

# ARSET

Applied Remote Sensing Training

<http://arset.gsfc.nasa.gov>

 @NASAARSET

---

## Panorama de y acceso a productos de datos de precipitación de GPCP, TRMM y GPM

---

# Resumen

- Percepción remota de la precipitación
- Proyecto de climatología de precipitación global (Global Precipitation Climatology Project o GPCP)
- Las misión de medición de lluvias tropicales (Tropical Rainfall Measuring Mission o TRMM) y las misiones de medición de precipitación global (Global Precipitation Measurements o GPM)
- Productos de datos de TRMM y GPM
- Acceso a datos de TRMM/GPM: Demostración del sistema “Precipitation Processing System/STORM”

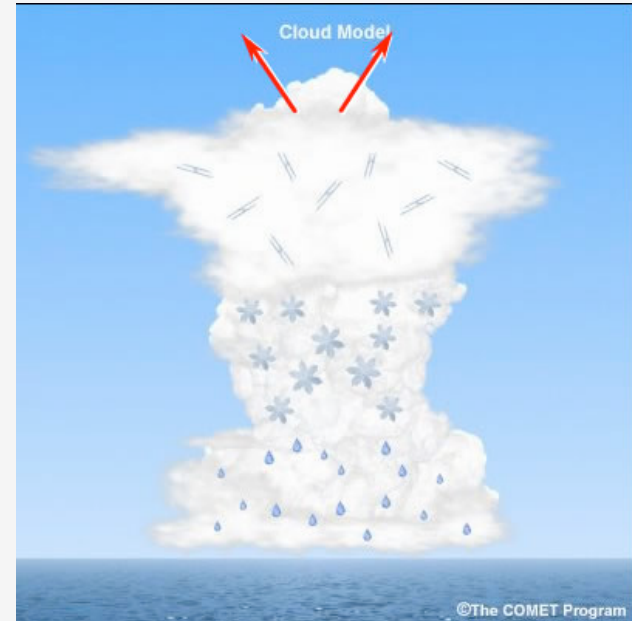
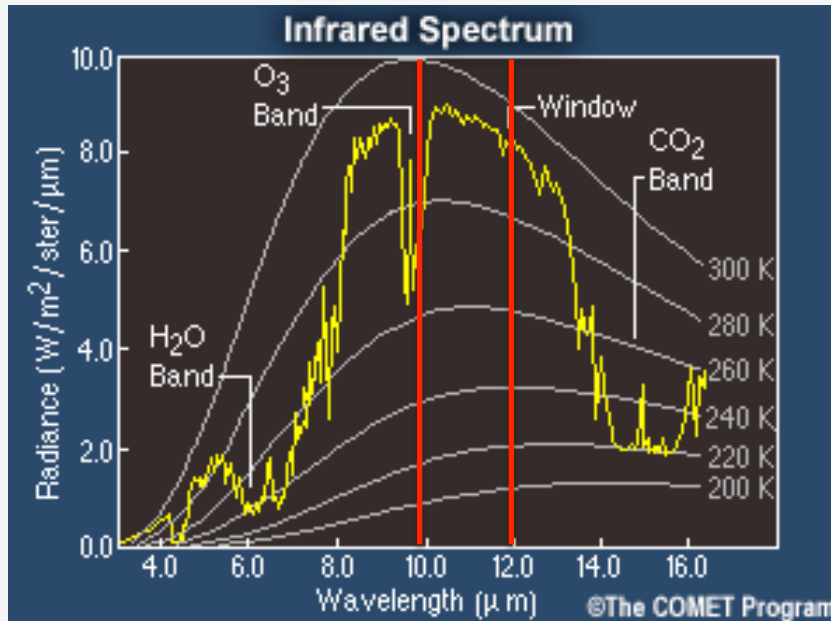
A satellite map of a region in Colombia, showing a semi-transparent overlay. The overlay is a light gray rectangle with a thin black border. In the center of the overlay, the text "La percepción remota de la precipitación" is written in a large, black, sans-serif font. Below the text is a thick black horizontal line. The background is a satellite image showing a dense forest of green trees, with a network of brown rivers and streams. Several place names are visible on the map, including San Estanislao, Cimagualá, San Estanislao, Toledo, Cancavé, Páramo Nacional de Páramos, Riocho HeHe, Páramo Nacional de Páramos, Coronel Oviedo, Caaguazú, Doctor Juan León Malinguán, Ciudad del Este, Parque Nacional Guaviare, Capitán Leóndis Marqués, Villarrica, Cerro Tres Cerros, Inyá, Santo Arcobispo de Subaeré, Francisco Beltrán, Yutá, San Pedro, San Miguel de Oca, San Ignacio Cuabío, Pirapó, Puerto Rico, San Estanislao de Turpo, Francisco Westphalen, Berón de Arozada, Ruzangó, PSS, Trío de Maío, and Chaperó. The text "Parque Nacional de Páramos" appears twice on the left side of the map.

# La percepción remota de la precipitación

---

# Percepción remota de la precipitación

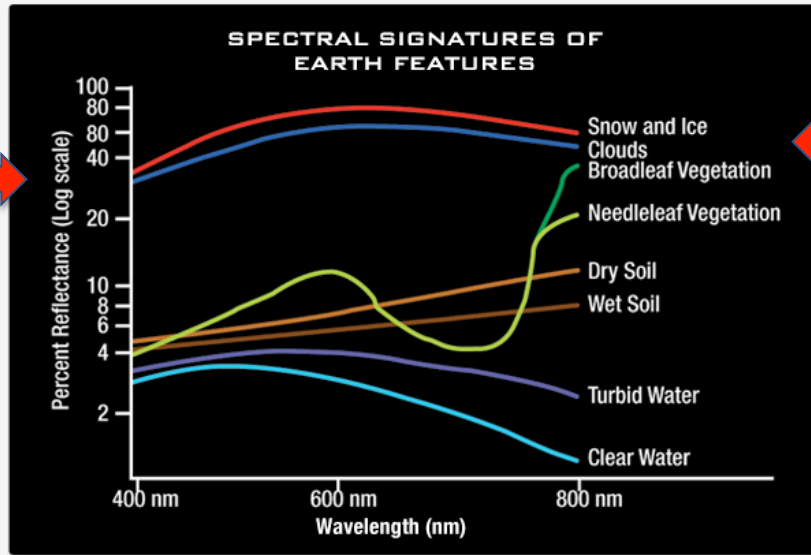
**Percepción remota pasiva:** Inferida indirectamente de la radiación infrarroja emitida por las nubes



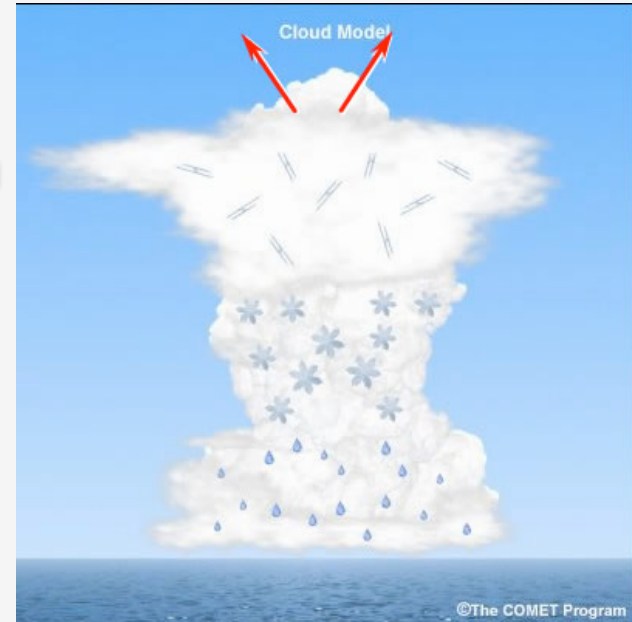


# Percepción remota de la precipitación

**Percepción remota pasiva:** Inferida indirectamente de la radiación infrarroja emitida por las nubes

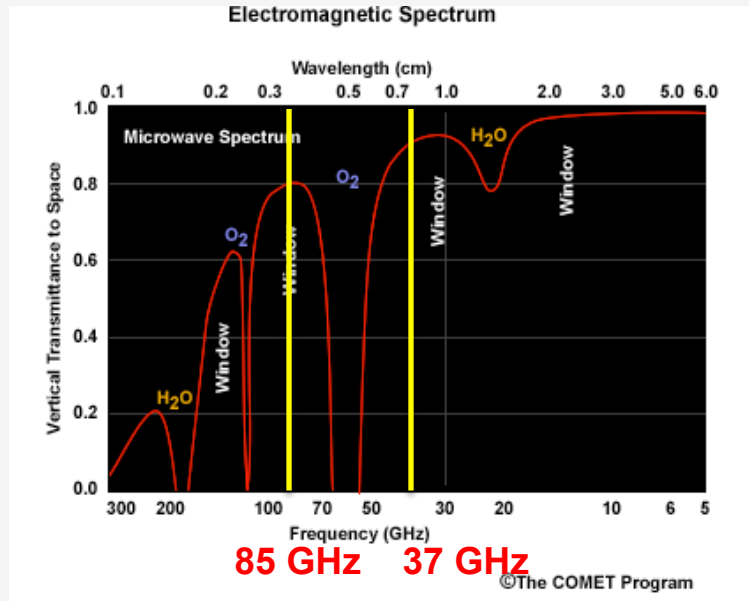


[http://missionscience.nasa.gov/ems/09\\_visiblelight.html](http://missionscience.nasa.gov/ems/09_visiblelight.html)



# Percepción remota de la precipitación

**Percepción remota pasiva:** Estimada de la radiación de microondas emitida o dispersada por las partículas de la precipitación

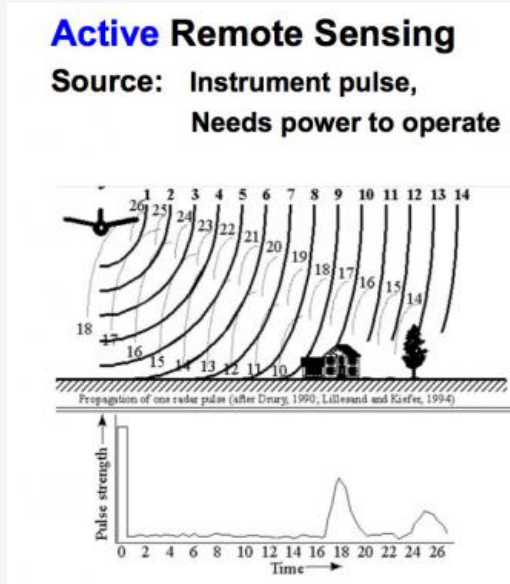


<http://comet.ucar.edu>

- Las frecuencias más bajas, denominadas “canales de emisiones” miden precipitación principalmente de la energía emitida por gotas de lluvia (37 GHz)
- Las frecuencias más altas o “canales de dispersión” absorben energía dispersada por partículas de hielo arriba del nivel de congelamiento (85 GHz)

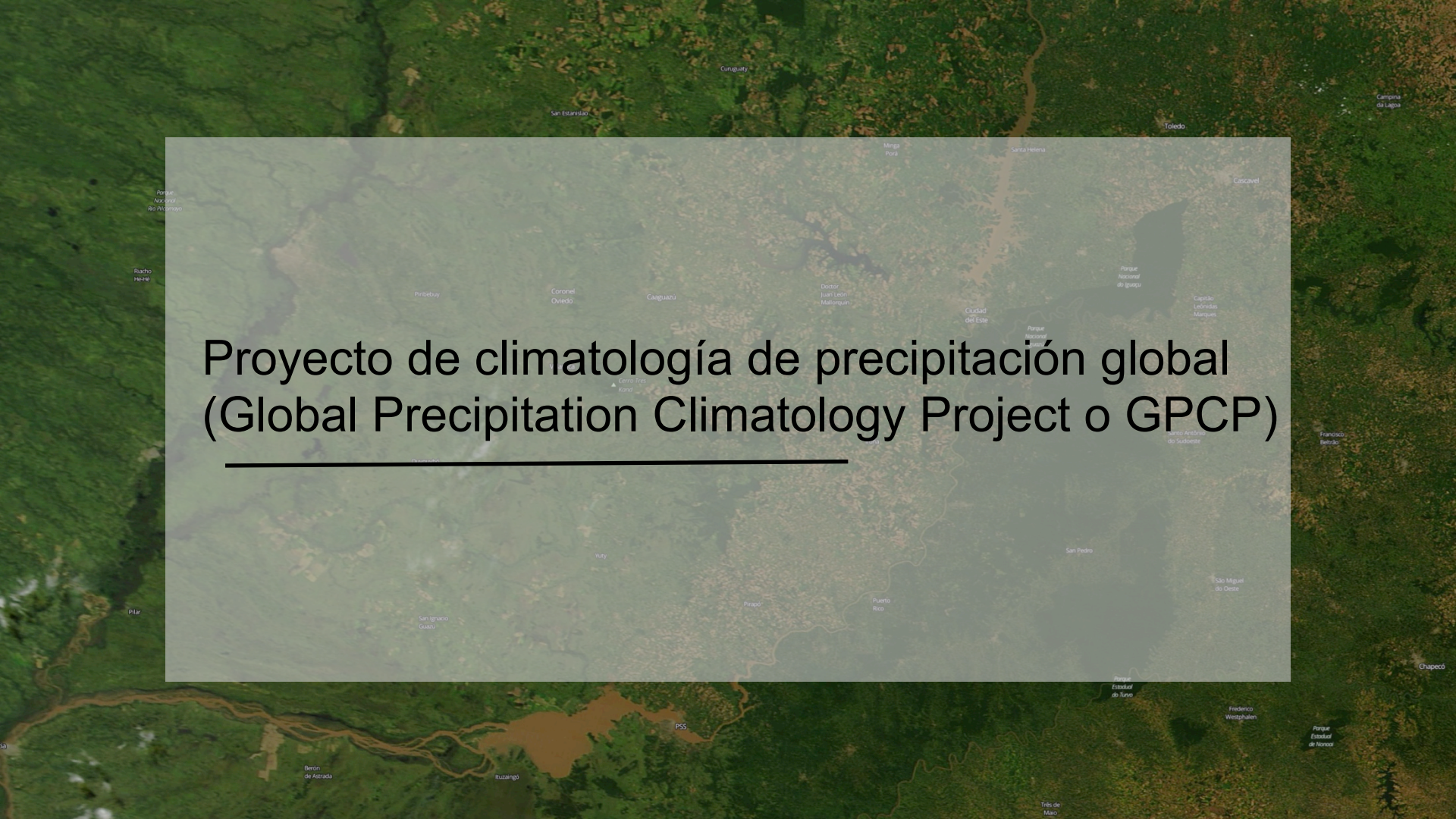
# Percepción remota de la precipitación

**Percepción remota activa:** Estimada de la radiación de microondas retrodispersada transmitida por radares



- Los satélites de la NASA TRMM y GPM usan radar de banda K
- La banda K generalmente tiene una gama de frecuencias entre 27-40 GHz y 12-18 GHz

<http://pmm.nasa.gov>

A satellite-style map of a region in Colombia, showing a dense network of rivers and green terrain. A semi-transparent grey rectangular overlay is centered on the map, containing the title text. The text is in a large, black, sans-serif font. Below the title, there is a solid black horizontal line. The map background shows various geographical features and place names, including 'Cumbagatá', 'San Estanislao', 'Kingsí', 'Santísima', 'Toledo', 'Circuível', 'Parque Nacional del Páramo', 'Riacho HeHe', 'Piribobuy', 'Coronel Oviedo', 'Caaguazú', 'Doctor Juan León Malinguán', 'Parque Nacional Guaviare', 'Capitán Leóndas Márquez', 'Ciudad del Este', 'Parque Nacional Guaporé', 'Cerro Tres Kand', 'Punto Arriba del Substrato', 'Francisco Beltrán', 'Yutú', 'San Pedro', 'San Miguel de Dique', 'Pilar', 'San Ignacio Cuabío', 'Pirapó', 'Punto Rico', 'Parque Estadual do Turvo', 'Frederico Westphalen', 'Berrón de Atrazada', 'Buzangó', 'PSS', 'Tijó de Maío', 'Parque Estadual de Itaipua', and 'Campana da Lagha'.

# Proyecto de climatología de precipitación global (Global Precipitation Climatology Project o GPCP)

---



# Global Precipitation Climatology Project (GPCP)

[http://precip.gsfc.nasa.gov/gpcp\\_v2.2\\_comb\\_new.html](http://precip.gsfc.nasa.gov/gpcp_v2.2_comb_new.html)

- Establecido por el programa mundial de investigación climatológico-- World Climate Research Program (WCRP)
- Anexo al programa Global Energy and Water Exchange (GWEX)
- Cuantifica la lluvia global con mediciones satelitales
- El registro de datos a base de satélites más largo, cubriendo más de 30 años, de 1979-presente

# Global Precipitation Climatology Project - GPCP

[http://precip.gsfc.nasa.gov/gpcp\\_v2.2\\_comb\\_new.html](http://precip.gsfc.nasa.gov/gpcp_v2.2_comb_new.html)

El GPCP combina información de varios satélites y medidores para derivar un conjunto de datos combinados usando:

- Los estimados de microondas pasivos están basados en las series del programa “Defense Meteorological Satellite Program” (DMSP)
  - Special Sensor Microwave/Imager (SSM/I)
  - Special Sensor Microwave Imager/Sounder (SSMIS) data
- Los estimados de precipitación infrarrojos (IR) están basados en
  - Satélites geoestacionarios de EE UU, Europa y Japón
  - Satélites de órbita polar de la serie de la NOAA:
    - Television Infrared Observation Satellite Program (TIROS), Operational Vertical Sounder (TOVS), NASA Aqua Satellite Atmospheric Infrared Sounder (AIRS)
  - Datos de pluviómetros del Global Precipitation Climatology Center (GPCC)

# GPCP- Fuentes y técnicas

Technique	Variable				
	Precip Rate [p]	Random Error [e]	Source	Number of Samples	
	(mm/d)	(mm/d)	[s]	[n]	(Units)
SSMI(SSMIS) Emission [se]	*			*	55 km images
SSMI(SSMIS) Scattering [ss]	*			*	overpass days
SSMI(SSMIS) Composite [sc]	*		*	*	55 km images
TOVS(AIRS) [tv]	*				
Merged SSMI(SSMIS)/TOVS(AIRS) [st]	*	*	*		
OPI [op]	*	*			
GPI [gp]	*			*	2.5° images
AGPI [ag]	*	*			
Multi-Satellite [ms]	*	*			
GPCC Gauge [ga]	*	*		*	gauges
Satellite-Gauge [sg]	*	*			

Producto final

# GPCP- Fuentes y técnicas

Technique
SSMI(SSMIS) Emission [se]
SSMI(SSMIS) Scattering [ss]
SSMI(SSMIS) Composite [sc]
TOVS(AIRS) [tv]
Merged SSMI(SSMIS)/TOVS(AIRS) [st]
OPI [op]
GPI [gp]
AGPI [ag]
Multi-Satellite [ms]
GPCC Gauge [ga]
Satellite-Gauge [sg]

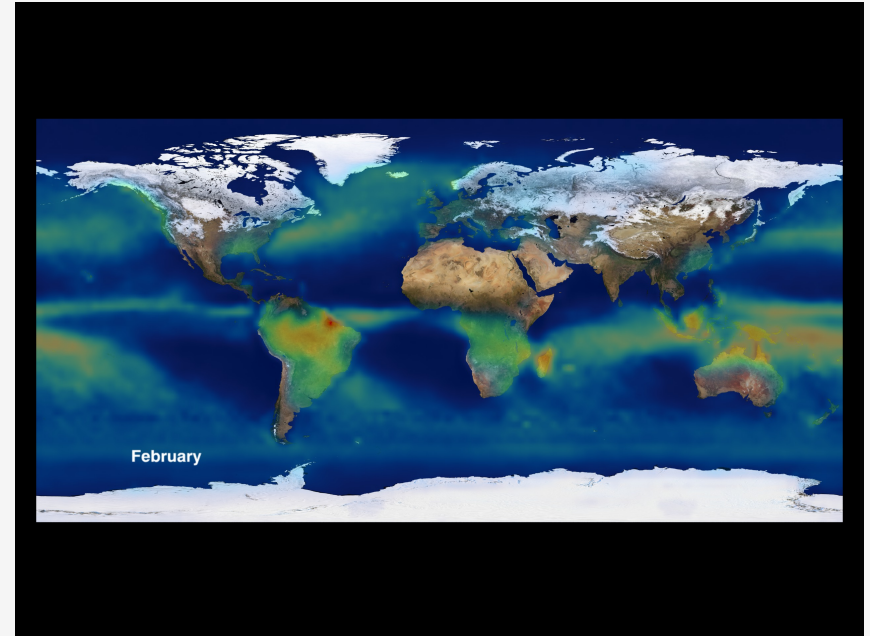
- El GPCP se basa en una diferente mezcla de observaciones en el espacio y en el tiempo
- No había observaciones de microondas disponibles antes de 1986
- Los TOVS/AIRS de satélites de órbita polar proporcionan observaciones infrarrojas
- GPI basado en infrarrojos geostacionarias disponible solo entre 40°S – 40°N



# GPCP- Información sobre los datos

Se puede obtener más información sobre los fuentes de datos del GPCP en

- <http://precip.gsfc.nasa.gov>
- <https://pmm.nasa.gov/education/videos/nasa-scientists-research-global-precipitation>

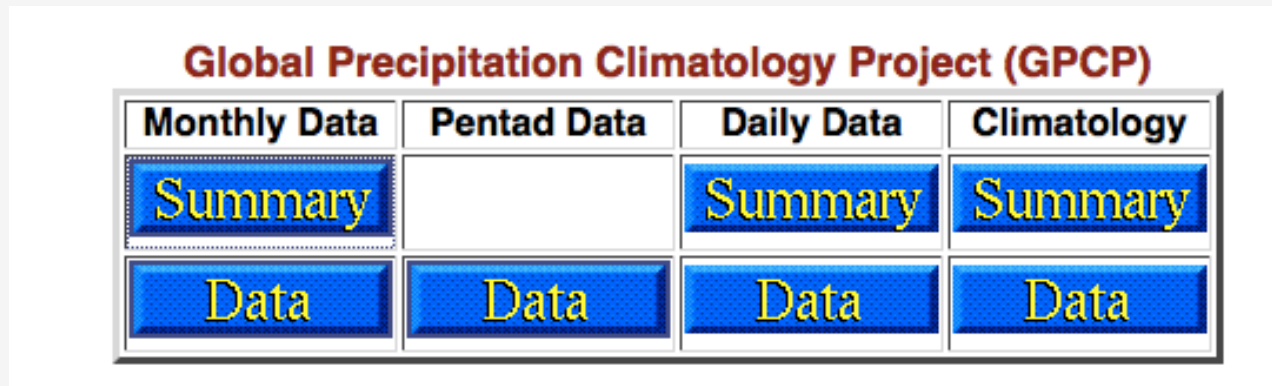


Lluvia mensual media para febrero de 1979-2006.  
svs.gsfc.nasa.gov

# GPCP- Información sobre los datos

Se puede obtener más información sobre los fuentes de datos del GPCP en

- <http://precip.gsfc.nasa.gov>
- <https://pmm.nasa.gov/education/videos/nasa-scientists-research-global-precipitation>



# GPCP- Productos de datos

Nombre y version de producto	Resolución y cobertura espacial	Resolución y cobertura temporal	Formato de datos
GPCP Versión 2.2	2.5° x 2.5° Global	Medio de 5 días Mensual (1979-2015) Climatología basada en (1979-2011)	Binario con cabecera ASCII
GPCP Versión 1.2	1° x 1° Global	Diaria (10/1996-10/2015)	↓

Documentación  
Detallada



[ftp://precip.gsfc.nasa.gov/pub/gpcp-v2.2/doc/V2.2\\_doc.pdf](ftp://precip.gsfc.nasa.gov/pub/gpcp-v2.2/doc/V2.2_doc.pdf)

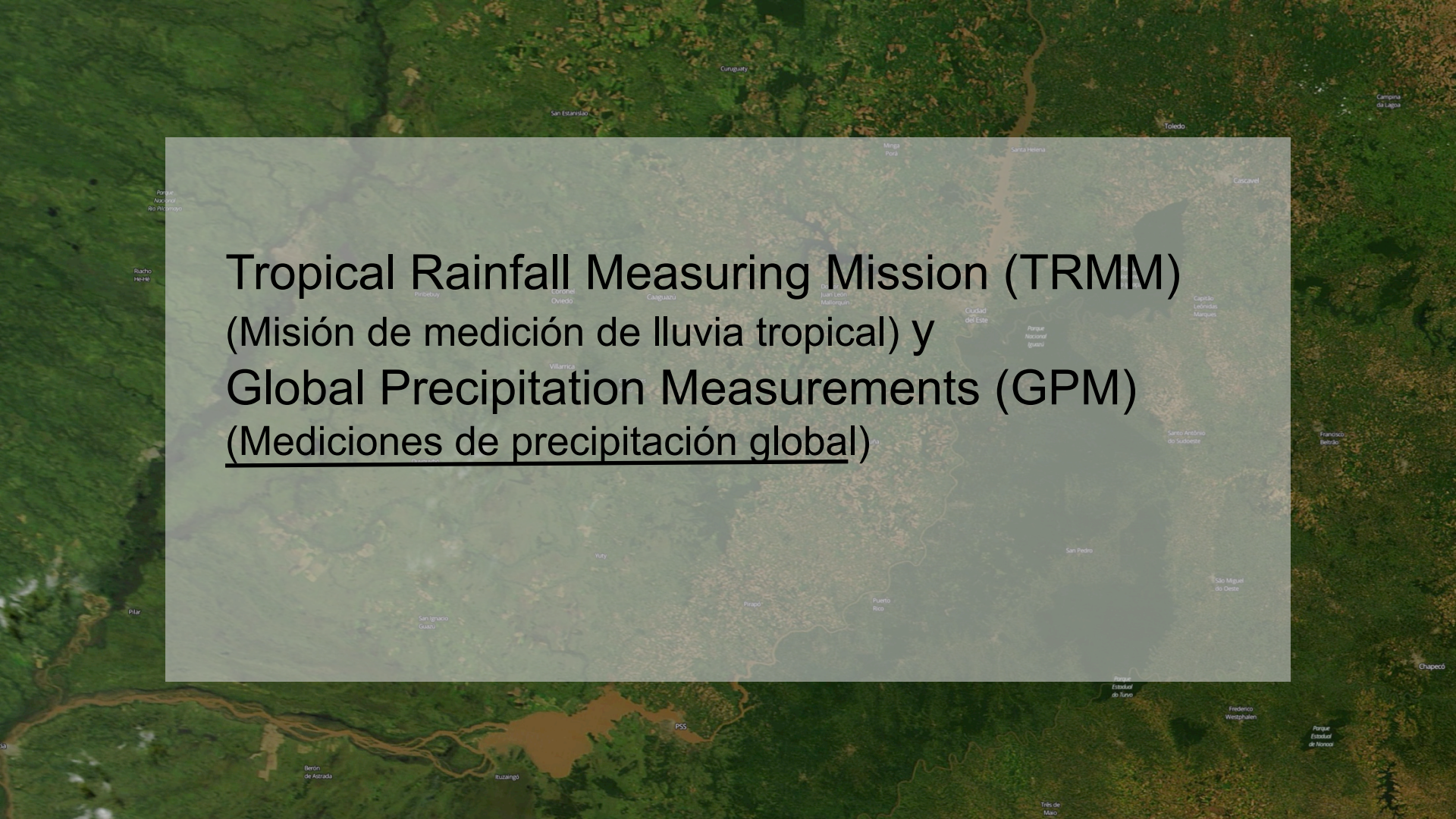
[ftp://meso.gsfc.nasa.gov/pub/1dd-v1.2/1DD\\_v1.2\\_doc.pdf](ftp://meso.gsfc.nasa.gov/pub/1dd-v1.2/1DD_v1.2_doc.pdf)

# GPCP- Acceso a datos

Nombre y versión de producto	Acceso a datos y convención de nomenclatura de archivos
GPCP Versión 2.2 Mensual	<a href="ftp://precip.gsfc.nasa.gov/pub/gpcp-v2.2/psg/">ftp://precip.gsfc.nasa.gov/pub/gpcp-v2.2/psg/</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gpcp_v2.2_psg.YYYY.gz</li> <li>• gpcp_v2.2_esg.YYYY.gz (Error)</li> </ul>
GPCP Versión 2.2 Pentad	<a href="ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/precip/GPCP_PEN/">ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/precip/GPCP_PEN/</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gpcp_pen_v2.2_sgi_YYYY.gz</li> </ul>
GPCP Versión 1.2	<a href="ftp://meso.gsfc.nasa.gov/pub/1dd-v1.2">ftp://meso.gsfc.nasa.gov/pub/1dd-v1.2</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gpcp_1dd_v1.2_p1d_YYYY.gz</li> </ul>

psg: Precipitation Satellite – Gauge; pid: Precipitation 1 degree  
 (pluviómetro satelital) (un grado)





Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM)  
(Misión de medición de lluvia tropical) y  
Global Precipitation Measurements (GPM)  
(Mediciones de precipitación global)

# Tropical Rainfall Measurement Mission (TRMM)

(Misión de medición de lluvia tropical)

<http://trmm.gsfc.nasa.gov>

- El primer satélite dedicado a la medición de lluvia tropical y subtropical
- Lanzado el 27 de noviembre de 1997 y terminado el 15 de abril de 2015
- Primer satélite en llevar un radar de precipitación de microondas
- Antecesor de la misión de Medición de Precipitación global- Global Precipitation Measurement (GPM) Mission



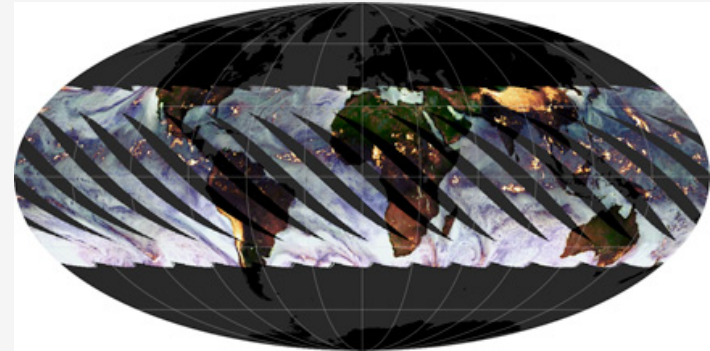
A joint mission between NASA and JAXA (Japanese Space Agency)

# TRMM – Satélites y sensores

<http://trmm.gsfc.nasa.gov>

- En órbita no-polar, de baja inclinación
- Altitud de aprox. 350km, aumentada a 403km después del 23 de agosto de 2001
- Cobertura espacial
  - 16 órbitas de TRMM al día cubriendo el trópico global entre 35°S – 35°N de latitud
- Sensores:
  - TMI (TRMM Microwave Imager)
  - PR (Precipitation Radar)
  - VIRS (Visible and Infrared Scanner)
  - LIS (Lightening Imaging Sensor)
  - CERES (Clouds and the Earth's Radiant Energy System)

## Órbitas de TRMM



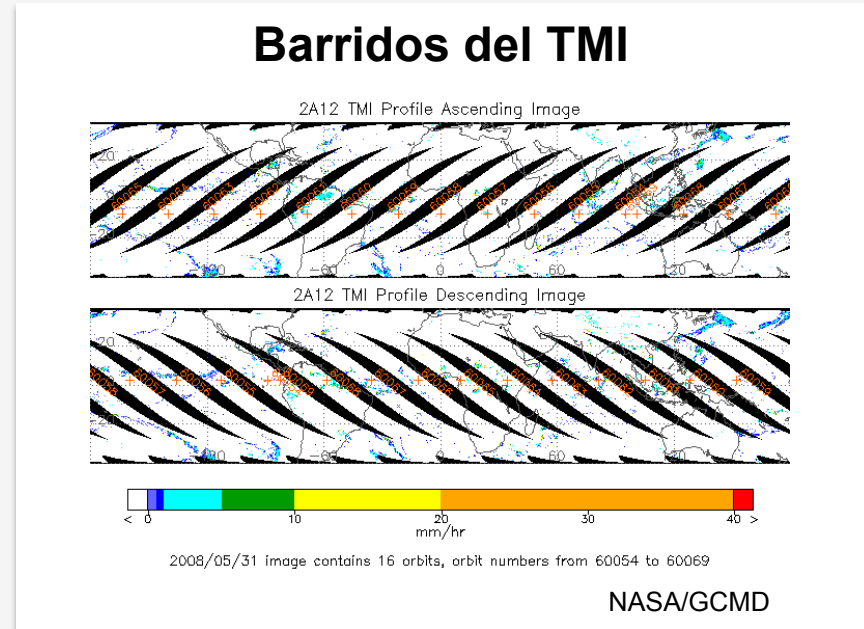


# TRMM Microwave Imager (TMI)

Captador de imágenes de microondas TRMM

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

- Cobertura y resolución espacial:
  - Cobertura: -180°-180°, 35°S-35°N
  - Barrido: 760km (878km after 8/2001)
  - Resolución vertical:
    - 0.5 km de superficie – 4 km
    - 1.0 km de 4-6 km
    - 2.0 km de 6-10 km
    - 4.0 km de 10-18 km
- Cobertura y resolución temporal:
  - 27 nov. de 1988 – 7 oct. de 2014
  - 16 órbitas por día



## Frecuencias de canales

- 10.7, 19.4, 21.3, 37, 85.5 GHz



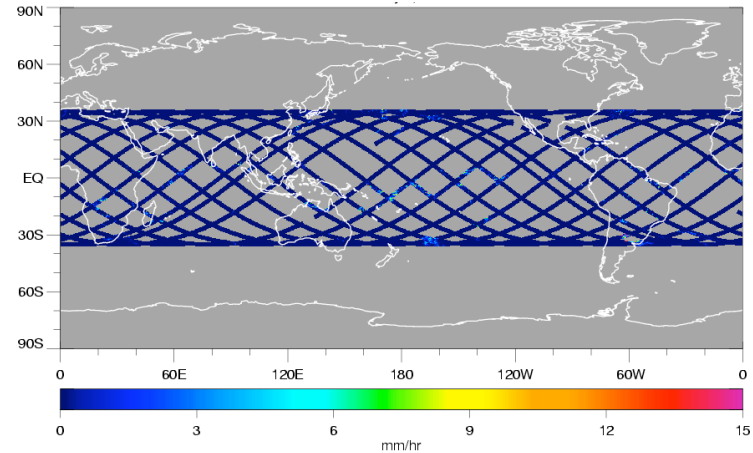
# Precipitation Radar (PR)

Radar de precipitación

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

- Cobertura y resolución espacial:
  - Cobertura: 35°S-35°N
  - Barrido: 215km (247 después de 8/2001)
  - Resolución espacial : 4.3km (5km)
  - Resolución vertical: 250m (de 0-20km)
- Cobertura y resolución temporal:
  - 27 nov. de 1998 – 7 oct. de 2014
  - ~16 órbitas por día
- Frecuencia:
  - 13.6 GHz

## Barridos del PR

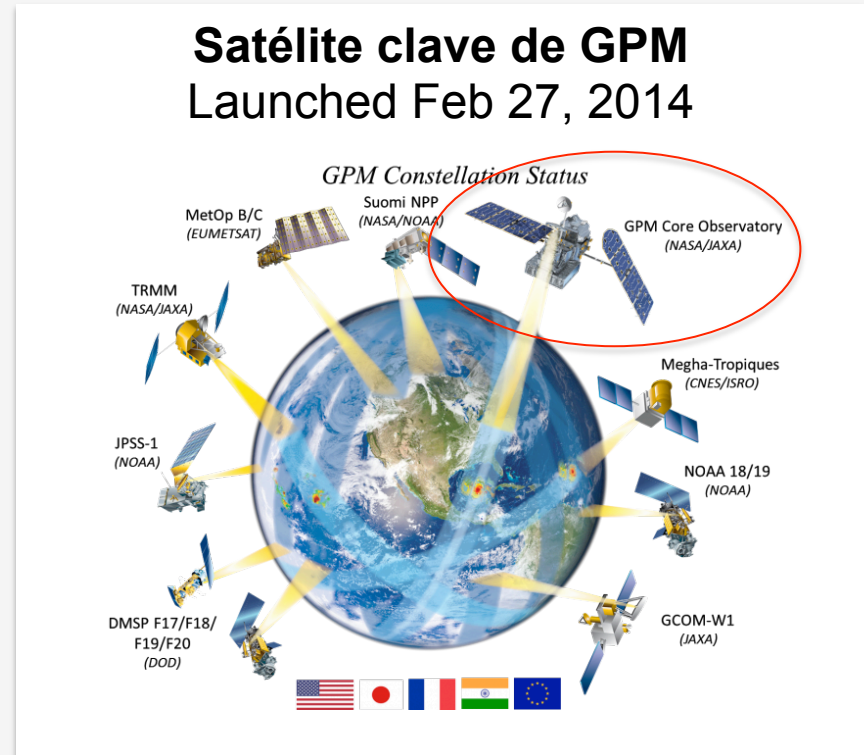


Kummerow, C., et al, 1998: The tropical rainfall measuring mission (TRMM) sensor package, J. Atmos. Oceanic Technol., 15, 809-817.

# GPM- Satélites y sensores

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

- Satélite principal de GPM, en órbita no polar de baja inclinación
  - Altitud: 407km
- Cobertura espacial:
  - 16 órbitas al día cubriendo el trópico global, entre 65°S-65°N
- Junto con la constelación de satélites, GPM tiene un tiempo de revisita de 1-2 horas sobre tierra
- Sensores:
  - GMI (GPM Microwave Imager)
  - DPR (Dual Frequency Precipitation Radar)

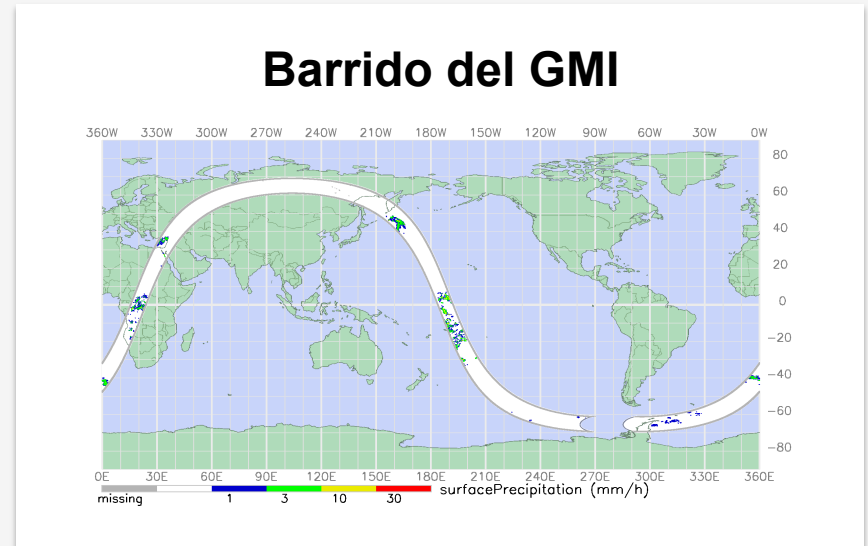


# GPM Microwave Imager (GMI)

Captador de imágenes de microondas GPM

<http://pmm.nasa.gov/GPM/flight-project/GMI>

- Cobertura y resolución espacial:
  - Cobertura:  $-180^{\circ}$ - $180^{\circ}$ ,  $65^{\circ}$ S- $65^{\circ}$ N
  - Barrido: 885km
  - Resolución espacial: 4.4-32km
  - Resolución vertical:
    - 0.5 km de la superficie – 4 km
    - 1.0 km de 4-6 km
    - 2.0 km de 6-10 km
    - 4.0 km de 10-18 km
- Cobertura y resolución temporal:
  - Feb 2014 – presente
  - Observaciones ~2-4 horas



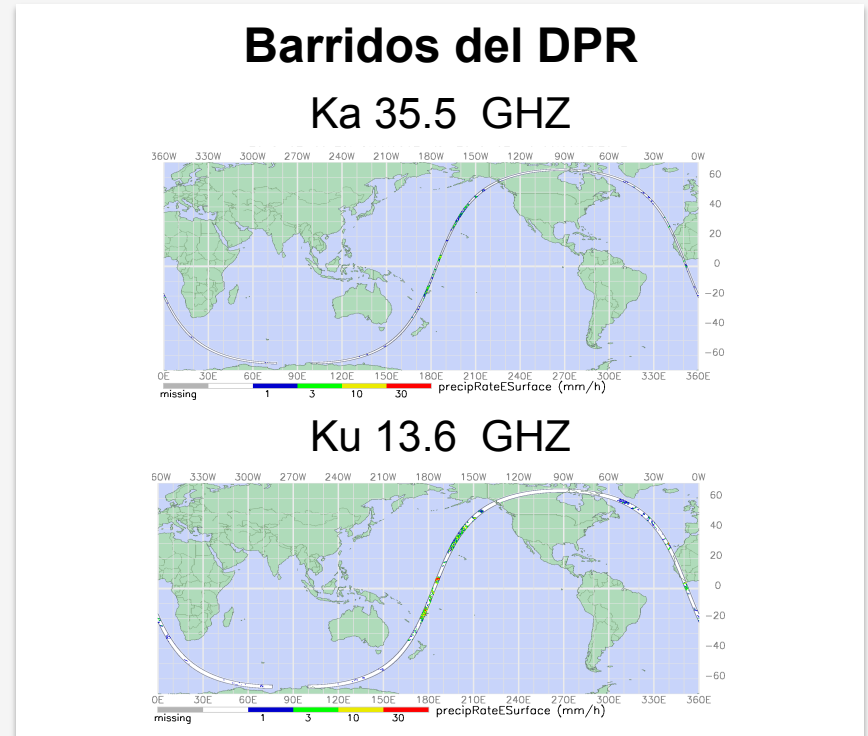
Frecuencias de canales:

- 10.6, 18.7, 23.8, 36.5, 89, 166, 183 GHz

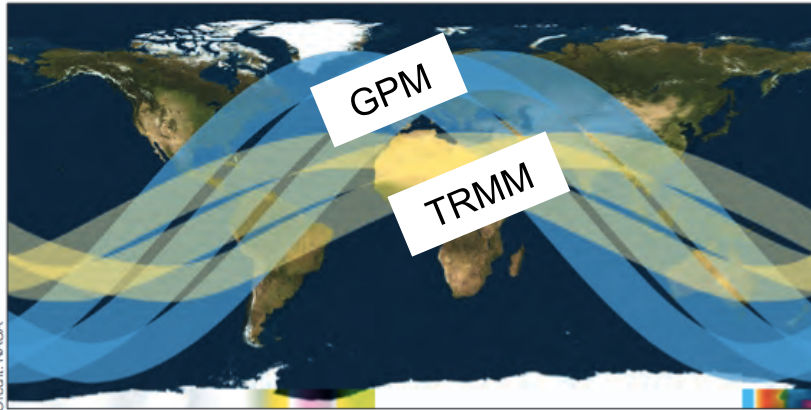
# Dual Precipitation Radar (DPR)

<http://pmm.nasa.gov/GPM/flight-project/DPR>

- Cobertura y resolución espacial:
  - Cobertura:  $-180^{\circ}$ - $180^{\circ}$ ,  $65^{\circ}$ S- $65^{\circ}$ N
  - Barrido: 120km (Ka) y 245km (Ku)
  - Resolución espacial: 5.2km
  - Resolución vertical: 250m (from 0-20km)
- Cobertura y resolución temporal:
  - 27 feb. de – presente
  - Observaciones ~2-4 horas
- Frecuencias:
  - 13.6 and 35.5 GHz



# TRMM y GPM- Comparación



- Las mediciones de TRMM se limitan al trópico
- Las mediciones de GPM comprenden latitudes medias y altas

- GMI y DPR
  - Proporcionan estándares de referencia mejorados para la intercalibración de mediciones de precipitación de la constelación
  - Mejor exactitud de mediciones
- GMI tiene una resolución espacial más alta que TMI
- Mejor detección de lluvia y nieve ligeras en GMP
- DPR tiene mejor identificación de partículas líquidas, de hielo y de precipitación de fase mixta



A satellite-style map of a region in Guatemala, showing a semi-transparent overlay. The overlay contains a title and a horizontal line. The map background shows terrain, rivers, and various locations labeled with names. The title is centered in the overlay.

# Productos de datos de TRMM and GPM

---



# Importancia de productos de datos de TRMM

La misión de TRMM ha acabado, pero es importante aprender acerca de los datos de TRMM porque:

- TRMM ofrece datos de precipitación de alta resolución para 17 años
  - Útiles para detectar y entender la variabilidad y el cambio climático
- Muchas aplicaciones son desarrolladas a base de datos de TRMM y les falta hacer la transición al uso de datos de GPM
  - Monitoreo y mapeo de lluvias fuertes, inundaciones y sequías
  - Agricultura
  - Salud
- Los algoritmos de GPM son conceptualmente similares
  - Los datos de TRMM y GPM serán intercalibrados para crear un historial de datos de precipitación a largo plazo

# Algoritmos de la precipitación para TRMM y GPM

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

- Hay 4 algoritmos principales que se usan para obtener estimados de precipitación de las observaciones de GPM/TRMM
  - Algoritmos de radar
  - Algoritmos de radiómetro
  - Algoritmos radar + radiómetro combinados
  - Algoritmos multisatelitales
    - TRMM y el principal GPM se usan como calibrador de múltiples satélites de constelación nacionales e internacionales

## Resumen de productos de precipitación de TRMM de Nivel 2

Nombre de Sensor/Producto	Resolución y Cobertura Espacial	Resolución Temporal	Formato de Datos
PR sólo: 2A25	<ul style="list-style-type: none"><li>• 5km x 5km</li><li>• Órbita singular</li><li>• 16 órbitas por día (35°S-35°N)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Latencia de 7 días para tiempo casi real</li><li>• 3-horas, 2-días, 5-días</li></ul>	HDF4
TMI sólo: 2A12	<ul style="list-style-type: none"><li>• 5km x 5km</li><li>• Orbital</li><li>• 16 órbitas por día (38°S-38°N)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3-horas, 2-días, 15-días</li></ul>	
Combinado TMI & PR: 2B31	<ul style="list-style-type: none"><li>• 5km x 5km</li><li>• Orbital</li><li>• 16 órbitas por día (38°S-38°N)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Latencia de 7 días para tiempo casi real</li><li>• 3-horas, 2-días, 5-días</li></ul>	

## Resumen de productos de precipitación de TRMM de Nivel 3

Nombre de Sensor/Producto	Resolución y Cobertura Espacial	Resolución Temporal	Formato de Datos
TMPA: 3B42RT & Final 3B42	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.25° x 0.25°</li> <li>• 50°S x 50°N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RT es NRT con latencia de 8 horas</li> <li>• 3 horas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos RT data en binario y OpenDAP</li> </ul>
TMPA: 3B25		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensual</li> <li>• 2 meses de latencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HDF4</li> <li>• NetCDF</li> </ul>
PR sólo: 3A12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.5° x 0.5° and 5° x 5°</li> <li>• 37°S x 37°N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HDF4</li> <li>• OpenDAP</li> </ul>
TMI sólo: 3A12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.5° x 0.5°</li> <li>• 38°S x 38°N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensual</li> </ul>	
TMI-PR Combinado: 3B31	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5° x 5°</li> <li>• 40°S x 40°N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensual</li> </ul>	

## Resumen de productos de precipitación de GPM de Nivel 2

Nombre de Sensor/Producto	Resolución y Cobertura Espacial	Resolución Temporal	Formato de Datos
DPR Ku-sólo: 2A-Ku	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.2km x 125m</li> <li>• Órbita singular</li> <li>• 16 órbitas por día (70°S-70°N)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20-120 minutos</li> <li>• 24 horas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HDF5</li> <li>• OpenDAP</li> </ul>
DPR Ka-sólo: 2A-Ka			
DPR Ku & Ka: 2A-DPR			
GMI/2A-GPROF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4km x 4km</li> <li>• Orbital</li> <li>• 16 órbitas por día (70°S-70°N)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-40 horas</li> </ul>	
Combinado GMI+DPR: 2A-CMB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5km x 5km</li> <li>• Orbital (70°S-70°N)</li> <li>• Coincidente huellas Ku-Ka GMI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3-40 horas</li> </ul>	



## Resumen de productos de precipitación de GPM de Nivel 3

Nombre de Sensor/ Producto	Resolución y Cobertura Espacial	Resolución Temporal	Formato de Datos
IMERG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.1° x 0.1°</li> <li>• 90°S-90°N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 min (NRT)</li> <li>• 6 hr, 16 hr, y latencia de 3 meses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HDF4</li> <li>• NetCDF</li> <li>• OpenDAP</li> <li>• ASCII</li> <li>• .gif, .png</li> <li>• KML (Google Earth)</li> </ul>
Combinado GMI + DPR Promedios de lluvia: 3-CMB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.1° x 0.1°</li> <li>• 70°S-70°N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensual</li> </ul>	
DPR Promedios de lluvia: 3-DPR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.25° x 0.25°</li> <li>• 5.0° x 5.0°</li> <li>• Diaria: 67°S-67°N</li> <li>• Mensual: 70°S-70°N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diaria y Mensual</li> </ul>	
GMI Promedios de lluvia Averages: 3-GPROF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.25° x 0.25°</li> <li>• 90°S-90°N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diaria y Mensual</li> </ul>	

# Algoritmos multisatelitales para TRMM y GPM

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

- TRMM y GPM se usan para calibrar observaciones de microondas de una constelación de satélites nacionales e internacionales
- Permiten mejor cobertura espacial y temporal de datos de precipitación data
- TRMM Multi-satellite Precipitation Analysis (**TMPA**)
  - Ampliamente difundido y utilizado para aplicaciones
- TMPA se extenderá para coincidir con recuperaciones multisatelitales para GPM (Integrated Multi-satellitE Retrievals for GPM (**IMERG**))

# TMPA

[http://precip.gsfc.nasa.gov/trmm\\_comb.html](http://precip.gsfc.nasa.gov/trmm_comb.html)

- TMPA combina tasas pluviales de PR y TMI
- Intercalibra tasas pluviales pasivas de otros sensores satelitales pasivos
  - TMI, SSM/I, AMSR, AMSU-B, MHS, radiómetros IR\*
- Intercalibra con satélites de órbita terrestre baja nacionales, internacionales y de la NOAA usando VIRS
- Producto de lluvia final se calibra con análisis de pluviómetros en una escala temporal mensual

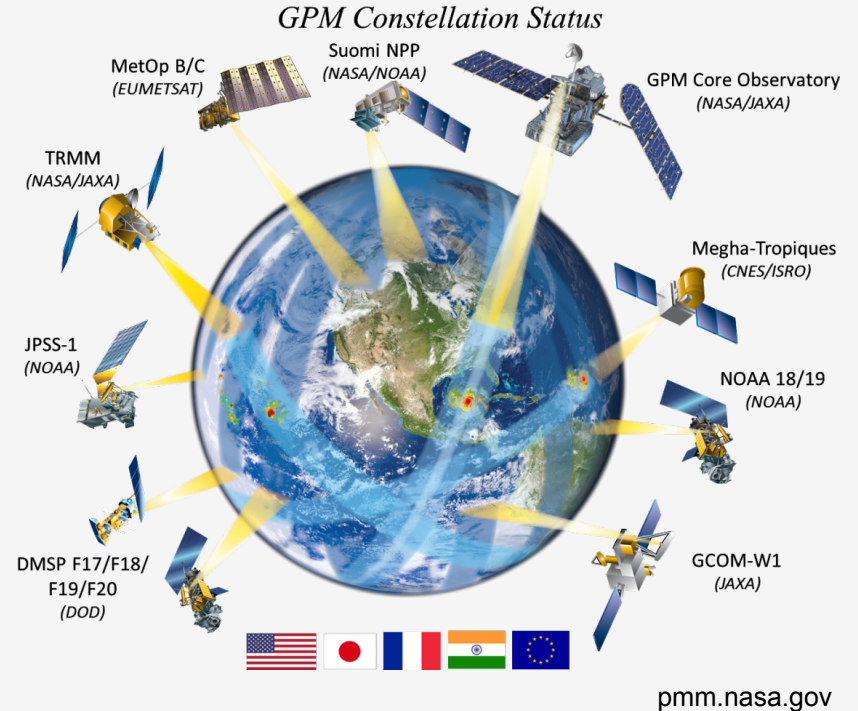
\*

- AMSR: Advanced Microwave Scanning Radiometer – abordo del satélite NASA Aqua
- AMSU: Advanced Microwave Sounding Unit – abordo de satélite operacional de la NOAA

# IMERG

[https://pmm.nasa.gov/sites/default/files/document\\_files/IMERG\\_ATBD\\_V4.5.pdf](https://pmm.nasa.gov/sites/default/files/document_files/IMERG_ATBD_V4.5.pdf)

- Conceptualmente similar a TMPA
- Satélites de la constelación GPM incluyen:
  - GCOM-W
  - DMSP
  - Megha-Tropiques
  - MetOp-B
  - NOAA-N'
  - NPP
  - NPOESS
- Producto de lluvia final se calibra con análisis de pluviómetros en una escala temporal mensual



# IMERG

[https://pmm.nasa.gov/sites/default/files/document\\_files/IMERG\\_ATBD\\_V4.5.pdf](https://pmm.nasa.gov/sites/default/files/document_files/IMERG_ATBD_V4.5.pdf)

- **Múltiples corridas acomodan diferentes requisitos de usuarios en cuanto a latencia y exactitud**
  - “Temprana” – actualmente 5 horas (riadas repentinas) – va a ser 4 horas
  - “Tarde” – actualmente 15 horas (pronósticos de cultivos) – va a ser 12 horas
  - “Final” – 3 meses (datos de investigación)
- **Intervalos de tiempo nativos son cada media hora y cada mes (solo final)**
  - Productos con valor agregado a 3 horas, 1, 3 y 7 días – habrá .tiff disponible
  - Lanzamiento inicial cubre 60°N-60°S – será ampliado a 90°N-90°S



# TMPA y IMERG

	TMPA	IMERG
Resolución espacial	0.25° x 0.25°	0.1°x0.1°
Cobertura espacial	Global, 50°S-50°N	Global, 60°S-60°N (se extenderá de polo a polo)
Resolución temporal	3 horas	30 minutos
Cobertura temporal	12/1997 – Presente*	2/27/2014-Presente <sup>+</sup>

<sup>+</sup> Datos combinados de TMPA y IMERG estarán disponibles a finales de 2017 en resolución de datos de IMERG

\* Después del 15 de abril de 2016 se está utilizando la calibración climatológica de TRMM para generar TMPA

# Convención de tipos de datos de TRMM y GPM

<http://pps.gsfc.nasa.gov/Documents/FileNamingConventionForPrecipitationProductsForGPMMissionV1.4.pdf>

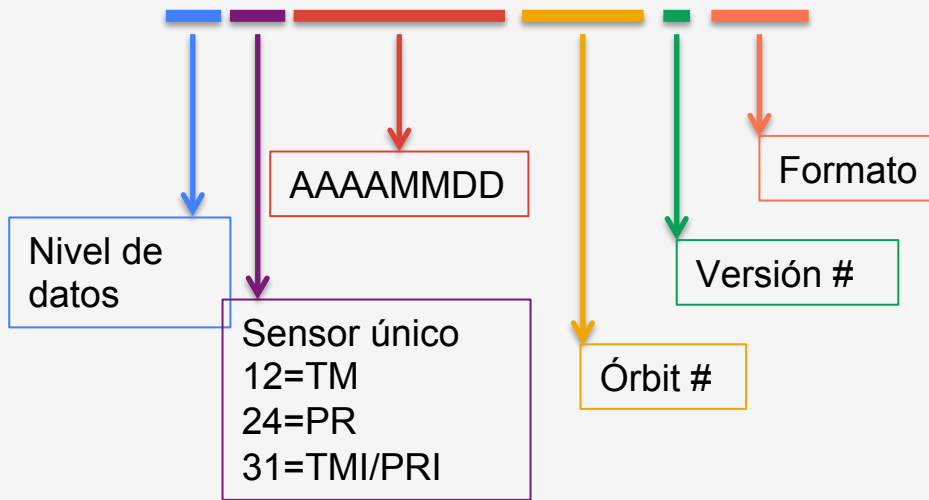
<b>Type</b>	<b>Description</b>
1A	Instrument count, geolocated, at instantaneous field of view (IFOV).
1B	Geolocated, calibrated $T_b$ or radar power at IFOV.
1C	Intercalibrated brightness temperatures $T_c$ at IFOV.
2A	Geolocated geophysical parameters at IFOV from a single instrument.
2B	Geolocated geophysical parameters at IFOV from multiple instruments.
3A	Space/time averaged geophysical parameters from a single instrument.
3B	Space/time averaged geophysical parameters from multiple instruments.
4	Combined satellite, ground and/or model data.

# Convención de nombres de archivos de TRMM

<http://pps.gsfc.nasa.gov/Documents/FileNamingConventionForPrecipitationProductsForGPMMissionV1.4.pdf>

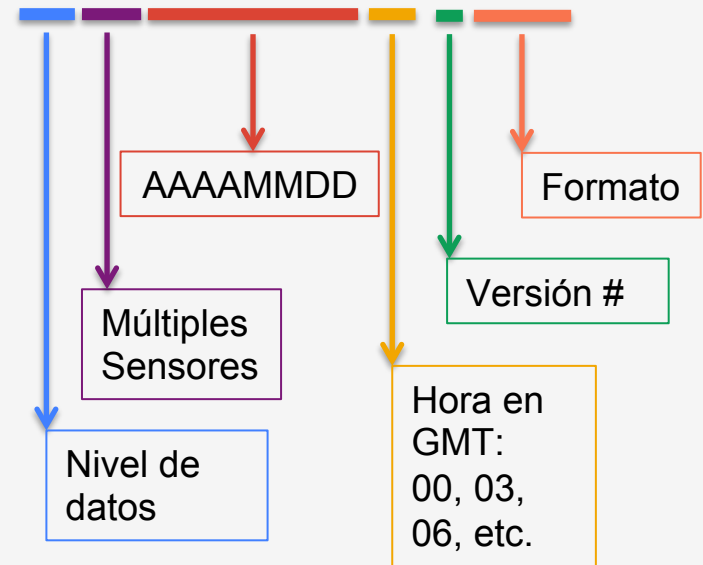
## Nombre de archivo de Nivel 2

2A12.20150408.99100.7.HDF



## Nombre de archivo de Nivel 3

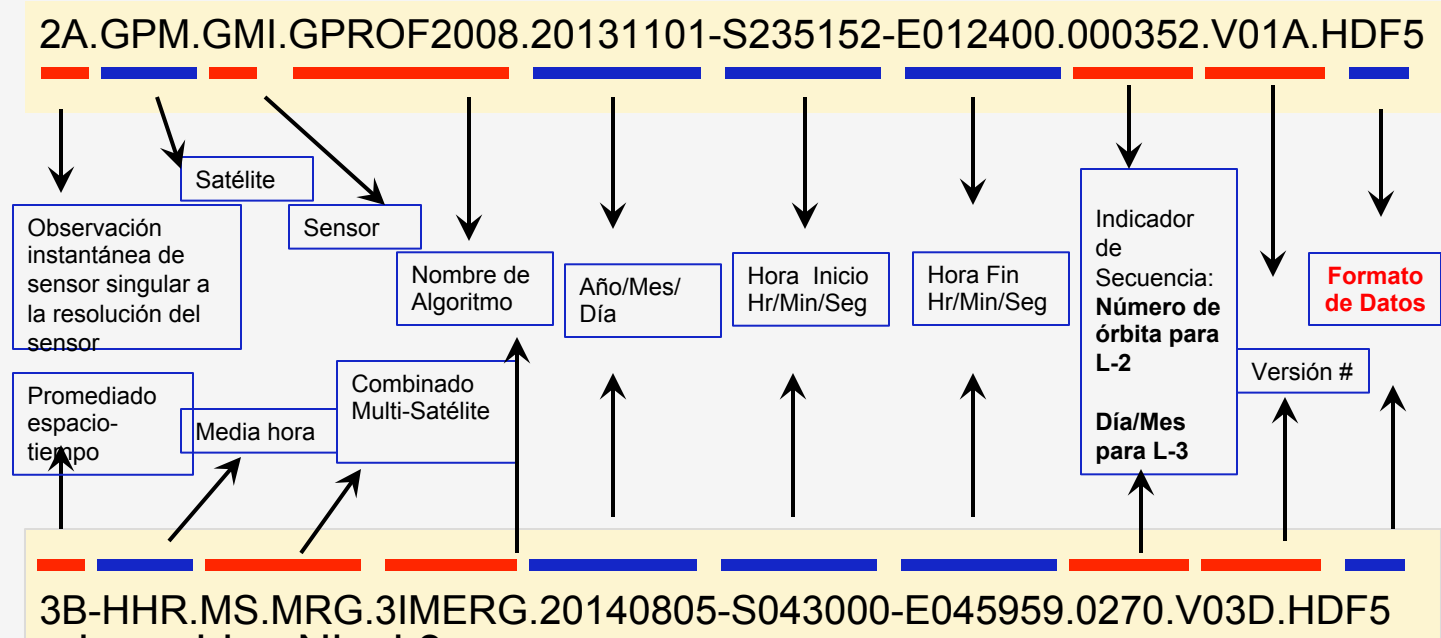
3B42.19980102.00.7.HDF



# Convención de nombres de archivos de GPM

<http://pps.gsfc.nasa.gov/Documents/FileNamingConventionForPrecipitationProductsForGPMMissionV1.4.pdf>

## Nombre de archivo de Nivel 2



## Nombre de archivo Nivel 3

## Compromisos entre productos de datos de precipitación de Nivel 2 y Nivel 3

- IMERG y TMPA tienen resoluciones espaciales más bajas que los datos de Nivel 2
  - E.g. 2A12, 2A25, 2B31, 2A-GPROF, 2A-2DPR, 2BCMB
- IMERG y TMPA tiene mejor cobertura espacial sin lagunas orbitales comparados con datos de Nivel 2 y de radar, captador de imágenes y de radar/captador de imágenes combinados de Nivel 3
- IMERG y TMPA:
  - Son cuadriculados de manera uniforme
  - Uniformes con resolución temporal para cubrir variaciones diurnas
  - Disponibles en múltiples formatos



# Acceso a datos de TRMM/GPM: Demostración del Sistema de procesamiento de precipitación/STORM

---



# Precipitation Measurement Missions

Misiones de medición de precipitación

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

NASA NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION GODDARD SPACE FLIGHT CENTER

## PRECIPITATION MEASUREMENT MISSIONS

Home GPM TRMM Science Applications Meetings Data Access Resources Education

### The Art of Creating Digital Hurricanes

Every day, scientists at NASA work on creating better hurricanes - on a computer screen. At NASA's Goddard Space Flight Center in Greenbelt, Maryland, a team of scientists spends its days incorporating millions of atmospheric observations, sophisticated graphic tools and lines of computer code to create computer models simulating the weather and climate conditions responsible for hurricanes. Scientists use these models to study the complex...

**FEATURED ARTICLES** 1 2 3 4 5

### TRMM

**TROPICAL RAINFALL MEASURING MISSION**

TRMM operated from 1997 - 2015 and carried the first on-orbit active/passive instruments to study tropical rainfall. **3B42\* data will continue through mid-2017 ...more**

### GPM

**GLOBAL PRECIPITATION MEASUREMENT**

An international satellite mission launched by NASA and JAXA on Feb. 27, 2014, that is setting new standards for precipitation measurements worldwide using a network of satellites united by the GPM Core Observatory. **Get data**

**LATEST HALF-HOURLY PRECIPITATION**

**EXTREME WEATHER NEWS**

- Alberga toda la información relacionada con TRMM y GPM
- Enlaces a documentación y acceso a datos

# Precipitation Measurement Missions: Acceso a datos

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

**Data Access**

- Extreme Weather News
- Data Downloads & Documentation
  - TRMM
  - GPM
  - Ground Validation
- Data Sources
- Data Recipes
- Data News
- Google Earth
- NASA Worldview
- Using the PPS FTP
- Training
- Data FAQ

**Connect With Us**

- Twitter
- Facebook
- YouTube

**Need Help?**

- View Frequently Asked Questions
- View the PMM Glossary

**How to Access TRMM & GPM Precipitation Data**

Precipitation data from the GPM and TRMM missions is made available free to the public in a variety of formats from several sources at [NASA](#) Goddard Space Flight Center. This section outlines the different types of data available, the levels of processing, the sources to download the data, and some helpful tips for utilizing precipitation data in your research.

- **GPM Data Downloads & Documentation**
- TRMM Data Downloads & Documentation
- Explanation of GPM & TRMM Data Sources
- Data Processing "Recipes"
- Precipitation Data in Google Earth
- Frequency Asked Questions (FAQ)

**GET DATA**  
GLOBAL PRECIPITATION MEASUREMENT  
New Users Start Here

Use of the **PPS FTP** and **STORM** requires you to first register your email address. [Click here to register.](#)

- Todo acerca de los datos de TRMM y GPM
  - Incluye actualizaciones, noticias y preguntas frecuentes
- Enlaces rápidos de acceso y registración de usuarios

# Precipitation Measurement Missions: Fuentes de datos

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

## PRECIPITATION MEASUREMENT MISSIONS

Home GPM **TRMM** Science Applications Meetings Data Access Resources Education

### Data Access

- Extreme Weather News
- ▼ Data Downloads & Documentation
  - TRMM
  - GPM
  - Ground Validation
- Data Sources**
- Data Recipes
- Data News
- Google Earth
- NASA Worldview
- Using the PPS FTP
- Training
- Data FAQ

### Connect With Us

Twitter

### Data Sources

This section outlines the primary sources for downloading [GPM](#) and [TRMM precipitation](#) data from archive sites at Goddard Space Flight Center, including basic instructions for using each source.

**NOTE: Use of the [PPS FTP](#) and [STORM](#) requires you to first register your email address. [Click here to register.](#)**

- [FTP \(PPS\)](#)
- **[STORM](#)**
- [Mirador](#)
- [Giovanni \(GES DISC\)](#)
- [OPeNDAP](#)
- [FTP \(GES DISC\)](#)
- [GrADS Data Server \(GDS\)](#)
- [GPM Ground Validation Data Portal](#)

### QUICK DATA LINKS

- [TRMM Downloads](#)
- [GPM Downloads](#)
- [Precipitation Processing System \(PPS\) Home](#)
- [GES DISC Home](#)
- [Giovanni TOVAS Data Viewer](#)

### KEYWORDS

- [data](#)
- [GPM](#)
- [TRMM](#)
- [downloads](#)
- [PMM Science Team](#)

### Precipitation Processing System (PPS) FTP

# Precipitation Processing System: STORM

<https://storm.pps.eosdis.nasa.gov/storm/>

PPS is currently undergoing transition from GPM V03 to V04. Certain products and orders may be delayed or temporarily unavailable during this period. For updates on transition progress, click [here](#). Update 6/16/16: PPS has begun reprocessing of V04A Level 2-3 GPROF SSMIS and AMSR2 climatology products. Reprocessing will start with March 1, 2014 data.

**PPS Data Access** - to search for GPM and TRMM data, order custom subsets and set up subscriptions.

**PPS Public Archive** - to access GPM and TRMM standard products via online ftp.

These are the products available to the public. To retrieve data go to [PPS Data Access](#) or [PPS Public Archive](#).

Data Type	Algorithm	Satellite	Instrument	Primary Content
1A	1A01	TRMM	VIRS	Counts
1A	1A11	TRMM	TMI	Counts
1A	1A21	TRMM	PR	Counts
1A	1AGMI	GPM	GMI	Counts
1B	1B01	TRMM	VIRS	Radiance
1B	1B11	TRMM	TMI	Brightness Temperature
1B	1B21	TRMM	PR	Radar Power
1B	1BGMI	GPM	GMI	Brightness Temperature
1B	1BKa	GPM	DPR_KA	Radar Power
1B	1BKu	GPM	DPR_KU	Radar Power
1C	1C21	TRMM	PR	Reflectivity
1C	1CAMSR2	GCOMW1	AMSR2	Brightness Temperature
1C	1CATMS	INPP	IATMS	Brightness Temperature

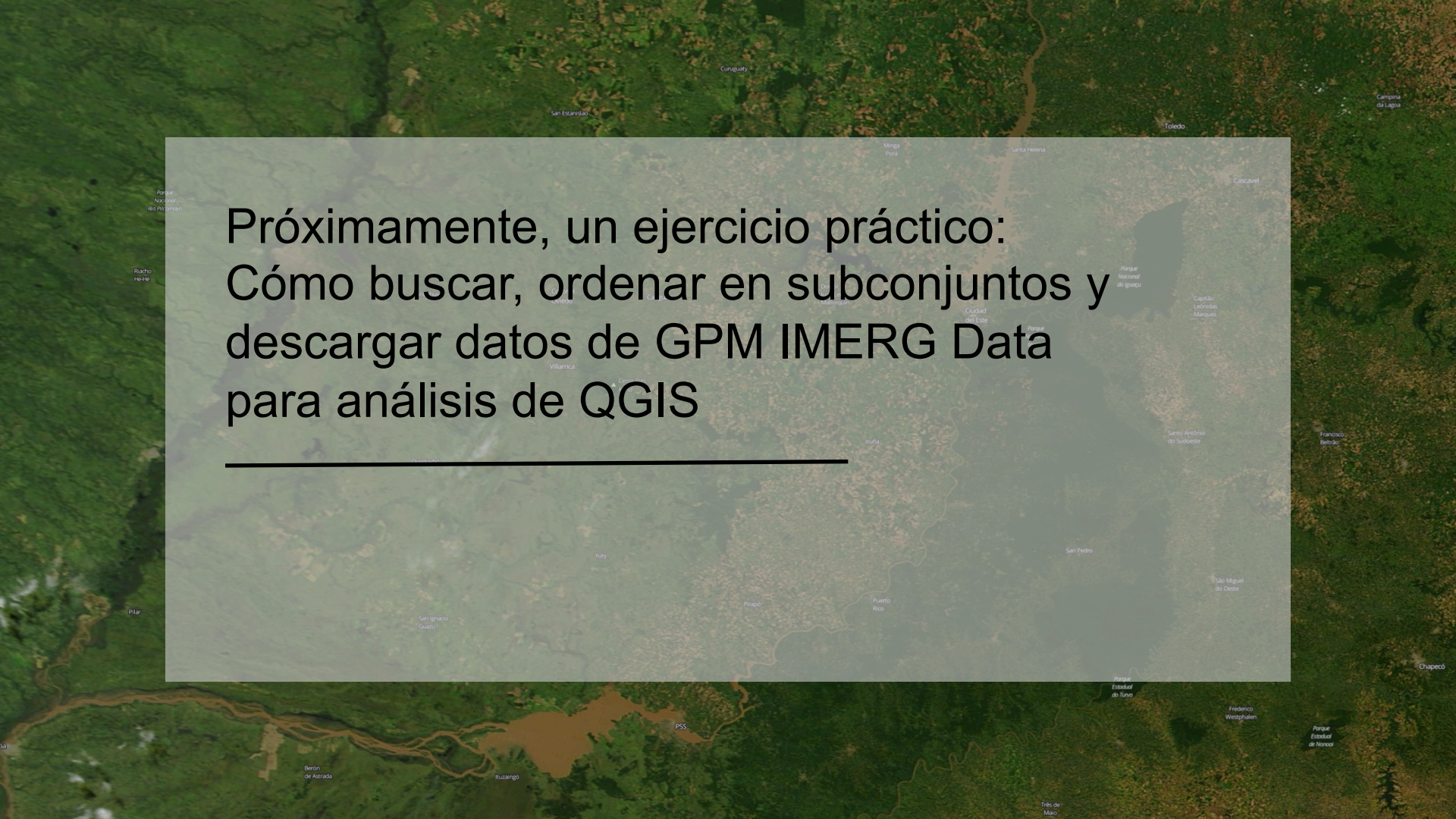
- Todos los productos de datos de TRMM y GPM pueden descargarse de STORM
- Imágenes de datos y visualizador de datos HDF5 disponibles en STORM

¡Demostración de STORM!

# Preguntas

1. ¿ Que satélite tiene mejor cobertura espacial - TRMM or GPM ?
2. ¿ Que producto de precipitación tiene la resolución espacial mas alta: TMPA, GPCP, o IMERG ?
3. ¿ Que producto de precipitación es mas útil para el monitoreo de las inundaciones repentinas :¿ TMPA o IMREG ? ¿ porque ?
4. ¿ Que instrumento tiene la mejor capacidad de detectar lluvia ligera ?



A satellite-style map of a region, likely in Brazil, showing a mix of green forested areas and brownish cleared or agricultural land. A semi-transparent white rectangular box is centered over the map, containing text. The text is in a large, black, sans-serif font. Below the text is a solid black horizontal line. The map background shows various geographical features like rivers and roads, with some labels in small text scattered across the area.

# Próximamente, un ejercicio práctico: Cómo buscar, ordenar en subconjuntos y descargar datos de GPM IMERG Data para análisis de QGIS

---



# Referencias para GPCP, TMPA y IMERG

Adler, R.F., G.J. Huffman, A. Chang, R. Ferraro, P. Xie, J. Janowiak, B. Rudolf, U. Schneider, S. Curtis, D. Bolvin, A. Gruber, J. Susskind, P. Arkin, E. Nelkin 2003: The Version 2 Global Precipitation Climatology Project (GPCP) Monthly Precipitation Analysis (1979-Present). *J. Hydrometeor.*, 4,1147-1167.

Huffman, G.J, R.F. Adler, D.T. Bolvin, G. Gu 2009: Improving the Global Precipitation Record: GPCP Version 2.1. *Geophys. Res. Lett.*, 36,L17808, doi:10.1029/2009GL040000.

Huffman, G.J., R.F. Adler, D.T. Bolvin, G. Gu, E.J. Nelkin, K.P. Bowman, E.F. Stocker, D.B. Wolff, 2007: The TRMM Multi-satellite Precipitation Analysis: Quasi-Global, Multi-Year, Combined-Sensor Precipitation Estimates at Fine Scale. *J. Hydrometeor.*, 8, 33-55.