



Copernicus: Datos Abiertos y Gratuitos

Florencio I. Utreras <futreras@dim.uchile.cl>

Presentación a SNIT
27 de Junio de 2019



El Programa Copernicus



Copernicus

- Copernicus es un programa señero de la Unión Europea para:
 - Monitorear la Tierra, su Medio Ambiente y sus Ecosistemas
 - Planificar para las crisis, riesgos de seguridad y desastres naturales o causados por el hombre.
 - Contribuye al posicionamiento de la UE como un poder influyente a escala global
- Aplica una Política de Datos Abiertos completa y gratuita.
- Es una herramienta para el desarrollo económico y un factor clave en la economía digital



Financiamiento de Copernicus












Satélites del Programa Copernicus

- Constelación SENTINEL:
 - Satélites de Órbita Baja (LEOs)
 - Que orbitan la Tierra entre 500 y 900 Km de la superficie
 - Órbitas Síncronas con el Sol
 - Instrumentos: Radar (SAR), Altimétrica, Multiespectral
- Misiones en Convenio:
 - Radar(SAR): COSMO Skymed, Radarsat, TerraSAR-X, Tandem-X
 - Altimétrica: Cryosat, Jason
 - Atmosférica: MetOp, MeteoSat 2nd Generation
 - Óptica HR y VHR: Deimos-2, Pléiades, DMC, RadpiEye, SPOT (HRS)
 - Óptica MR y LR: PROBA-V, SPOT (VGT)



Sistema SENTINEL



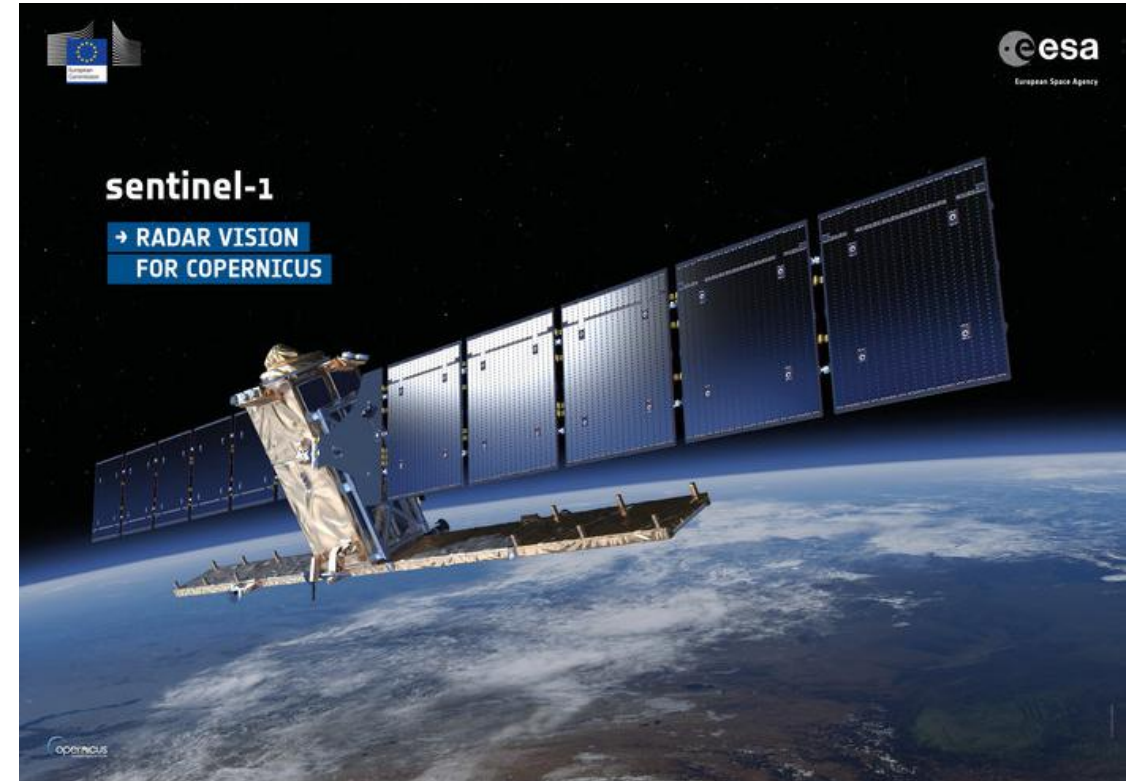
	SENTINEL-1: resolución 9-40m, tiempo de revisita de 6 días	S1-A y S1-B en órbita	▶
	SENTINEL-2: resolución 10-60m, tiempo de revisita 5 días	S2-A y S2-B en órbita	▶
	SENTINEL-3: resolución 300-1200m, tiempo de revisita < 2 días	S3-A y S3-B en órbita	▶
	SENTINEL-4: resolución 8 Km, revisita cada 60 min	Lanzamiento el 2022	▶
	SENTINEL-5p: resolución 7-68 Km, revisita cada 1 día	Primer lanza- miento hecho	▶
	SENTINEL-5: resolución 7,5 -50 Km, revisita cada 1 día	Primer lanza- miento 2021	▶
	SENTINEL-6: revisita cada 10 días	Julio 2020	▶



SENTINEL-1



- Características
 - Sensor Radar (SAR), sin restricciones climáticas, diurno y nocturno
 - Resolución 9-40m, revisita cada 6 días en el ecuador
 - 2 satéltes que orbitan distanciados en 180°
- Sensores SAR
 - Para crear una imagen SAR, se transmiten pulsos de ondas de radio sucesivos para "iluminar" una escena objetivo, se recibe el eco de cada pulso y se registra, formando una imagen, tal como lo hacen los murciélagos [Mire este Video](#)

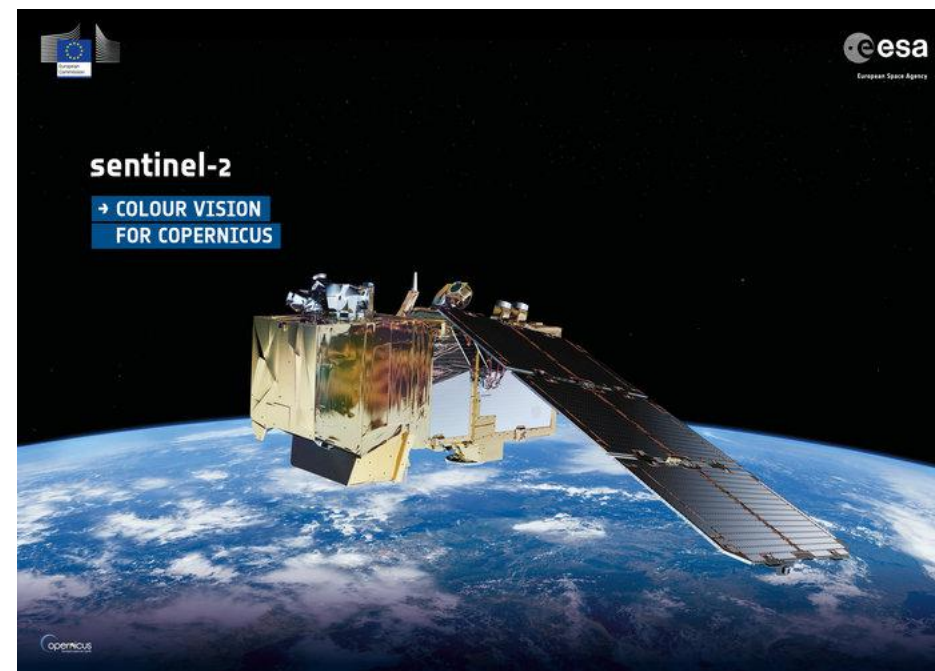




SENTINEL-2



- Características:
 - Sensor Óptico Multispectral
 - Resolución 10-60m, revisita cada 5 días en el ecuador
 - 2 satélites que orbitan distanciados en 180°
 - Primer satélite lanzado el 22/6/2015
 - Segundo satélite lanzado el 7/03/2017
- Instrumento Óptico Multiespectral (MSI)
 - 13 bandas espectrales (443 nm–2190 nm) con una proyección en el suelo de 290 km
 - Resolución espacial de 10 m en bandas visibles e infrarojo cercano
 - 6 bandas desde el límite del rojo a los infrarrojos de onda corta con resolución de 20 m (especiales para vegetación)
 - 3 bandas de corrección atmosférica de 60 m de resolución





Bandas del SENTINEL-2



Bandas Sentinel-2	Sentinel-2A		Sentinel-2B		Resolución Espacial (m)
	Longitud de Onda Central (nm)	Ancho de Banda (nm)	Longitud de Onda Central (nm)	Ancho de Banda (nm)	
Band 1 – Coastal aerosol	442.7	21	442.2	21	60
Band 2 – Blue	492.4	66	492.1	66	10
Band 3 – Green	559.8	36	559.0	36	10
Band 4 – Red	664.6	31	664.9	31	10
Band 5 – Vegetación borde del rojo	704.1	15	703.8	16	20
Band 6 – Vegetación borde del rojo	740.5	15	739.1	15	20
Band 7 – Vegetación borde del rojo	782.8	20	779.7	20	20
Band 8 – NIR Infrarrojo cercano	832.8	106	832.9	106	10
Band 8A – NIR Angosto	864.7	21	864.0	22	20
Band 9 – Vapor de agua	945.1	20	943.2	21	60
Band 10 – SWIR (Infrarrojo Onda Corta) – Cirrus	1373.5	31	1376.9	30	60
Band 11 – SWIR	1613.7	91	1610.4	94	20
Band 12 – SWIR	2202.4	175	2185.7	185	20



SENTINEL-3



- Características principales:
 - Imágenes de resolución media y altimetría
 - Resolución de 300-1200 m, tiempo de revisión de <2 días
 - Monitorea los parámetros de la superficie del mar y de la Tierra
 - Primera unidad lanzada el 16/2/2016
 - Segunda unidad lanzada el 25/04/2018 (Mire el [Video](#))
- Instrumento de color de océano y tierra (OLCI) que cubre 21 bandas espectrales (400-1020 nm) con una proyección en tierra de 1270 km y una resolución espacial de 300 m.
 - Absorción del vapor de agua, niveles de aerosol, absorción de clorofila
- Radiómetro de temperatura superficial marino y terrestre (SLSTR) que abarca 9 bandas espectrales (550-12 000 nm), escaneo de doble visión con proyecciones en tierra de 1420 km (nadir) y 750 km (hacia atrás), y una resolución espacial de 500 m para colores visibles e infrarrojo cercano y 1 km para canales infrarrojo térmicos
- Altimetro de radar de apertura sintética (SRAL) Resolución espacial de banda Ku (12-18 GHz) a 300 m después del procesamiento SAR y banda C (4-8 GHz) con una resolución espacial de aproximadamente 300 m
 - Topografía de hielo en el mar, capas de hielo, ríos y lagos
- Radiómetro de Microondas (MWR) de frecuencia dual a 23.8 y 36.5 GHz
 - Vapor de agua, contenido de vapor de agua de las nubes y la radiación térmica de la Tierra



SENTINEL-5P



- Características principales:
 - Precursor de Sentinel-5
 - Misión de Química Atmosférica
 - Resolución de 7-68 km
 - Tiempo de visita de 1 día
 - Lanzado el 13/10/2017
- Instrumento de la misión: TROPOMI
 - Espectrómetro de imágenes de malla pasiva
 - Proyección en Tierra: 2 600 km
 - Muestreo espacial: 7x7 km²
 - Espectral: 4 espectrómetros, cada uno dividido electrónicamente en dos bandas (2 en UV, 2 en VIS, 2 en NIR, 2 en SWIR)
 - Exactitud radiométrica (absoluta): 1,6% (SWIR) a 1,9% (UV) de la reflectancia espectral terrestre medida.

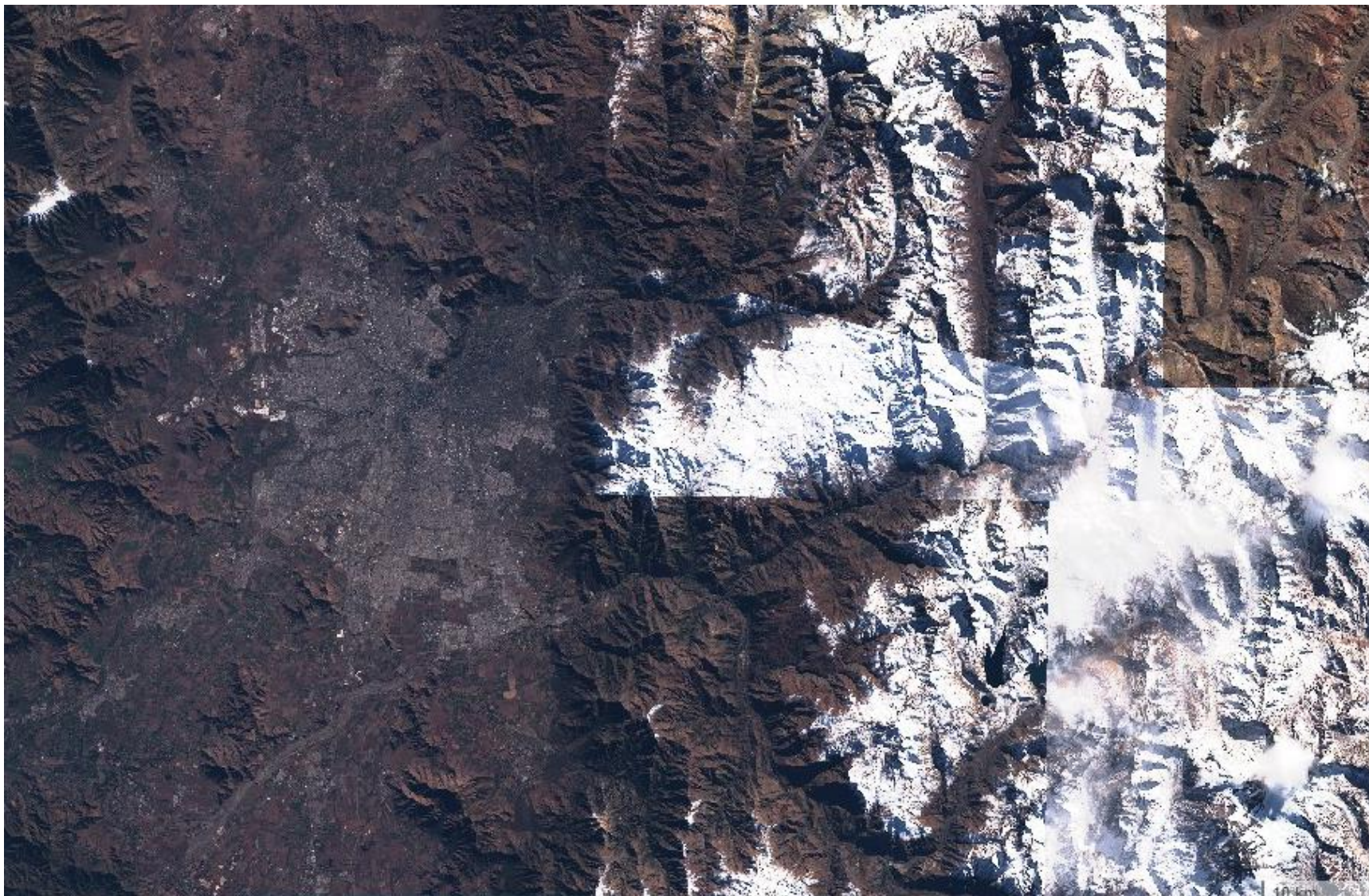




Ejemplos de Uso

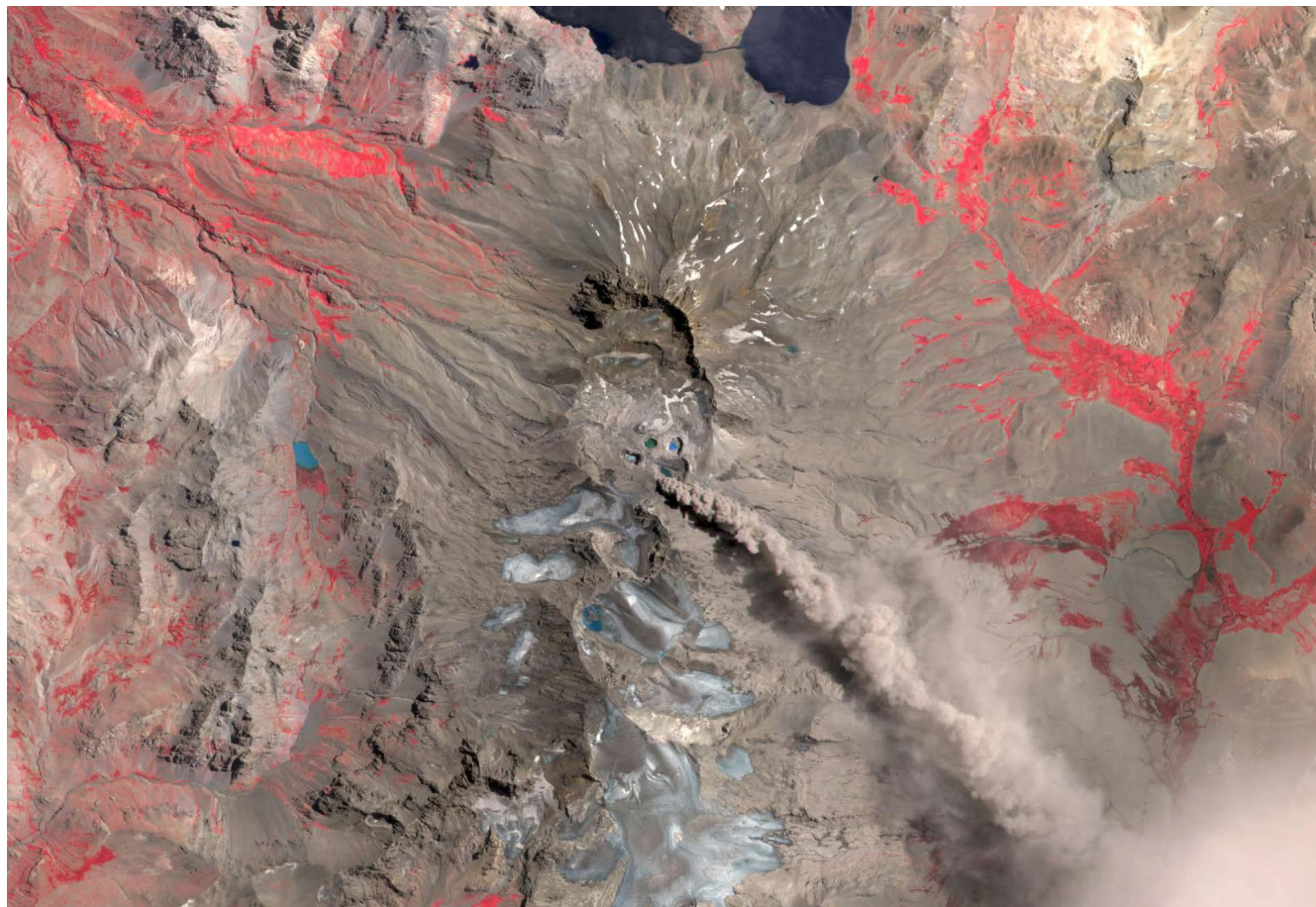


Santiago visto por SENTINEL-2



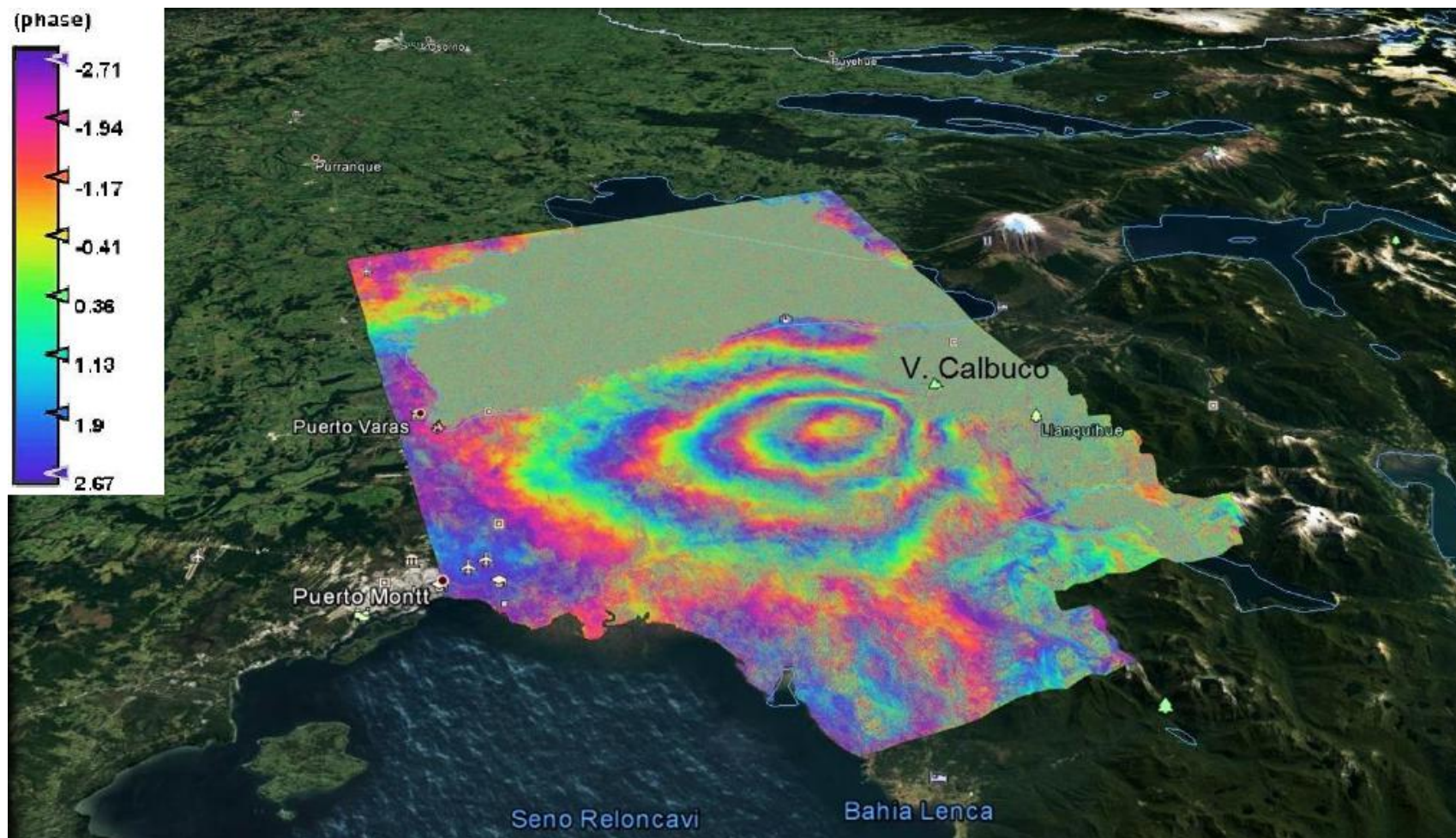


Volcán Peteroa visto por SENTINEL-2





Deformación de 12 cm del Volcán Calbuco en Abril 2015 vistas por SENTINEL 1A (Interferometría)



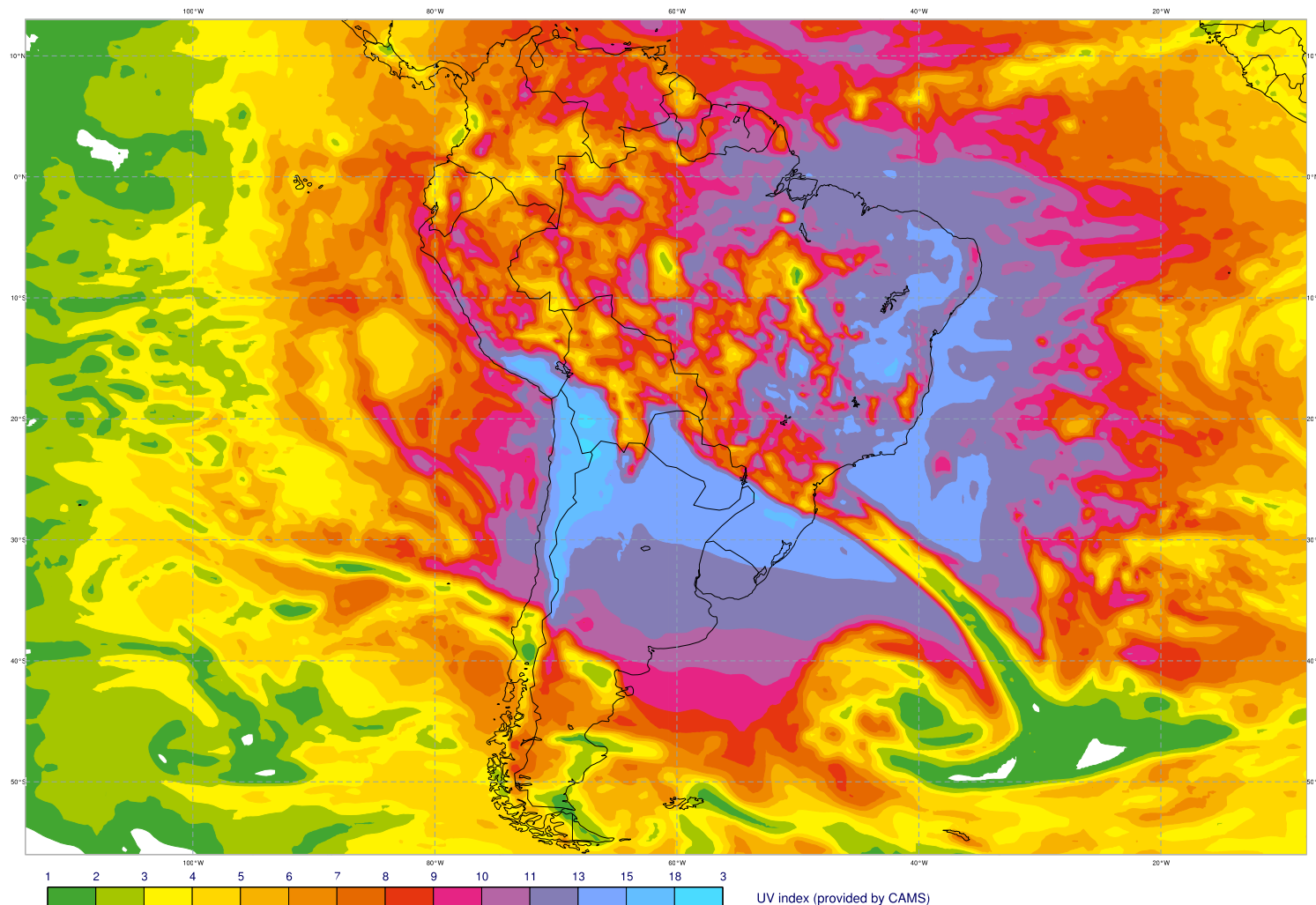
Ref. Tesis "Interferometría Radar de Apertura Sintética aplicada al estudio del movimiento en laderas aledañas al volcán Calbuco mediante el procesamiento de imágenes Sentinel-1A", David Hermosilla, UTFSM



Imágen de Índice UV Calculado usando SENTINEL-5P

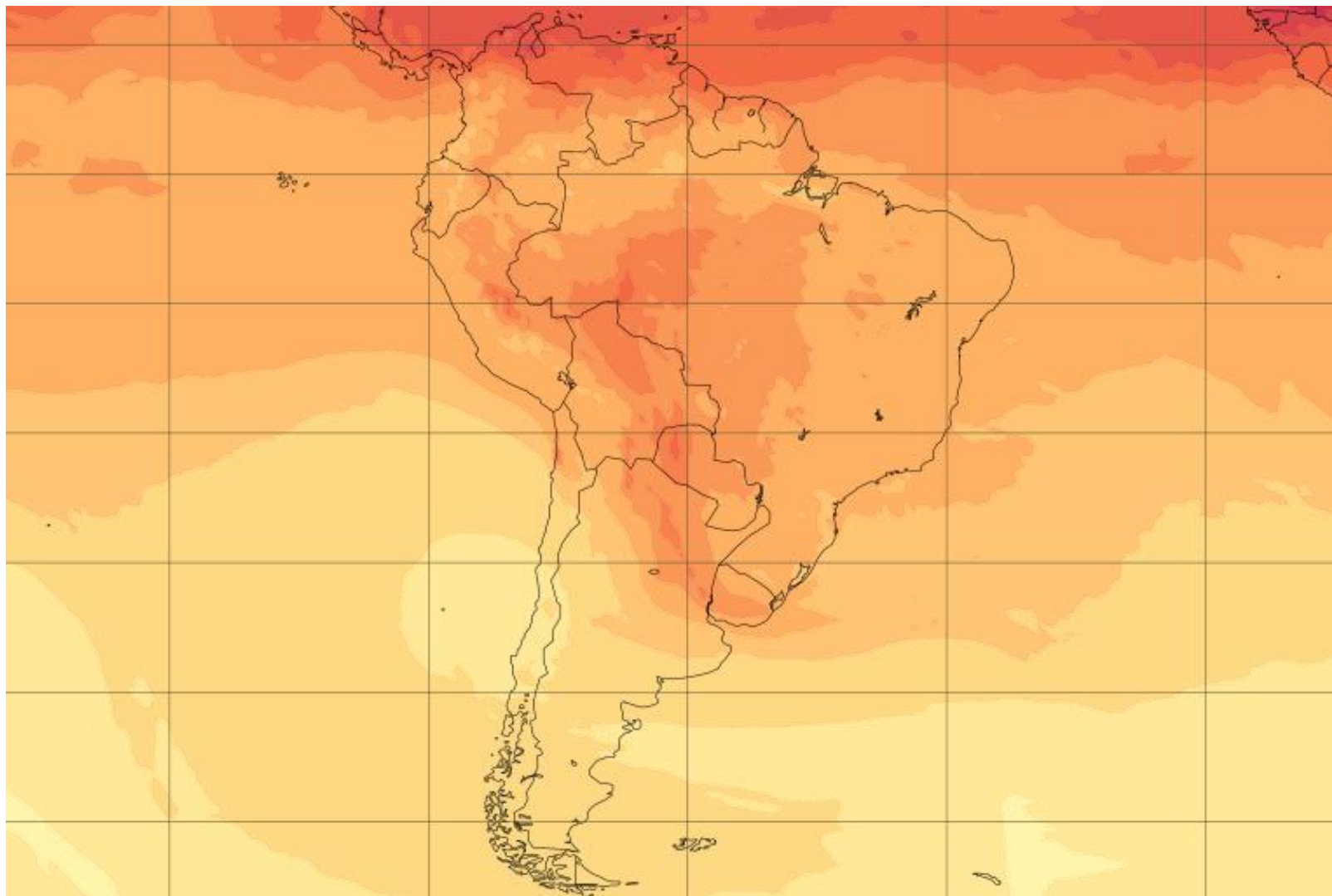


Uv index forecasts - Sunday 11 Nov 2018, 00 UTC VT Thursday 15 Nov 2018, 15 UTC Step 111
© ECMWF 2018





Concentración de CO₂





Descargando los Datos



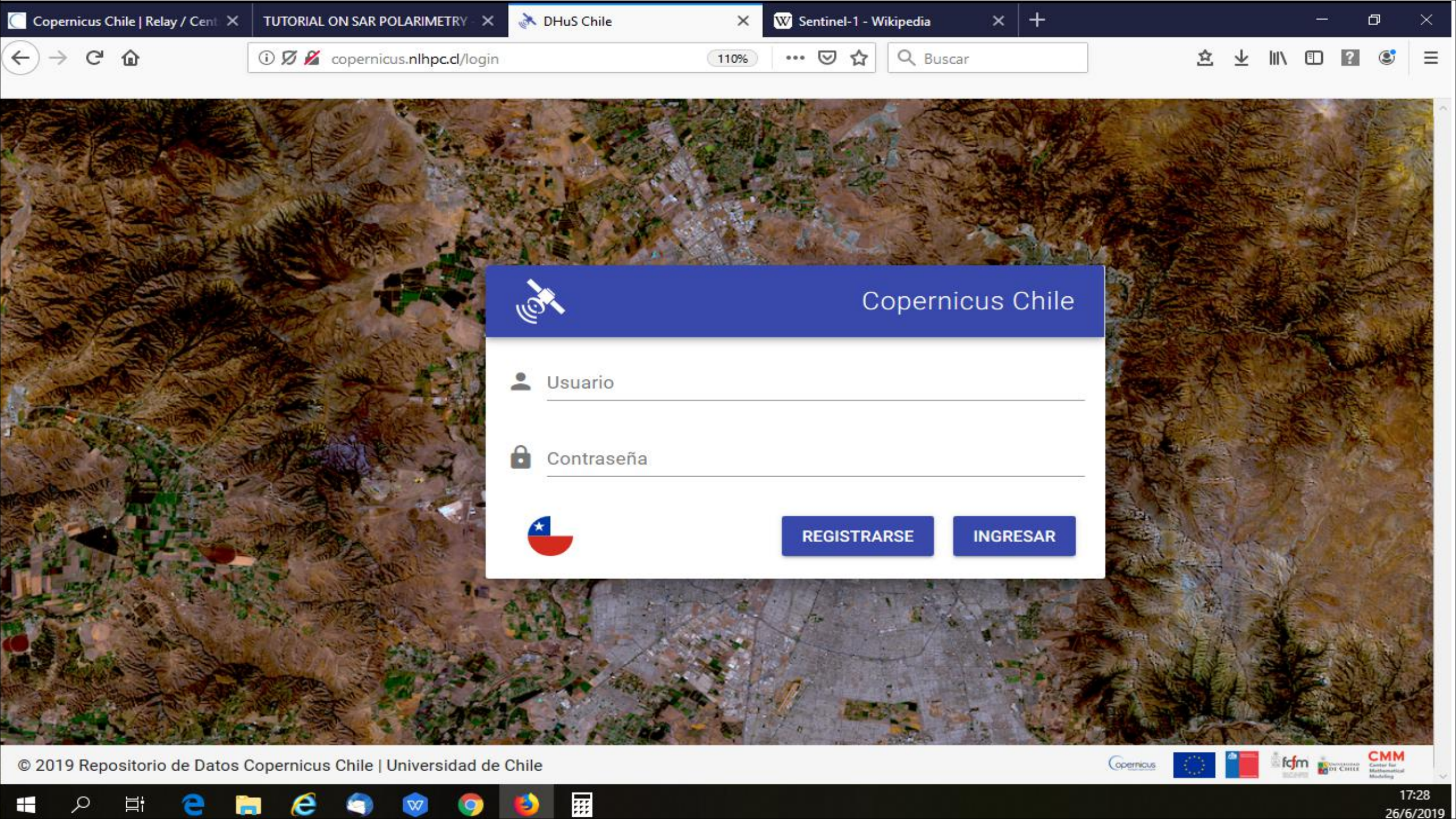
Descargar y Usar Datos de Copernicus

- Acceder al sitio
 - <https://scihub.copernicus.eu/>
 - Elija la opción “Open Hub” para SENTINEL 1-2
 - Elija la opción “S-3 PreOps Hub” para SENTINEL 3
 - Elija la opción “S-5p PreOps Hub” para SENTINEL 5P
- Regístrese en el Portal, es Gratis
- Acceda a los datos a través del Portal Interactivo
- Para usar los datos se recomienda usar la herramienta SNAP, gratuita y distribuida por Copernicus
 - <http://step.esa.int/main/download/>
- También puede usar su GIS favorito, Copernicus recomienda la herramienta de Código Abierto QGIS
 - <https://www.qgis.org/en/site/>



Repositorio Copernicus en Chile

Copernicus Hub



Copernicus Chile



Usuario

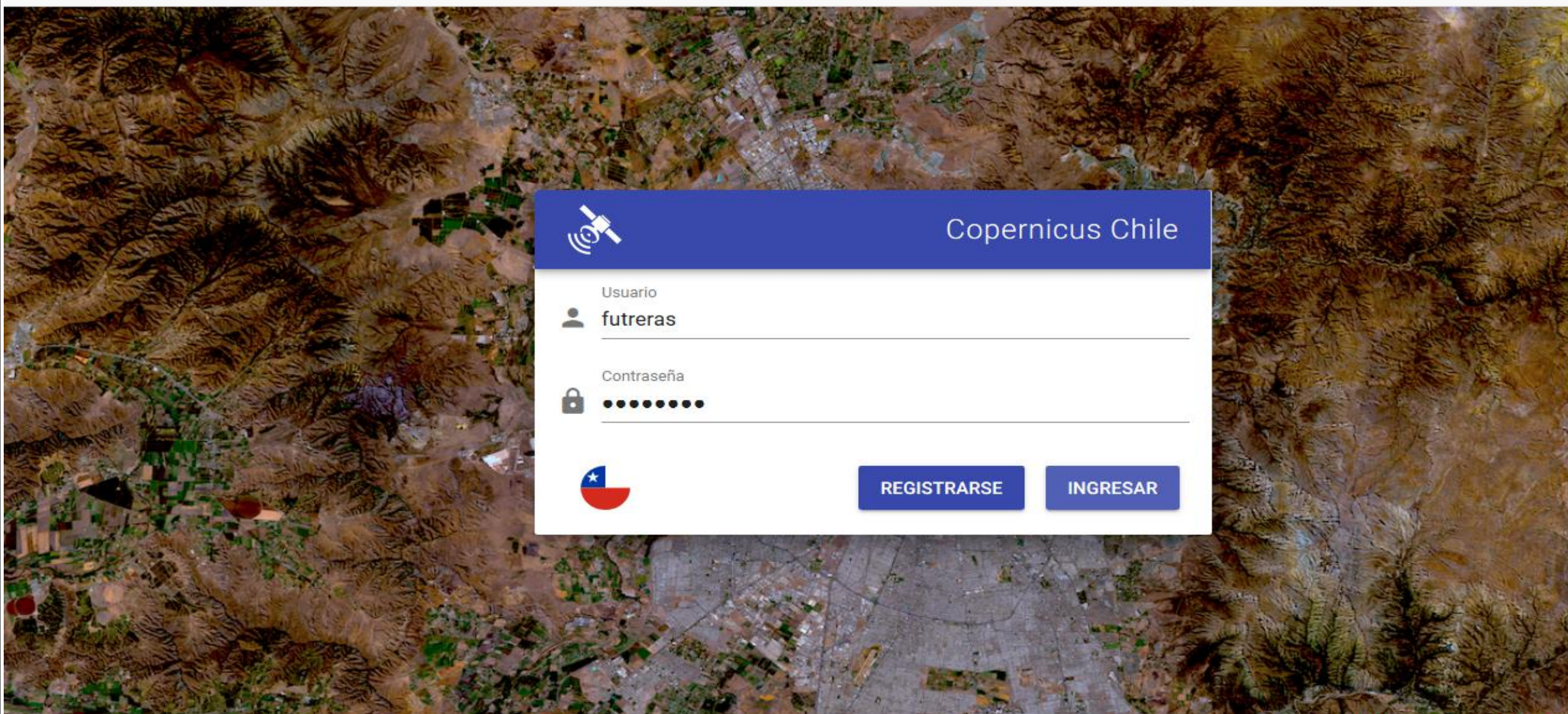


Contraseña



REGISTRARSE

INGRESAR



☰ Copernicus Chile



BUSCAR

RESULTADOS

GENERAL

SENTINEL-1

SENTINEL-2

SENTINEL-3

Buscar en el servidor:
Servidor Scihub

Ordernar Por

Ordernar Asc/Dsc

📅 Inicio Ingestión

📅 Fin Ingestión

📅 Inicio Detección

📅 Fin Detección

LIMPIAR

GUARDAR BÚSQUEDA

BUSCAR



miércoles, 26 de junio de 2019

BUSCAR

GENERAL

SENTINEL-1

SENTINEL-2

SENTINEL-3

Buscar en el servidor:
Servidor Scihub

Ordernar Por

Ordernar Asc/Dsc

📅 Inicio Ingestión

📅 Fin Ingestión

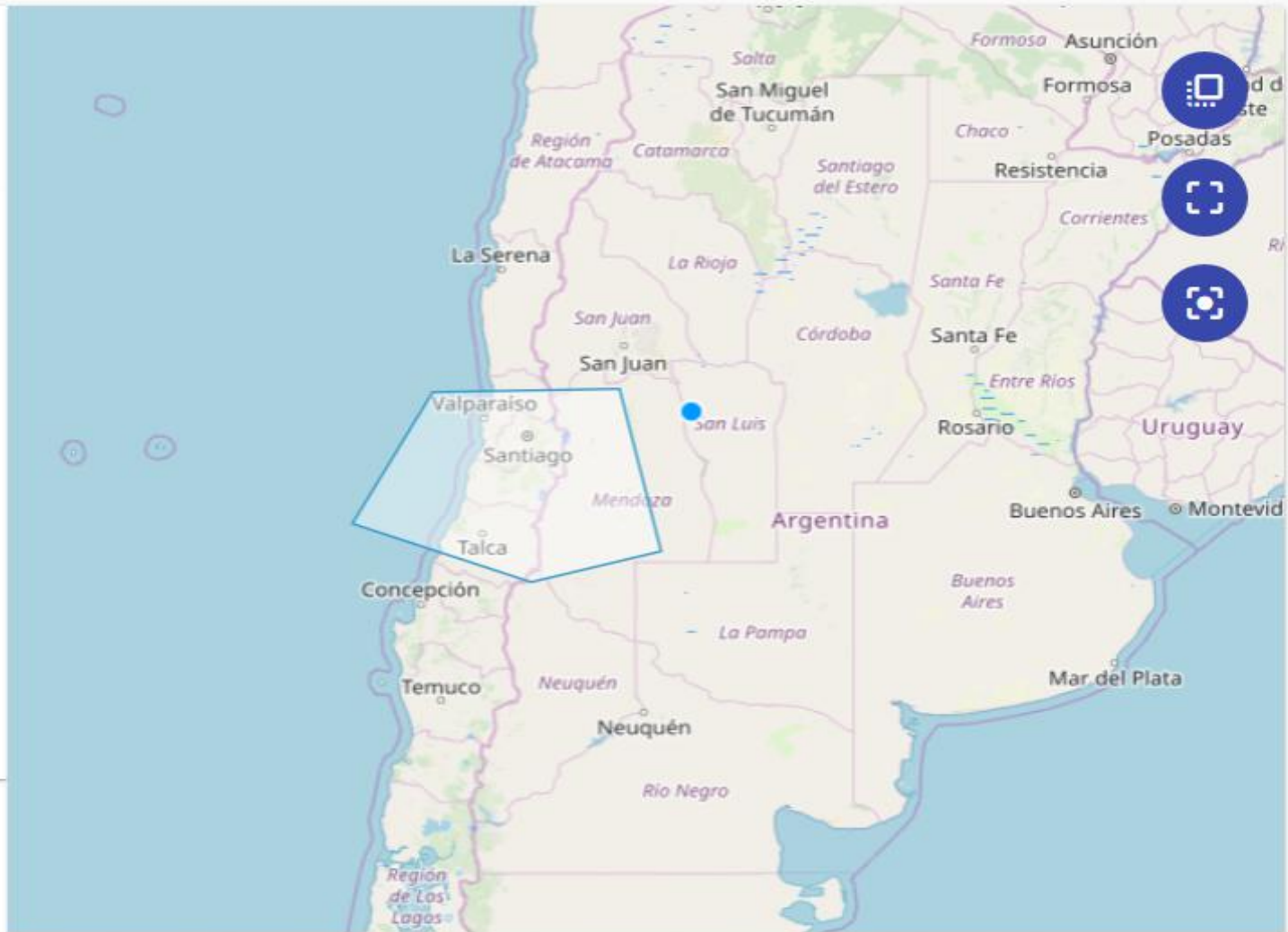
📅 Inicio Detección

📅 Fin Detección

LIMPIAR

GUARDAR BÚSQUEDA

BUSCAR



BUSCAR

RESULTADOS

GENERAL SENTINEL-1 SENTINEL-2 SENTINEL-3

Buscar en el servidor:
Servidor Scihub

Ordernar Por ▼

Inicio Ingestión
2019-05-01 ✕ 📅

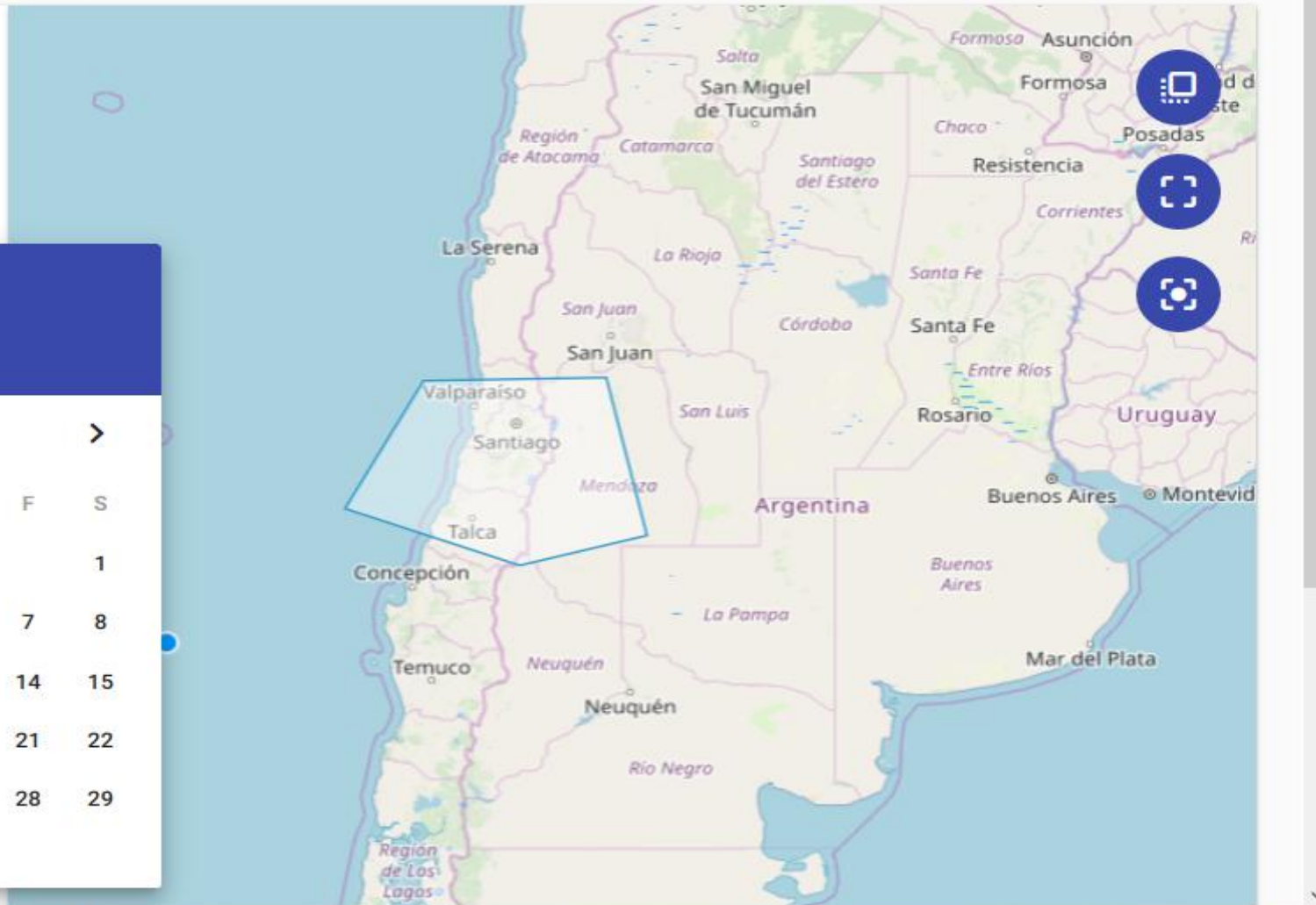
Inicio Detección 📅

2019

Tue, Jun 25

< June 2019 >

S	M	T	W	T	F	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						



BUSCAR

RESULTADOS

GENERAL

SENTINEL-1

SENTINEL-2

SENTINEL-3

Plataforma del satélite

Todas las plataforma X ▼

Tipo de producto ▼

Número de la órbita relativa (desde 1 hasta 175)

Porcentaje de cobertura de nubes (ej [0 TO 9.4])

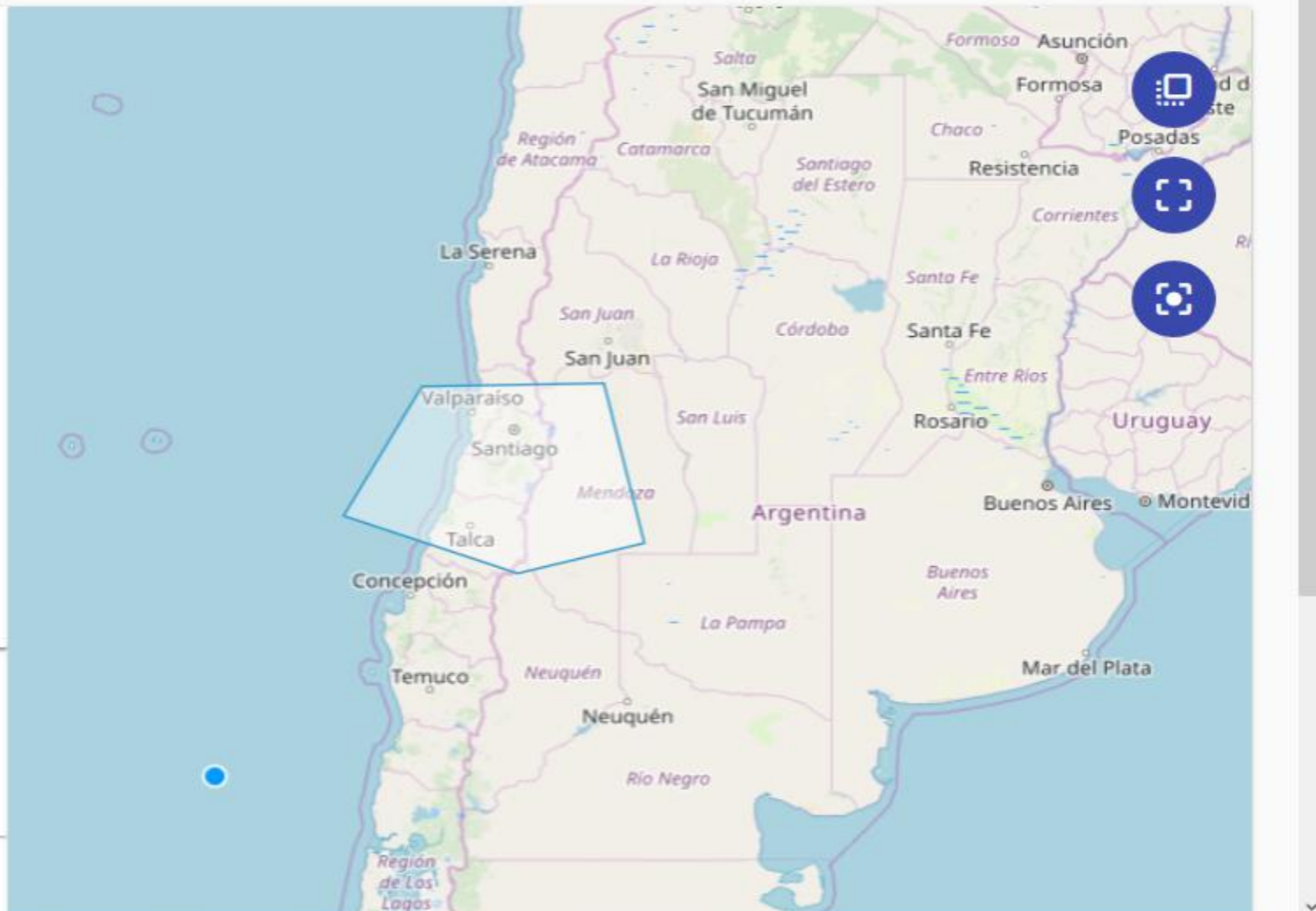
4

X

LIMPIAR

GUARDAR BÚSQUEDA

BUSCAR





Muy pronto:

www.DatosCopernicus.cl