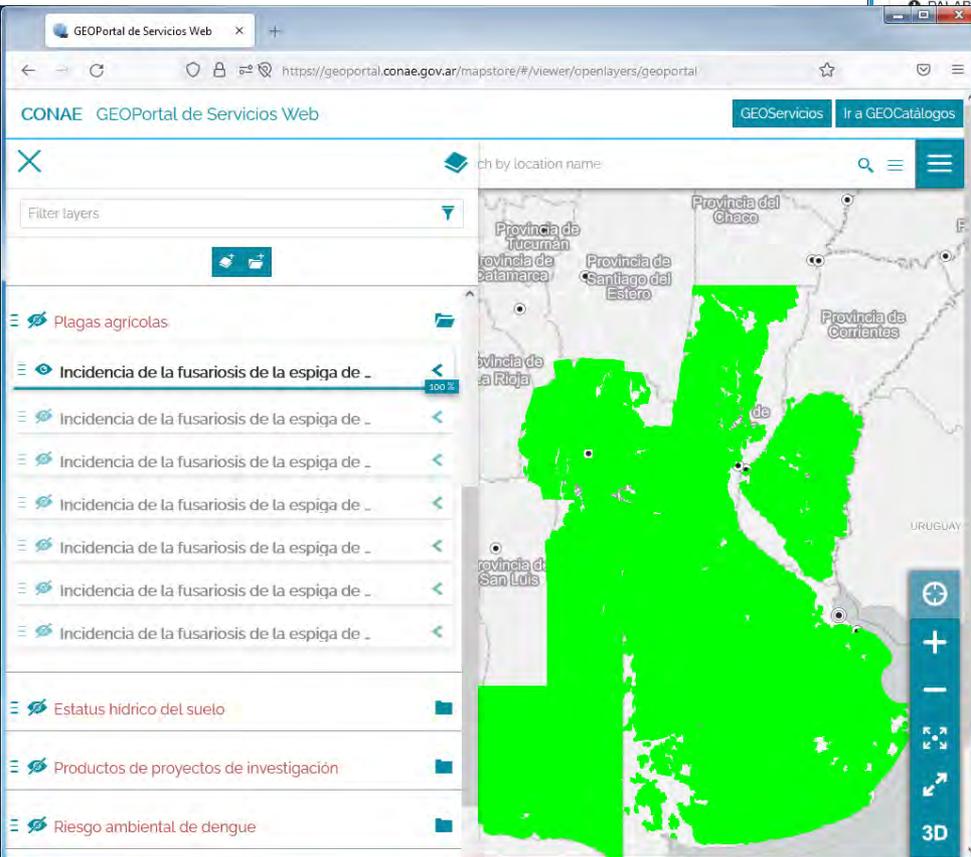
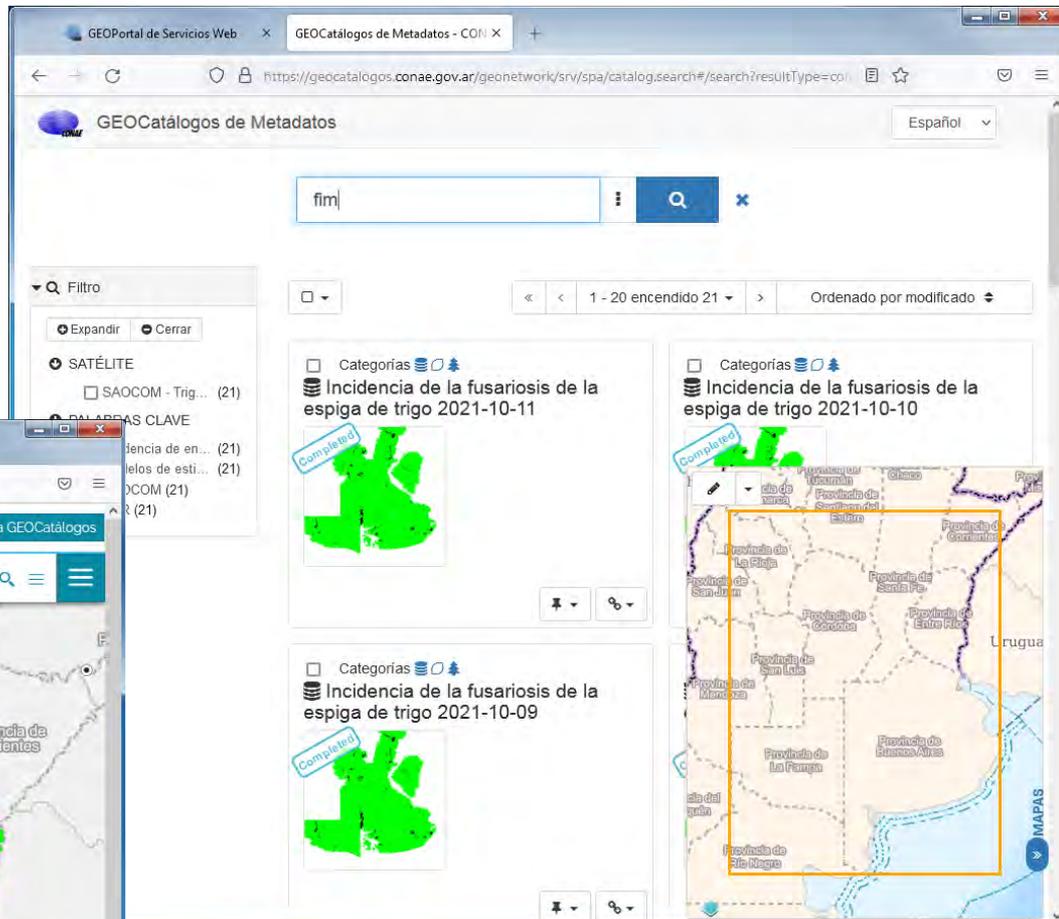
- Fusarium graminearum (hongo)
- Puede cebada y centeno.
- El trigo es el más susceptible para la FET

La incidencia se estima **asimilando** los productos de **HS superficial** en un **modelo de plagas** acoplado al modelo de trigo (DSSAT).

**GEOCatálogo de metadatos:
Resultados para una búsqueda
por palabra clave fim**



**También disponible como
GEOServicio WMS.**



**GEOPortal: despliega los últimos
mapas. Un semáforo orienta sobre la
severidad de la plaga. Ejemplo para el
2021-10-11. Tonos verdes informan
bajo riesgo para la condición presente.**

- **Introducción**
- **Mapas de humedad del perfil de suelo hasta 50cm**
- **Mapas de anomalías y de variación interanual en los rindes**
- **Mapas de la incidencia de plagas agrícolas**
- **Aplicaciones web con alto valor agregado**
- **Comentarios finales**

MUCHAS PREGUNTAS:

- ¿Cuál es la mejor estrategia?
- ¿Cuál es el riesgo?
- ¿Cómo impacta en el ambiente?
- ¿Qué pasaría si ...

APLICACIÓN PARA PC

SIMULACIONES



¿Cómo se incorpora el estado del lote?

TELEDETECCIÓN
SAOCOM



Los **modelos de cultivo** generan escenarios para ensayar las prácticas de manejo y optimizar los tratamientos. **Emplea las tecnologías aplicadas en ZH pero configuradas a escala de lote.** *Ingresa las preferencias del usuario.*

Colaboración con **INTA** para el desarrollo de una **APLICACIÓN**

Objetivo: Desarrollar, implementar y operar un sistema que ayude a los productores en el proceso de toma de decisiones para acotar los riesgos y optimizar la aplicación de fertilizantes y el manejo de los principales cultivos de la región central.

Usuarios: Productores, asesores, extensionistas.

Características del producto:

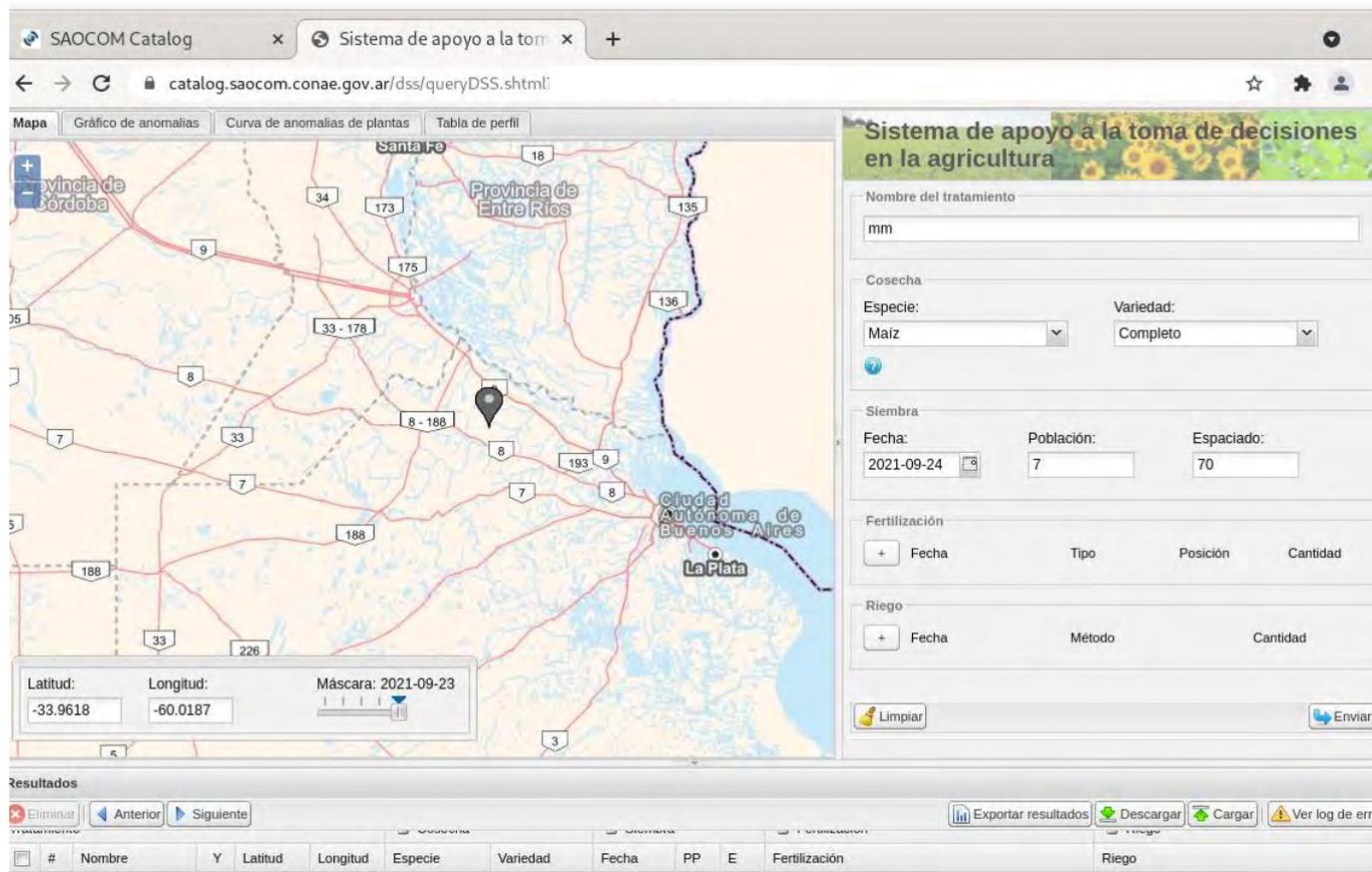
- o Genera **escenarios de rinde** (considerando opciones de variedad, fecha de siembra, fertilización, riego, etc.).
- o **Estima** y emplea el **perfil de humedad**.
- o Se **centra en el lote (suelos y meteorología)**.



Sistema de Soporte para la Toma de Decisiones en la Agricultura (DSS)

Formulario (completo por el usuario)

- Ubicación de la parcela
- Especie y variedad
- Densidad de plantas
- Separación
- Fertilización:
 - Fecha
 - Tipo
 - Posición
 - Cantidad
- Riego:
 - Fechas
 - Método
 - Cantidad



The screenshot shows a web browser window with the URL `catalog.saocom.conae.gov.ar/dss/queryDSS.shtml`. The interface is divided into a map area on the left and a form area on the right.

Map Area: Displays a map of the region around La Plata, Argentina, with various roads and landmarks. A location pin is placed on the map. Below the map, there are input fields for coordinates:

Latitud:	Longitud:	Máscara: 2021-09-23
-33.9618	-60.0187	

Form Area: Titled "Sistema de apoyo a la toma de decisiones en la agricultura", it contains several sections:

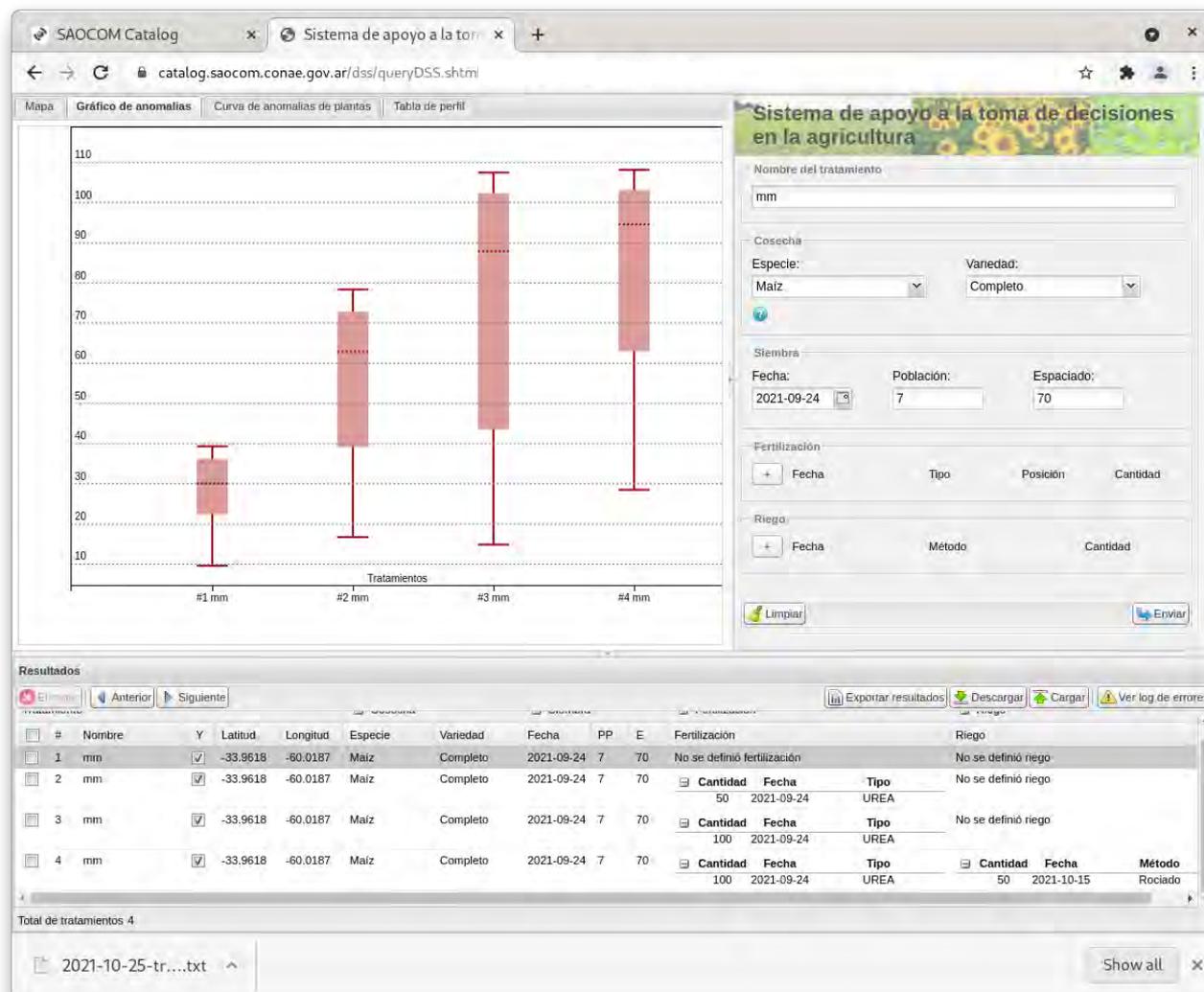
- Nombre del tratamiento:** Input field with "mm" entered.
- Cosecha:**
 - Especie: Maiz (dropdown)
 - Variedad: Completo (dropdown)
- Siembra:**
 - Fecha: 2021-09-24 (calendar icon)
 - Población: 7 (input field)
 - Espaciado: 70 (input field)
- Fertilización:** Table with columns: Fecha, Tipo, Posición, Cantidad. Includes a "+" button to add entries.
- Riego:** Table with columns: Fecha, Método, Cantidad. Includes a "+" button to add entries.

At the bottom, there are buttons for "Limpiar" and "Enviar". Below the form is a "Resultados" section with navigation buttons (Eliminar, Anterior, Siguiete) and a table with columns: #, Nombre, Y, Latitud, Longitud, Especie, Variedad, Fecha, PP, E, Fertilización, Riego. Action buttons like "Exportar resultados", "Descargar", "Cargar", and "Ver log de err" are also present.

Descripción

Escenarios de rinde de maíz por tratamiento:

1. Sin fertilización ni riego;
2. N=50kg/ha, sin riego;
3. N=100kg/ha, sin riego;
4. N=100kg/ha, 50mm de riego suplementario;

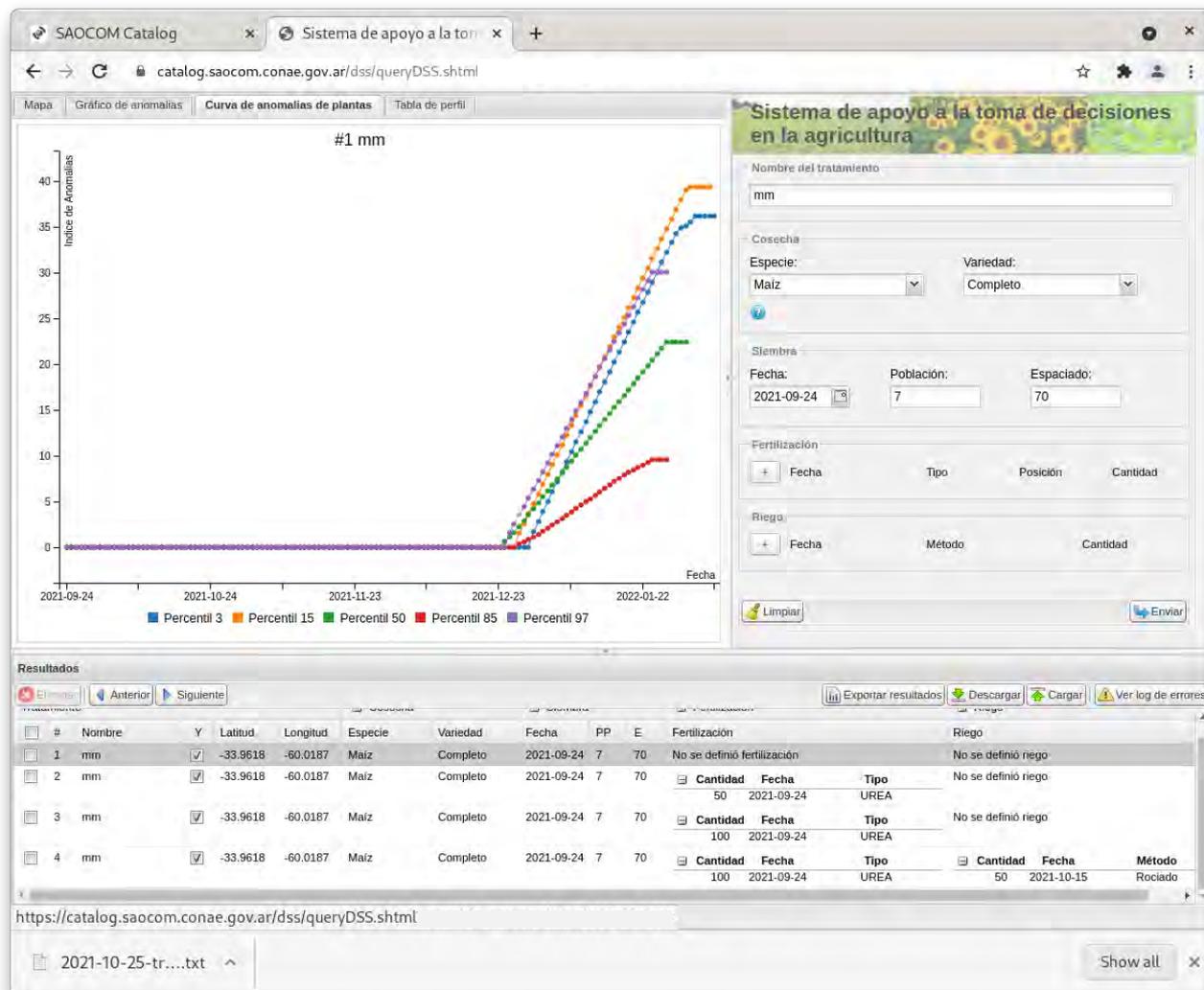


Descripción

Evolución del peso seco del grano.

Las líneas representan los valores para los percentiles 2, 15, 50, 85 y 98.

Cuadro resumen de tratamientos y guía para la selección de gráficos.

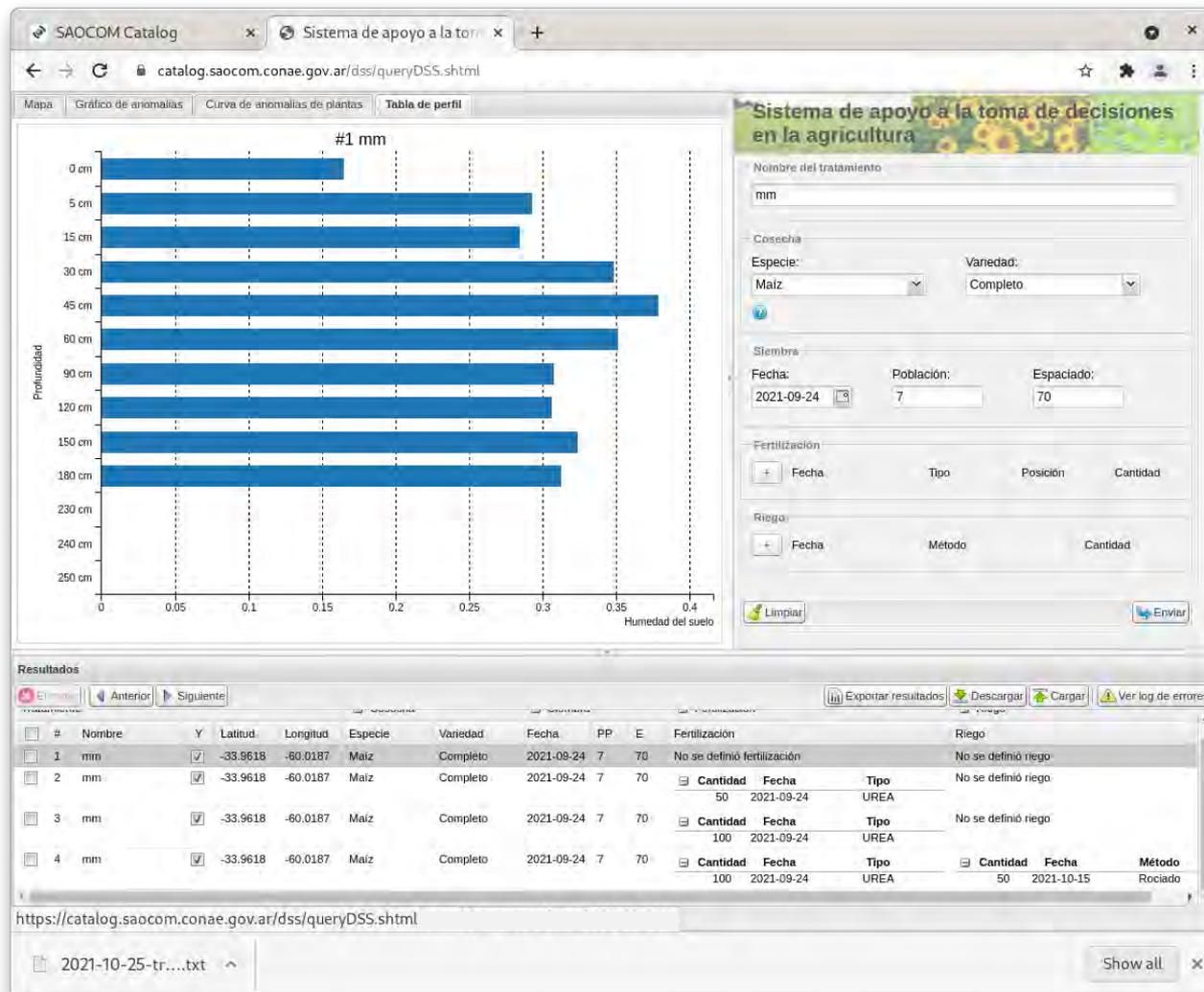


Descripción

Perfil de Humedad de Suelo para la fecha de la corrida .

(corrida del día)

Cuadro resumen de tratamientos y guía para la selección de gráficos.



Objetivo: Desarrollar, implementar y operar un sistema de pronóstico de enfermedades espacialmente explícito que mejore la capacidad de los productores para controlar la fusariosis en cultivos de trigo de la región central.

Usuarios: Productores, asesores, extensionistas.

Características de los productos:

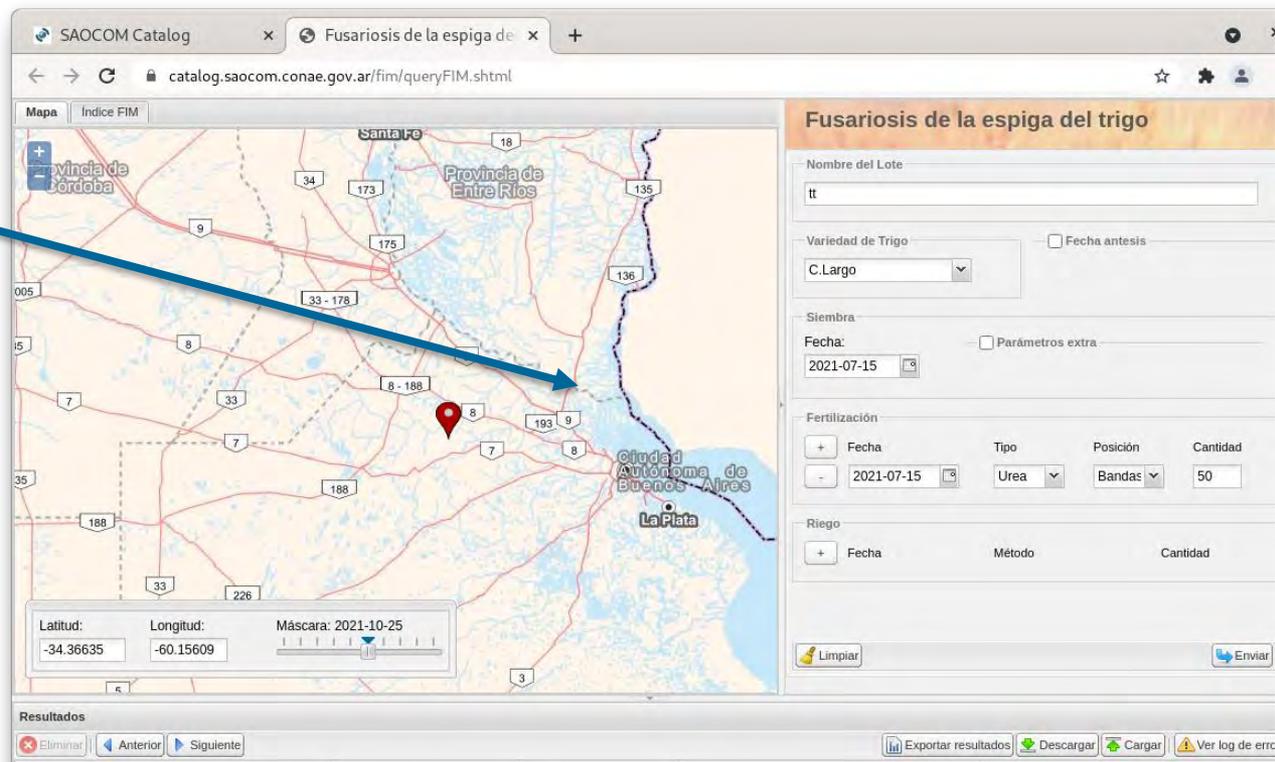
- a. Mapas de incidencia de la enfermedad por día con un horizonte de pronóstico de 5 días.
- b. Índice del estado de incidencia de la enfermedad (considerando opciones de variedad, fecha de siembra, fertilización, riego, etc.) y un pronóstico de su evolución.



Metodología: Se asimilan los productos de humedad de suelo superficial en un modelo de plagas acoplado al modelo de trigo (DSSAT-CSM/Ceres). Los datos de entrada y el procesamiento es análogo al de la Aplicación anterior.

a. **Formulario de carga** del tratamiento aplicado

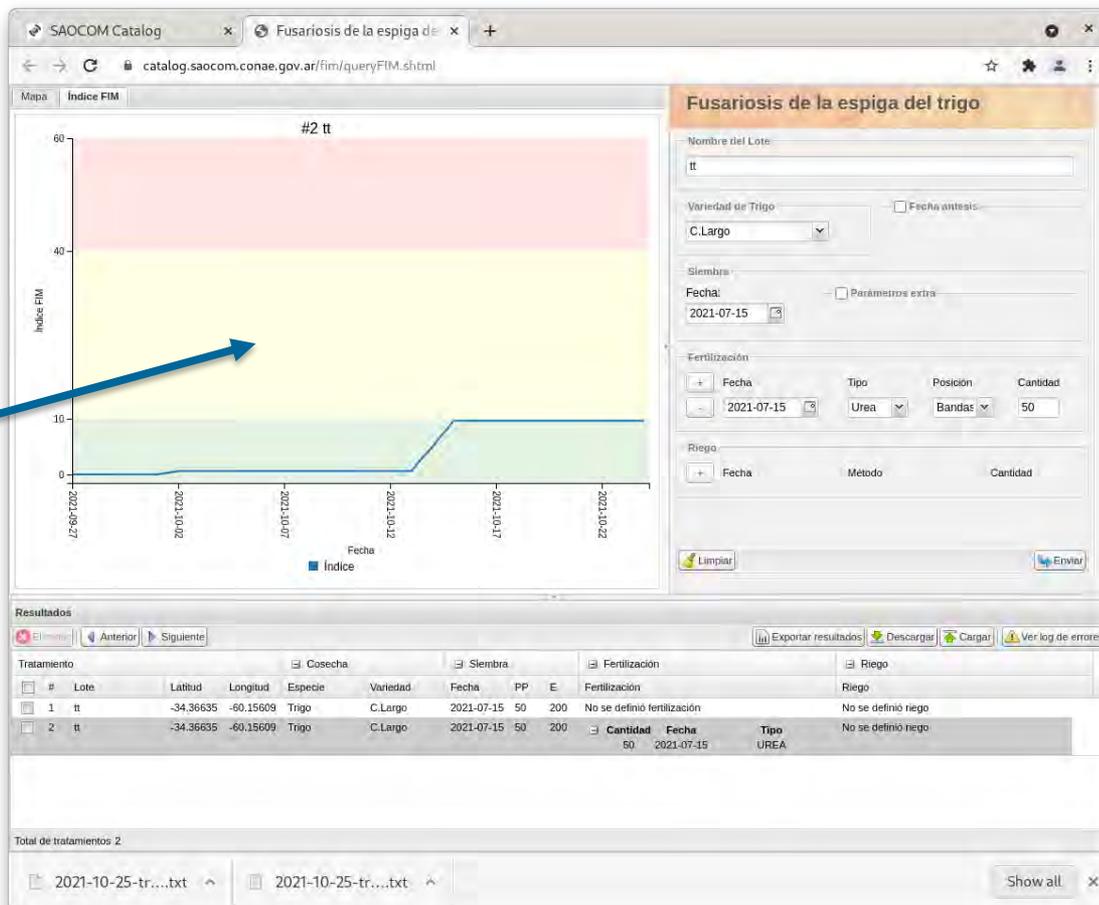
b. Evolución diaria del índice de infección por lote y características de esa siembra.



Metodología: Se asimilan los productos de humedad de suelo superficial en un modelo de plagas acoplado al modelo de trigo (DSSAT-CSM/Ceres). Los datos de entrada y el procesamiento es análogo al de la Aplicación anterior.

a. **Formulario** de carga del tratamiento aplicado.

b. Evolución diaria del índice de infección por lote y características de esa siembra.



- La humedad de suelo superficial es el motor principal de la misión y se asimila en modelos para generar productos de alto nivel destinados a la agricultura, la gestión de emergencia y otros.
- Existen y se trabaja en muchas otras aplicaciones tanto en la región Pampeana como en zonas áridas y semiáridas: ambiente, silvicultura, mar y océano, energía, etc.
- Se facilita el acceso a los datos mediante 3 tecnologías modernas (GEOPortal, GEOCatálogo de metadatos, GEOServicios WMS) para los productos que agregan más valor combinando modelos y datos auxiliares.
- Se trabaja en soluciones Web con procesamientos a demanda del usuario.



Muchas Gracias!!

<https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae>

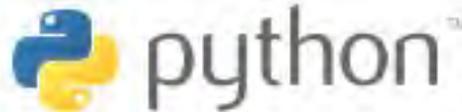
Curso en el marco del XIX Simposio Internacional SELPER 2021

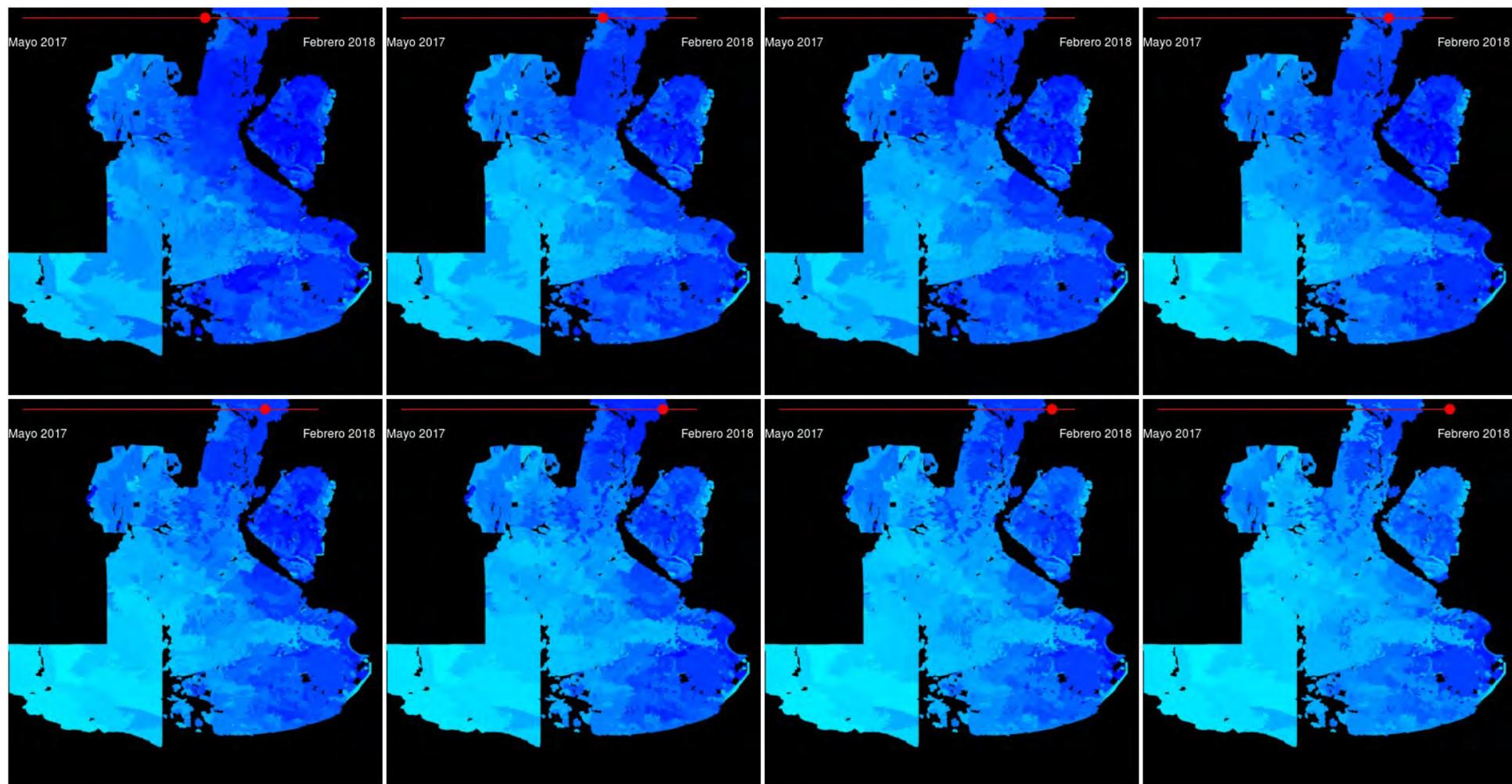
“La Misión SAOCOM y los productos destinados a la agricultura (2)”

Homero Lozza
10 de Noviembre de 2021
Chile

Analysis Ready Data (ARD)

Geospatial Data Abstraction Library (GDAL)

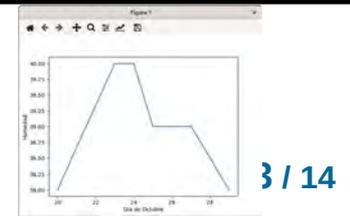




**Humedad del perfil de suelo promedio en los primeros 50cm
cada 15 días entre Noviembre 2017 y Febrero de 2018**

© 2021 CONAE

Todos los derechos reservados / All rights reserved



Los datos listos para el análisis (Analysis Ready Data, ARD) son series de tiempo de imágenes georeferenciadas apiladas (stacks) que están preparadas para que un usuario las analice sin tener que procesarlas previamente.

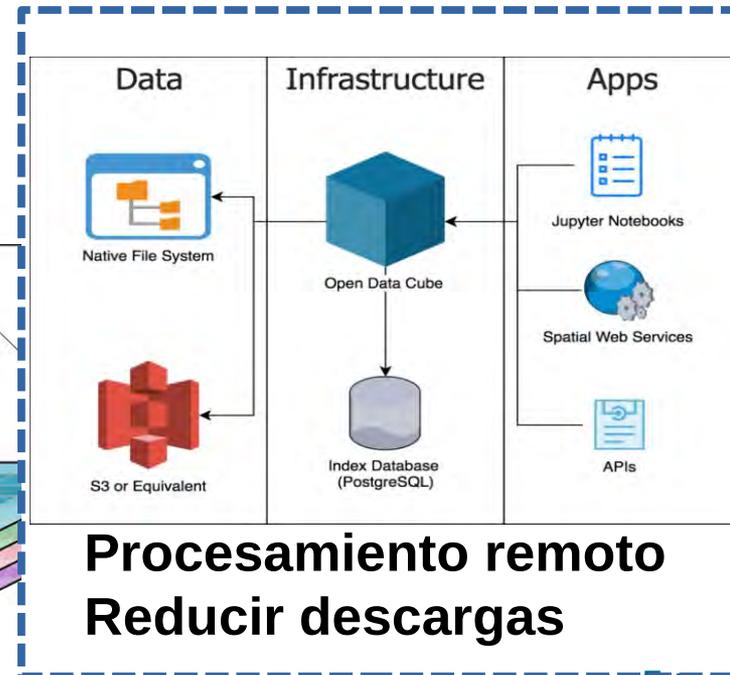
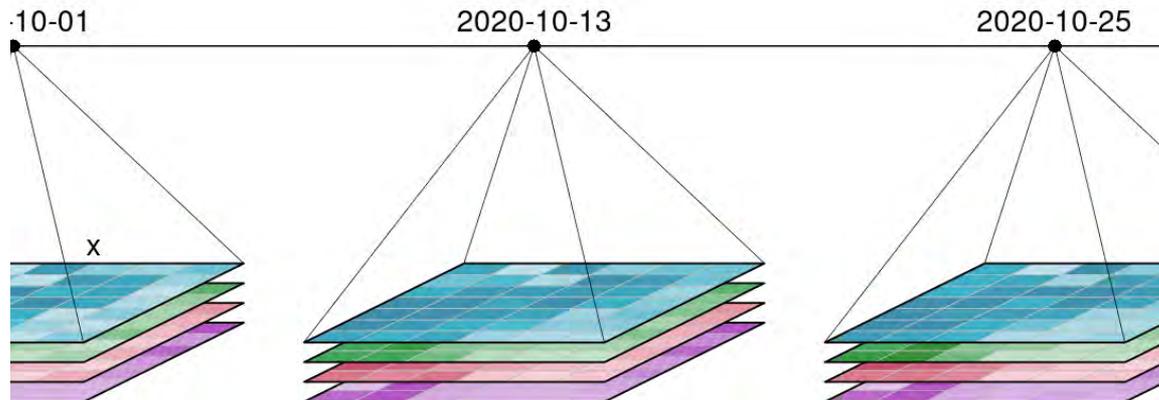
Frecuentemente, adelantan las tareas de:

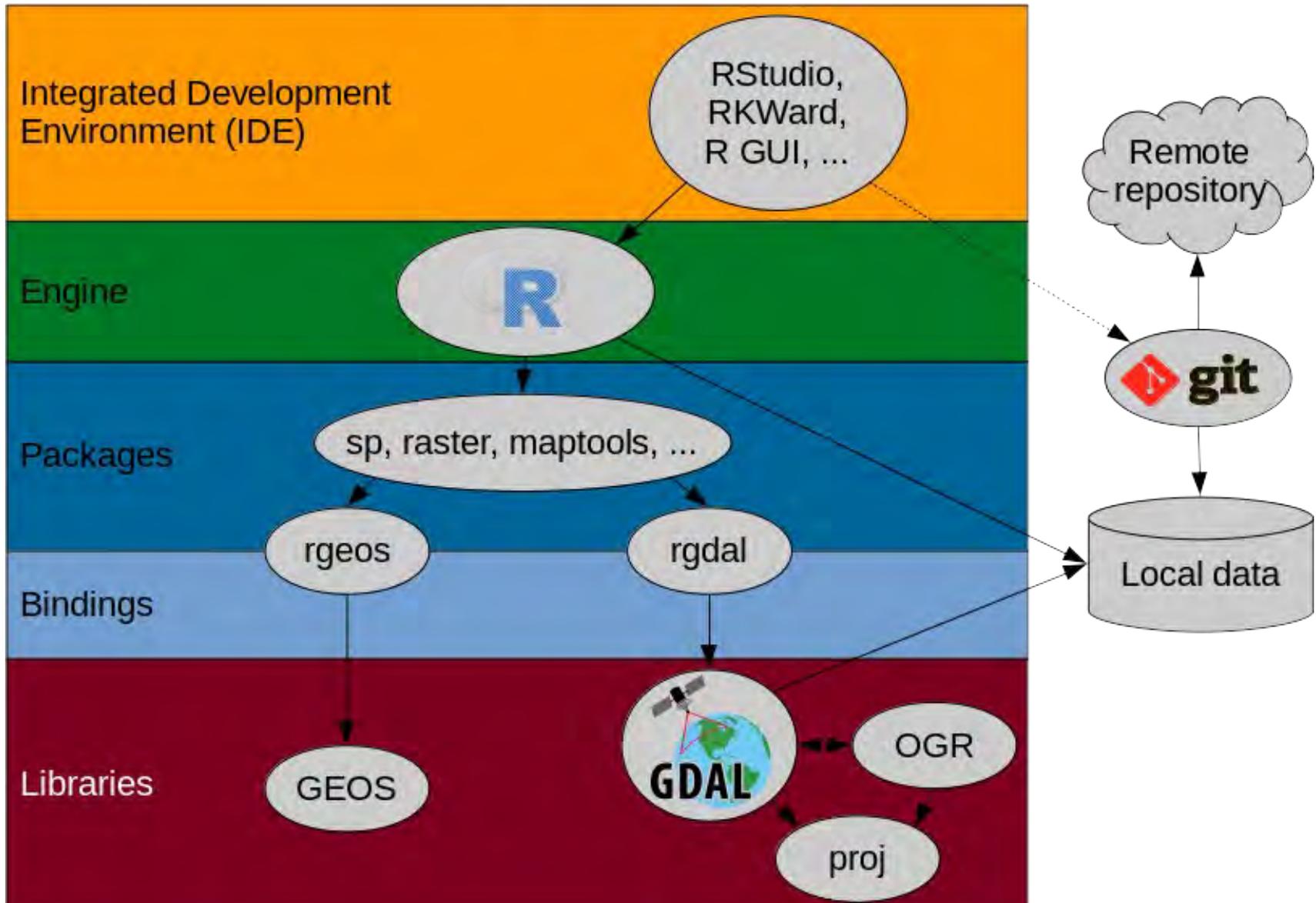
- Corregistración y resamplero
- Correcciones y transformaciones a valores geofísicos (seamless)
- Accediendo a un único portal

Se considera el propósito o fin. Han sido procesados con un conjunto mínimo de requisitos y organizados en un formato que permite un análisis inmediato con un mínimo de esfuerzo adicional del usuario e interoperabilidad tanto a través del tiempo como con otros conjuntos de datos.

Tendencia que se observa es que se debe avanzar sobre los métodos tradicionales de procesamiento y distribución de datos locales.

Los cubos de datos proporcionan un entorno de análisis en cuadrícula, eliminan la carga de la preparación, producen resultados rápidos y fomentan una comunidad global activa y comprometida de contribuyentes.





La clase “Geometry” encapsula el modelo de dato vectorial y provee algunas operaciones entre geometrías. Algunos tipos son: OGRPoint, OGRLineString y OGRPolygon.

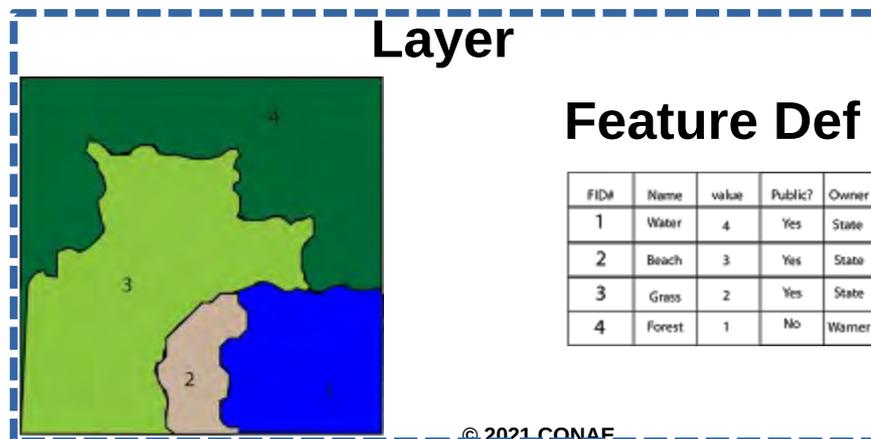
La clase “OGRFeature” encapsula una geomtería y sus atributos.

La clase “OGRFeatureDefn” normalmente define los atributos de una capa.

La clase “OGRLayer” que representa una capa con sus atributos.

La clase “GDALDataset” representa un archivo o DB que contiene una o más capas.

Geometry →



← ● Feature

La clase “OGRSpatialReference” encapsula la definición de la proyección y el datum.

El Well Known Text (WKT) es un lenguaje markup de texto para representar objetos de geometría vectorial. Un equivalente binario, conocido como Well Known Binary (WKB), se usa para transferir y almacenar la misma información en una forma más compacta. Los formatos fueron definidos originalmente por la OGC.

Geometry primitives (2D)

Type	Examples	
Point		POINT (30 10)
LineString		LINestring (30 10, 10 30, 40 40)
Polygon		POLYGON ((30 10, 40 40, 20 40, 10 20, 30 10))
		POLYGON ((35 10, 45 45, 15 40, 10 20, 35 10), (20 30, 35 35, 30 20, 20 30))

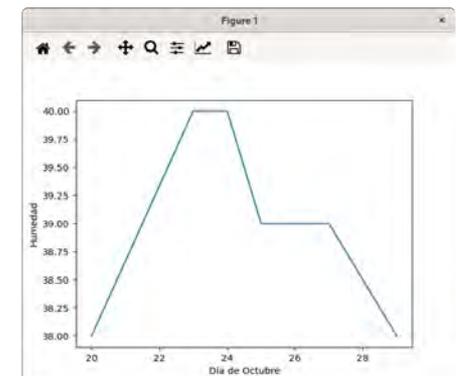
La clase “GDALDataset” es un ensamble de bandas raster con información común como el tamaño (en pixeles y líneas). También contiene la georeferenciación.

La clase “GDALRasterBand” representa a una única banda/canal/capa.

La **transformación afin** consiste de 6 coeficientes que mapean las coordenadas de pixel/línea en el espacio georeferenciado usando

```
Xgeo = GT(0) + Xpixel*GT(1) + Yline*GT(2)  
Ygeo = GT(3) + Xpixel*GT(4) + Yline*GT(5)
```

Usamos estas herramientas para poder realizar análisis como el de la figura.



```
import sys
import os
from osgeo import gdal
from osgeo import osr
from osgeo import ogr
import numpy
from math import floor
```

<https://catalogos.conae.gov.ar/catalogo/catalogosatsaocomadel.html>

```
#https://pcjericks.github.io/py-gdalogr-cookbook/
geometry.html
```

```
# Create a point
```

```
point1 = ogr.Geometry(ogr.wkbPoint)
```

```
point1.AddPoint(-60.34, -34.60)
```

```
print( point1.ExportToWkt() )
```

```
# Reference System
```

```
srs = osr.SpatialReference()
```

```
srs.SetWellKnownGeogCS("EPSG:4326")
```

```
# Or
# Create a point as WKT
wkt = "POINT (-61.54 -35.57)"
point2 = ogr.CreateGeometryFromWkt(wkt)
print( "%f,%f" % (point2.GetX(),
point2.GetY()) )
```

```
# CREATE in memory VECTOR layer
outdriver=ogr.GetDriverByName( 'MEMORY' )
source=outdriver.CreateDataSource( 'memData' )
lyr = source.CreateLayer( 'point', srs=srs,
geom_type=ogr.wkbPoint)

# ADD a id FIELD
idField = ogr.FieldDefn("id", ogr.OFTInteger)
lyr.CreateField(idField)

feat = ogr.Feature( lyr.GetLayerDefn() )
feat.SetGeometryDirectly( point1 )
feat.SetField("id", 1)
lyr.CreateFeature( feat )
feat = None

feat = ogr.Feature( lyr.GetLayerDefn() )
feat.SetGeometryDirectly( point2 )
feat.SetField("id", 2)
lyr.CreateFeature( feat )
feat = None

# Open raster
src_filename = 'Output/CONAE_MOD_MHS_DSS_MSM_20211020_v001.t
src_ds=gdal.Open(src_filename)
rb=src_ds.GetRasterBand(1)
```

```
gt=src_ds.GetGeoTransform()

for feat in lyr:
    geom = feat.GetGeometryRef()
    mx,my=geom.GetX(), geom.GetY() #coord in map units

    #Convert from map to pixel coordinates.
    #Only works for geotransforms with no rotation.
    px = floor((mx - gt[0]) / gt[1]) #x pixel
    py = floor((my - gt[3]) / gt[5]) #y pixel

    intval=rb.ReadAsArray(px,py,1,1)
    print( intval[0] )#intval is a numpy array, length=1
as we only asked for 1 pixel value

## CLOSE
source = None
rb = None # dereference band to avoid gotcha described
previously
src_ds = None # save, close
```

- Los datos georrefenciados alineados sobre una misma grilla orientados a propósitos específicos permiten su tratamiento como cubos de datos.
- El procesamiento programático de datos geoespaciales tiene mucho potencial y se facilita con bibliotecas con una trayectoria consolidada.
- El procesamiento programático es más adecuado para tareas que se repiten frecuentemente.
- El movimiento hacia procesar los datos remotamente (sin descarga local) ha impulsado más aún este cambio de paradigma sobre el trabajo con datos geoespaciales.

Muchas Gracias!!

<https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae>