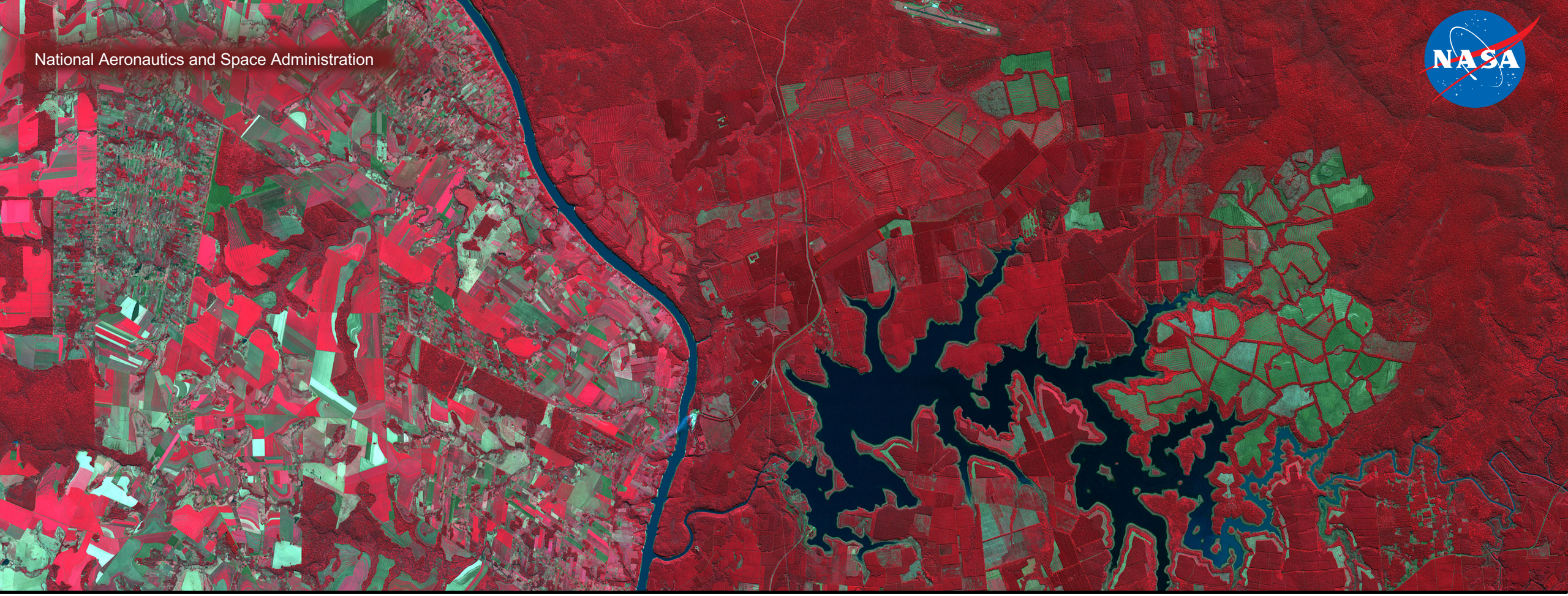


Resumen de los Datos de SRTM y el Modelo de Elevación Digital ASTER

Amita Mehta

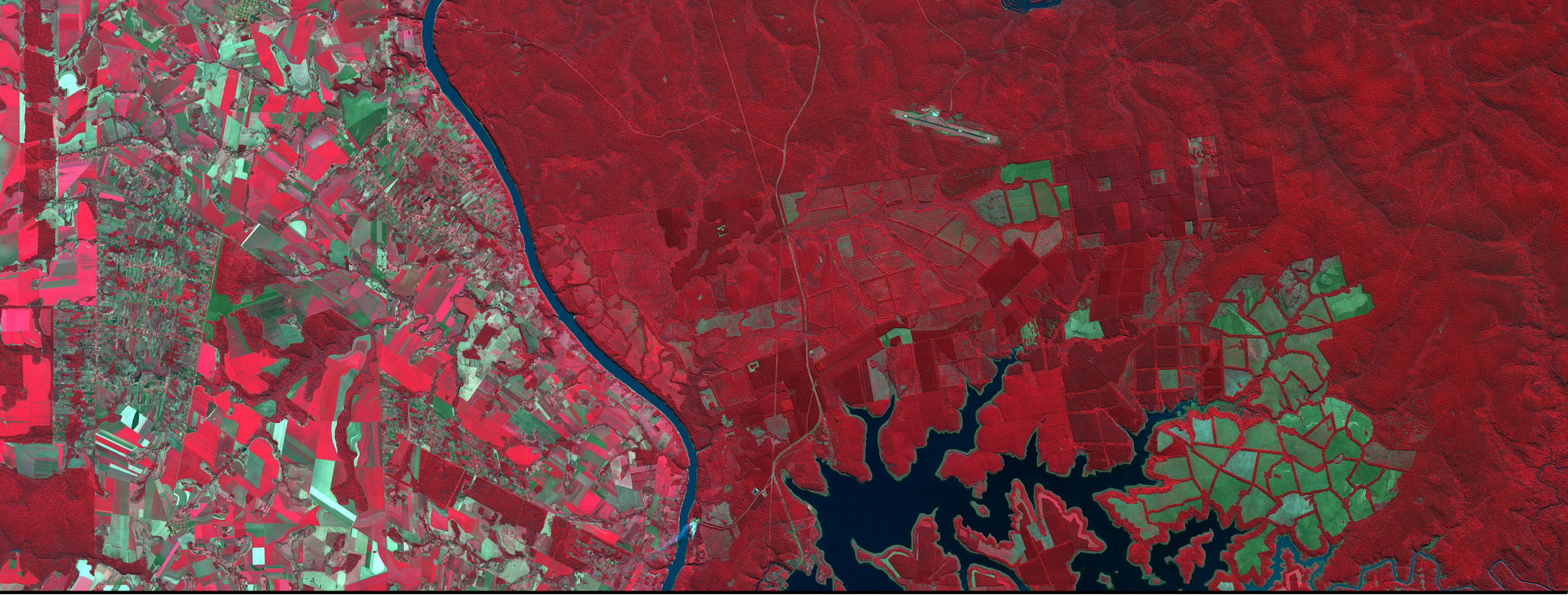
1 de Diciembre 2017

Objetivos de Aprendizaje

- Entender los Datos de SRTM y el Modelo de Elevación Digital (Digital Elevation Modeling o DEM por sus siglas en inglés) ASTER
- Cómo acceder a los datos de los DEMs

Reseña

- Datos de SRTM y del DEM “ASTER”
- Cómo Acceder a los datos de SRTM y del DEM “ASTER”
  - Global Data Explorer (GDEx)
  - Consultative Group for International Agricultural Research (CIGAR)
- Demostración de GDEx



SRTM y el DEM “ASTER”

¿Qué es SRTM?

https://www2.jpl.nasa.gov/srtm/mission.htm

- Una misión de radar de banda-C (5.6 cm)
- Abordo del Transbordador Espacial NASA Endeavour
- Completada en febrero de 2000
- 176 órbitas alrededor de la Tierra en 11 días
- Adquirió datos sobre la elevación del terreno para todas las tierras entre 60°N- 56°S latitud
- ~80% del total de la masa continental de la Tierra

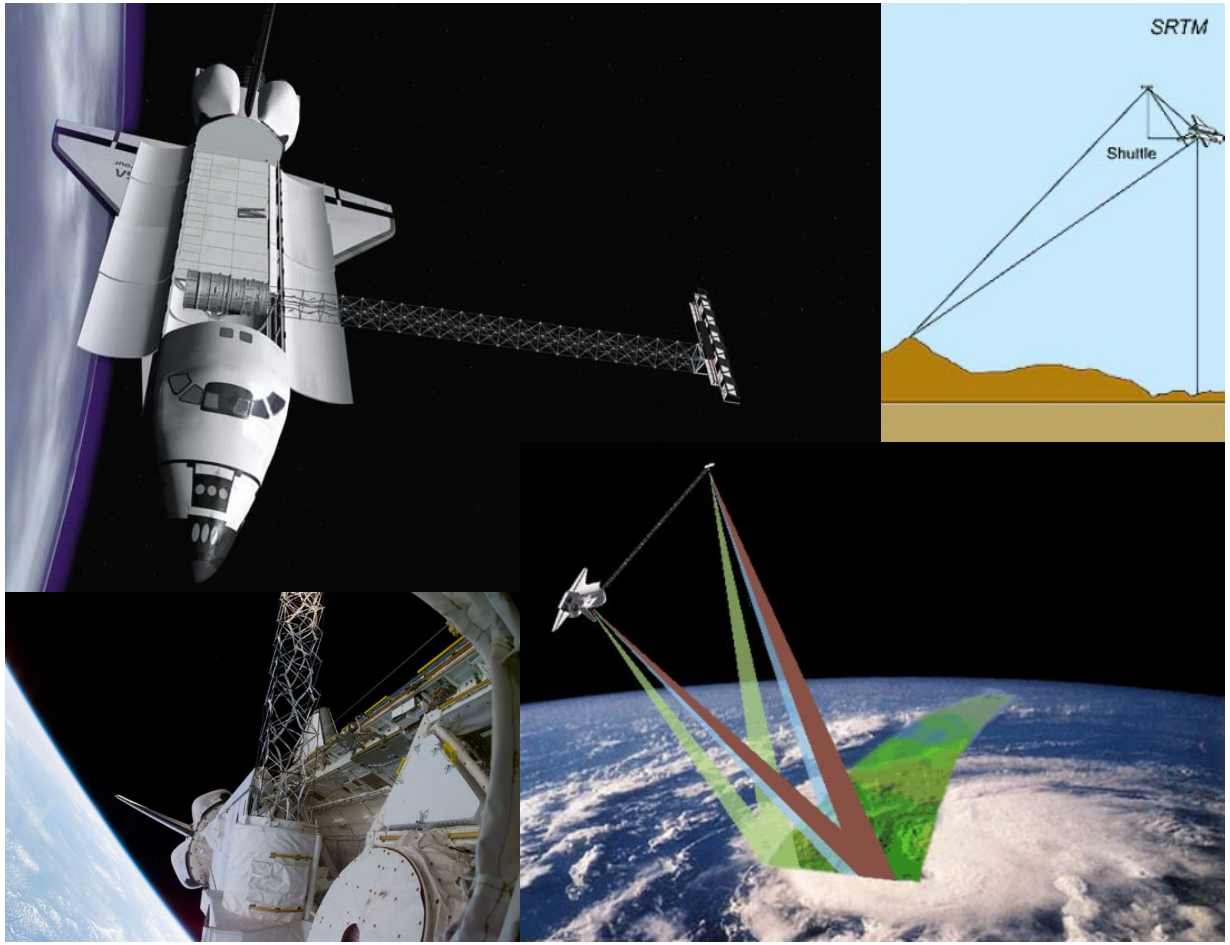


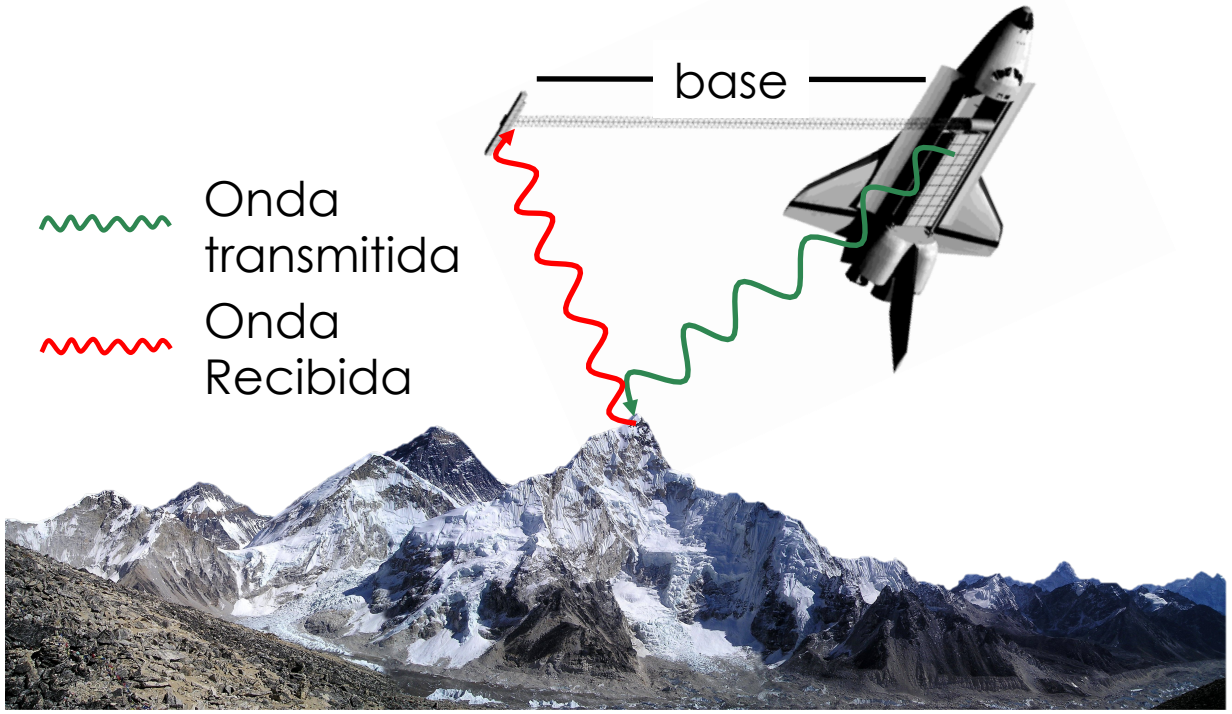
Image Credit (Top Right): DLR

Datos Digitales SRTM sobre el Terreno

http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/instr.htm

- SRTM utilizó la interferometría para recopilar datos topográficos(de la elevación)
- Interferometría:
  - se sacan dos imágenes de radar de la misma área desde diferentes vistas
  - la diferencia en las dos imágenes determina la altitud de la superficie en el modelo de elevación digital (DEM)

Señales de radar transmitidas y recibidas en la misión SRTM (no a escala)



Based on a JPL graphic: http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/instrumentinterferometry.html

NASA SRTM Versión 3.0 (SRTM Plus)

- A partir de 2015, los datos del terreno están disponibles a 1 arcosegundo 30 m de resolución espacial
- Eliminó laguas en los datos llenándolas con:
  - ASTERM GDEM2
  - USGS GMTED2010
  - USGS National Elevation Dataset (NED)

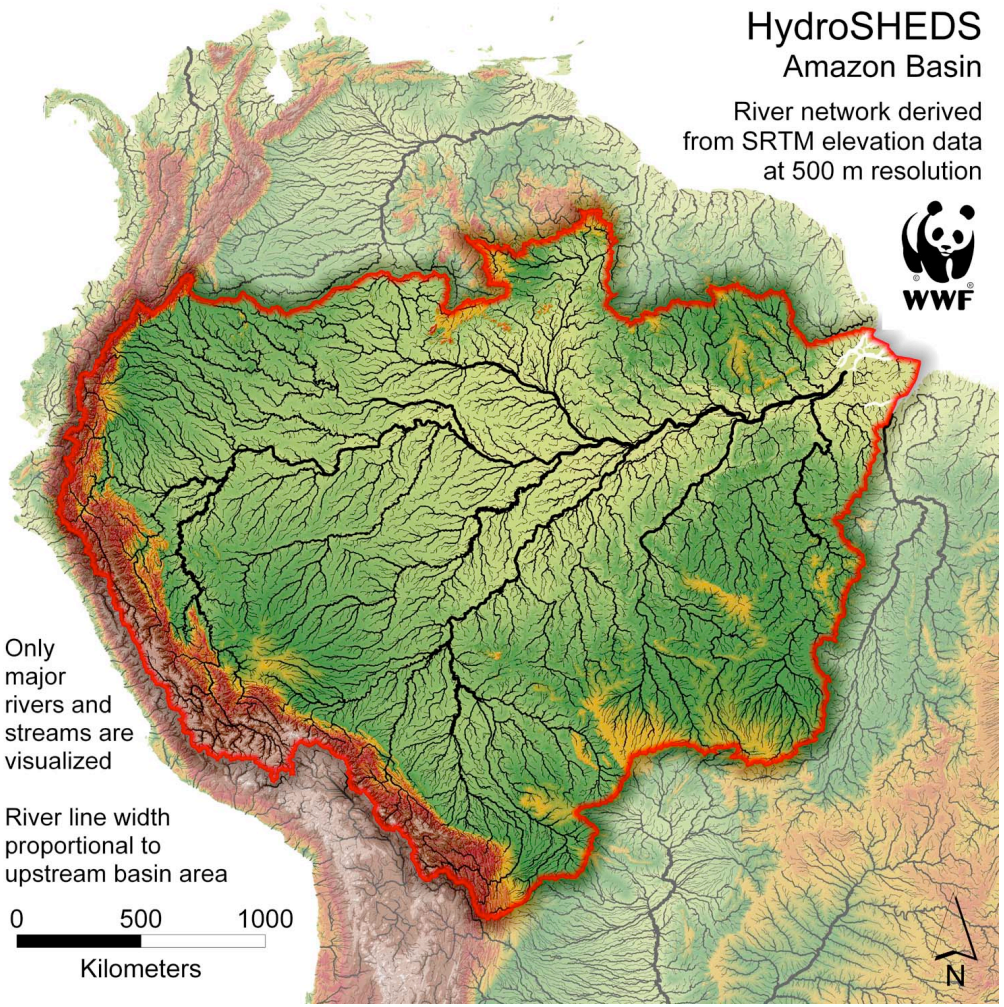


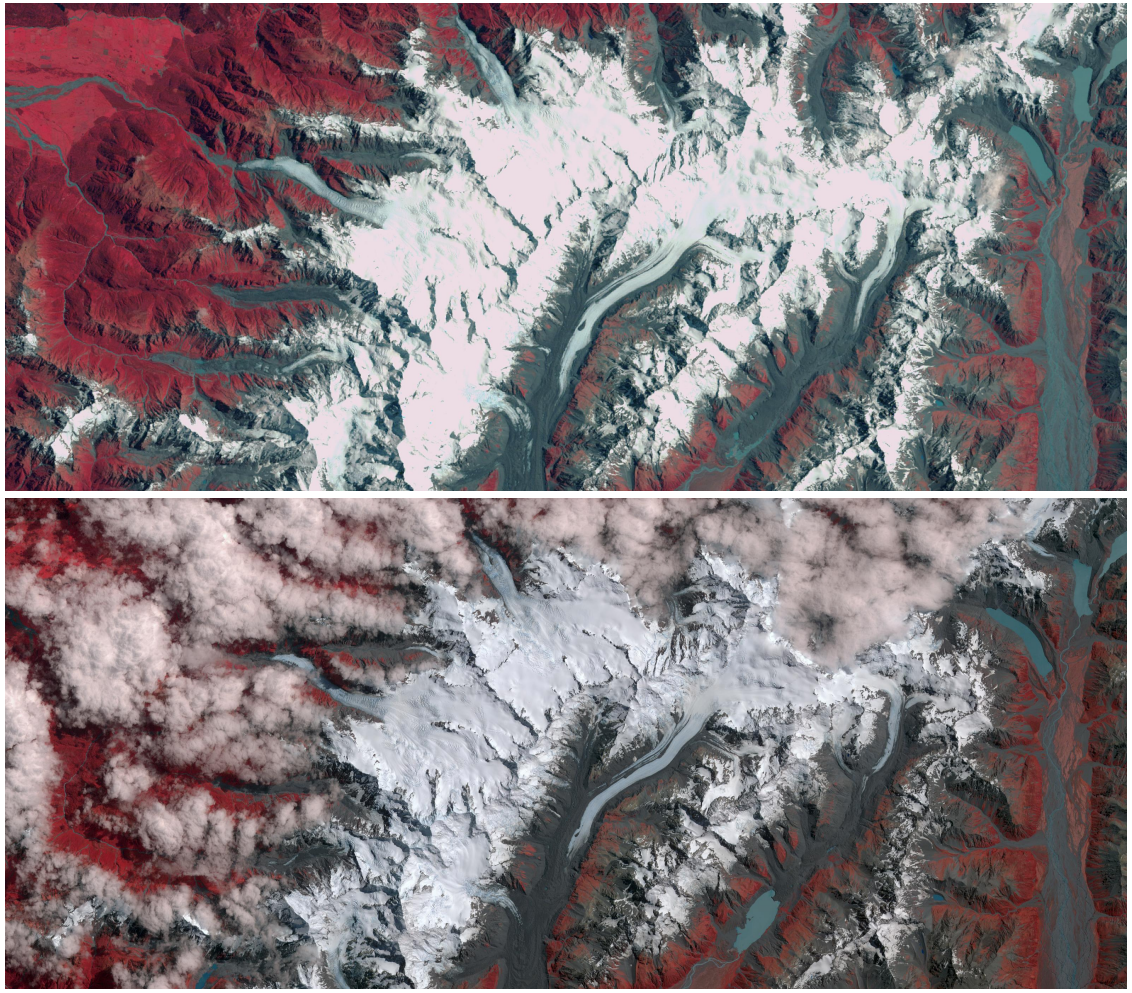
Image Credit: WWF, Text Reference: https://earthdata.nasa.gov/community/community-data-system-programs/measures-projects/nasadem

Advanced Spaceborne Thermal and Reflection Radiometer (ASTER)

(Radiómetro Espacial Térmico y de Reflejo Avanzado)

http://asterweb.jpl.nasa.gov/

- Abordo de Terra
  - Satélite de órbita polar lanzado en diciembre de 1999
- Cobertura y Resolución Espacial
  - Global
  - Ancho de Barrido: 60 km
  - La Resolución Espacial Varía:
    - 15 m
    - 30 m
    - 90 m



Images of New Zealand glaciers in 1990 (Top: Landsat; Bottom: ASTER)

Advanced Spaceborne Thermal and Reflection Radiometer (ASTER)

(Radiómetro Espacial Térmico y de Reflejo Avanzado)

http://asterweb.jpl.nasa.gov/

- Bandas Espectrales
  - **14 bandas** (visible a IR térmica)
    - Bandas 1-3: 15 m (VNIR)
    - Bandas 4-9: 30 m (SWIR)
    - Bandas 10-14: 90 m (TIR)
- Alerta de estatus: Los datos IR onda corta (SWIR) de ASTER adquiridos desde abril 2008 no se pueden utilizar

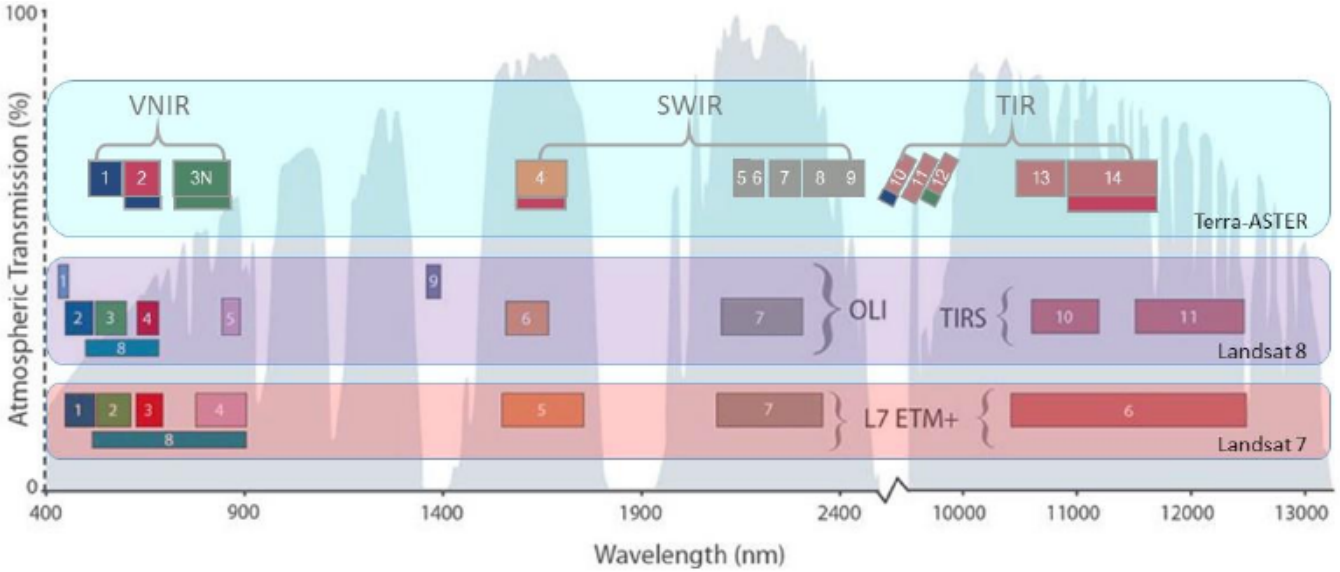
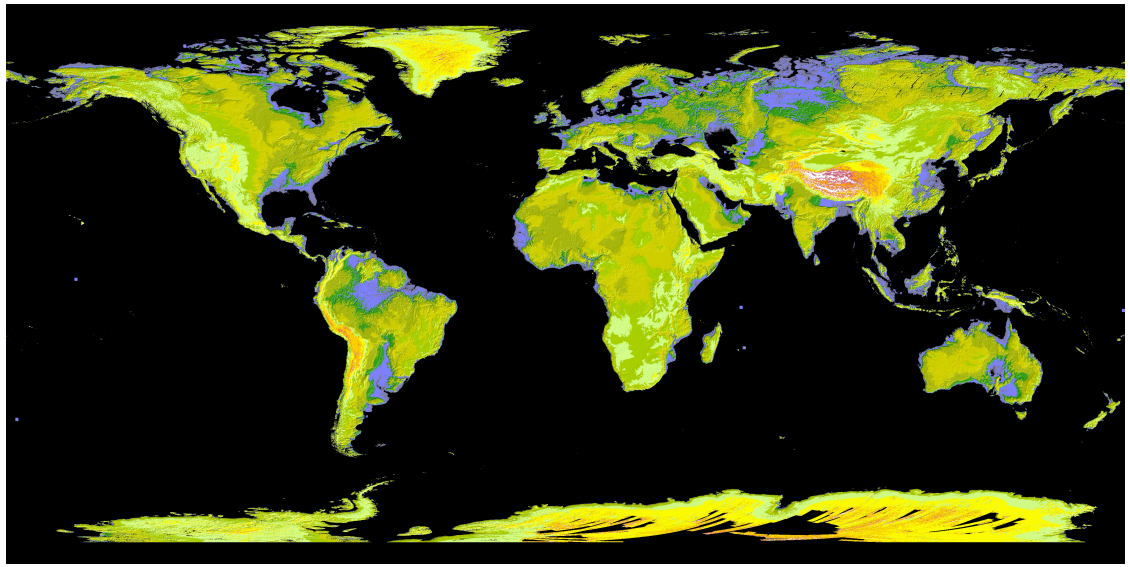


Image Credit: Vincheh, Z.H. and Arfania, R. (2017) Lithological Mapping from OLI and ASTER Multispectral Data Using Matched Filtering and Spectral Analogues Techniques in the Pasab-e-Bala Area, Central Iran. Open Journal of Geology, 7, 1494-1508.

Modelo de ASTER "Global Digital Elevation Model" (GDEM V2)

https://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp

- Un producto colaborativo desarrollado por la NASA y el Ministerio de la Economía, Comercio e Industria (METI por sus siglas en inglés) de Japón
- Usa imágenes ASTER VNIR en pares estéreo para derivar el DEM
- GDEM versión 2 está disponible desde 2011 y está basado en todas las imágenes estéreo de ASTER disponibles
- Cubre la superficie de terrenos entre 83°N – 83°S está compuesto de 22,600 tejas de 1° x 1° tiles a 30 m de resolución



La Exactitud de SRTM y GDEM2

Resultados del la Evaluación de Exactitud Vertical CONUS (en metros)

DEM	Mínimo	Máximo	Medio	Desviación Estándar	RMSE	LE95
GDEM2	-137.37	64.80	-0.20	8.68	**8.68**	**17.01**
NED	-46.21	16.42	-0.33	1.81	1.84	3.61
SRTM	-28.67	28.58	0.73	3.95	**4.01**	**7.86**
GDEM1	-127.74	105.41	-3.69	8.58	9.34	18.31

- Basado en una comparación con 18,000 geodésicos a lo largo de EEUU.S.
- "…el equipo de validación de GDEM recomienda el lanzamiento de GDEM2 al público, reconociendo que, aunque ha mejorado mucho, algunos vestigios existen que podrían afectar su utilidad en ciertas aplicaciones" – equipo ASTER GDEM [https://pubs.er.usgs.gov/publication/70005960]

RMSE: Root Mean Square Error

LE95: Linear error at 95% Confidence Level

Exactitud de SRTM y GDEM2

La exactitud de los datos de una DEM depende de la **ubicación** y las **categorías de cubierta terrestre**

Tipo Cubierta	SRTM (rmse m)	GDEM2 (rmse m)
Hierba y Matorral	12.36	16.6
Deciduo	25.49	20.79
Perennifolio	24.76	22.23
Mixto	18.81	10.03

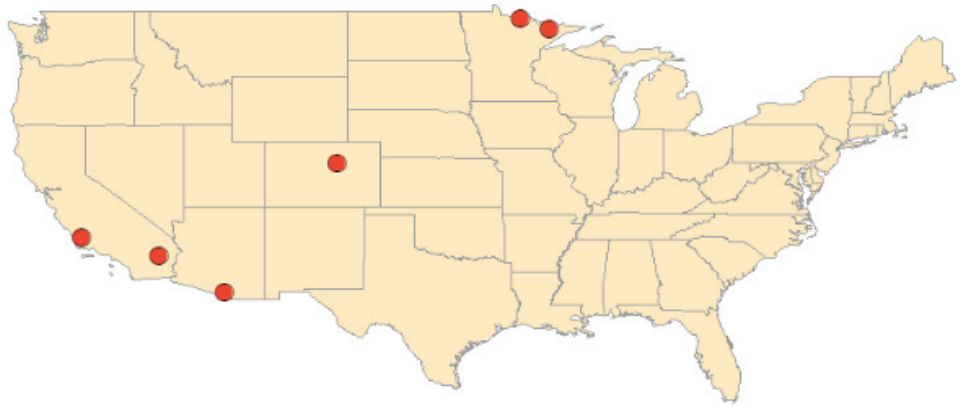


Figure 1. Study sites (California [2], Arizona [1], Colorado [1], and Minnesota [2]).

Tighe, M. L., & Chamberlain, D. (2009). Accuracy Comparison of the SRTM, ASTER, NED, NEXTMAP USA Digital Terrain Model Over Several USA Study Sites. In *ASPRS/MAPPS 2009 Conference Proceedings*. San Antonio, TX. Retrieved from http://www.asprs.org/a/publications/proceedings/sanantonio09/Tighe_2.pdf

Aplicaciones de los DEMs

- Son útiles para mapear lugares de topografía peligrosa
- Calculan:
  - Pendiente y aspecto
  - área de captura de agua
  - altura del dosel arbóre
- Modelos:
  - escorrentía
  - Redes fluviales
  - Deslizamientos de tierra

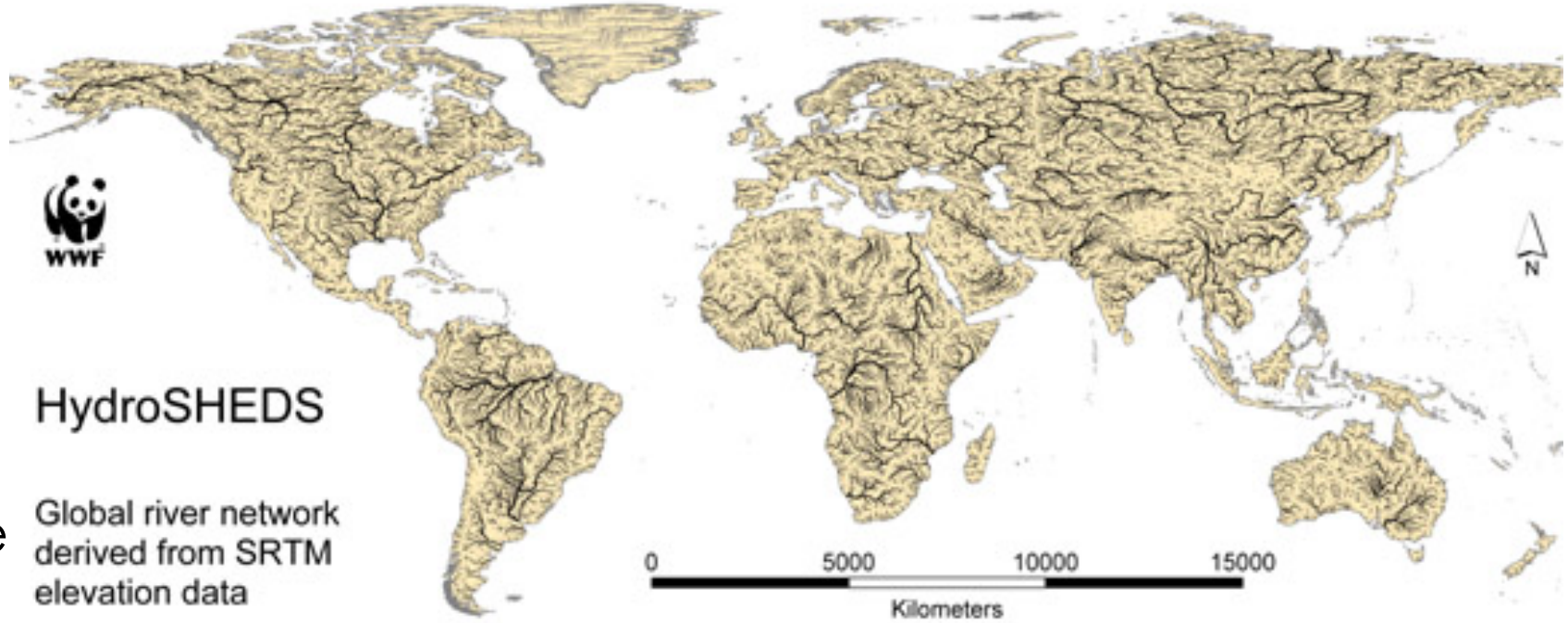
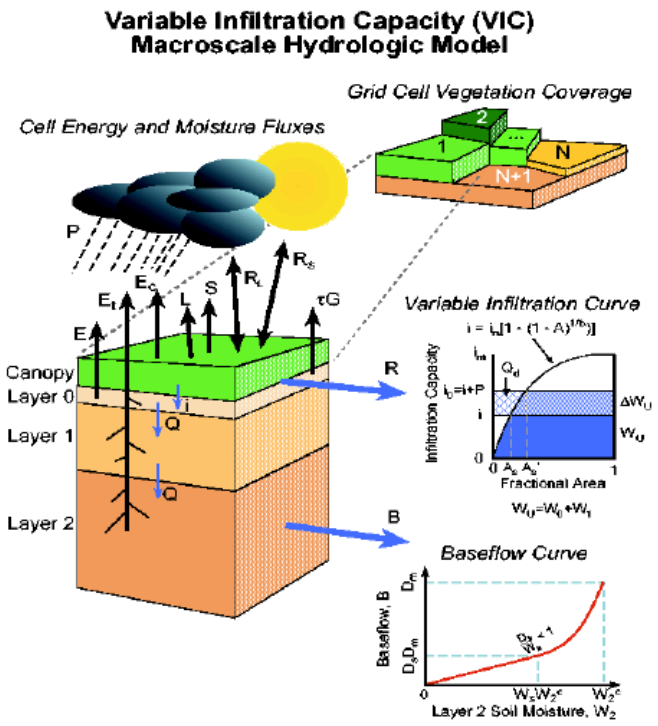


Image Credit: USGS HydroSHEDS/WWF

Aplicación del DEM de SRTM en el Modelado de Inundaciones

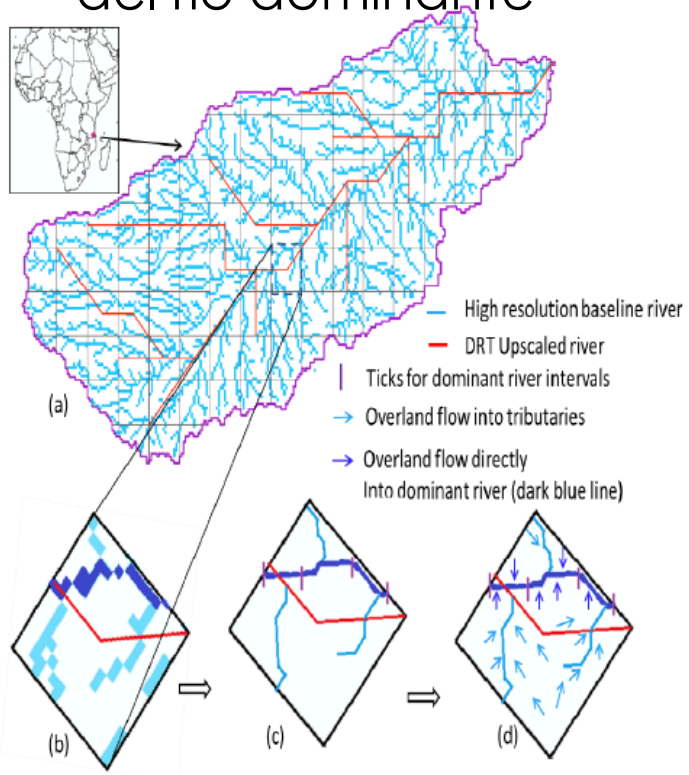
VIC



University of Washington

acople

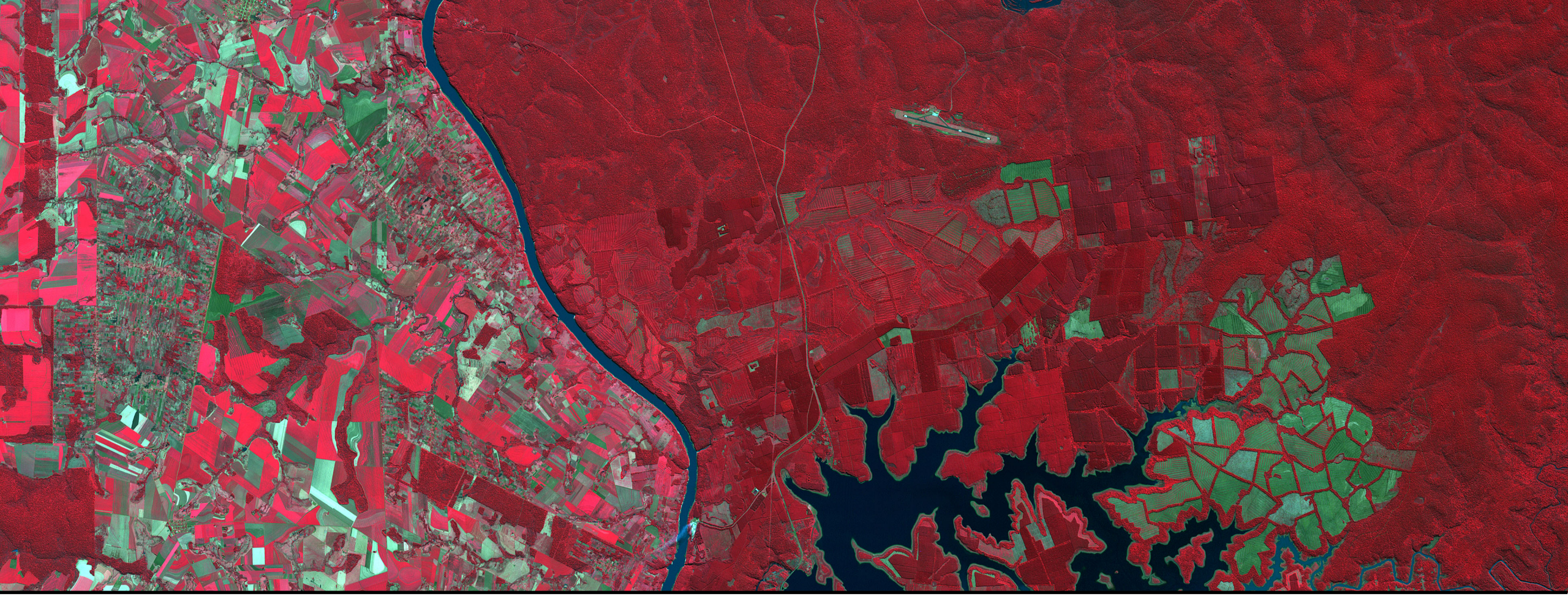
DRTR – Dominant River Tracing Based Routing (Ruta basada en el rastreo del río dominante"



University of Maryland

- El Sistema Global de Monitoreo de Inundaciones (Global Flood Monitoring System o GFMS) usa HydroSHEDS que se deriva del DEM de SRTM para identificar redes fluviales para modelos de rutas
- http://hydrosheds.org/

Wu et al., *Real-time Global Flood Monitoring and Forecasting using an Enhanced Land Surface Model with Satellite and NWP model based Precipitation*. GFMS. http://flood.umd.edu/GFMS_conference.pdf

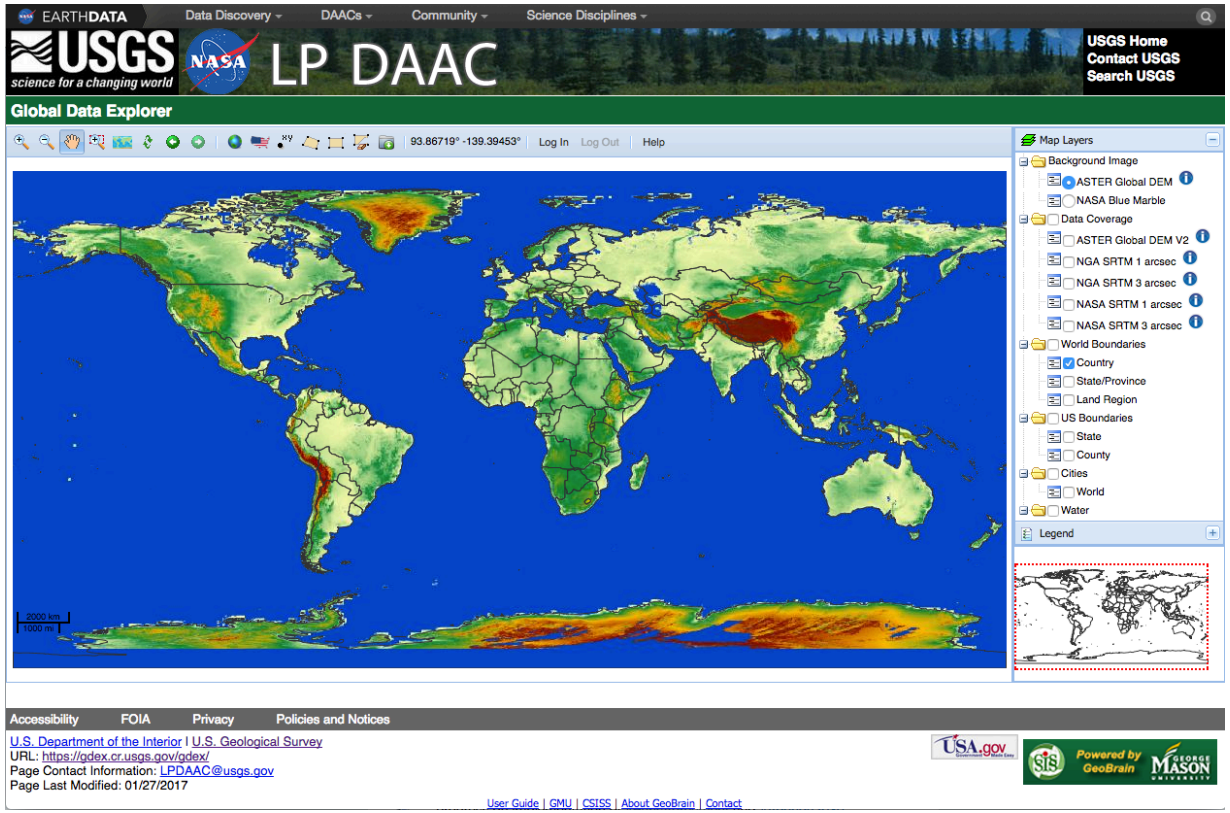


Cómo Acceder a los Datos de SRTM y del DEM “ASTER”

Global Data Explorer (GDEx)

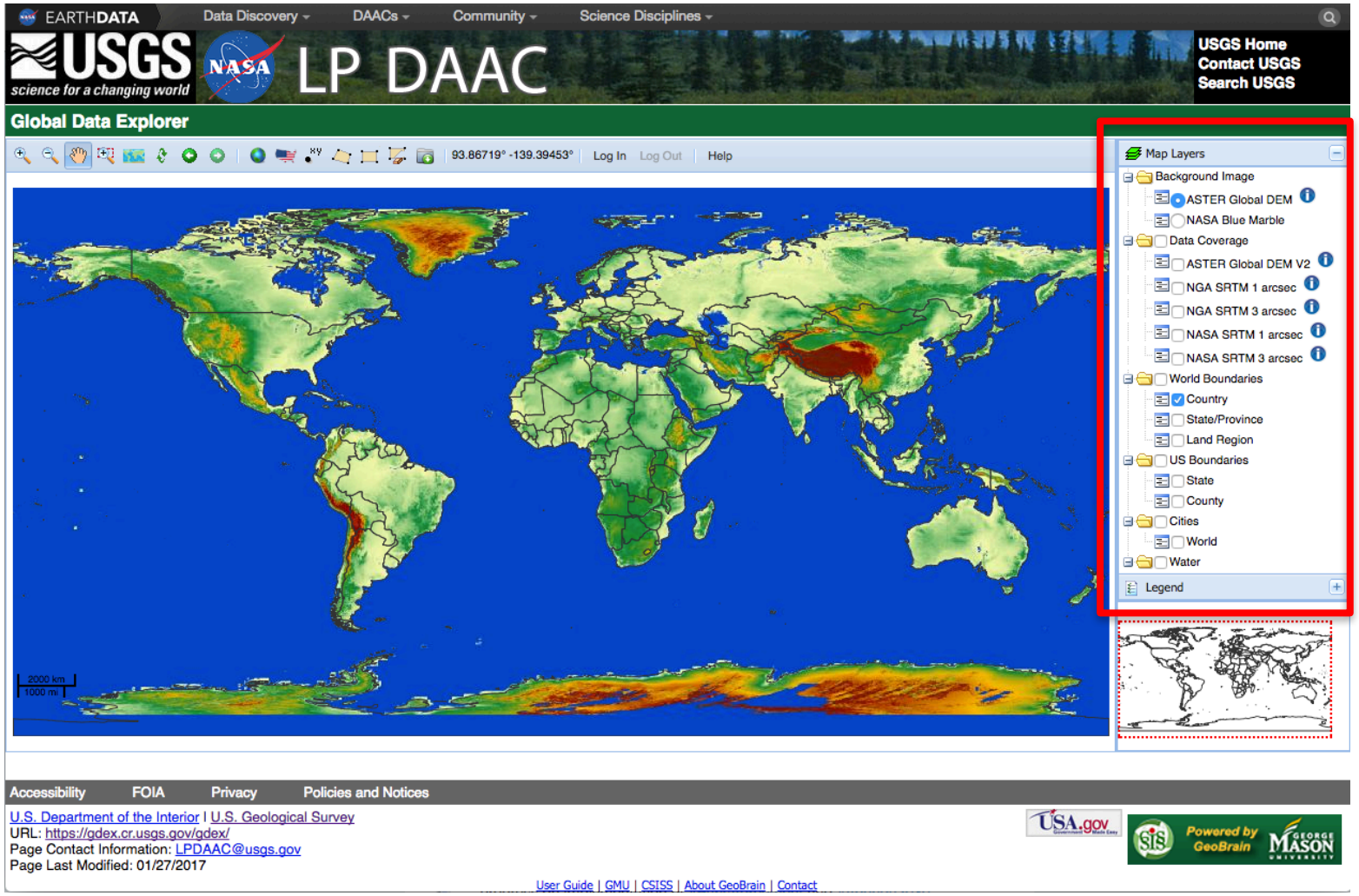
http://gdex.cr.usgs.gov/

- Visualizador de datos continuos que permite acceso a varias fuentes de conjuntos de datos de elevación digitales
- Los usuarios pueden crear subconjuntos y descargar datos según su área de interés
- Requiere registración de usuario http://urs.earthdata.nasa.gov
- Puede visualizar una vista previa de los datos antes de descargarlos

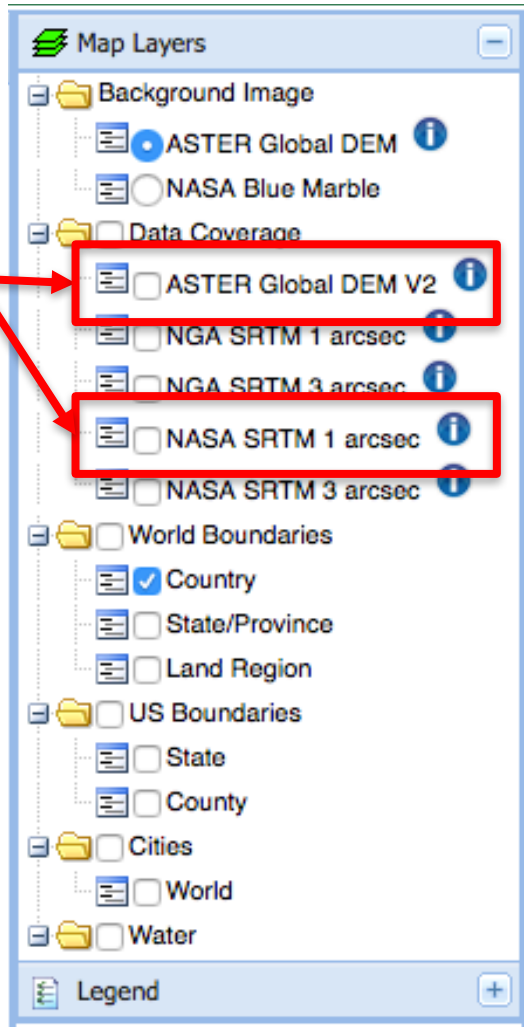


SRTM V3 y ASTER DEM de GDEx

http://gdex.cr.usgs.gov/

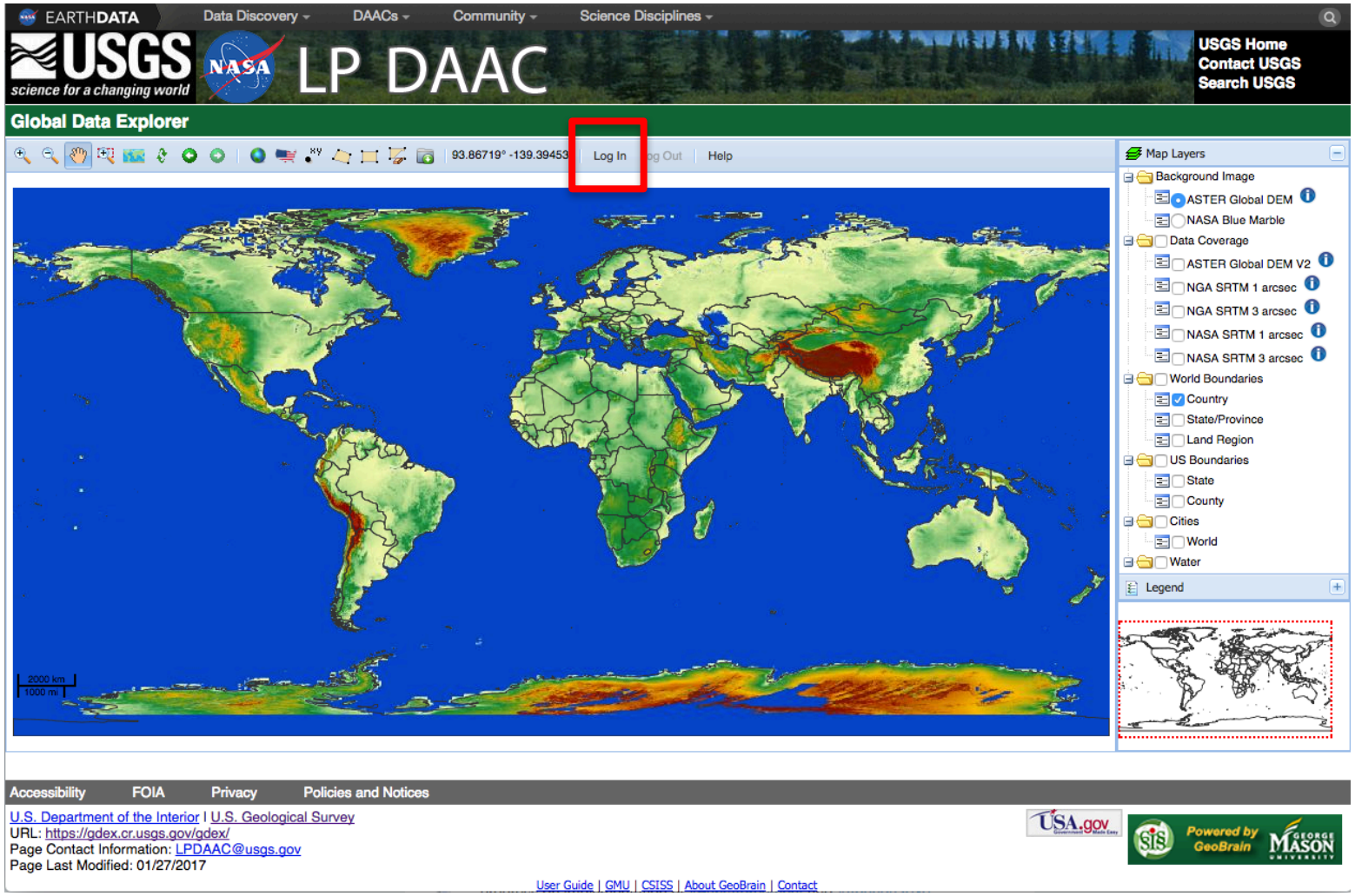


datos
a 30 m



SRTM V3 y ASTER DEM y GDEx

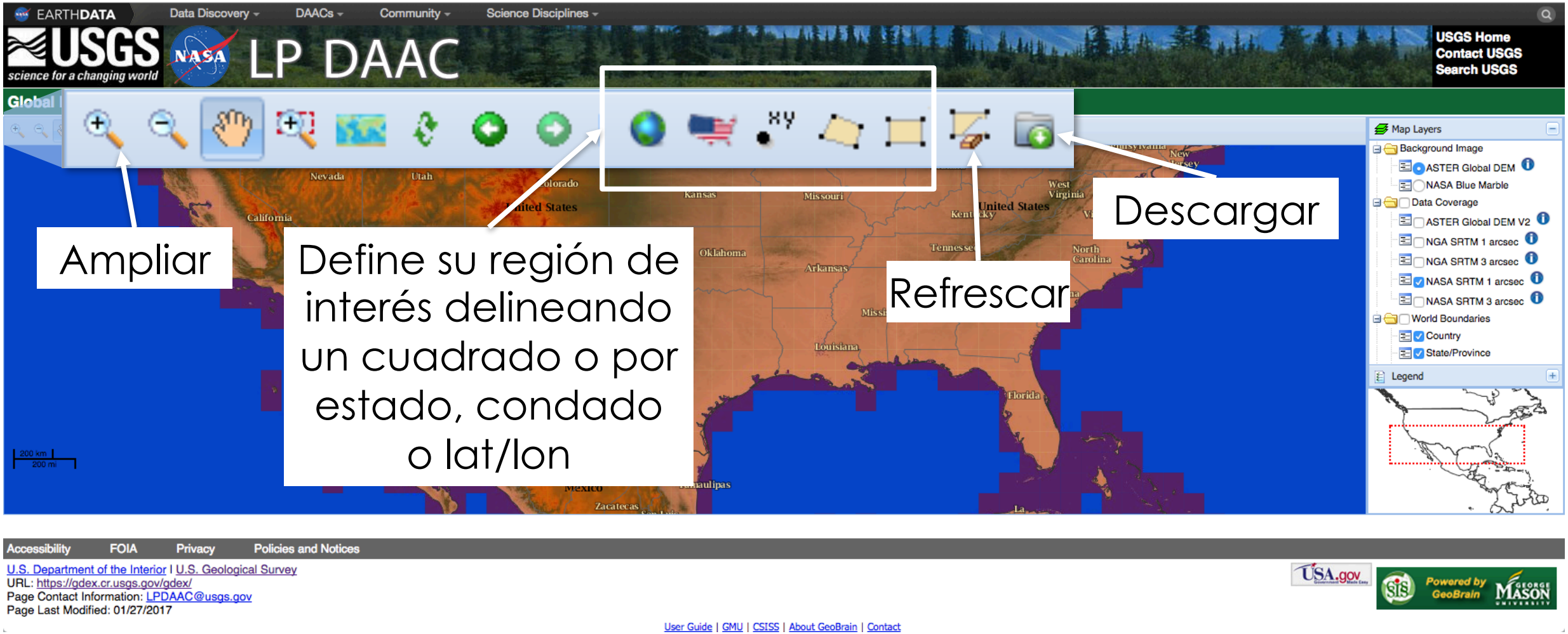
http://gdex.cr.usgs.gov/



Ingrese con su nombre de usuario y contraseña de NASA Earthdata

GDEx: Selección de Datos de SRTM

http://gdex.cr.usgs.gov/

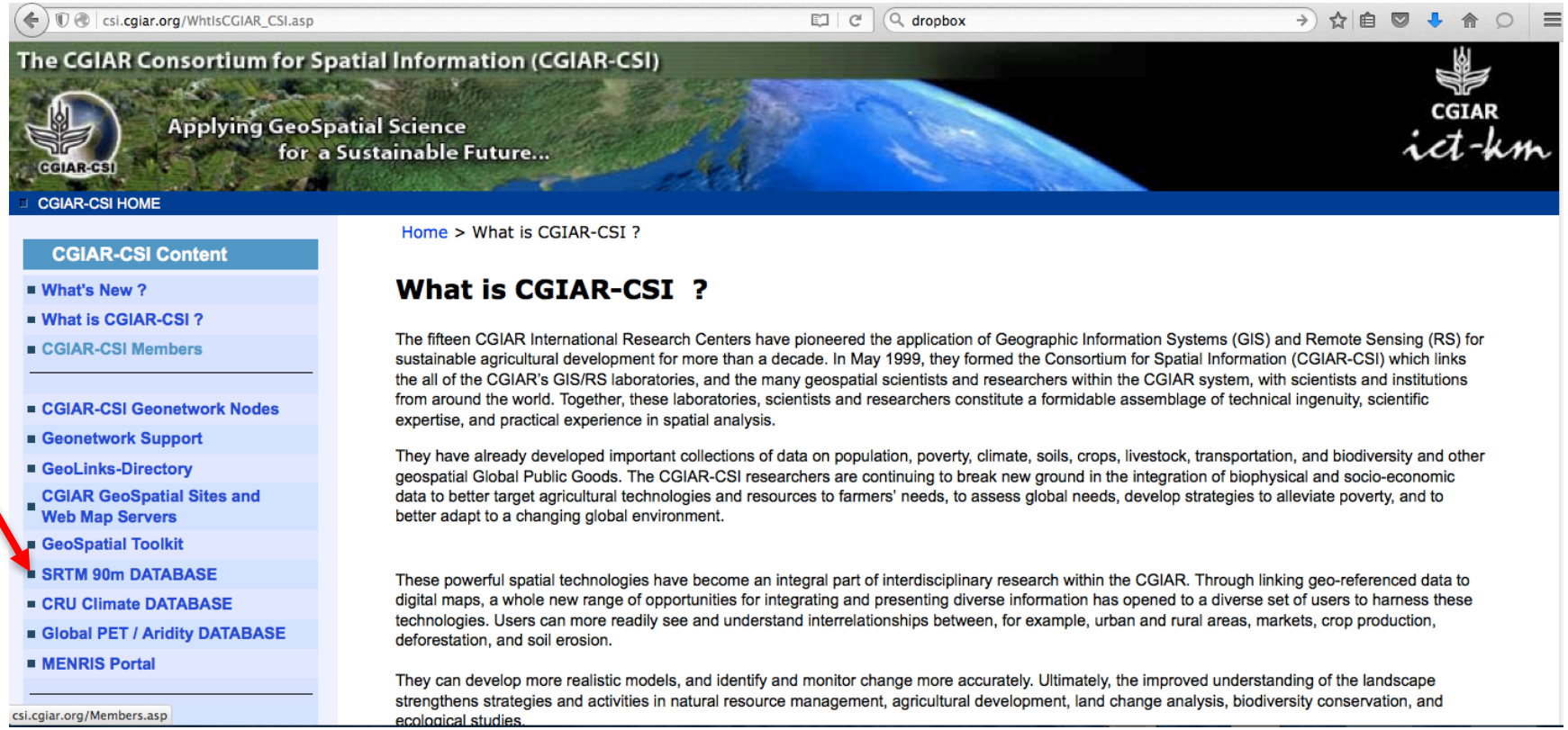


Datos de SRTM de CGIAR-CSI

http://csi.cgiar.org/WhtisCGIAR_CSI.asp

CGIAR-CSI: Consultative Group for International Agricultural Research Consortium of Spatial Information

Datos de SRTM (90 m)

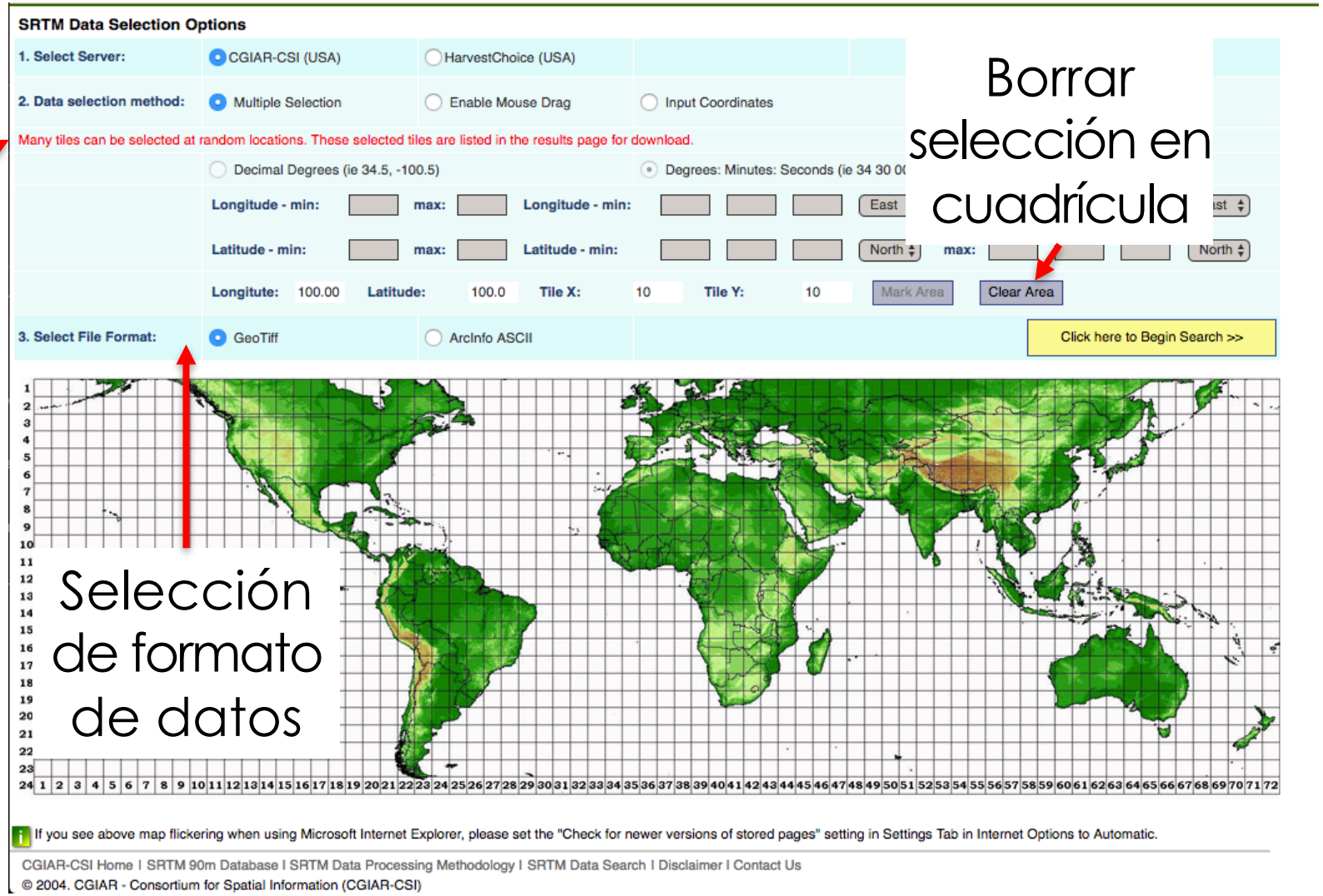


CGIAR-CSI: Acceso a Datos de SRTM

Haga clic para seleccionar y descargar datos

CGIAR-CSI: Acceso a Datos de SRTM Data

La selección espacial puede ser por lat/lon o haciendo clic en la cuadrícula

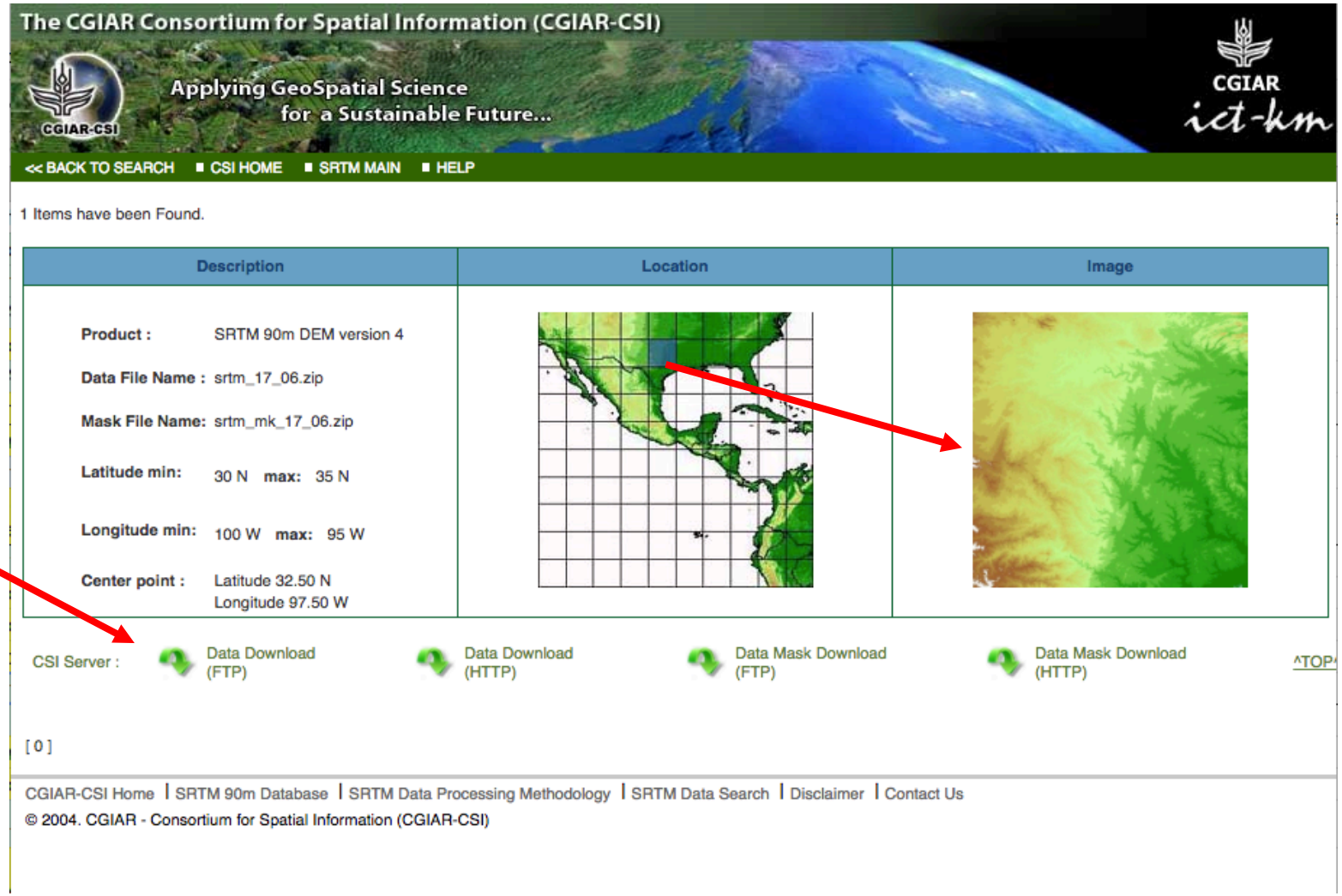


Borrar selección en cuadrícula

Selección de formato de datos

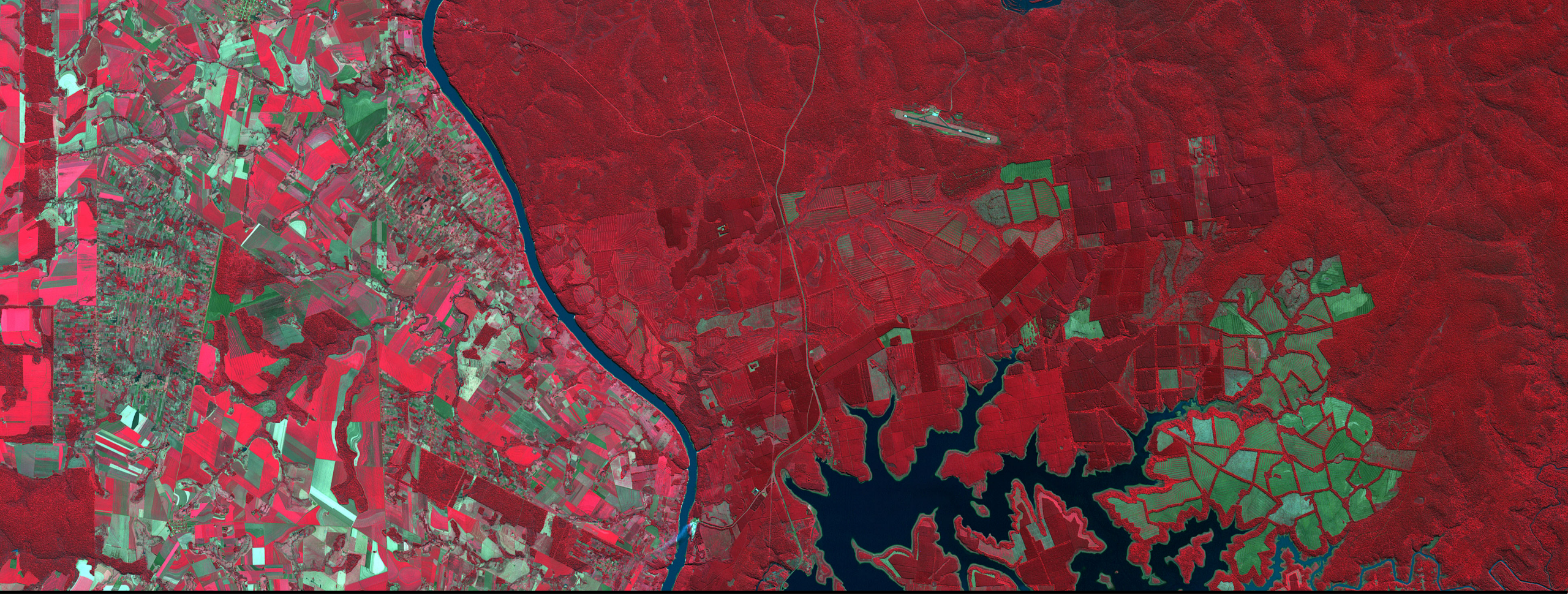
CGIAR-CSI: Descarga de Datos de SRTM

- Opciones de descarga
- Los datos de elevación digitales se pueden descargar en formato de GeoTIFF



GDEx y CGIAR-CSI

- Ambas herramientas son fáciles de usar y permiten la creación de subconjuntos de datos espaciales
- Los datos se pueden descargar como GeoTIFFs para importación a GIS
- GDEx SRTM es de 30 m, mientras CGIAR-CSI es de 90 m
- CGIAR-CSI proporciona tejas combinadas, múltiples mientras que GDEx proporciona una serie de tejas individuales
- GDEx también ofrece acceso a datos de ASTER GDEM2 y otros DEMs
- GDEx requiere que los usuarios se registren e ingresen por **NASA Earthdata**



A Seguir:
Demostración de GDEx

Preguntas

1. ¿Cuál es la resolución de los datos del terreno de SRTM?

2. La herramienta CGIAR ofrece archivos de SRTM combinados, mientras que GDEx produce tejas individuales que uno tiene que combinar para hacer un ráster. ¿Por qué aún preferimos utilizar GDEx?