

# Geotecnologías en la nube y su aplicación en emergencias agropecuarias

*Yanina Bellini Saibene*

*INTA EEA Anguil*

[Bellini.yanina@inta.gob.ar](mailto:Bellini.yanina@inta.gob.ar)

@yabellini



## La “Nube”

¿Quién de ustedes usa alguna red social?

¿Quién tiene un correo electrónico como gmail o hotmail?

¿Alguien usa google drive o dropbox o onedrive?



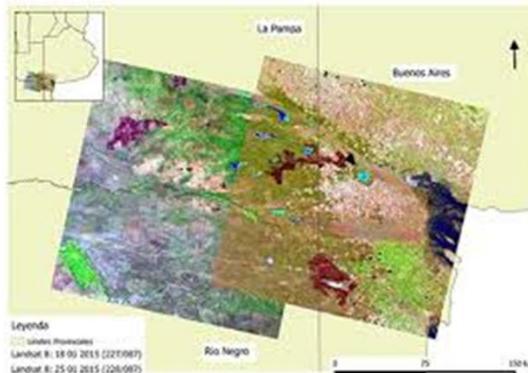
## La “Nube”

Permite ofrecer **servicios de computación** a través de **una red**, que usualmente es **Internet**.

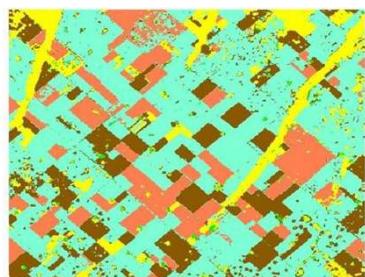


# ¿y qué tiene que ver con las geotecnologías?

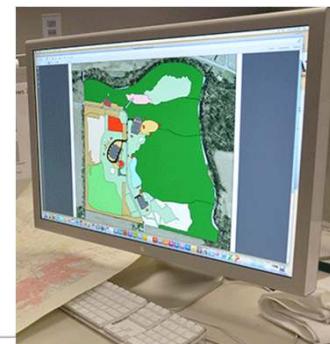
1998



COMISIÓN NACIONAL  
DE ACTIVIDADES ESPACIALES



\$\$



1998

2018

Evolución de internet (mayor alcance, mayores velocidades, mayores servicios)

Apertura de datos (catálogos de imágenes gratuitos\*)

Software especializado open source y gratuito

Necesidad de analizar escalas regionales, provinciales o globales

Abaratamiento de los costos de hardware (almacenamiento, procesamiento)

Interés creciente de algoritmos de *machine learning*



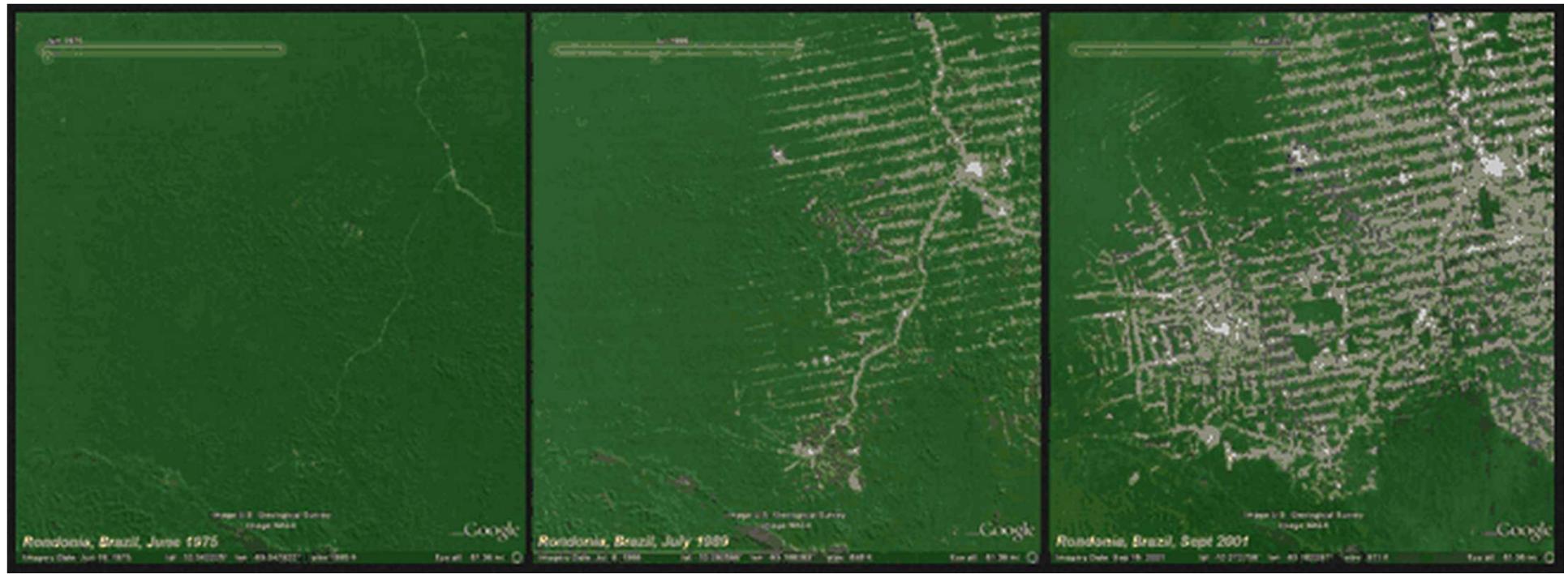
2005



Visualizador de imágenes (actuales e históricas)  
Gratis  
Intuitivo

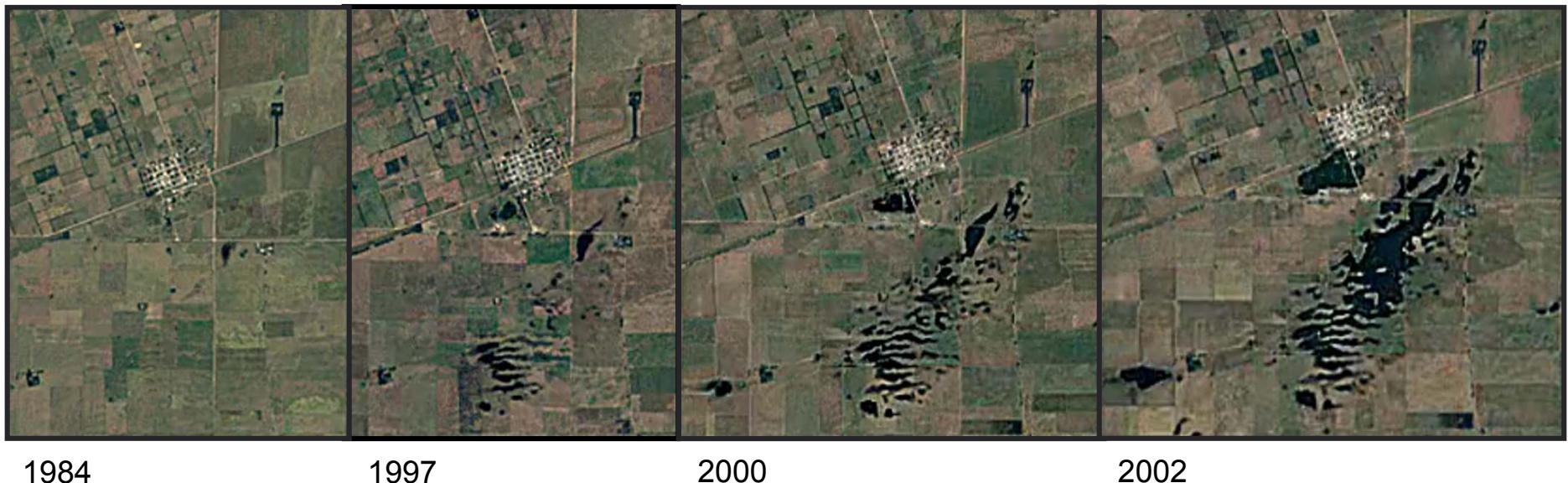


# Obteniendo información desde datos remotos: el Amazonas



Google Earth Engine

## Obteniendo información desde datos remotos: Anguil



1984

1997

2000

2002



1998-2018

SPOT 4 Y 5 - Catálogos (L) SPOT 4 y 5 - Segmentos SPOT 4 y 5 - Pedidos (L)

**Sensor MODIS**  
AQUA (\*) TERRA (\*)

**Serie NOAA**  
NOAA 15, 18 y 19 SNPP (\*\*)

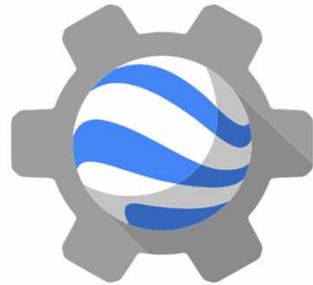
**Serie Landsat**  
LANDSAT 8 (\*\*)  
**VER TODOS**  
(\*) Acceso Libre  
(\*\*) Acceso con Registro  
(L) Acceso bajo Licencia



Falta de **capacidad** en  
equipamiento para  
**descargar** y **analizar** los  
datos

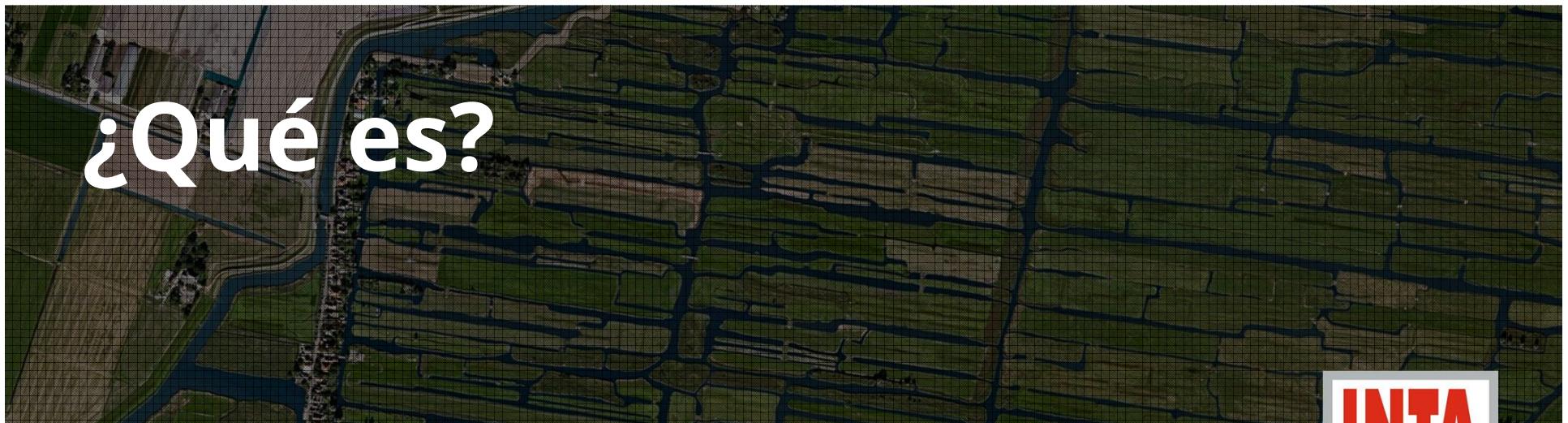


Google Earth Engine



2010

¿Qué es?



- 
1. Almacenamiento
  2. Procesamiento
  3. Catálogo
  4. Información propia
  5. Interfaz para usuarios (navegador de internet)
  6. Interfaz para máquinas y sistemas (API)

**Petabyte de Datos + Computo + APIs**



## 1. Almacenamiento

Misiones operativas de la NASA (Ciencias de la Tierra)

+40 años de datos remotos

Datos «crudos»

Gratuitos\*

Source: NASA



# El Catálogo Público de Earth Engine



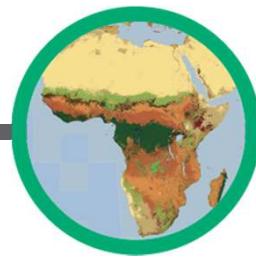
**Landsat and  
Sentinel**  
Raw, TOA, SR, ...



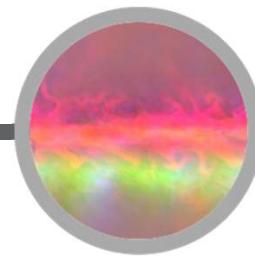
**MODIS**  
Daily, NBAR, LST, ...



**Terrain**  
SRTM, GTOPO, NED, ...



**Land Cover**  
GlobCover, NLCD, ...



**Atmospheric**  
NOAA NCEP, OMI, ...

*... y muchos más, actualizados diariamente*

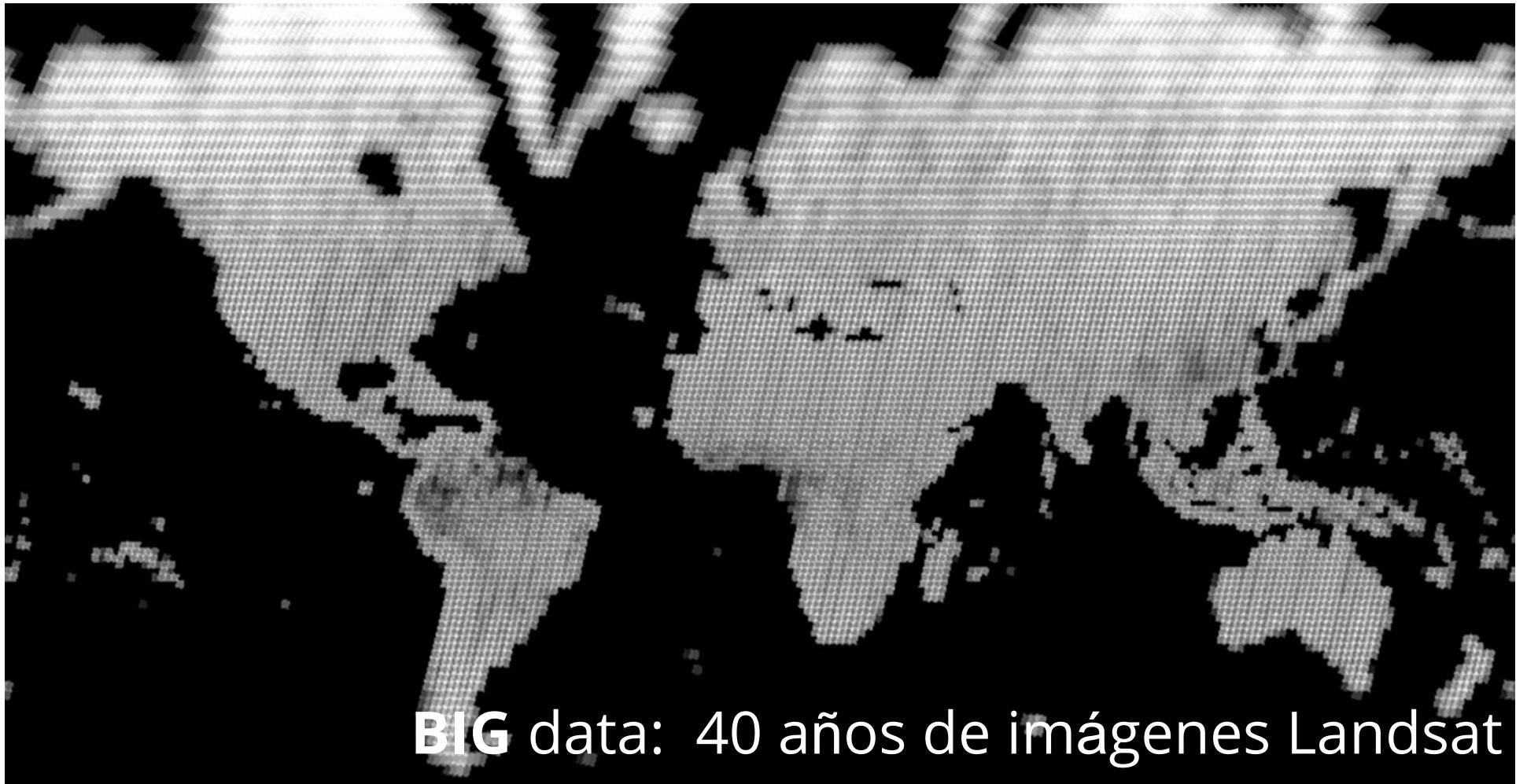
**> 200 datasets públicos**

**> 4000 nuevas imágenes cada día**

**> 5 millones de imágines**

**> 5 petabytes de data**





**BIG** data: 40 años de imágenes Landsat

Google Earth Engine

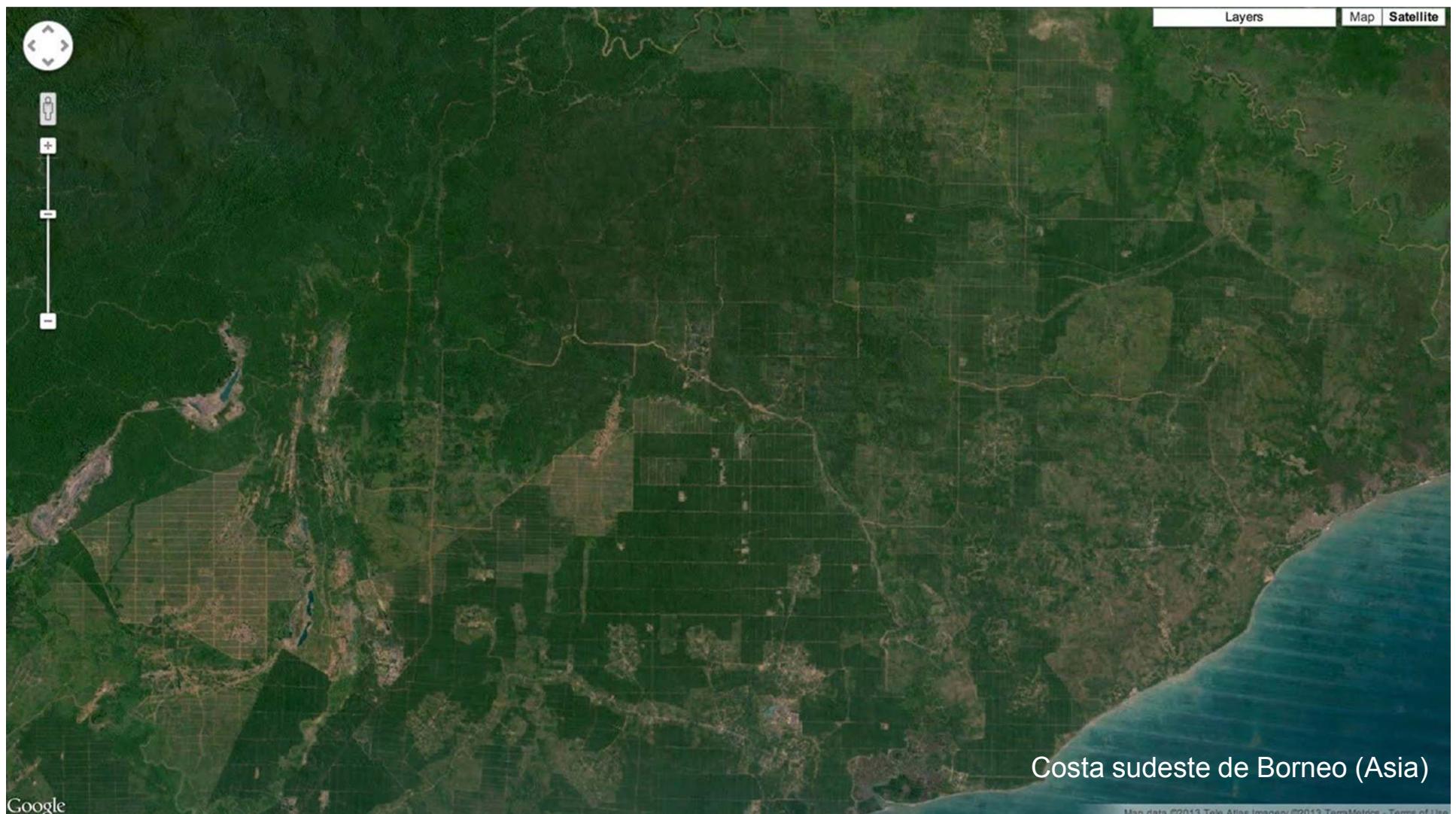


## 2. Procesamiento



Costa sudeste de Borneo (Asia)

Map data ©2013 Tele Atlas Imagery ©2013 TerraMetrics - Terms of Use



Google

Map data ©2013 Tele Atlas Imagery ©2013 TerraMetrics - Terms of Use



Pretty Earth

No es una representación real  
de la tierra

No hay una nube en el cielo en  
ninguna parte, es primavera en  
todas partes

SHARE



**29 años**

de imágenes satelitales

**2.068.467**

de escenas Landsat analizadas

**909**

Terabyte de datos

+ de **2M** de horas de cómputo sobre **66.000** computadoras

**1.5** días promedio para construir cada mosaico anual

**TIMELAPSE**

Watch the world change over the course of nearly three decades of satellite photography

Pictured: The megacity of Dubai grows in the desert, from 1984 to today



## 2. APIs

# High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes

Jean-François Pekel<sup>1</sup>, Andrew Cottam<sup>1</sup>, Noel Gorelick<sup>2</sup> & Alan S. Belward<sup>1</sup>

doi:10.1038/nature20584

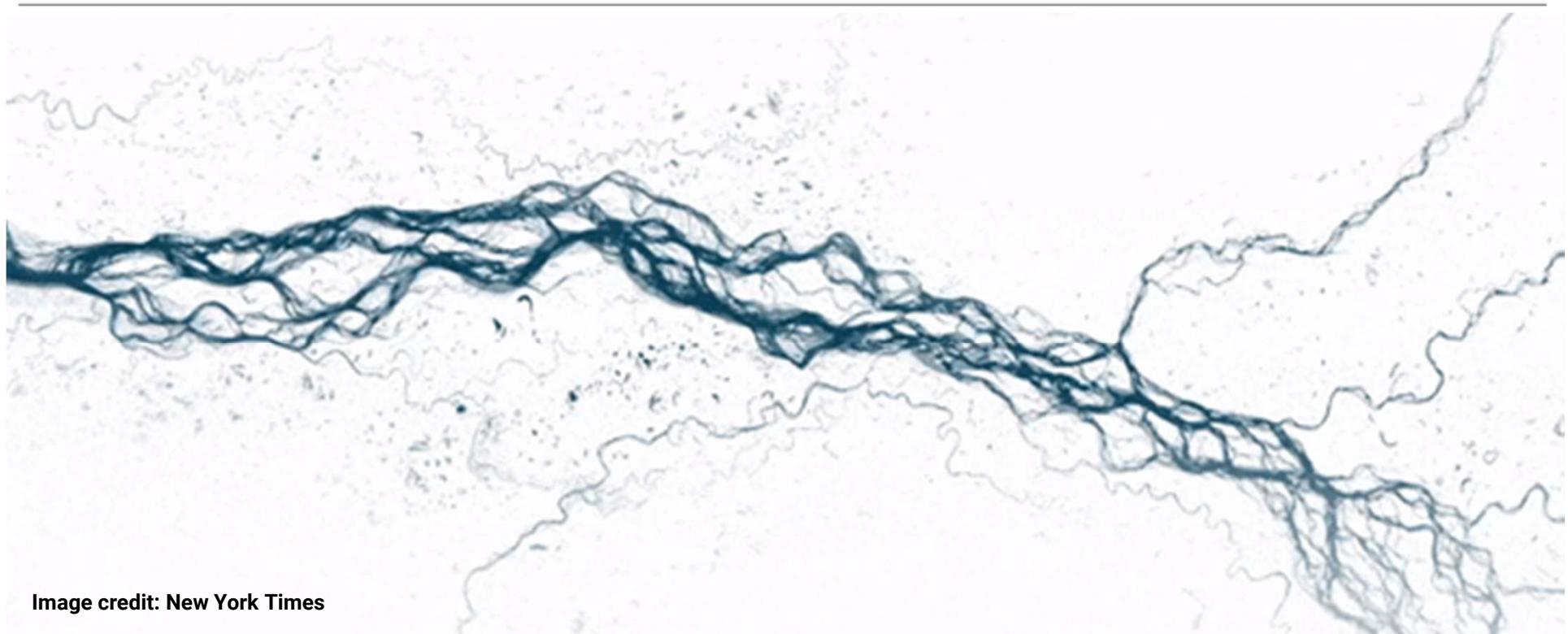
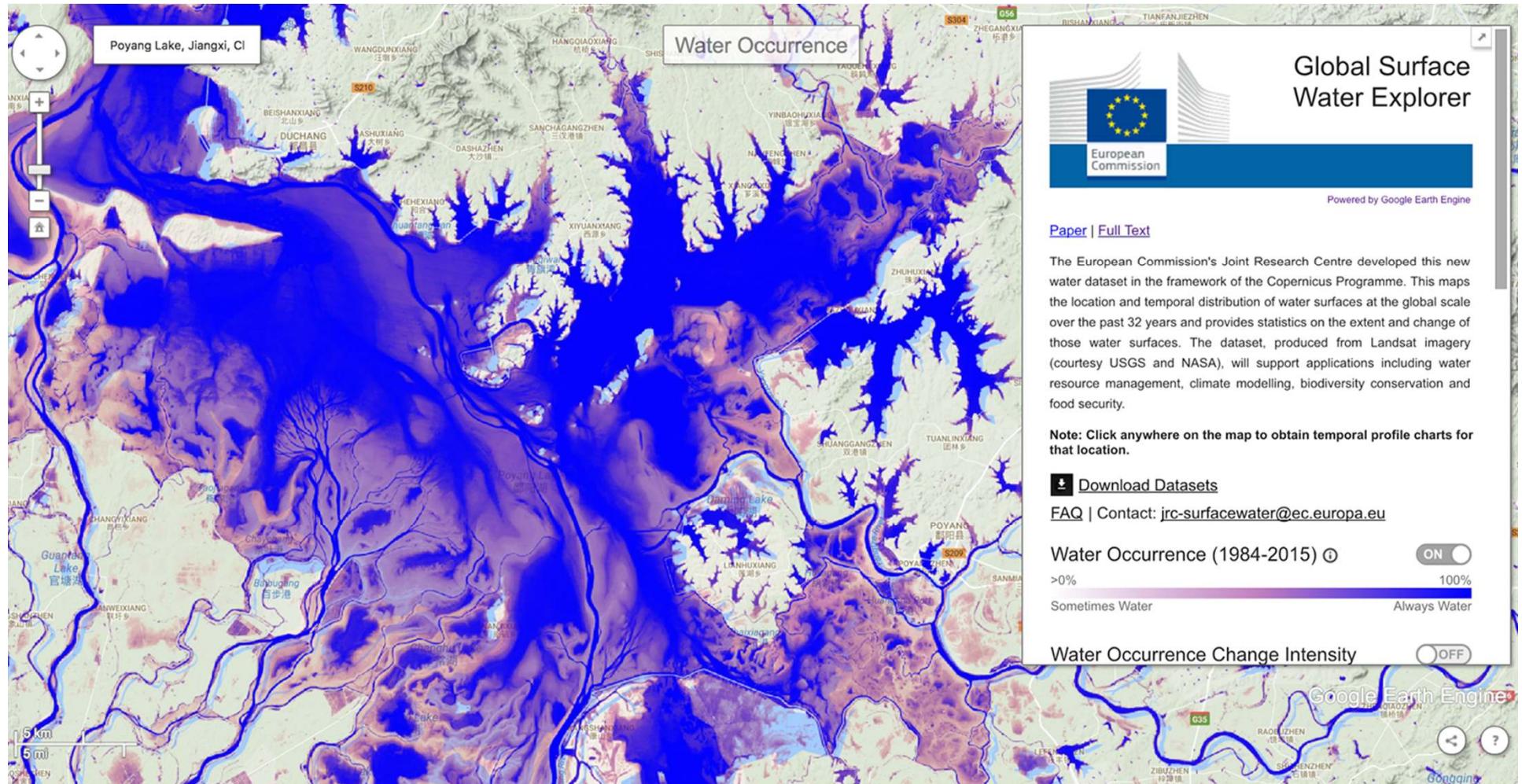
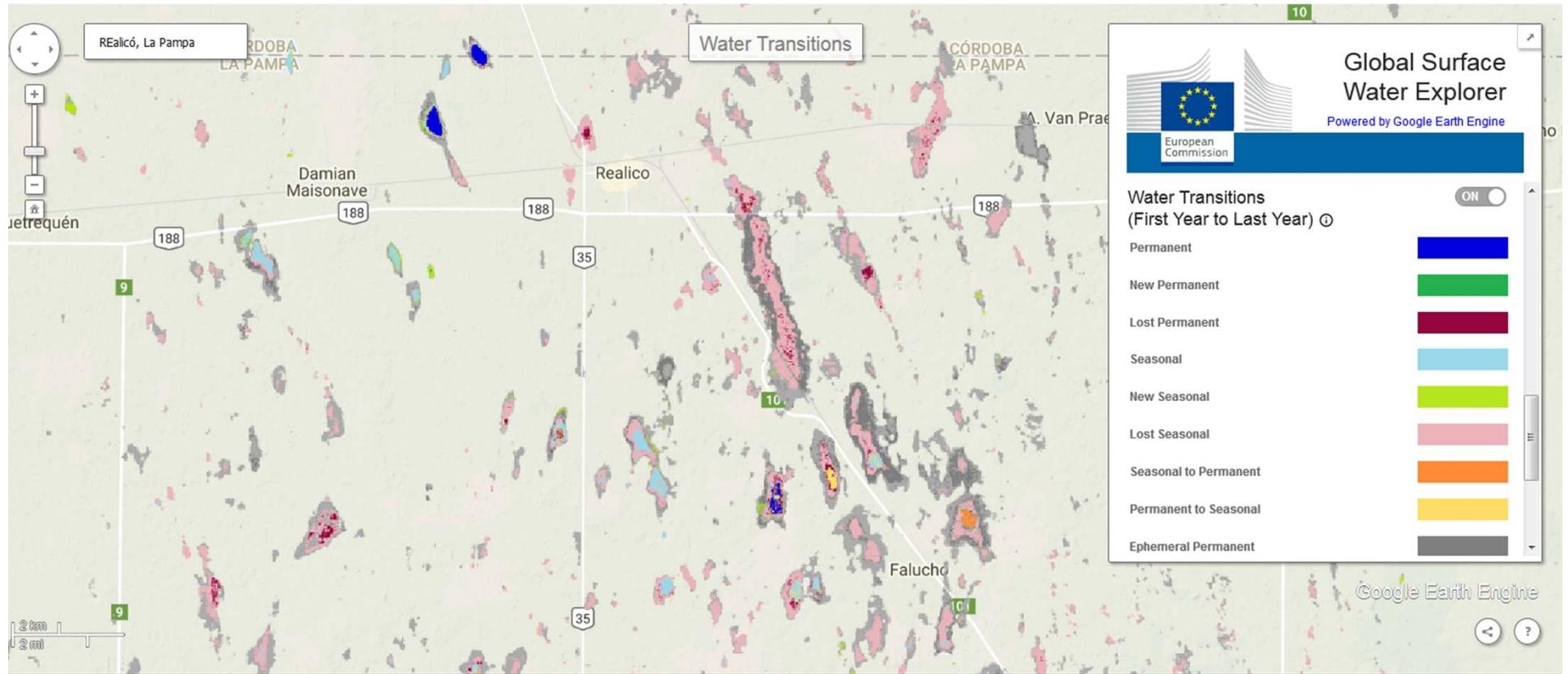


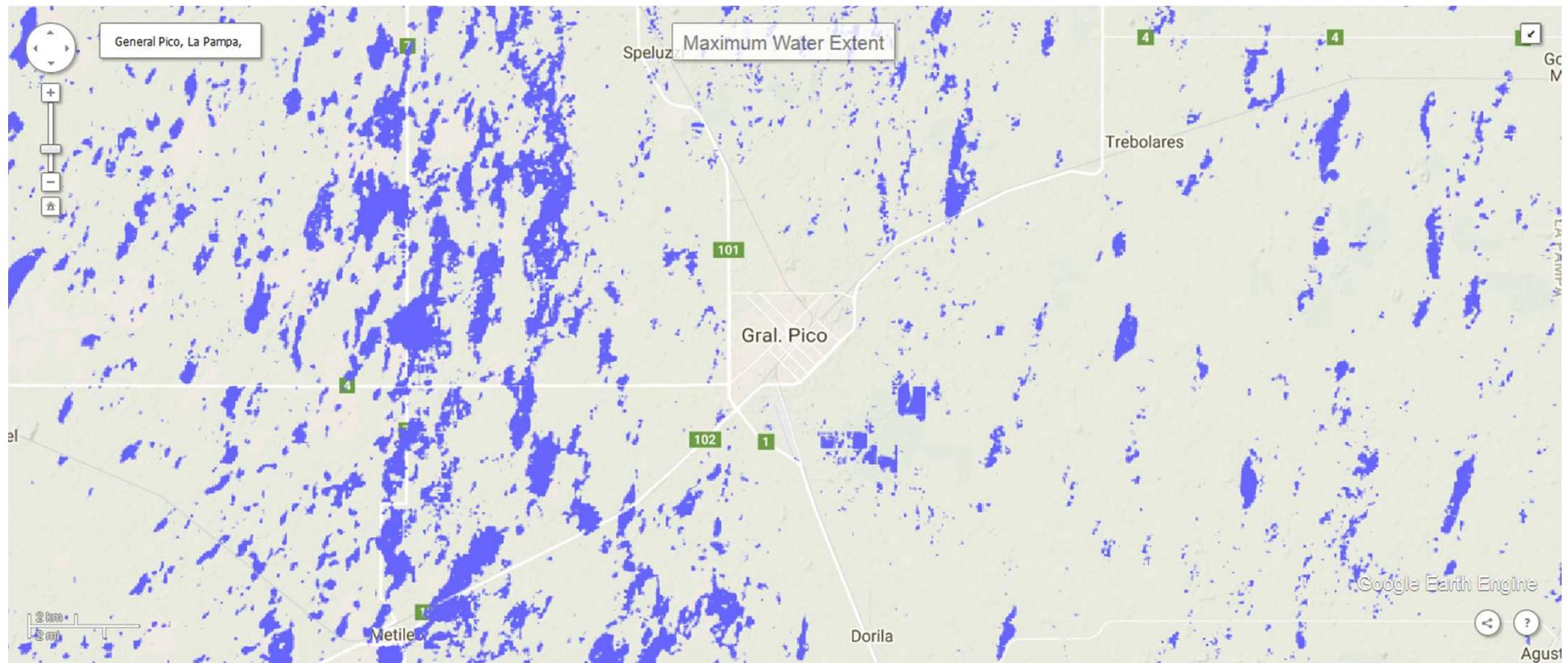
Image credit: New York Times





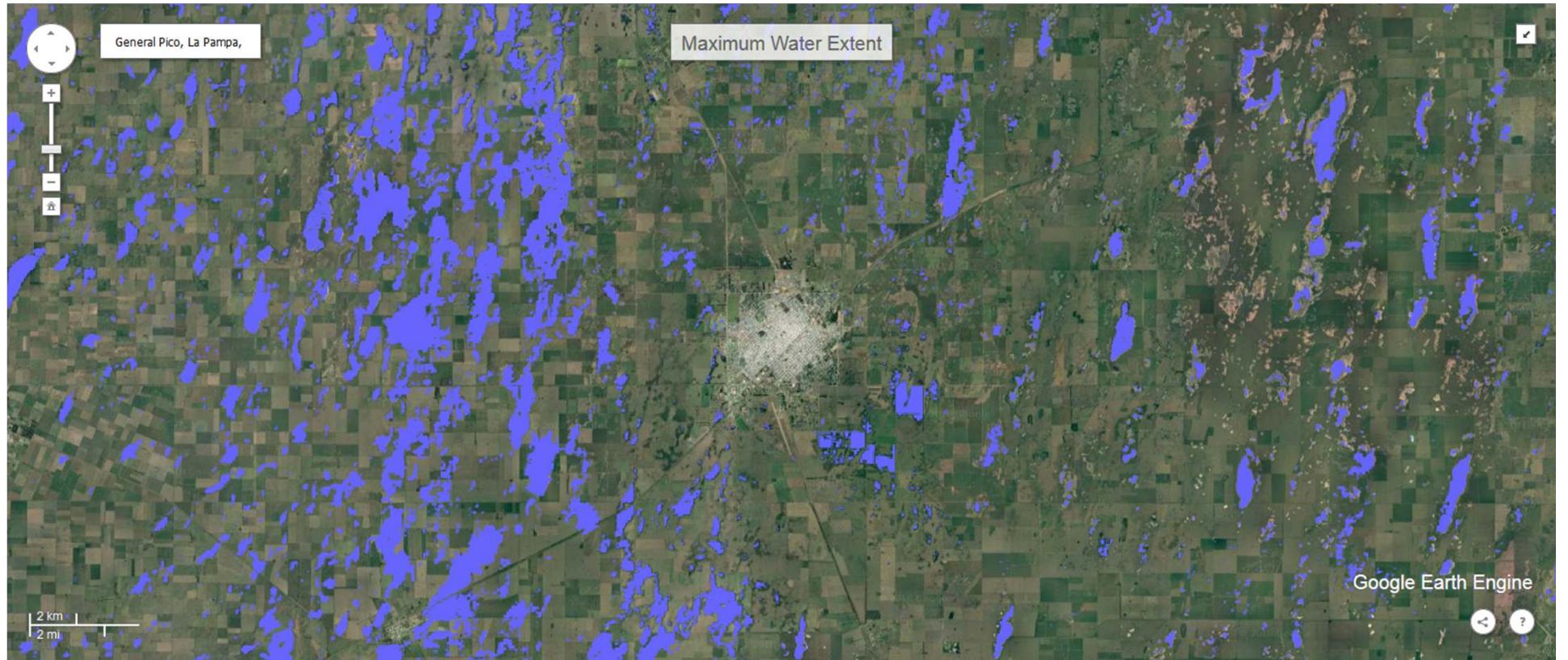
## Transiciones del agua zona Realicó





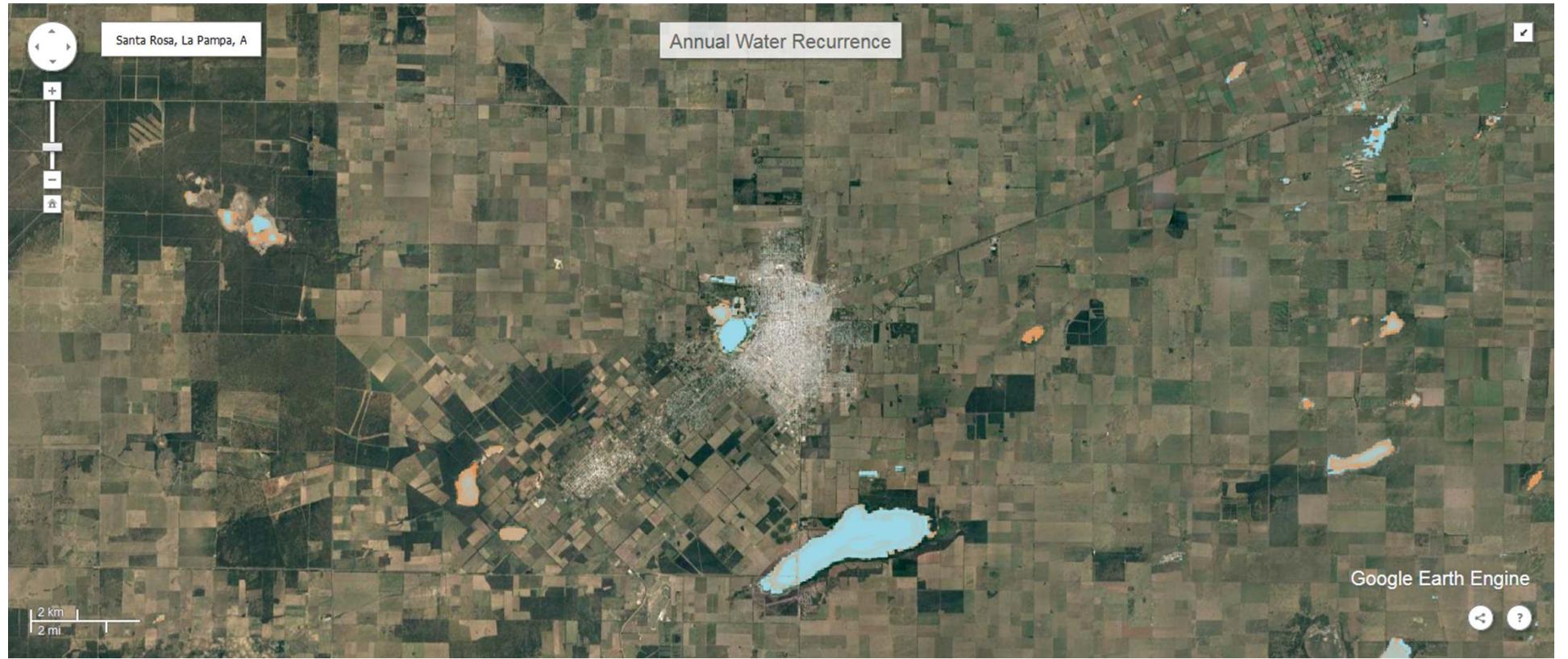
Máxima extensión del agua zona General Pico





Máxima extensión del agua zona General Pico





Recurrencia anual de agua, zona Santa Rosa



https://code.earthengine.google.com

Google Earth Engine

Search places and datasets...

Help **yabellini**

Scripts Docs Assets

Landsat Harmonic Modeling  
MODIS Harmonic Modeling  
NASANEX Climate Modeling  
Sentinel1 Composite  
Terrain Visualization

User Interface  
Airstrip Thumbnails  
Async Inspector  
Collection Slider **Collection Slider**  
Landsat Explorer  
Layer Filters  
Linked Maps  
Manual Legend  
Two Chart Inspector  
Zoom Box

Archive  
No accessible repositories.

Collection Slider

Get Link Save Run Reset

```
// Select images from a collection with a slider.  
var collection = ee.ImageCollection('NOAA/OMSP-OLS/NIGHTTIME_LIGHTS')  
.select('stable_lights')  
  
// A helper function to show the image for a given year on the default map.  
var showLayer = function(year) {  
  Map.layers().reset();  
  var date = ee.Date.fromYMD(year, 1, 1);  
  var dateRange = ee.DateRange(date, date.advance(1, 'year'));  
  var image = collection.filterDate(dateRange).first();  
  Map.addLayer({  
    eeObject: ee.Image(image),  
    visParams: {  
      min: 0,  
      max: 63,  
      palette:['000000', 'FFFF00', 'FFA500', 'FF4500', 'FF0000']  
    },  
    name: String(year)  
  });  
};
```

Inspector Console Tasks

Use print(...) to write to this console.

Light Intensity for Year

Layers Mapa Satélite

2007

Google Datos de mapas ©2018 Google | 50 km | Términos de uso Notificar un problema de Maps

## IDE de desarrollo de GEE

# Que se puede hacer con Earth Engine?

Obtener una imagen

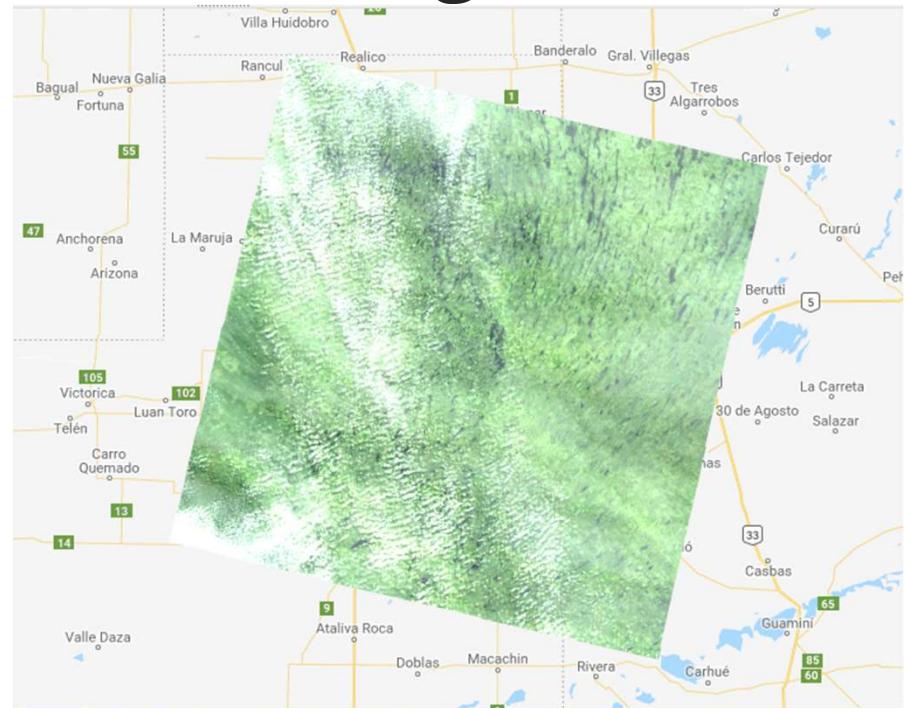
Seleccionar: Proyección, resolución, bandas, zona, visualización

Imagen: Landsat

Resolución: 30 metros

Zona: que abarque Santa Rosa, La Pampa

Composición: falso color



# Que se puede hacer con Earth Engine?

Obtener una imagen

Filtrar una colección de imágenes

Busqueda por fecha, lugar  
& metadatos

**Imagen:** Sentinel

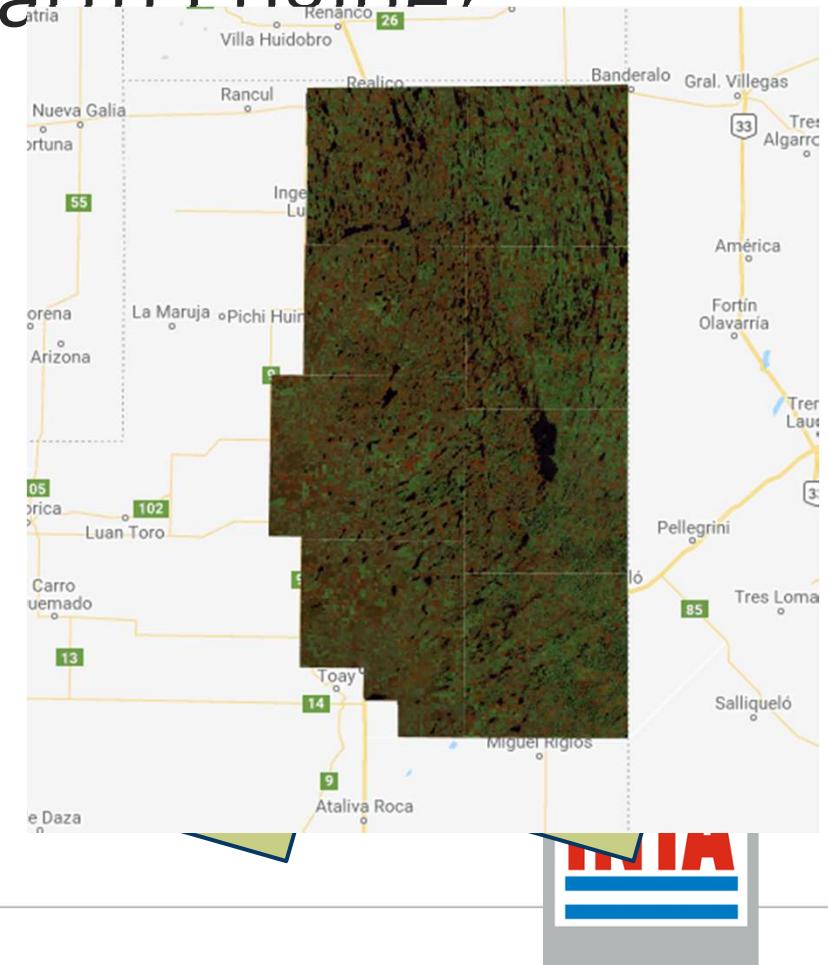
**Mosaico:** de la zona de estudio (8 departamentos)

**Valor:** promedio de los valores en los píxeles para  
**todas las bandas**

**Fecha:** desde 1/11/2017 al 30/11/2017

**La cantidad de pixeles con nube sea menor al 40%**

**Combinación de bandas:** 'B8A', 'B11', 'B4'



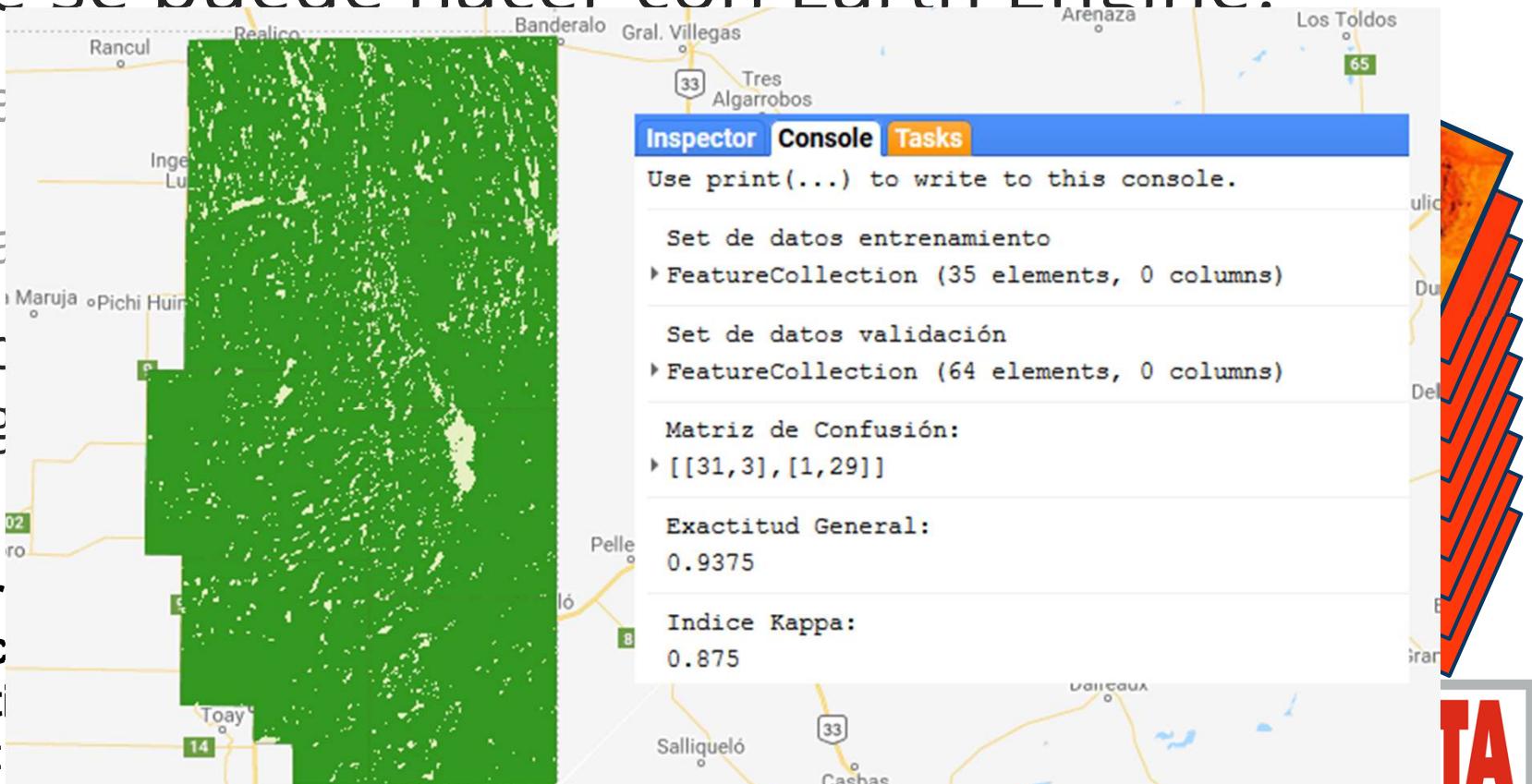
# Que se puede hacer con Earth Engine?

Obte

Filtrar

Aplicar  
imágenes

Algoritmos  
Colección  
Objetos  
clase:



# Que se puede hacer con Earth Engine

Obte

Filtrá

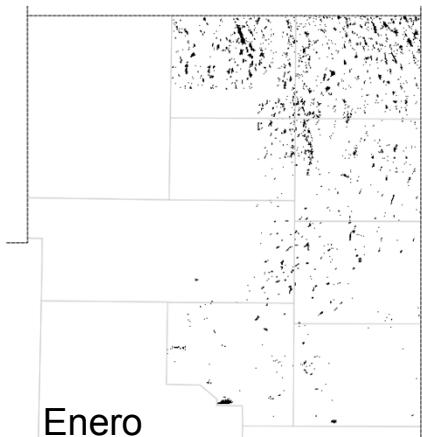
Aplic  
imag

Calcula

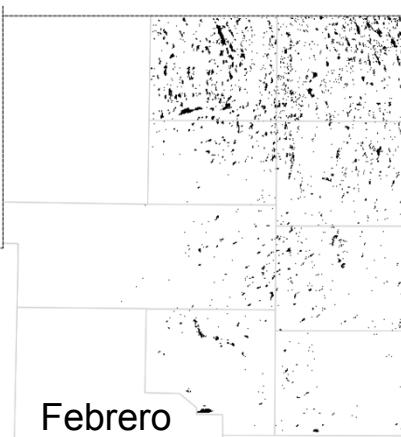


# Que se puede hacer con Earth Engine?

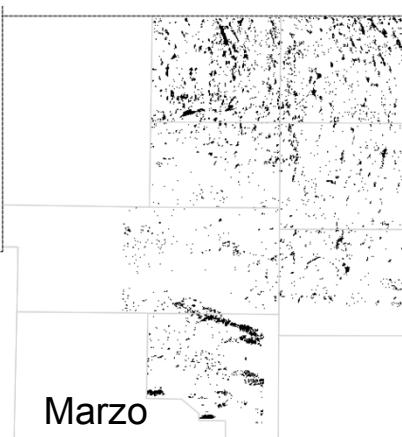
2017



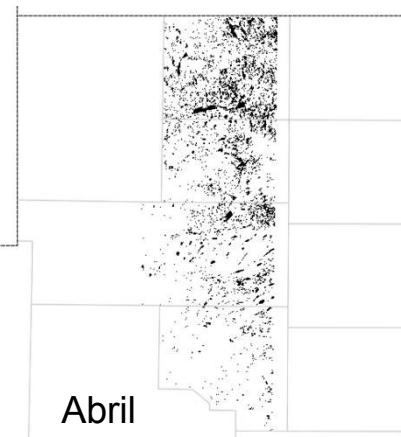
Enero



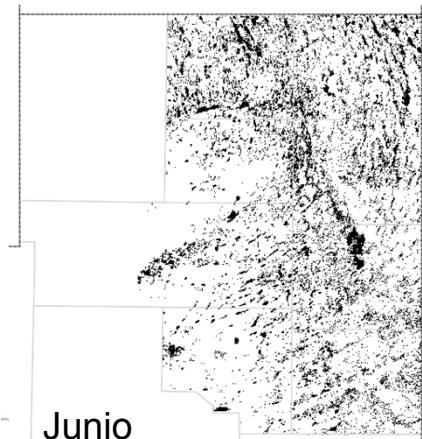
Febrero



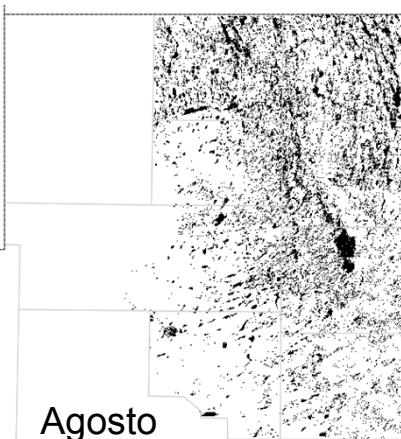
Marzo



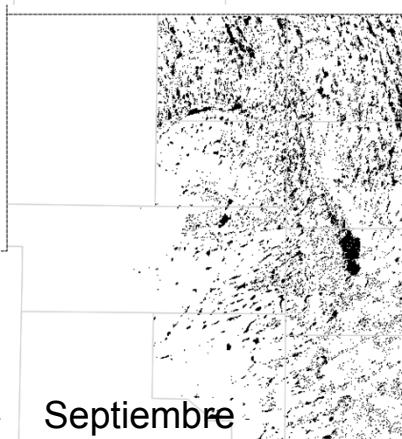
Abril



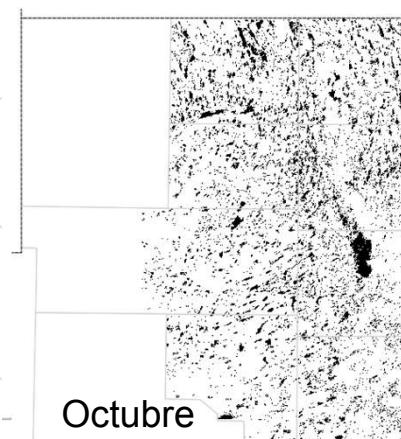
Junio



Agosto



Septiembre

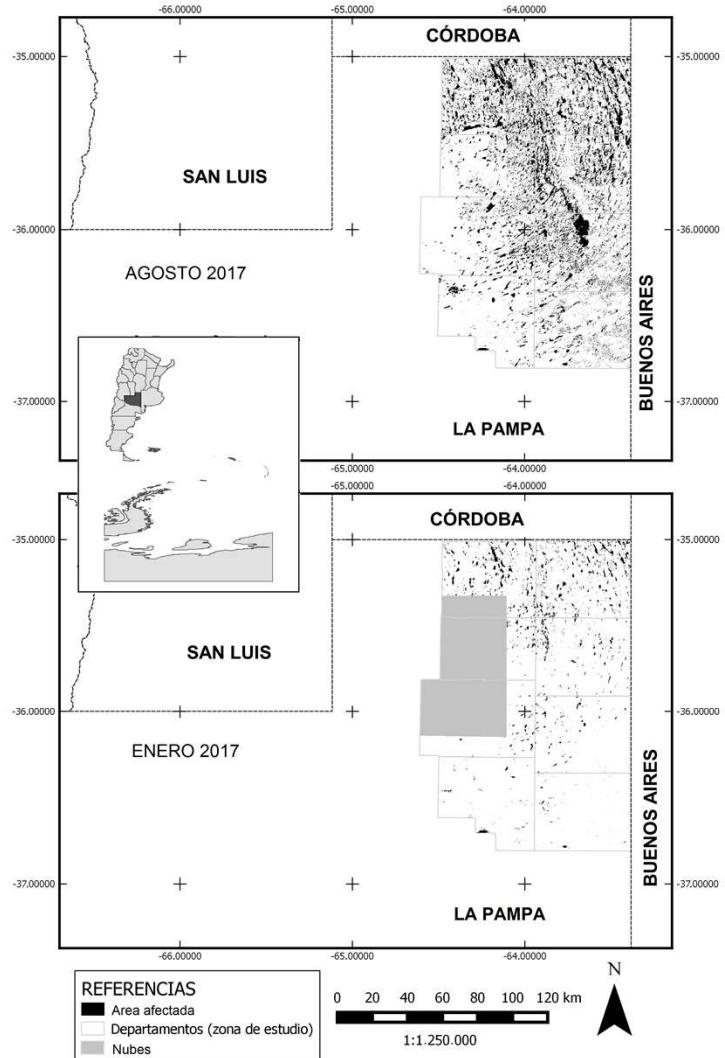


Octubre



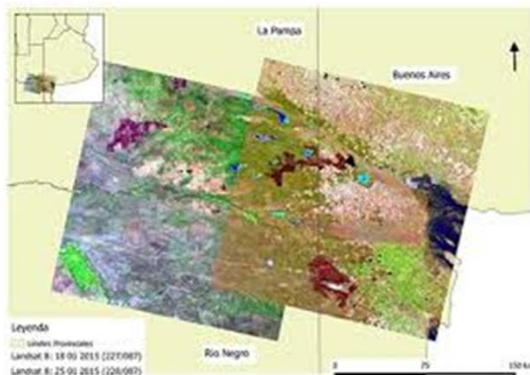
# Qué se puede hacer con Earth Engine?

Mes con **mayor** superficie afectada

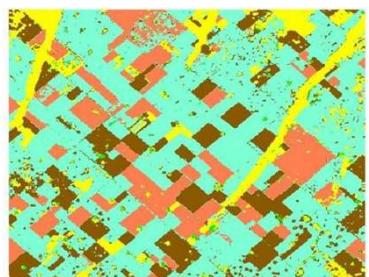


# Proceso

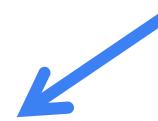
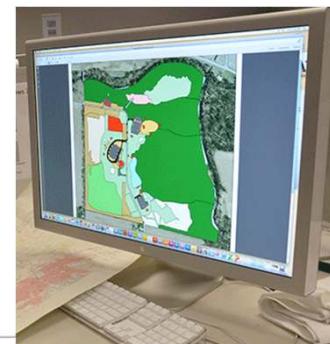
1998



COMISIÓN NACIONAL  
DE ACTIVIDADES ESPACIALES

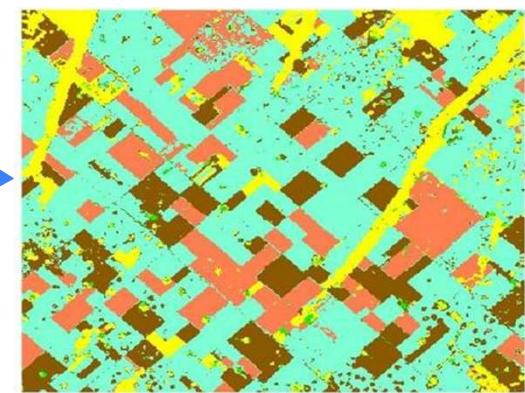
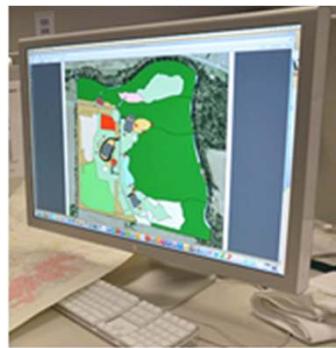


\$\$



# Proceso

1998-2018

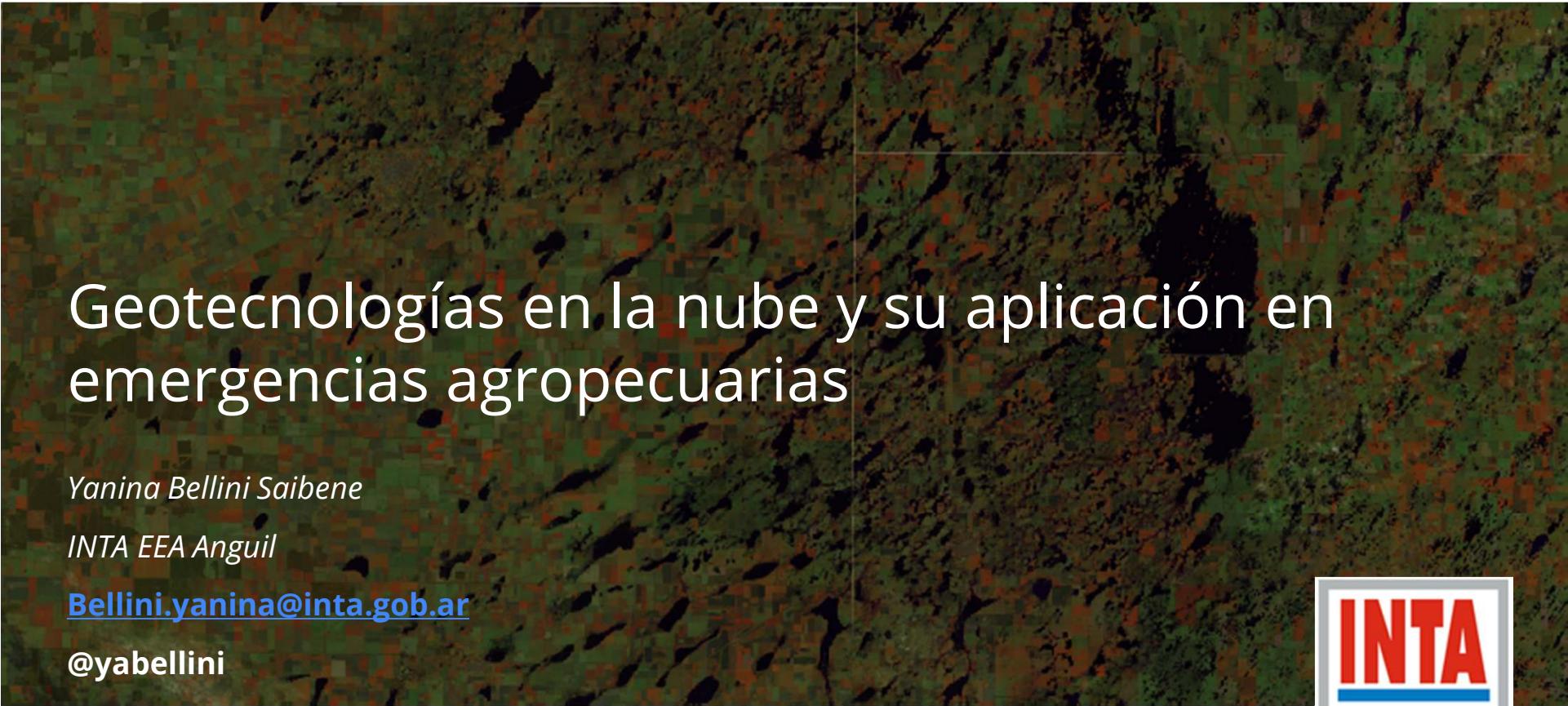


## Fuentes de esta presentación:

What is Google Earth Engine?. *Nick Clinton, EEDR.*  
<https://goo.gl/n5Gh5Q>

Curso GEE de GeoINTA. Banchero Santiago.  
<https://github.com/GeoINTA/curso-gee>





# Geotecnologías en la nube y su aplicación en emergencias agropecuarias

*Yanina Bellini Saibene*

*INTA EEA Anguil*

[Bellini.yanina@inta.gob.ar](mailto:Bellini.yanina@inta.gob.ar)

@yabellini

