



07-20-2015



07-07-2022

Observaciones de la Tierra para Informar el Riesgo de Desastres y la Respuesta a Sequías, Incendios Forestales e Inundaciones en México

Teledetección de las Precipitaciones

8 de mayo de 2023



Objetivos:

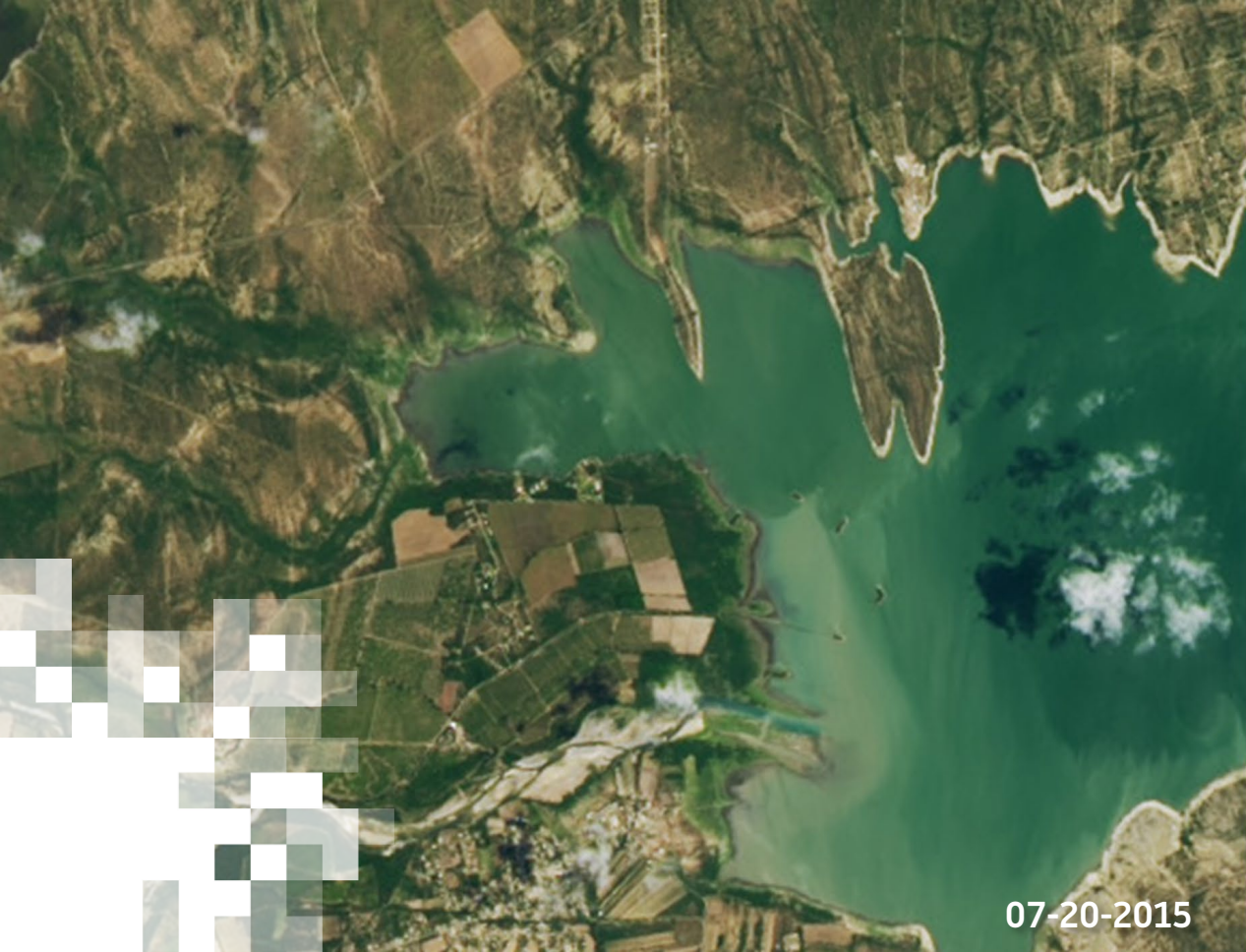
- Al final de esta presentación, usted aprenderá los conceptos de cómo los datos de precipitación se derivan de observaciones satelitales y aprenderá sobre dos conjuntos de datos de precipitaciones de vanguardia:
 - Integrated Multi-satellitE Retrievals for GPM (IMERG)
 - Climate Hazards group Infrared Precipitation with Stations (CHIRPS)



Esquema

- Teledetección de las precipitaciones
- Misiones de Precipitaciones de la NASA y Datos
- Acceso y Visualización de Datos IMERG
- Resumen de los Datos CHIRPS

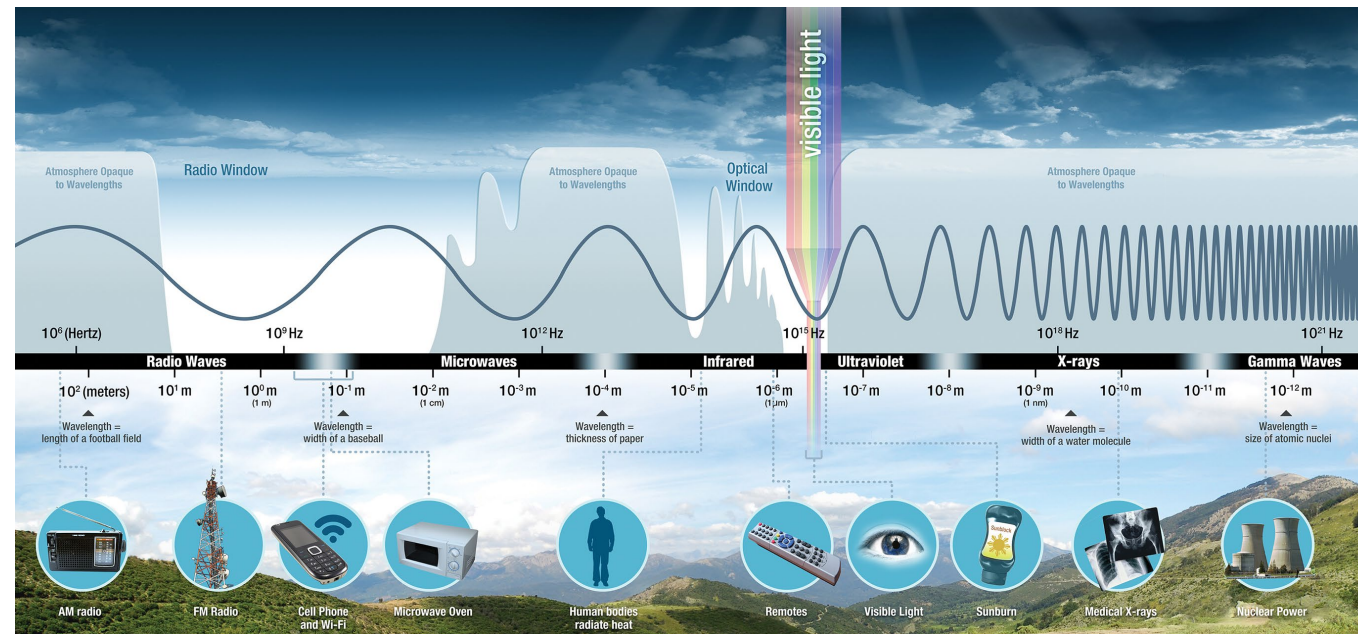




La Teledetección de las Precipitaciones

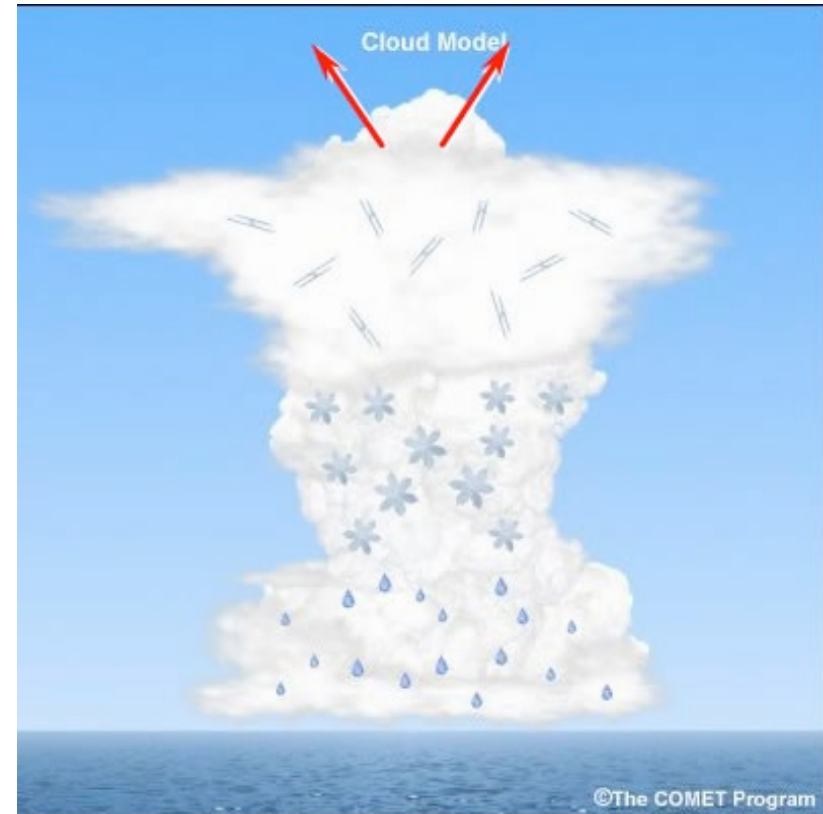
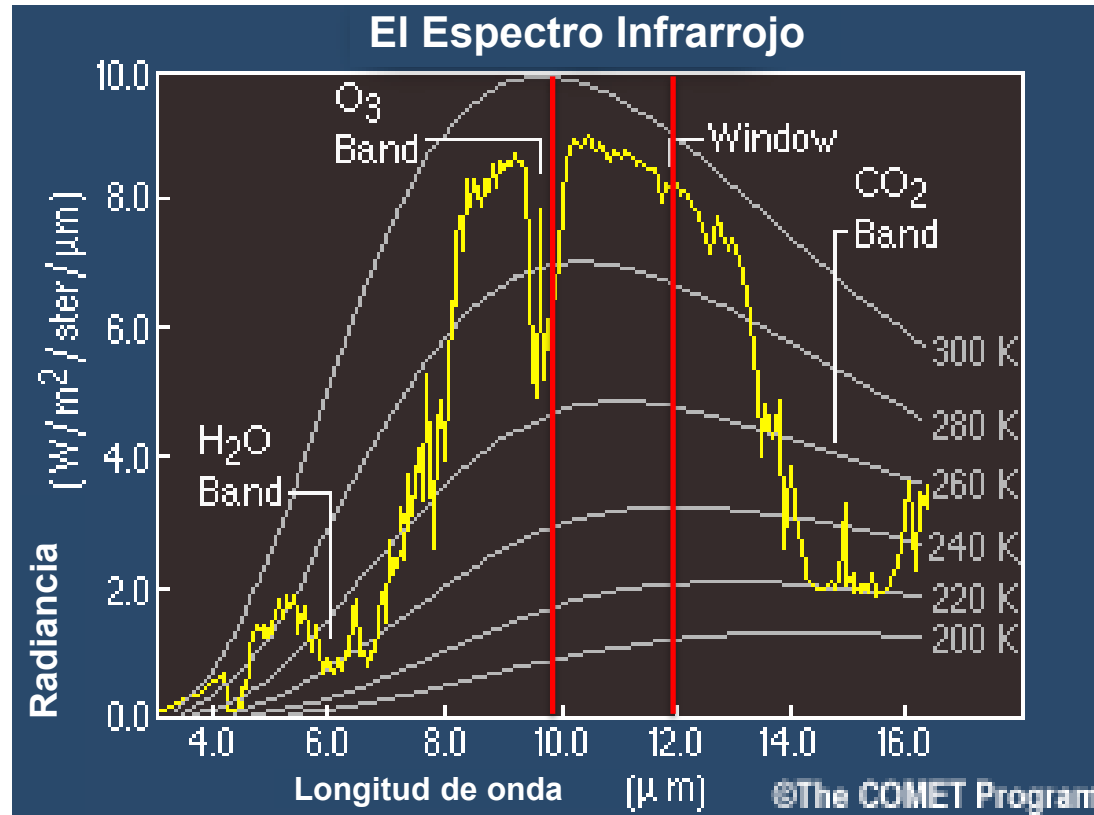
Bandas Espectrales Utilizadas en la Teledetección de Precipitaciones

- Se derivan de la:
 - radiación visible reflejada (ondas de 0.5 a 0.6 micrómetros de longitud)
 - radiación infrarroja emitida (ondas de 10-12 micrómetros de longitud)
 - radiación de microondas emitida (frecuencias de 10 a 183 GHz u ondas de mm a cm de longitud)



La Teledetección de Precipitaciones

Teledetección Pasiva: Inferida indirectamente de la radiación infrarroja (IR) emitida por las nubes

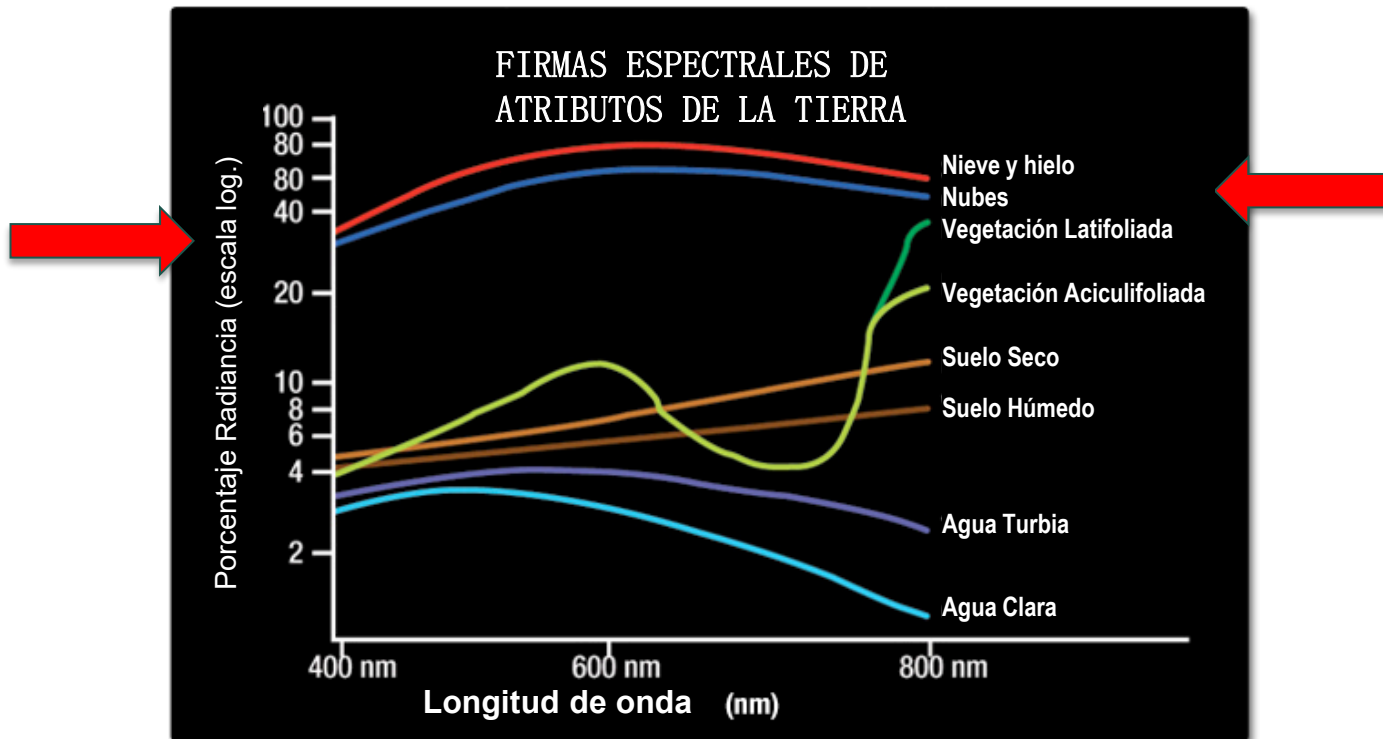


Fuente de la imagen (Izq.): UCAR COMET, comet.ucar.edu



La Teledetección de Precipitaciones

Teledetección Pasiva: Inferida indirectamente de la radiación visible (VIS) solar reflejada por las nubes

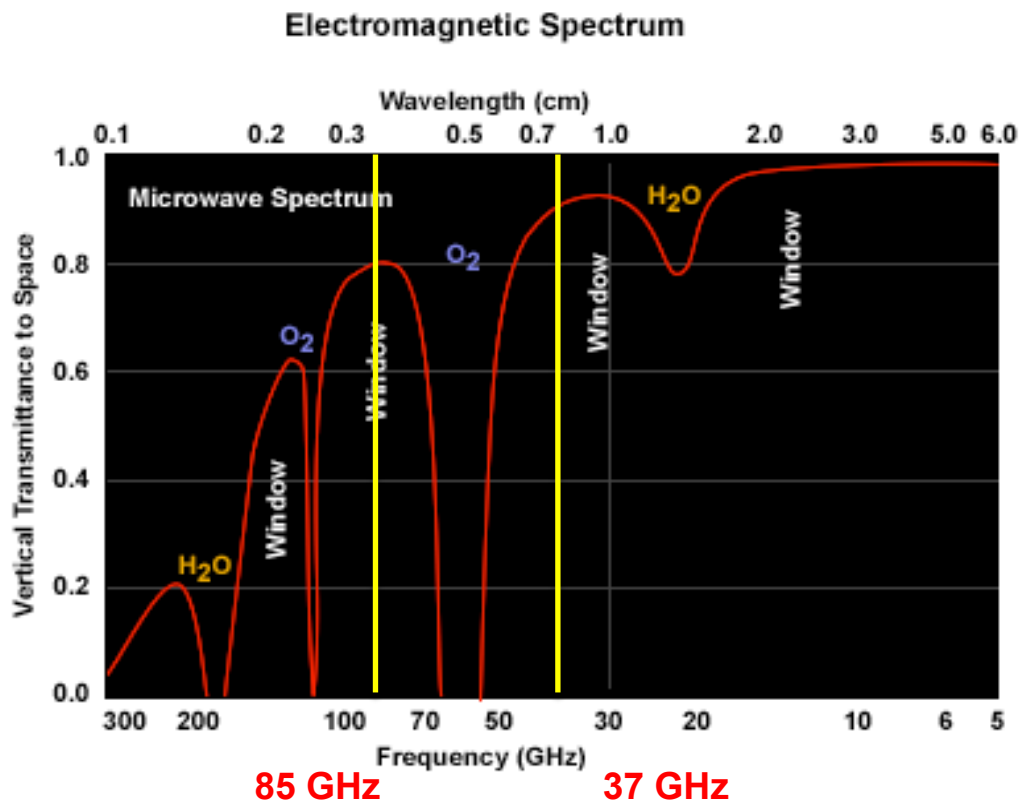


Pasiva | Los sensores detectan sólo lo que es emitido por el paisaje o reflejado de alguna otra fuente (ej.. luz solar reflejada)

Fuente de la Imagen (Iza.): UCAR COMET, comet.ucar.edu

La Teledetección de Precipitaciones

Teledetección Pasiva: Estimada a partir de la radiación de microondas emitida o dispersada por partículas de precipitaciones



Fuente de la imagen (Iza.): UCAR COMET, comet.ucar.edu

- Las frecuencias más bajas, denominadas “canales de emisiones”, miden las precipitaciones principalmente en base a la energía emitida por gotas de lluvia (37 GHz)
- Las frecuencias más altas, o “canales de dispersión”, juntan la energía dispersada por partículas de hielo por encima del nivel de congelamiento (85 GHz)

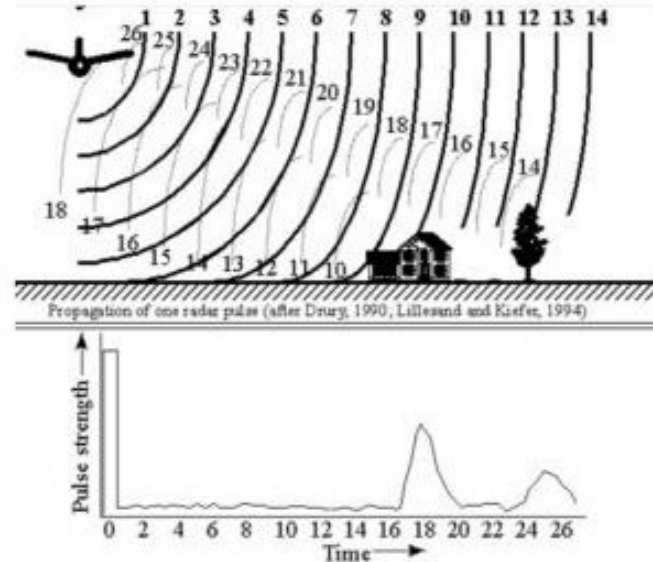


La Teledetección de Precipitaciones

Teledetección Activa: Se estima usando la radiación de microondas transmitida por radares y retrodispersada

La Teledetección Activa

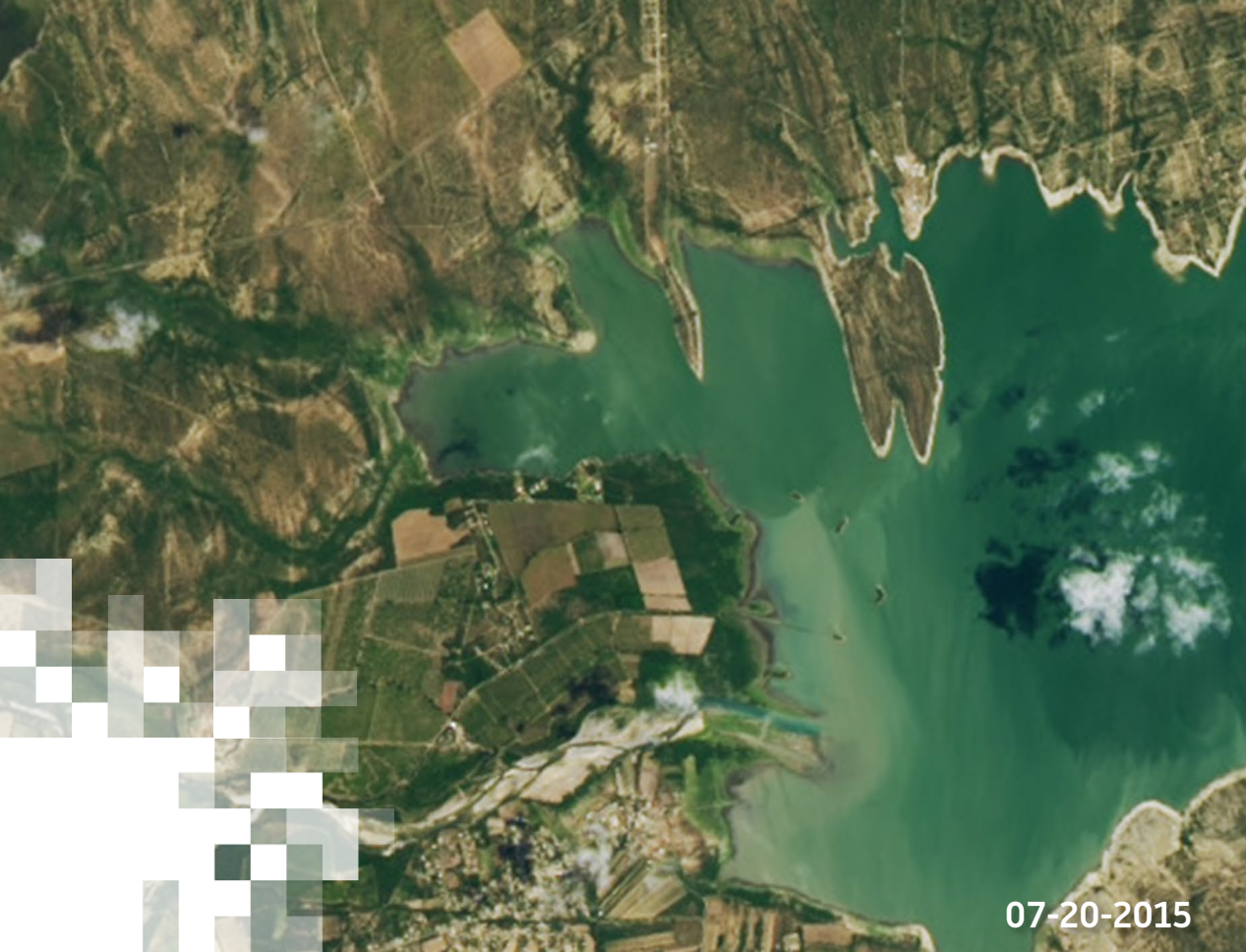
Fuente: Impulso de algún instrumento
Requiere energía para operar



Activa | Los instrumentos emiten su propia señal y el sensor mide lo que se refleja de vuelta. Tanto el sonar como el radar son ejemplos de sensores activos.

- Los satélites NASA, TRMM y GPM utilizan radar banda-K
- La banda-K generalmente tiene una gama de frecuencias de 27 a 40 GHz y de 12 a 18 GHz

Fuente de la imagen: Paul Messina, Hunter College

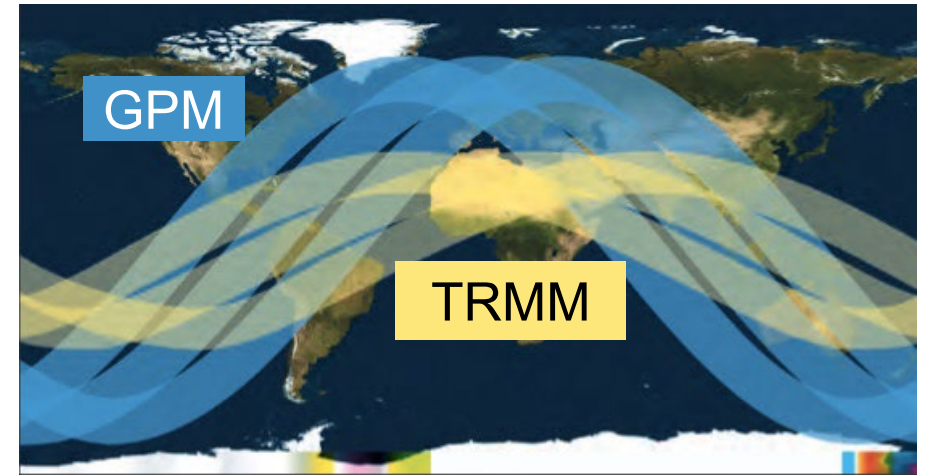


Misiones y Datos de Precipitaciones de la NASA

GPM (Actual) and TRMM (Anterior)

<http://pmm.nasa.gov/>

- Misiones dedicadas a la medición de lluvias a partir de observaciones de microondas pasivas y activas.
- Misiones colaborativas entre la NASA y la Agencia Espacial Japonesa (JAXA).
- TRMM era de órbita no polar de inclinación baja y GPM también lo es.
- **TRMM: Noviembre de 1997 a abril de 2015**
- **GPM: Febrero de 2014 hasta hoy**
- **Entre las dos misiones, TRMM y GPM brindan más de 20 años de datos de precipitaciones.**



- Las mediciones de TRMM estaban limitadas al trópico (35° grados de latitud norte/sur).
- Las mediciones de GPM abarcan las latitudes medias y altas (65° norte/sur de latitud).



Los Sensores de TRMM y GPM

<https://gpm.nasa.gov/category/mission-affiliation/pmm>

- **Sensores de TRMM:**

- TRMM Microwave Imager (TMI)
- Precipitation Radar (PR)
- Visible and Infrared Scanner (VIRS)
- Lightning Imaging Sensor (LIS)
- Clouds and the Earth's Radiant Energy System (CERES)

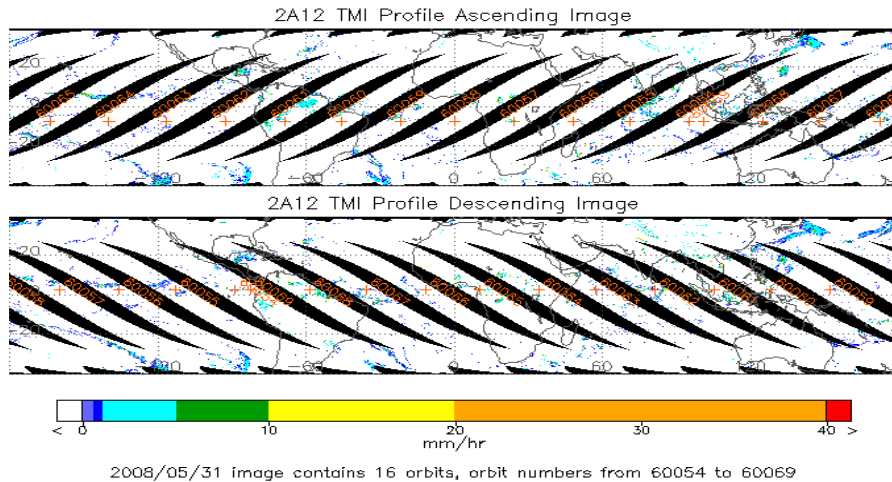
- **Sensores de GPM:**

- GPM Microwave Imager (GMI)
- Dual-frequency Precipitation Radar (DPR)

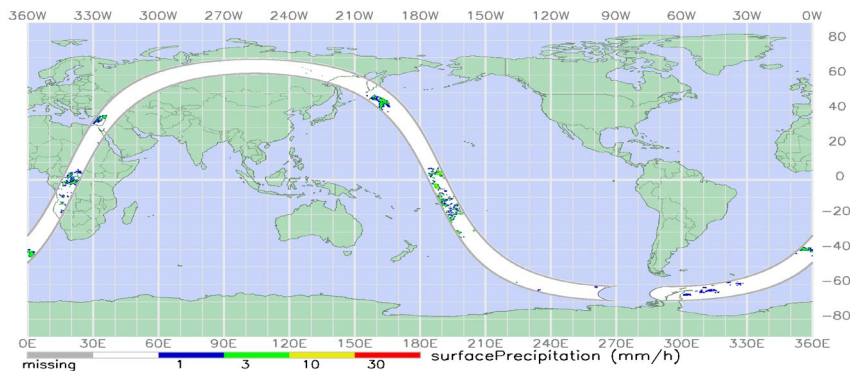


Resumen de los Sensores de Precipitaciones de TRMM y GPM

Franja de TMI



Franja de GMI

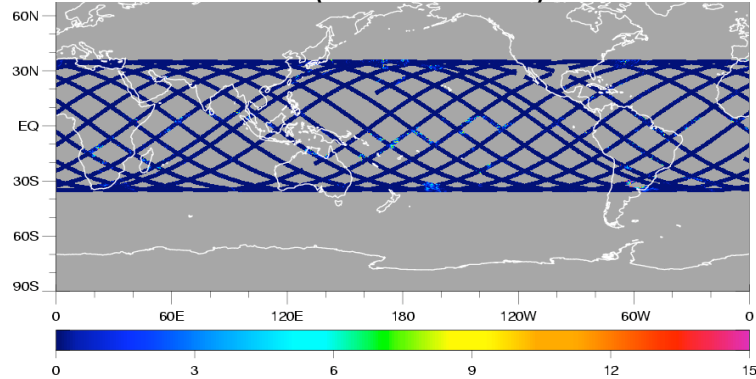


- Frecuencias de canales (GHz):
TMI: 10.7, 19.4, 21.3, 37, 85.5
GMI: 10.6, 18.7, 23.8, 36.5, 89, 166, 183
- Franjas:
TMI: 760 km (878 km after 8/2001)
GMI: 885 km
- Resolución espacial: depende de la frecuencia, varía entre 4.3 y 32 km
- Aproximadamente 16 órbitas al día, cobertura espacial no continua

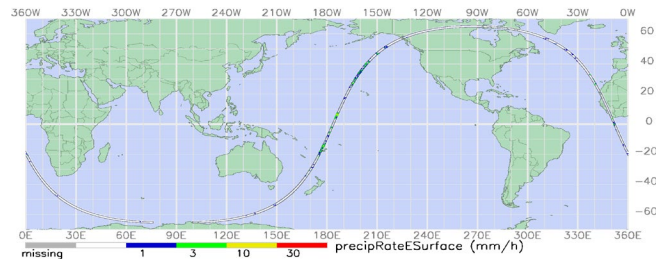


Resumen de los Sensores de Precipitaciones de TRMM y GPM

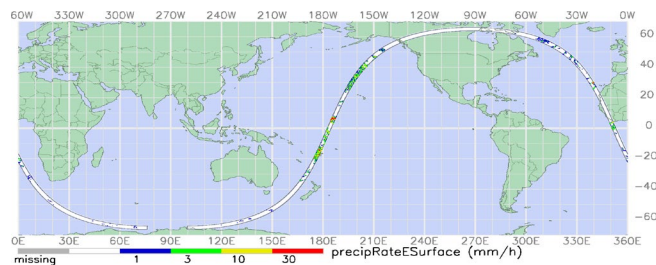
Franja de PR
(Ku 13.6 GHz)



Franjas de DPR
Ka 35.5 GHz



Ku 13.6 GHz



- Frecuencias de radar (GHz):
PR: 13.6 (Banda Ku)
DPR: 13.6 y 35.5 (Bandas Ku y Ka)
- Franjas (km):
PR: 215 (247 después de 8/2001)
DPR: 245 (Banda Ku) y 120 (Banda Ka)
- Resolución espacial (km):
PR: 4.5 (5 después de 8/2001)
DPR: 5.3
- Franjas más angostas comparado con TMI y GMI



Algoritmos de Precipitaciones para TRMM y GPM

<http://pmm.nasa.gov/science/precipitation-algorithms>

Hay cuatro algoritmos principales que se utilizan para obtener estimaciones de precipitaciones de observaciones GPM/TRMM:

1. Algoritmos de Radar
2. Algoritmos Radiométricos
3. Algoritmos Combinados Radar + Radiómetro
4. **Algoritmos Multi-Satelitales**
 - **Los satélites principales de TRMM y GPM se usan como calibradores para varios satélites nacionales e internacionales que forman parte de la constelación.**

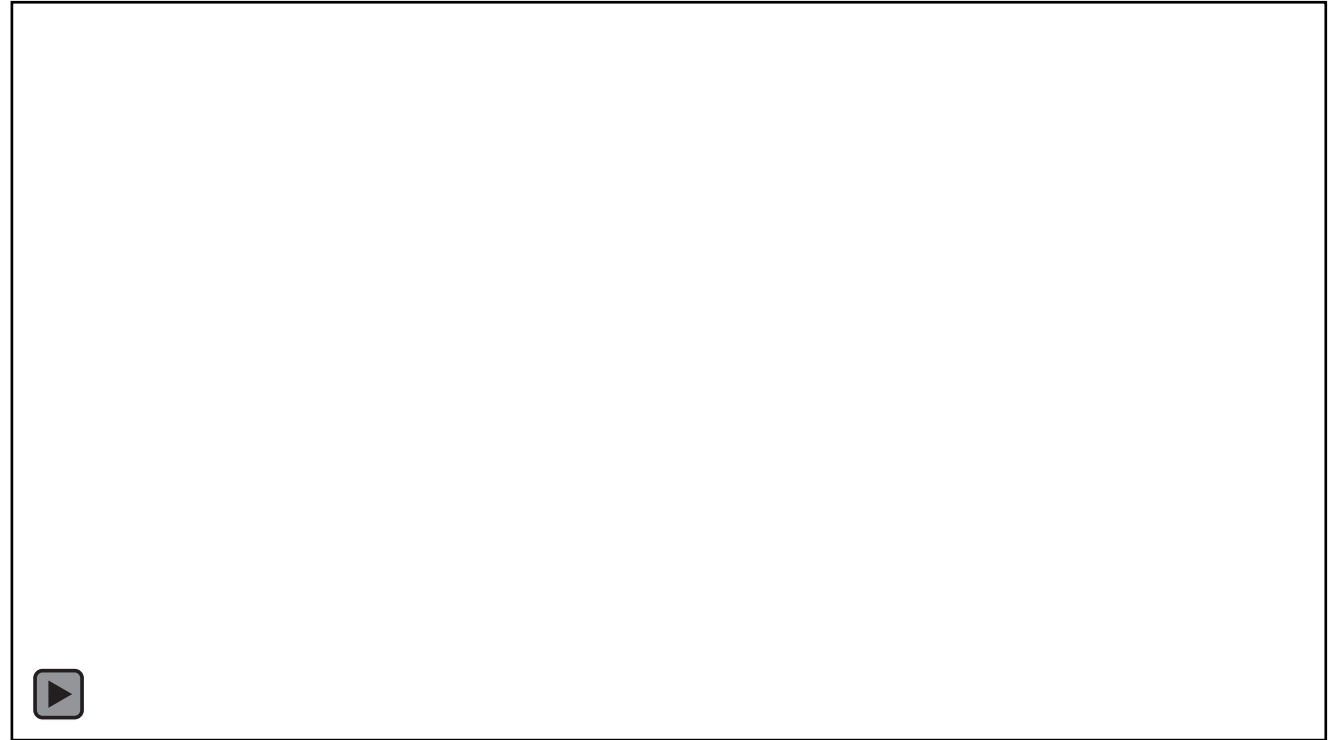


Algoritmos Multi-Satelitales para TRMM y GPM

<http://pmm.nasa.gov/science/precipitation-algorithms>

- Los satélites principales de TRMM y GPM se utilizan para calibrar observaciones de microondas de una constelación de satélites nacionales e internacionales.
- TRMM Multi-satellite Precipitation Analysis (**TMPA**)
- Integrated Multi-satellite Retrievals for GPM (**IMERG**)
- IMERG se calibra con TMPA para brindar un historial de precipitaciones a largo plazo.

Constelación de Satélites de GPM



- Permite una mayor cobertura espacial y temporal de datos de precipitaciones



IMERG

	IMERG
Resolución Espacial	0.1° x 0.1°
Cobertura Espacial	Global, 60°S – 60°N (se extenderá de polo a polo)
Resolución Temporal	30 minutos
Cobertura Temporal	Junio 2000 – hoy

Huffman et al: https://gpm.nasa.gov/sites/default/files/document_files/IMERG_doc_190909.pdf



Integrated Multi-satellitE Retrievals for GPM (IMERG)

http://pmm.nasa.gov/sites/default/files/document_files/IMERG_ATBD_V4.5.pdf

- **Múltiples recorridos acomodan diferentes necesidades de usuarios en cuanto a latencia y exactitud.**
 - “Temprano” – ahora 5 horas (riadas repentinas) – van a ser 4 horas
 - “Tarde” – ahora 15 horas (pronósticos de cultivos) – van a ser 12 horas
 - “Final” – 3 meses (datos para investigaciones)
 - Habrá productos de valor añadido a 3 horas, 1, 3 y 7 días - .tiff disponibles
 - El lanzamiento inicial cubre 60°N-60°S – se ampliará a 90°N-90°S.



Información sobre la Misión Global Precipitation Measurement

<https://pmm.nasa.gov/>

- Alberga toda la información relacionada con las misiones de medición de precipitaciones
- Enlaces a documentación y acceso a datos

GLOBAL PRECIPITATION MEASUREMENT
Missions Data Applications Science Resources Education

Long-lived Tropical Cyclone Freddy Brings Heavy Rain and Flooding to Madagascar and Mozambique
Tropical Cyclone Freddy first made landfall along the east coast of Madagascar just north of the town of Mananjary on Feb. 21, 2023, as a Category 3 cyclone with average winds reported at ~81 mph (130 km/h) and gusts up to ~112 mph (180 km/h). After crossing over Madagascar Freddy continued westward over the Mozambique Channel before making landfall again along the east coast of Mozambique just...

Read the Full Story View More Articles

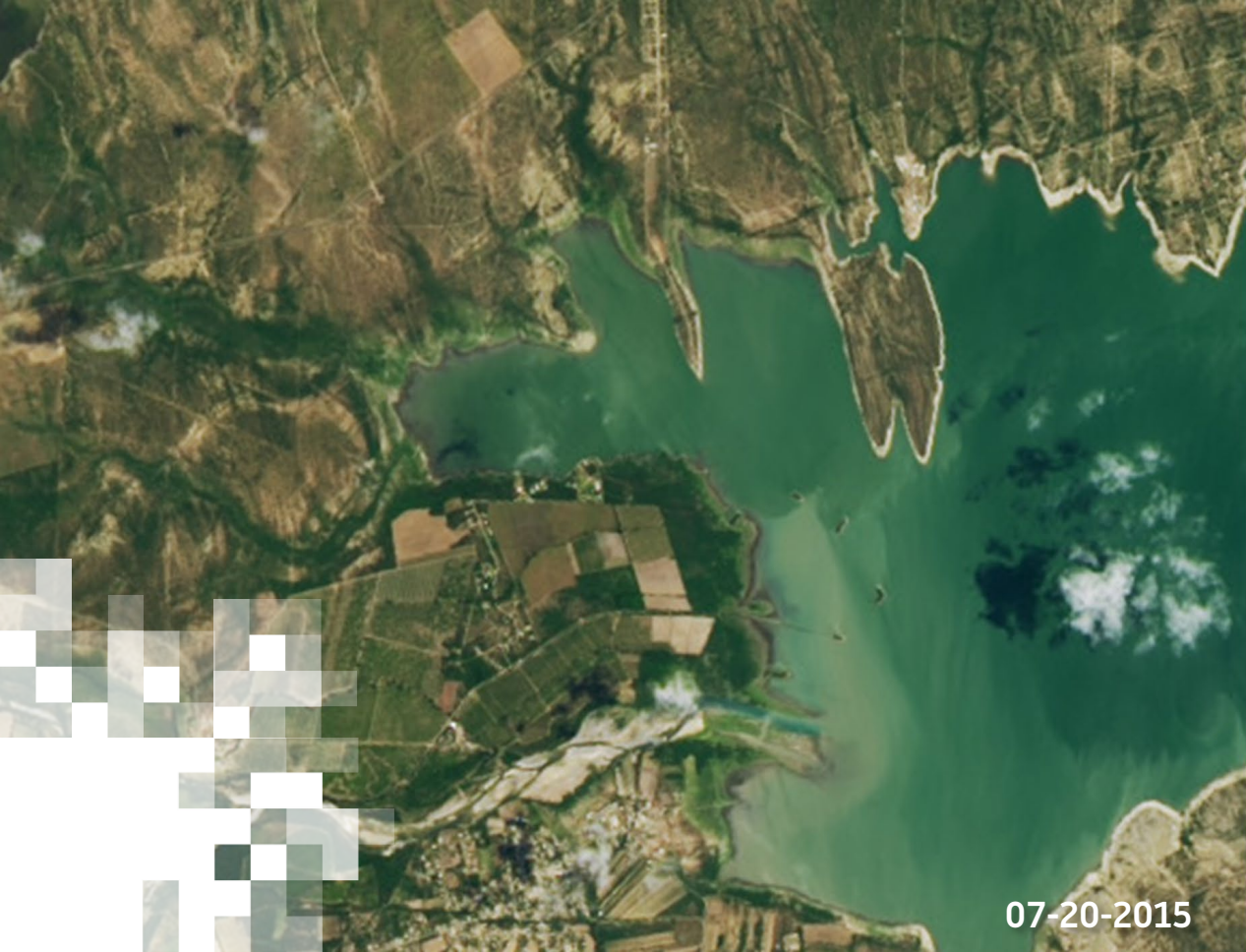
GET DATA
GLOBAL PRECIPITATION MEASUREMENT
New Users Start Here
NASA satellite precipitation data is made freely available to all researchers who wish to use it. Visit this section for a directory of data products, documentation, training materials and more.
Learn more about using GPM data
GPM & TRMM Data Directory

GPM
GLOBAL PRECIPITATION MEASUREMENT
1997 - 2015 2014 - Present
NASA's Global Precipitation Measurement Mission (GPM) uses satellites to measure Earth's rain and snowfall for the benefit of mankind. Launched by NASA and JAXA on Feb. 27th, 2014, GPM is an international mission that sets the standard for spaceborne precipitation measurements. Using a network of satellites united by the GPM Core Observatory, GPM expands on the legacy of the Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) by providing high quality estimates of Earth's rain and snowfall every 30 minutes. Learn More

APPLICATIONS
GLOBAL PRECIPITATION MEASUREMENT
Learn how GPM datasets are being used by government agencies and other organizations around the world to study natural disasters, public health, freshwater resources, and a variety of other application areas.
Learn more about GPM Applications
Extreme Weather News

Near Real-time IMERG
Latest Half-hour of Earth's Precipitation
The Integrated Multi-satellitE Retrievals for GPM product combines precipitation observations using infrared and microwave sensors from a constellation of partner satellites, united by the GPM Core Observatory, to provide near real-time half-hourly precipitation estimates at 10km resolution for the entire globe.
• Learn More about IMERG
• Download IMERG Data
• View this and other GPM visualizations at the NASA Scientific Visualization Studio (SVS)





Acceso y Visualización de Datos IMERG

Herramientas de Acceso a Datos de Precipitaciones

Herramienta	Datos y Formato	Funcionalidades
<p>PPS/STORM http://storm.pps.eosdis.nasa.gov/</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tasa pluvial de 3 horas (TRMM, GPM, IMERG) HDF, PNG 	<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de Datos Orbitales y en Cuadrícula Formación de Subconjuntos Espaciales/ Temporales Descarga de Datos Individuales y en Agrupación FTP Imágenes y Visualizador de Datos Interactivo
<p>Giovanni http://giovanni.gsfc.nasa.gov/</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tasa pluvial de 3 horas, Lluvia diaria, mensual (TRMM, GPM, IMERG) NetCDF, GeoTIFF, PNG, KMZ, CSV (solo series temporales) 	<ul style="list-style-type: none"> Formación de subconjuntos Espaciales/Temporales Análisis: <ul style="list-style-type: none"> Mapas temporalmente promediados, animación, series temporales, diagramas de dispersión, correlaciones cartográficas, perfiles verticales, diferencias temporalmente promediadas Visualización: <ul style="list-style-type: none"> Mapas, series temporales, diagramas de dispersión, histogramas Acceso a Tasa Pluvial en Tiempo Casi Real
<p>NASA GES DISC https://disc.gsfc.nasa.gov/</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tasa pluvial de 3 horas, Lluvia diaria, mensual (TRMM, GPM, IMERG) NetCDF, GeoTIFF 	<ul style="list-style-type: none"> Formación de subconjuntos espaciales/temporales Descarga masiva usando wget o curl



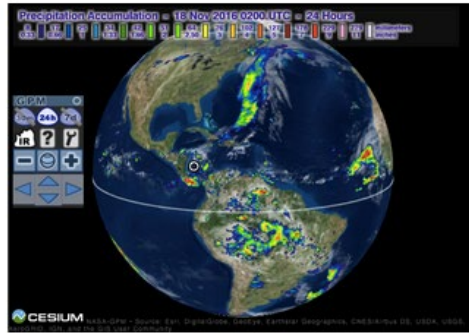
Visualización de Datos

<https://pmm.nasa.gov/data-access/visualization>

Data Visualization

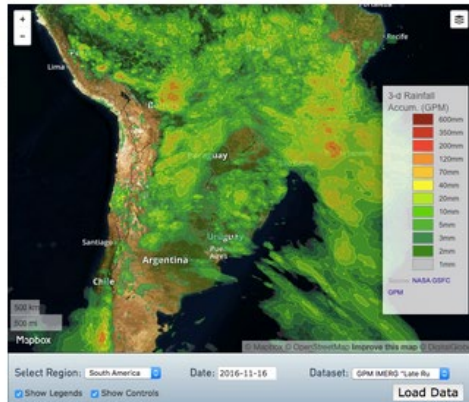
Global Viewer

View the latest near-realtime **GPM IMERG** global precipitation datasets (30 minute, 1 day, 7 day) on an interactive 3D globe in your web browser.



Precipitation and Applications Viewer

View and download various precipitation and applications datasets from the past 60 days (30 minute, 1 day, 3 day, 7 day precipitation, floods nowcast, landslides nowcast). Download datasets in various popular formats (TIF, SHP, arcJSON, geoJSON, topoJSON) and learn how to directly access the data via the PMM Publisher API.



STORM Event Viewer

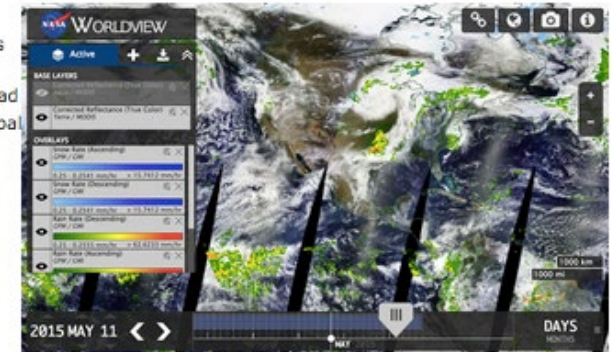
View 2D **GMI** and 3D **DPR** data from the latest extreme weather events on an interactive 3D globe in your web browser.

(click here for mobile version)



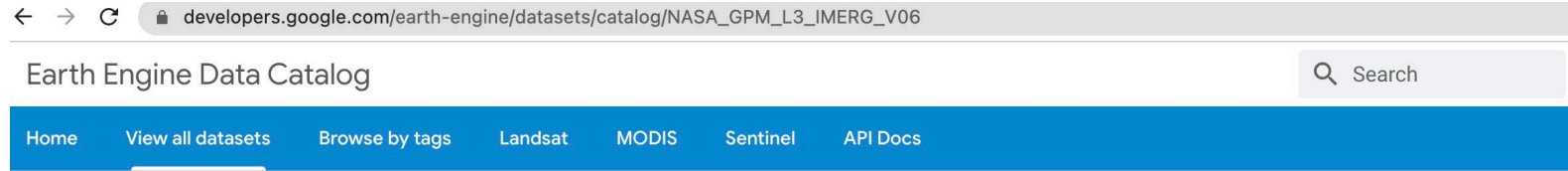
NASA Worldview

This tool from NASA's Earth Observing System Data and Information System (EOSDIS) provides the capability to interactively browse global, full-resolution satellite imagery and then download the underlying data, including data from the Global Precipitation Measurement Missions.

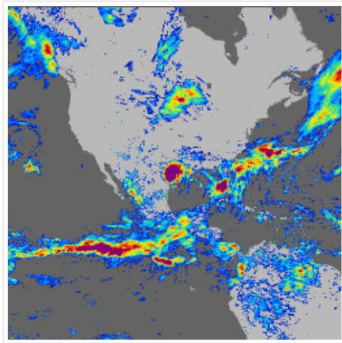


Acceso y Visualización de Datos: Google Earth Engine (GEE)

<https://earthengine.google.com/>



GPM: Global Precipitation Measurement (GPM) v6 📄



Dataset Availability

2000-06-01T00:00:00Z–2023-04-27T04:30:00

Dataset Provider

[NASA GES DISC at NASA Goddard Space Flight Center](#)

Earth Engine Snippet

```
ee.ImageCollection("NASA/GPM_L3/IMERG_V06")
```

Tags

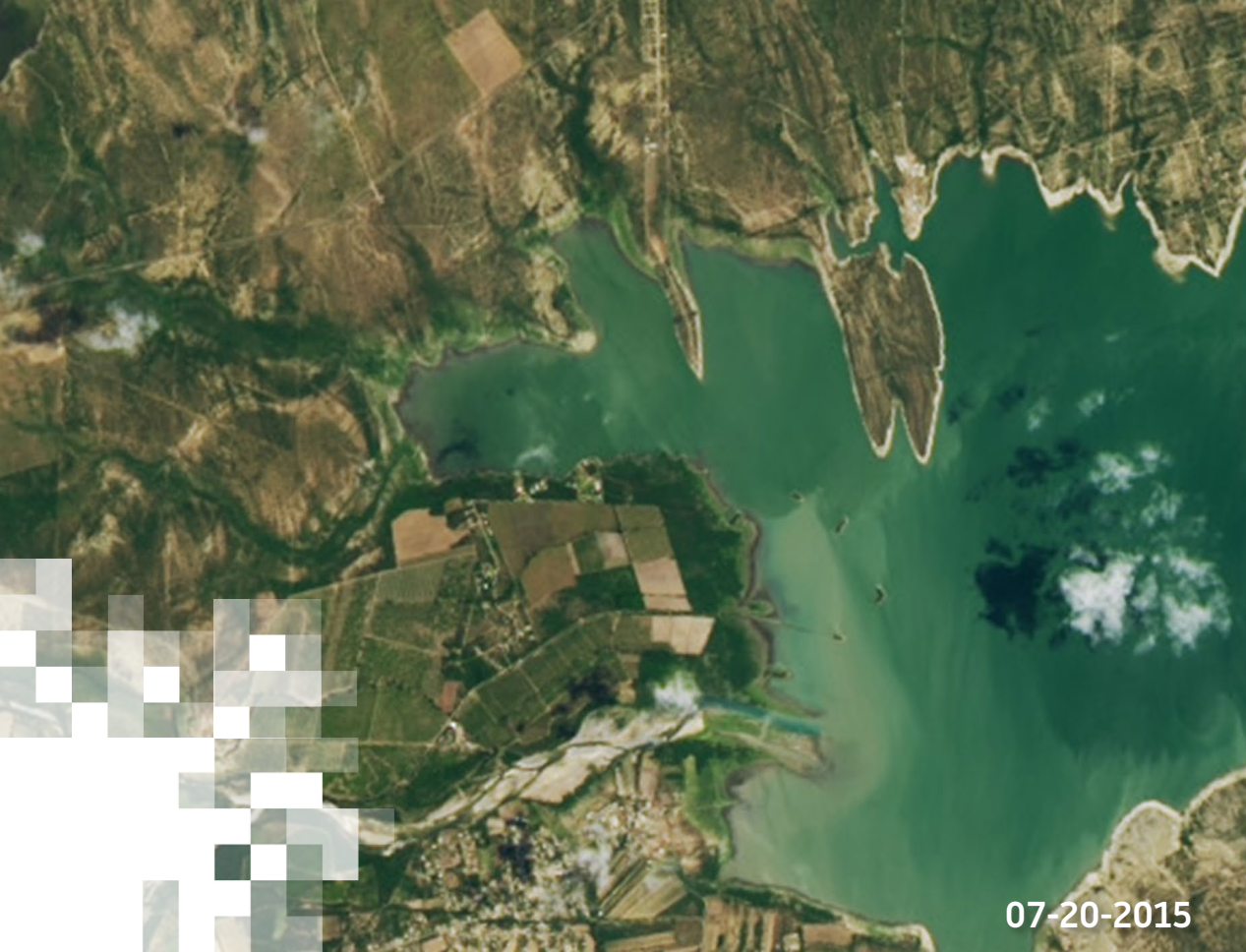
climate geophysical gpm imerg jaxa nasa precipitation weather

half-hourly



Vamos a usar GEE para analizar y visualizar datos de precipitaciones.





Datos de CHIRPS

Datos de Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station* (CHIRPS)

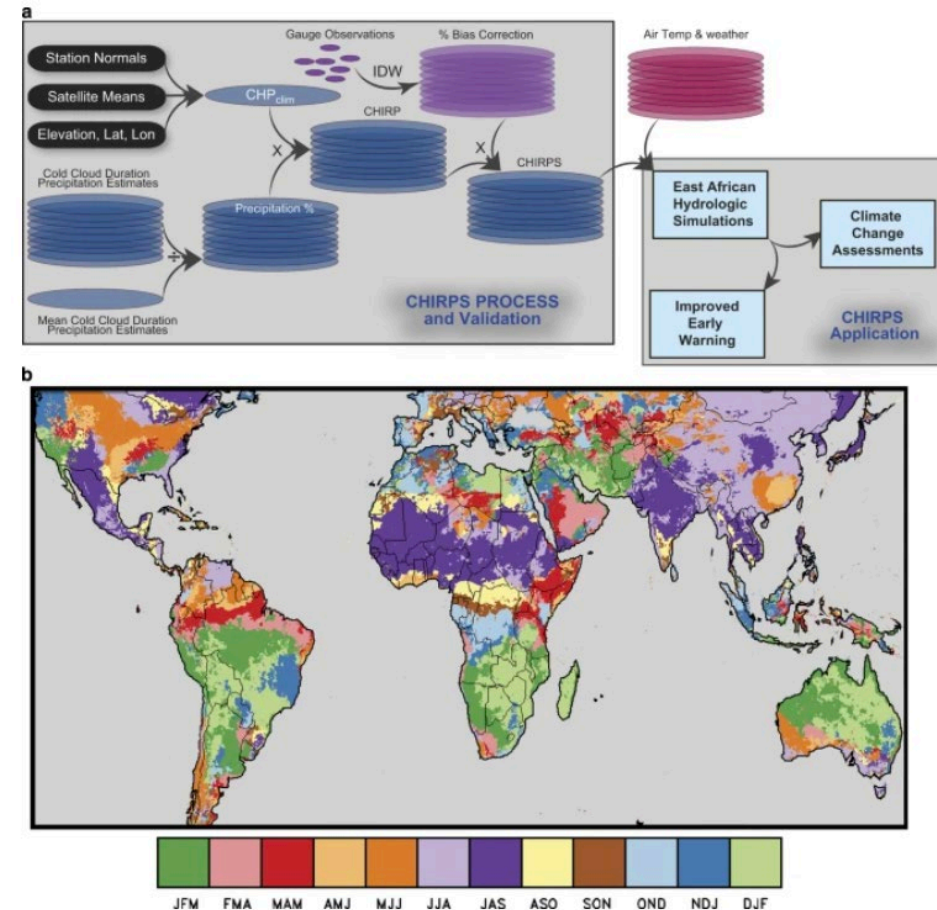
<https://www.chc.ucsb.edu/data/chirps>

- Desarrollado para apoyar a la Red de Sistemas de Alerta Temprana de Hambruna (FEWS NET) de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).
- Basado en lluvia térmica derivada del IR, basado en nubes frías, calibrado con datos de lluvias multisatélite TRMM/GPM.
- La precipitación obtenida por satélite se combina con datos de pluviómetros interpolados y series temporales climatológicas basadas en observaciones de estaciones meteorológicas regionales para obtener el producto de precipitación final.

Funk et al., 2015: The climate hazards infrared precipitation with stations—a new environmental record for monitoring extremes. *Sci Data* 2, 150066 (2015). <https://doi.org/10.1038/sdata.2015.66>

*Datos de Precipitaciones Infrarrojos y de Estaciones del Grupo de Peligros Climáticos, en inglés

Overview of CHIRPS process and validation
Funk et al. (2015)



(a) Esquemas de producción y aplicación de CHIRPS.

(b) Mapa mostrando las temporadas trimestrales más húmedas basado en la climatología



Acceso a Datos de CHIRPS

<https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS-2.0/>

Enlaces para Acceder a Datos de CHIRPS

<https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS-2.0/> 

<https://clim-engine-development.appspot.com/fewsNet>

<https://climateserv.servirglobal.net/>

https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/UCSB-CHG_CHIRPS_DAILY

https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/UCSB-CHG_CHIRPS_PENTAD

<https://earlywarning.usgs.gov/fews/ewx/index.html>

Descarga Directa

Index of /products/CHIRPS-2.0

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory	-	-	-
.DS_Store	2015-07-14 17:42	6.0K	
..DS_Store	2015-07-14 17:42	4.0K	
.global_2-monthly_EWX-2/	2017-09-27 10:18	-	
.global_3-monthly_EWX-2/	2017-09-27 10:18	-	
.global_dekad_EWX-2/	2017-09-27 09:59	-	
.global_monthly_EWX-2/	2017-09-27 10:16	-	
EAC_monthly/	2014-11-19 14:41	-	
EAC_monthly_EWX/	2014-11-19 14:41	-	
README-CHIRPS.txt	2015-04-24 15:05	8.5K	
acknowledgement-Reconocimiento.txt	2018-08-15 13:45	1.0K	
africa_2-monthly/	2017-10-26 16:48	-	
africa_3-monthly/	2017-10-26 16:48	-	
africa_6-hourly/	2020-05-01 14:49	-	
africa_daily/	2015-11-20 16:15	-	
africa_dekad/	2014-11-19 14:37	-	
africa_monthly/	2016-02-03 17:13	-	
africa_pentad/	2014-11-19 14:37	-	
camer-carib_dekad/	2014-11-19 14:40	-	
camer-carib_monthly/	2014-11-19 14:40	-	
camer-carib_pentad/	2014-11-19 14:40	-	
diagnostics/	2019-08-22 10:40	-	
docs/	2015-02-12 14:49	-	
global_2-monthly/	2014-11-19 14:42	-	
global_2-monthly_EWX/	2016-03-16 19:49	-	
global_3-monthly/	2014-11-19 14:42	-	
global_3-monthly_EWX/	2014-11-19 14:42	-	
global_annual/	2015-02-12 14:43	-	
global_daily/	2021-06-08 07:04	-	
global_dekad/	2015-02-10 11:51	-	
global_dekad_EWX/	2015-04-09 09:07	-	
global_monthly/	2021-11-02 14:04	-	
global_monthly_EWX/	2014-11-19 14:44	-	
global_pentad/	2021-11-02 13:44	-	



Acceso, Análisis y Visualización de Datos de CHIRPS: Climate Engine

<https://app.climateengine.org/climateEngine>

Make Map

Variable

Type: Search Datasets
Climate & Hydrology

Dataset:
CHIRPS - 4.8km - Daily

Variable:
Precipitation (PPT)
Units: millimeters

Computation
Resolution (Scale):
4800 m (1/20-deg)

Processing

Statistic (over day range):
Total

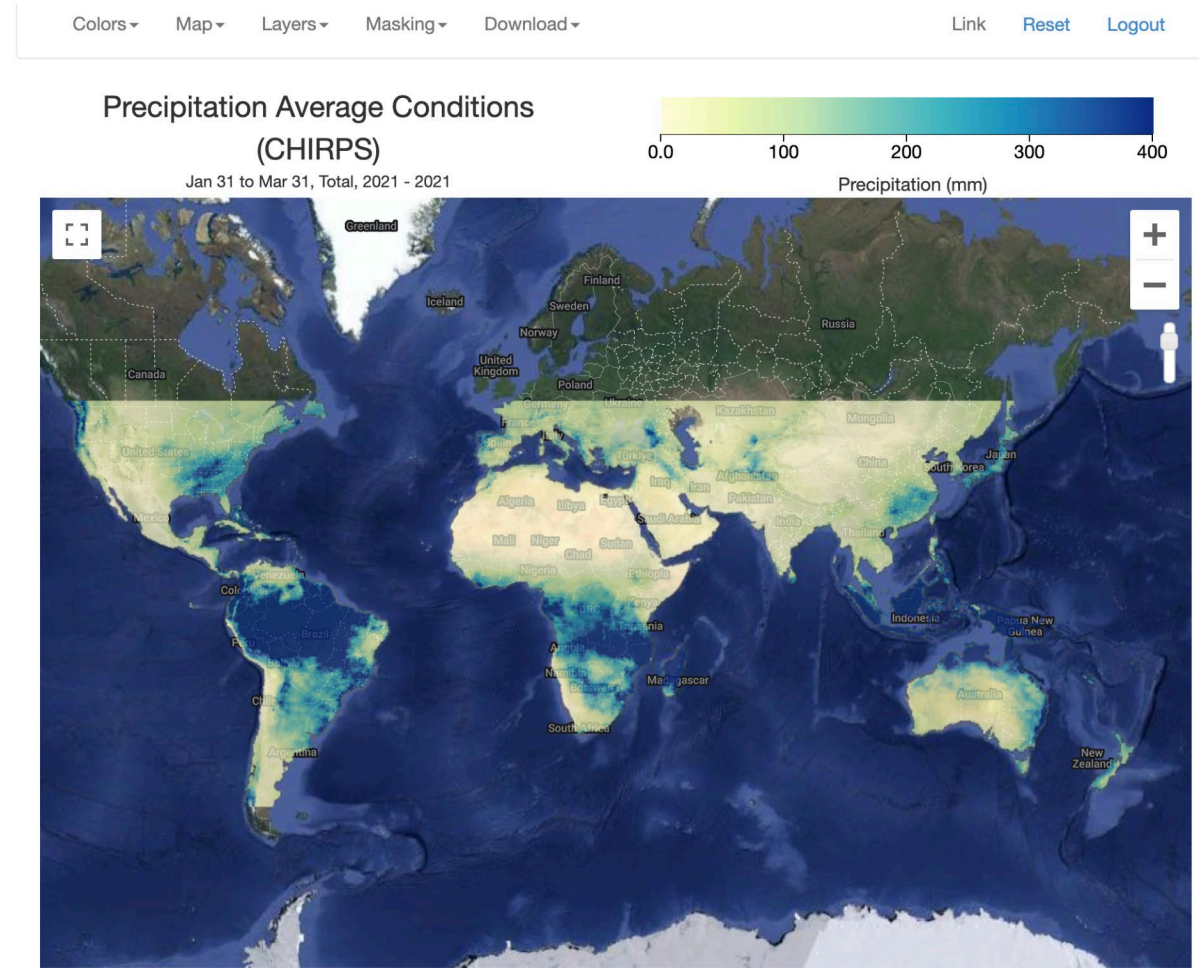
Calculation:
Average Conditions

Time Period

Period of Record: 1981-01-01 to 2023-03-31

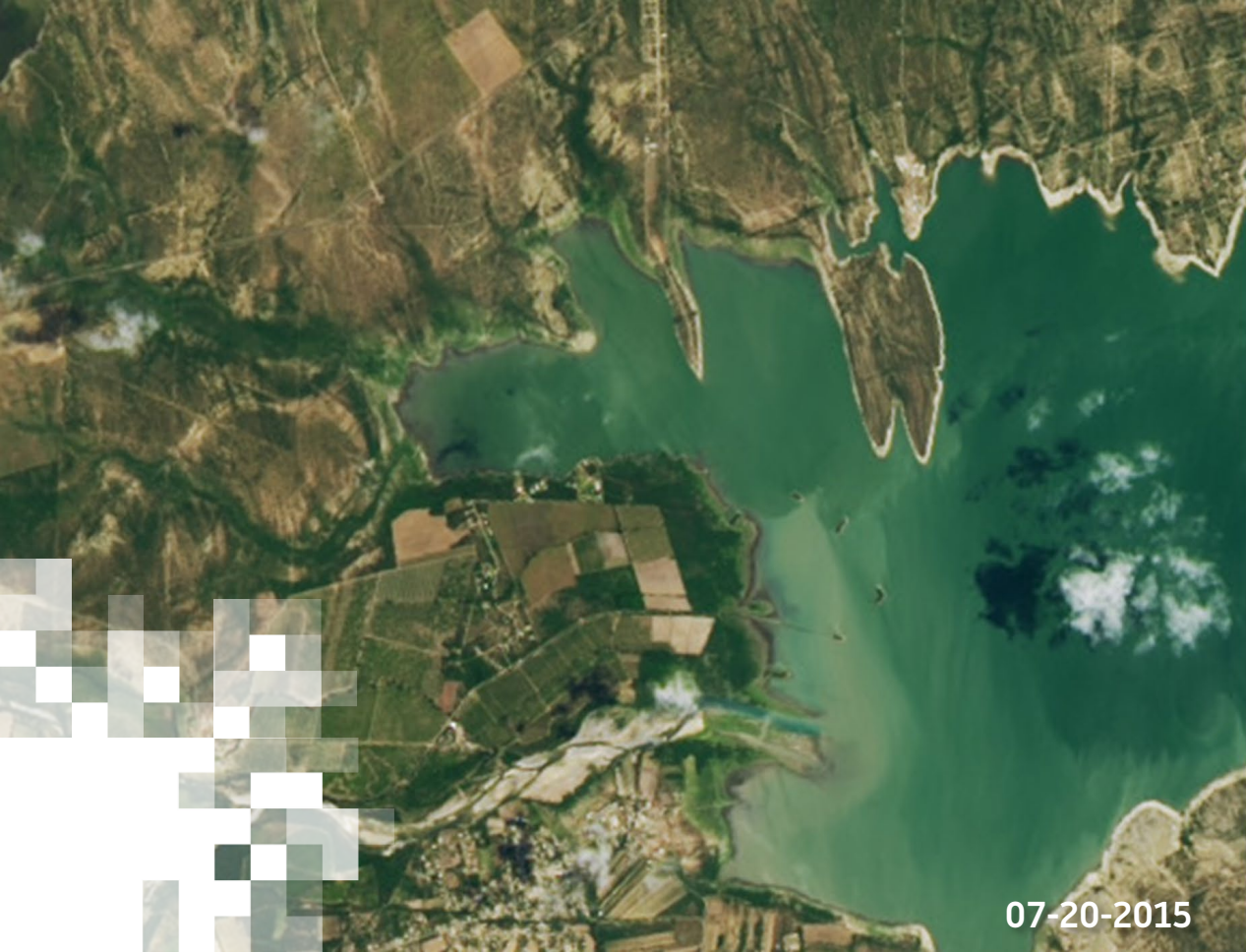
Last 60 Days of Data

Start Day: Jan 31
End Day: Mar 31



Vamos a usar **Earth Engine** y **Climate Engine** para acceder y analizar datos de CHIRPS.





A continuación: Demostración del Acceso, Análisis y Visualización de Datos de Precipitaciones



¡Gracias!

