



National Aeronautics and  
Space Administration



## ARSET

Applied Remote Sensing Training

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

 @NASAARSET

---

Cursillo en línea avanzado sobre el uso de la  
percepción remota de la NASA para el monitoreo y la  
gestión de inundaciones

---

Instructores:

- Amita Mehta (ARSET)
- Elena Cristofori (Presentadora invitada, TRIM)

Semana-1

[www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)

## Estructura del cursillo

- **Una sesión por semana el 16, 23 y 30 de marzo y el 6 de abril de 2016**
  - 8h – 9h hora Este de EEUU(UTC-4) para Europa, África, Oriente Medio y el Sudeste Asiático
  - 16h – 17h EDT (UTC-4) para América y Asia-Pacífico
- **Cada sesión incluirá**
  - Presentaciones
  - Demostraciones e instrucciones para ejercicios prácticos y casos selectos de inundaciones
  - Una tarea para la casa
- **Preguntas después de cada sesión o por correo electrónico a Amita Mehta**  
([amita.v.mehta@nasa.gov](mailto:amita.v.mehta@nasa.gov))

# Prerrequisitos

## Observaciones de la percepción remota de la NASA para la gestión de inundaciones

<http://arset.gsfc.nasa.gov/disasters/webinars/nasa-remote-sensing-observations-flood-management>

- Semana 1: Acerca del ARSET y los datos de la percepción remota de la NASA para la gestión de inundaciones, Introducción a las herramientas de monitoreo de inundaciones
- Semana 2: Panorama de las herramientas de monitoreo de inundaciones basadas en TRMM
- Semana 3: Demostración de mapeo de inundaciones a base del MODIS



**NASA Remote Sensing Observations for Flood Management**  
06/09/2015 to 05/20/2016

**Objective:**  
To introduce: 1) NASA remote sensing observations for monitoring extreme precipitation and flooding, and 2) Flood mapping tools based on the remote sensing observations for flood management and planning.

**Course Agenda:**

- Week-1 (June 8, 2015):** NASA Remote Sensing Data useful for Flood Management, Introduction to Flood Monitoring Tools
- Week-2 (June 15, 2015):** Overview of the i) Global Flood Monitoring System, ii) Near-real Time Global Flood Mapping Tool, and iii) Global Disaster Alert and Coordination System/Global Flood Detection System
- Week-3 (June 22, 2015):** Example of Regional Flood Management over Africa, Overview and Demonstration of the MODIS Inundation Mapping Tool and the Dartmouth Flood Observatory
- Week-4 (June 29, 2015):** Example of Floodplain Management of the Mekong River, Live Demonstration of Selected Flooding Cases using Multiple Web-Tools and GIS

**GIS:** True  
**Keywords:** Flooding, Tools  
**Instruments/Missions:** Aqua, GPM, MODIS, Terra, TRMM

| Week | Title  | Presentations  | Recordings       | Homework   |
|------|--|--|------------------|--|
| 1    | NASA Remote Sensing Data for Flood Management, Introduction to Flood Monitoring Tools                                | Week 1 Presentation (English)<br>Week 2 Presentation (Spanish)                   | Week 1 Recording |  |
| 2    | Overview of TRMM-based Flood Monitoring Tools  | Week 2 Presentation (English)<br>Week 2 Presentation (Spanish)<br>Exercise       | Week 2 Recording |  |
| 3    | i) Regional Flood Management over Africa<br>ii) Demonstration of the MODIS-based Inundation Mapping                  | Week 3 Presentation (English)<br>Week 3 Presentation (Spanish)                   | Week 3 Recording |  |
| 4    | Floodplain Management of the Mekong River, Demonstration of Selected Flooding Cases using Multiple Web-Tools and GIS | Presentation (English)<br>Week 4 Presentation (Spanish)<br>Portals and Tools URL | Week 4 Recording | Week 4 Homework Assignment (English)<br>Week 4 Homework Assignment (Spanish) |

# Material del cursillo

<http://arset.gsfc.nasa.gov/disasters/webinars/advfloodwebinar>

Presentaciones, ejercicios, tareas y grabaciones del cursillo en línea

The screenshot shows the ARSET (Applied Remote Sensing Training) website. The header includes the NASA logo and 'ARSET Applied Remote Sensing Training'. Navigation tabs include 'DISASTERS', 'ECO FORECASTING', 'HEALTH & AIR QUALITY', and 'WATER RESOURCES'. The main content area features a sidebar with 'Disasters', 'Fundamentals of Remote Sensing', and 'Upcoming Training'. The central focus is an 'Advanced Webinar on Using NASA Remote Sensing for Flood Monitoring and Management' scheduled for 03/16/2016 to 04/06/2016. It includes a video thumbnail showing satellite imagery of a river basin in 2006 and 2011, and a description of the webinar's content.

## Course Materials

Los enlaces estarán disponibles aquí

| Date           | Title  | Materials                    |
|----------------|--|------------------------------|
| March 15, 2016 | <a href="#">View Week 1, Week 2, and Week 3 of NASA Remote Sensing Observations for Flood Management</a> | Homework - due March 15      |
| March 16, 2016 | Demonstration of Flood Mapping Web Tools Based on NASA Remote Sensing Observations of Rainfall           | Recording Slides<br>Homework |
| March 23, 2016 | Demonstration of Flood Mapping Web Tools Based on NASA Remote Sensing Observations of Land Cover         | Recording Slides<br>Homework |
| March 30, 2016 | Overview and Access to Ancillary NASA Data for Flood Management  | Recording Slides<br>Homework |
| April 6, 2016  | Flooding Case Studies Using NASA Web Tools and GIS   | Recording Slides<br>Homework |



## Tarea y certificado

- **Tarea**

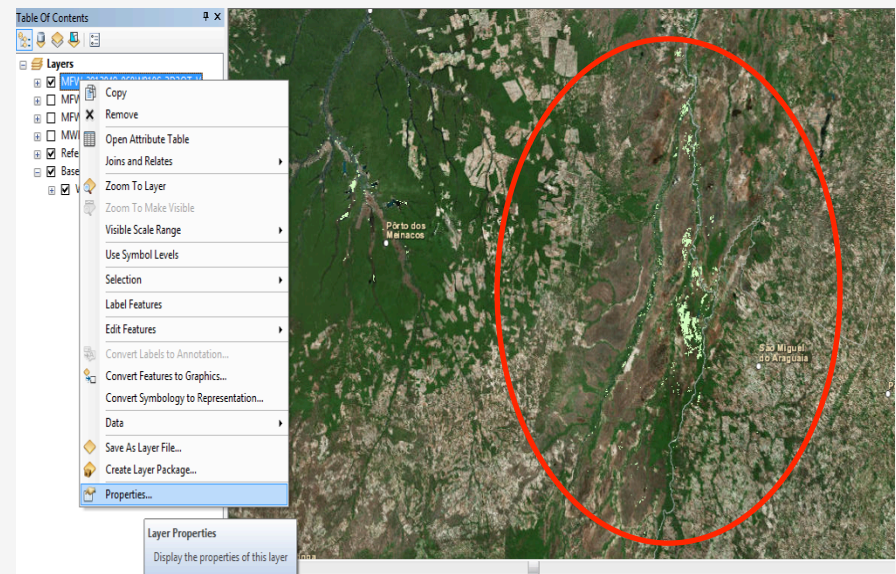
- Ejercicios prácticos
- Respuestas a las preguntas de las tareas via Google form
- Disponible en <http://arset.gsfc.nasa.gov/disasters/webinars/advfloodwebinar>

- **Certificado de terminación**

- Asistir a las 4 sesiones del cursillo en línea
- Completar las 4 tareas asignadas
- Los certificados serán enviados por correo electrónico aproximadamente 2 meses después de la conclusión del cursillo por Marinés Martins ([marines.martins@ssaihq.com](mailto:marines.martins@ssaihq.com))

## Objetivos del cursillo

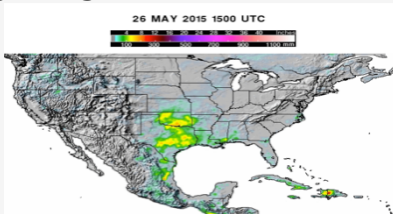
- Ofrecer demostraciones e instrucciones paso a paso de las herramientas de monitoreo de inundaciones basados en la percepción remota de la NASA
  - Acceso a mapas de lluvia, flujo torrencial e intensidad de inundación
  - Acceso a mapas de inundación superficial
  - Acceso a datos de terreno y socioeconómicos
- Proporcionar ejercicios prácticos de casos de inundaciones selectos para aprender acerca de la evaluación de riesgos de inundaciones y la planificación de ayuda post-inundación usando la percepción remota de la NASA y el ArcGIS



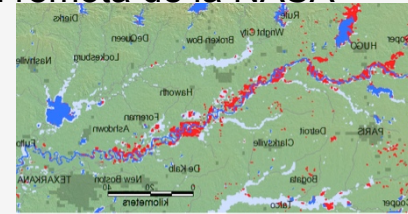
MODIS-based inundation mapping

# Reseña del cursillo

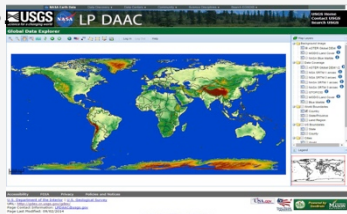
Semana 1: Demostración de herramientas en línea de mapeo de inundaciones basadas en las observaciones pluviales de percepción remota de la NASA



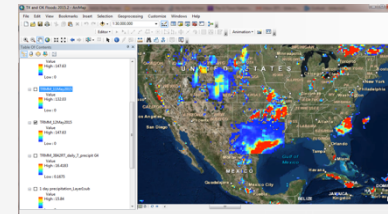
Semana 2: Demostración de herramientas en línea de mapeo de inundaciones basadas en las observaciones del manto terrestre de percepción remota de la NASA



Semana 3: Panorama de y acceso a datos auxiliares de la NASA para la gestión de inundaciones



Semana 4: Estudios de caso usando herramientas en línea de la NASA y GIS



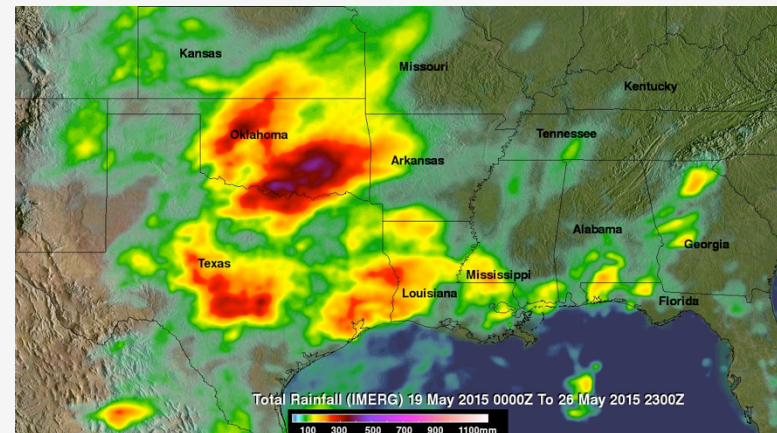
## Casos de inundaciones para el ejercicio en

- Sesión de la mañana:
  - Inundaciones en Malawi (10-12 ene 2015)



Crédito para la imagen : Plan de respuesta preliminar– Inundaciones en Malawi 2015, Oficina de coordinación de asuntos humanitarios de la ONU., Gobierno de Malawi

- Sesión de la tarde
  - Inundaciones en Oklahoma y Tejas (12-15 mayo 2015)



Crédito para la imagen: lluvia total IMERG/GPM

## Casos de inundación Flood Cases for Homework Exercise

- Sesión de la mañana:

- Inundaciones en Pakistán (jul-ago 2015)
- Inundaciones en la India (nov-dic 2015)



Crédito para la imagen: Indian Navy

- Sesión de la tarde

- Inundación del río Mississippi (ene 2016)
- Inundaciones en Bolivia y Perú



Crédito para la imagen: USGS



## Agenda: Semana 1

- Repaso de las herramientas de monitoreo de inundaciones de la NASA
- Panorama de SERVIR de la NASA/USAID
- Demostración y ejercicio práctico de acceso a datos de lluvia, flujo torrencial e intensidad de inundación del Sistema global de monitoreo de inundaciones (Global Flood Monitoring System o GFMS)
- Panorama y ejercicio práctico del uso del Sistema de detección de lluvia extrema (Extreme Rainfall Detection System o ERDS) para alerta temprana de inundaciones



A satellite image of the Gulf Coast region of the United States, showing a significant area of flooding. The flooding is visible as a large, light-colored, irregularly shaped area covering a large portion of the land. The background is a dark green, forested area. The text "Repaso de las herramientas de monitoreo de inundaciones de la NASA" is overlaid on the image in a large, black, sans-serif font. A horizontal line is drawn below the text. The text "Crédito para la imagen: Terra MODIS/Worldview; 17 ene 2016" is located in the bottom left corner of the image.

# Repaso de las herramientas de monitoreo de inundaciones de la NASA

---

Crédito para la imagen: Terra MODIS/Worldview; 17 ene 2016

# Observaciones de la percepción remota de la NASA para el monitoreo de inundaciones

[http://arset.gsfc.nasa.gov/sites/default/files/users/Flood\\_Week1\\_8June2015\\_Final.pdf](http://arset.gsfc.nasa.gov/sites/default/files/users/Flood_Week1_8June2015_Final.pdf)

Hay principalmente 3 tipos de herramientas de monitoreo de inundaciones que usan observaciones de la percepción remota.

1. Derivar flujo torrencial y escorrentía para monitorear condiciones de inundaciones usando datos pluviales y meteorológicos en un modelo hidrológico
  - Sistema global de monitoreo de inundaciones (Global Flood Monitoring System- GFMS) <http://flood.umd.edu>
  - SERVIR de la NASA y USAID : <http://www.servirglobal.net>
2. Inferir condiciones de inundaciones usando la precipitación derivada de satélites
  - Extreme Rainfall Detection System (ERDS): <http://playground.ithacaweb.org/apps/world/leaflet/erds2.html/#layers>
3. Detectar aguas de inundaciones en superficies terrestres previamente secas usando observaciones del manto terrestre derivadas de satélites.
  - Mapeo global de inundaciones del MODIS NRT : <http://oas.gsfc.nasa.gov/floodmap/>
  - Observatorio de inundaciones de Dartmouth: <http://floodobservatory.colorado.edu/>

# El monitoreo de inundaciones usando observaciones pluviales de la NASA

1. Derivar flujo torrencial y escorrentía para monitorear condiciones de inundaciones usando datos pluviales y meteorológicos en un modelo hidrológico
  - Sistema global de monitoreo de inundaciones (Global Flood Monitoring System- GFMS)   
<http://flood.umd.edu>
  - SERVIR de la NASA y USAID : <http://www.servirglobal.net>
2. Inferir condiciones de inundaciones usando precipitación derivada de satélites
  - Sistema de detección de lluvia extrema (Extreme Rainfall Detection System-ERDS):   
<http://playground.ithacaweb.org/apps/world/leaflet/erds2.html/#layers>

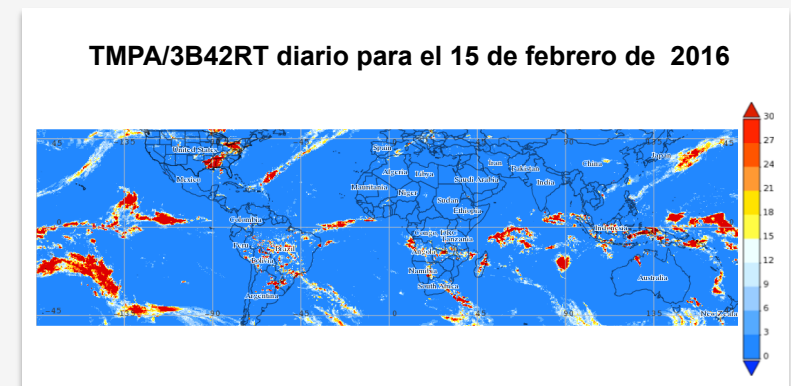
# Observaciones pluviales de la NASA usadas en GFMS, SERVIR y ERDS2

## Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) Multi-satellite Precipitation Analysis (TMPA)

Misión de medición de precipitación tropical

Análisis de precipitación multi-satelital

- Combina la precipitación de TRMM y varios satélites nacionales/internacionales para obtener datos trihorarios de  $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$  de resolución con **cobertura global entre  $50^{\circ}\text{S}$  y  $50^{\circ}\text{N}$**
- TMPA se reemplazará con datos del “Integrated Multi-Satellite Retrievals (IMERG)” para Global Precipitation Measurement (GPM) con cobertura semihoraria de  $0.1^{\circ} \times 0.1^{\circ}$  de resolución y **cobertura global entre  $65^{\circ}\text{S}$  y  $65^{\circ}\text{N}$**
- Note: El satélite TRMM ya no está volando, pero la calibración a base del TRMM se usa para brindar tasa pluvial en tiempo casi real de una constelación de satélites nacionales/ internacionales para aplicaciones de inundaciones. Ahora hay datos en tiempo casi real del IMERG disponibles también en : <ftp://jsimpson.pps.eosdis.nasa.gov>







Crédito para la imagen: Terra MODIS/Worldview; 17 ene 2016

# SERVIR GLOBAL

- Trabaja en 30 países
- Productos y capacitaciones de percepción remota disponibles vía páginas en línea
- Monitoreo y mapeo de inundaciones basado en la precipitación de TMPA y modelo hidrológico CREST



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



# SERVIR- Actividades Regionales

**Reducing the impact of disasters: Malawi Hazards and Vulnerability Atlas**  
Published: Aug 27 2015

Around the world, natural disasters and their impacts have been on the rise. Developing countries are especially vulnerable to floods, droughts, and other extreme events. Malawi is among the most at risk. The Regional Centre for Mapping of Resources for Development (RCMRD), through its NASA/USAID supported SERVIR-Eastern and Southern Africa initiative, helps nations like Malawi use geospatial technologies to reduce disaster risk and enhance capacity in disaster management. The development of a National Hazards and Vulnerability Atlas for Malawi, launched along with a web based visualization tool on 18 August 2015 in Lilongwe, Malawi, is a prime example of their approach.

RCMRD/SERVIR collaborated with the Department of Disaster Management Affairs (DoDMA) in Malawi, United Nations Development Programme (UNDP), and others\* in developing the Atlas. It is intended to minimize impacts of disasters by identifying vulnerable communities and characterizing areas at risk for hazards such as floods, droughts, forest fires, and vector-borne diseases (Malaria). The Atlas features analyses and mapping of historical hazards, climate trends, and communities' susceptibility to climate hazards and ability to adapt to them.

"The idea is to prepare communities so that they should know the vulnerable areas," said DoDMA Principal Secretary Bernard Sande during the launch. "In so doing, they should be able to take the necessary measures to reduce or indeed to avoid some of the disasters."

In her opening remarks at the launch ceremony, UNDP Environment Cluster Team lead Ms. Sithembiso Hlatshwako noted that the Atlas will "inform key decision making processes and ensure that vulnerable 'hot spots' are targeted, with appropriate disaster mitigating and climate adapting development interventions, so no area or community is left behind."

The Atlas is freely available as both hard and soft copy and placed into the public domain.

**SERVIR-Eastern & Southern Africa Disasters Program Lead**  
Denis Macharia presents during the launch

SERVIR-Iniciativa de África oriental y meridional, ayuda a naciones como Malawi a usar tecnologías geoespaciales para mitigar riesgos de desastres y mejorar capacidad de gestión de desastres..



<https://www.servirglobal.net/Global/Activity-Mapper?hub=africa>

A satellite image of the Gulf Coast region of the United States, showing a significant area of flooding. The flooding is visible as a large, light-colored, irregularly shaped area covering parts of Louisiana, Mississippi, and Alabama. The surrounding land is dark green, indicating dense vegetation. Major cities and locations are labeled, including Tyler, Longview, Shreveport, Ruston, Monroe, Vidalia, Jackson, Palestine, Natchitoches, Natchez, Luling, Hamphill, Alexandria, McComb, Hattiesburg, Bon Wier, Lake Charles, Lafayette, Baton Rouge, Hammond, Lake Pompanone, New Orleans, Beaumont, and Houston. The Gulf of Mexico is visible at the bottom of the image.

# Global Flood Monitoring System (GFMS)

## Sistema global de monitoreo de inundaciones

---

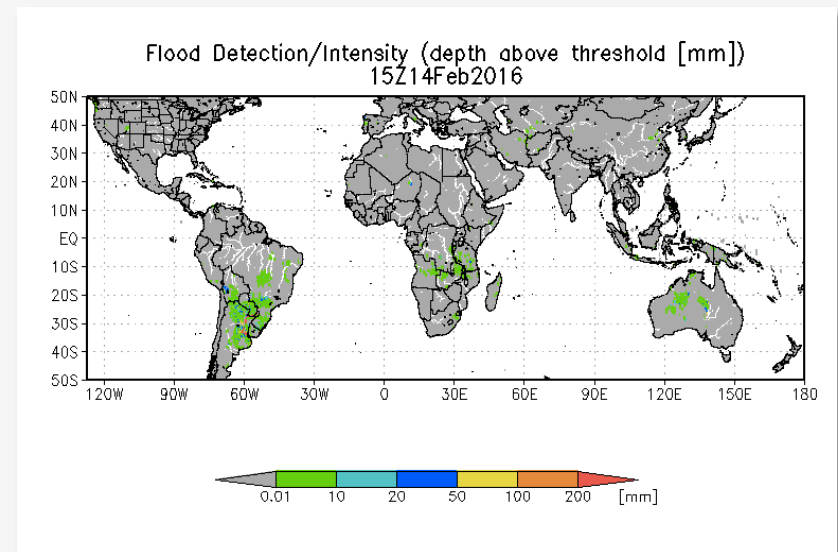
Crédito para la imagen: Terra MODIS/Worldview; 17 ene 2016



# GFMS

<http://flood.umd.edu>

- Ofrece mapas , series temporales y animaciones globales (50°S-50°N) de lluvia instantánea y lluvia acumulada durante 24, 72 y 168 horas
- Tasas de flujo torrencial y detección de inundaciones a  $\frac{1}{8}^{\text{vo}}$  de grado ( $\sim 12$  km) y 1 km
- Usa un modelo hidrológico junto con:
  - TMPA
  - Temperatura superficial y vientos del modelo de reanálisis de la NASA, MERRA
  - Generación de escorrentía del “Variable Infiltration Capacity (VIC)” de la Universidad de Washington
  - Modelo de ruta de escorrentía de la U. de Maryland



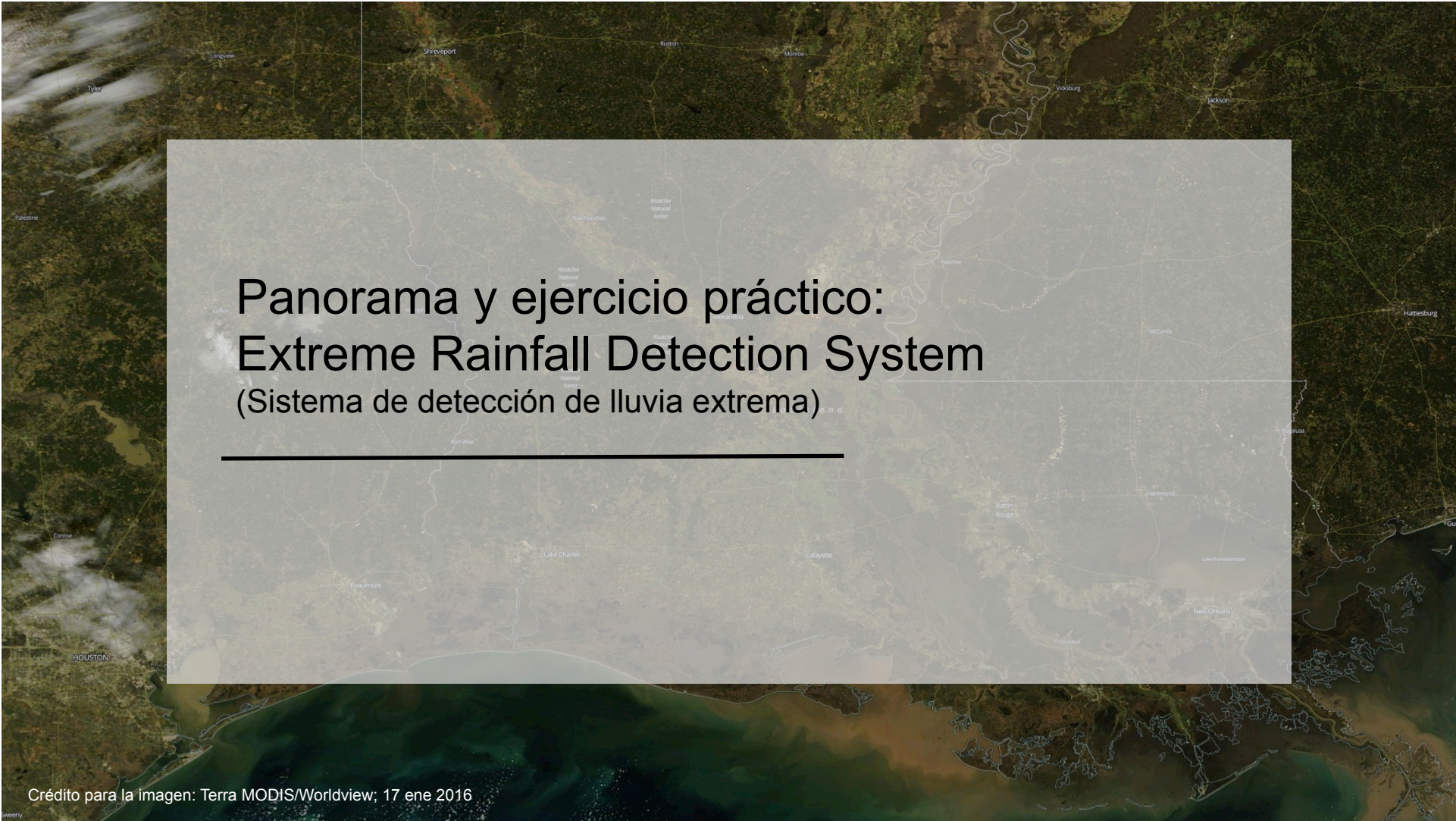
A satellite image of the Gulf Coast region of the United States, showing a large area of flooding. The text is overlaid on a semi-transparent white box. The map shows the coastline from Houston, Texas, in the south to the Gulf of Mexico, with various cities and towns labeled. The floodwaters are visible as light-colored areas covering large portions of the land.

# Ejercicio práctico: Global Flood Monitoring System (Sistema global de monitoreo de inundaciones)

---

Crédito para la imagen: Terra MODIS/Worldview; 17 ene 2016





Panorama y ejercicio práctico:  
Extreme Rainfall Detection System  
(Sistema de detección de lluvia extrema)

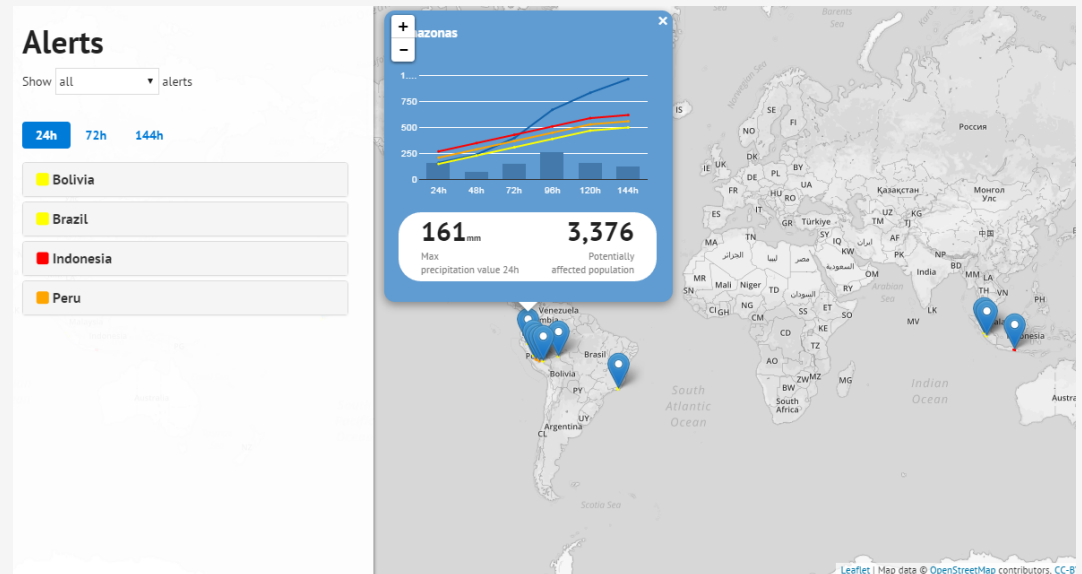
---

Crédito para la imagen: Terra MODIS/Worldview; 17 ene 2016

# ERDS

<http://erds.ithacaweb.org/>

- Usa datos en tiempo casi real de la TRMM o del Sistema Global de Pronóstico de la NOAA (Global Forecasting System o GFS) para el monitoreo y pronóstico de lluvia acumulada
- El archivo histórico de la TRMM se usa para la cálculo de umbrales de lluvia extrema
- La combinación de la cantidad de lluvia en tiempo casi real del TRMM y la información del pronóstico pluvial del GFS, junto con datos de referencia se usan para generar información de valor agregado y específica de eventos



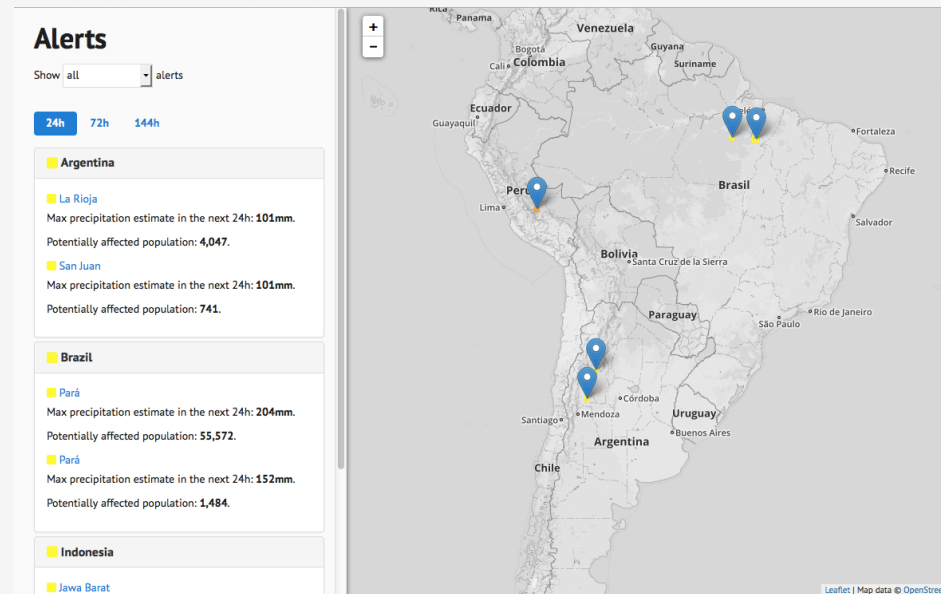


# ERDS

<http://erds.ithacaweb.org/>

- Ofrece mapas y series temporales globales (50°S-50°N) de lluvia pronosticada y acumulada durante 24, 48, 72, 96, 120 y 144 horas en tiempo casi real
- Ofrece alertas de lluvia extrema a nivel de 0.25°x0.25° y a nivel administrativo distrital
- Ofrece información específica de eventos como la lista de países afectados y estimados de la población afectada
- Actualmente, el sistema del ERDS es una de las herramientas que usan la OMEP, Dependencia de Preparación y Respuesta del Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas (WFP por sus siglas en inglés)

National Aeronautics and Space Administration



Applied Remote Sensing Training Program

23

## La próxima semana

Herramientas en línea de mapeo de inundaciones basadas en las observaciones de percepción remota de la NASA del manto terrestre

- Demostración y ejercicios prácticos de mapeo de inundaciones usando la percepción remota del manto terrestre de Terra y Aqua – Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) (Espectrorradiómetro de imágenes de resolución moderada)
  - Panorama del uso del QGIS
  - Dartmouth Flood Observatory
  - Mapeo global de inundaciones en tiempo casi real del MODIS

# Gracias

La grabación de la sesión de hoy estará disponible dentro de poco en  
<http://arset.gsfc.nasa.gov/disasters/webinars/advfloodwebinar>