

National Aeronautics and Space Administration



Observaciones de la Tierra de la NASA para la Gestión de Embalses y Servicios Públicos de Agua

Parte 2: Acceso a Observaciones de la Tierra de la NASA para la Gestión de Embalses

Amita Mehta (NASA-UMBC GESTAR II), Sean McCartney (NASA-STC)

6 de agosto de 2026



Prerrequisitos

- [Fundamentos de la Teledetección](#)
- [Introduction to NASA Snow and Ice Data Products and Applications for Water Resources Management](#)

Repaso de la Parte 1

- Los embalses son infraestructura fundamental, ya sea en cauce o fuera de cauce, y requieren que los administradores equilibren las operaciones a corto y largo plazo, coordinen acciones entre fronteras y monitoreen tanto las condiciones de la cuenca hidrográfica como las del embalse.
- **GPM IMERG** (precipitación) y **SMAP** (humedad del suelo) permiten llenar vacíos de observaciones críticas y ayudan a los administradores a monitorear fenómenos meteorológicos extremos, evaluar la saturación de las cuencas y predecir si la precipitación será absorbida por el suelo o generará rápidamente escorrentía de inundación.
- Medir el **equivalente de agua de nieve (SWE)** máximo durante el invierno es fundamental para pronosticar el deshielo de primavera y verano que determina las entradas estacionales de agua a los embalses.
- Para monitorear las características de los embalses, **MODIS y VIIRS** proporcionan series temporales de datos sobre área de superficie, elevación y almacenamiento, mientras que **SWOT** proporciona mediciones de elevación y superficie para estimar el volumen de almacenamiento, el potencial de generación hidroeléctrica y el caudal de los ríos.
- Herramientas como **LDAS** y **OPERA** integran estas observaciones satelitales en modelos para monitorear la extensión dinámica de las aguas superficiales y la escorrentía, y para mejorar la predicción hidrológica en general.



Esquema de la Capacitación

Parte 1

Requisitos de Datos
para la Gestión de
Embalses

4 de agosto de 2026

Parte 2

Acceso a
**Observaciones de la
Tierra de la NASA
para la Gestión de
Embalses**

6 de agosto de 2026

Parte 3

Aplicación de
Observaciones de la
Tierra de la NASA a
la Gestión de
Embalses
Hidroeléctricos

11 de agosto de 2026

Abre el 11 de agosto – Fecha Límite: **25 de agosto** – Publicada en la Página web
de la Capacitación

Se otorgará un certificado de finalización de curso a quienes asistan a todas las sesiones en vivo y completen la tarea antes de la fecha límite.



Parte 1 – Formadores

Dra. Amita Mehta

Científica Investigadora
/Formadora
(NASA/UMBC)



Sean McCartney

Analista Científico/Formador
(NASA/STC)





Acceso a Observaciones de la Tierra de la NASA para la Gestión de Embalses

Objetivos de la Parte 2

Al final de la Parte 1, los participantes podrán:

- Identificar los desafíos clave, factores operativos y requisitos de datos asociados con la gestión de embalses.
- Determinar los conjuntos de datos de Observación de la Tierra (EO) de la NASA relevantes que pueden apoyar los esfuerzos de gestión.

Esquema de la Parte 2

- **Acceso a datos:** Navegación en NASA Earthdata Search
 - **Breve demostración:** Acceso y descarga de datos
- **Ubicaciones de los estudios de caso para las demostraciones:**
 - –Lago Powell (cuenca del río Colorado, EE. UU.)
 - –Lago Itaipú (cuenca del río Paraná, Brasil-Paraguay)
- **Demostración 1:** Parámetros de una cuenca hidrográfica (Google Earth Engine)
 - **Delimitación:** HydroSHEDS
 - **Precipitación:** IMERG
 - **Humedad del suelo:** SMAP
 - **Cobertura de nieve:** MODIS y VIIRS
 - **SWE y escorrentía:** GLDAS
- **Demostración 2:** Elevación del embalse y caudal de los ríos
 - **Elevación del agua:** Global Water Measurements (GWM) y SWOTviz
 - **Caudal de los ríos (entrada/salida):** GEOGLOWS



La presa Glen Canyon Dam, construida por La Oficina de Reclamación de EE.UU., formando el lago Lake Powell. Fuente: [Justjeffaz](#)



Cómo Hacer Preguntas

- Para asegurarse de que veamos su pregunta, por favor localice los tres puntos ... en la parte inferior derecha de la ventana de la capacitación.
- Verá una opción de Slido/Q&A. También puede que vea una pestaña o aplicación independiente de Slido.
- Abordaremos **todas las preguntas relevantes al tema de la capacitación** al final del webinar.
- Por favor, escriba todas sus preguntas allí y las responderemos durante la sesión de preguntas y respuestas.
- Intentaremos responder a todas las preguntas durante la sesión de preguntas y respuestas después del webinar. Las demás preguntas se responderán en el documento de preguntas y respuestas, que se publicará en la página web de la capacitación aproximadamente una semana después de esta.





NASA Earthdata Search

NASA Earthdata Search

NASA Earthdata Search:

- Descubre, visualiza y accede a petabytes de datos de observación de la Tierra provenientes de todos los Centros de Archivos Activos Distribuidos (DAAC) de la NASA.
- Filtra los datos por misión, palabra clave, rango espacial y temporal, nombre de archivo etc.
- Motor de búsqueda centralizado para consultar los petabytes de datos almacenados en todos los DAAC de la NASA.

Tutoriales de Earthdata:

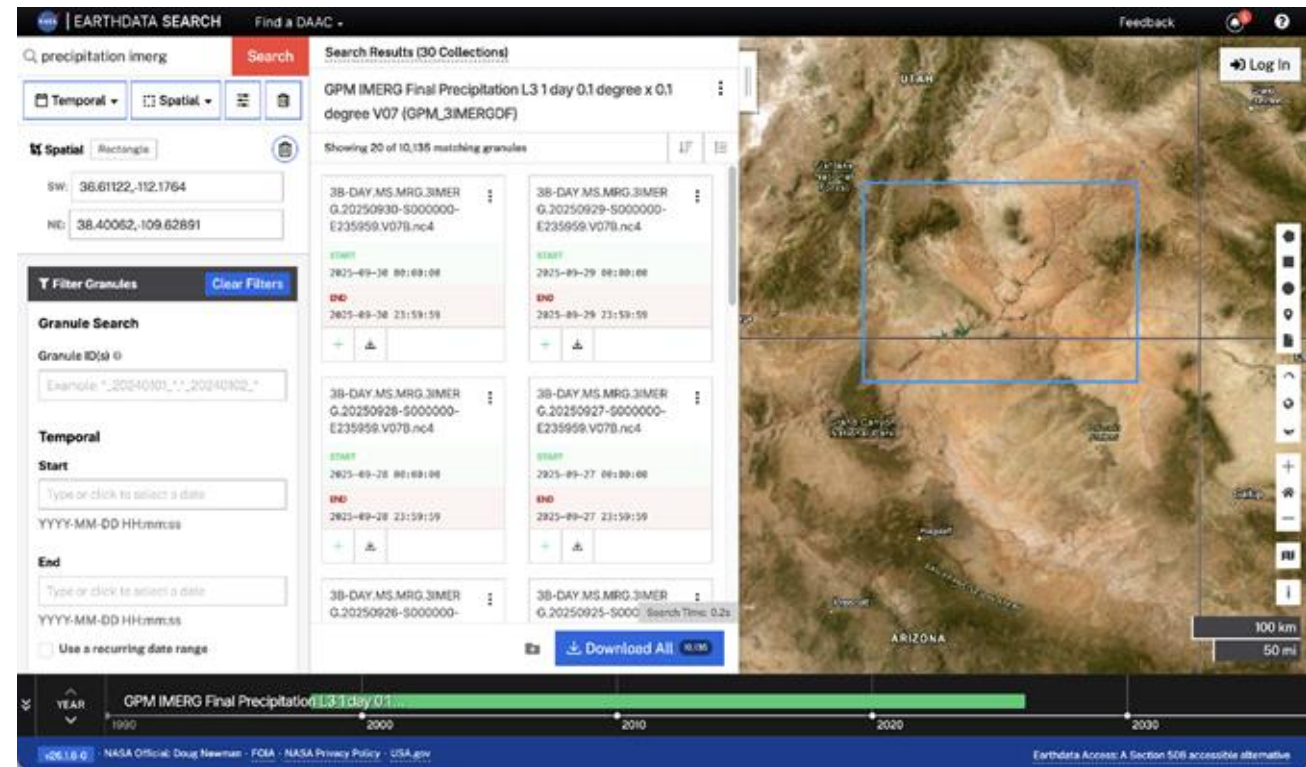
[Access NASA Earth Science Data with Earthdata Login](#)

[Spatial, Temporal, and Advanced Filtering in NASA Earthdata Search](#)



Earthdata Search – Precipitación, Humedad del Suelo, Cobertura de Nieve

- Earthdata Search es el **punto de partida para encontrar y descargar** los conjuntos de datos específicos de GPM IMERG, SMAP o MODIS/VIIRS que se necesitan para sus cuencas fluviales específicas.
- [IMERG Precipitation](#)
- [SMAP Soil Moisture](#)
- [MODIS/VIIRS Snow Cover](#)





Demostración – NASA Earthdata Search



Lago Powell, Cuenca del Río Colorado, EE.UU.

El Lago Powell

Se formó con la construcción de la presa Glen Canyon sobre el río Colorado.

- Se extiende a ambos lados de la frontera entre Utah y Arizona, dentro del Área Recreativa Nacional Glen Canyon.
- Es el segundo embalse artificial más grande de Estados Unidos por capacidad máxima ([USBR, 2026](#)).
- Funciona como un embalse de almacenamiento de agua para garantizar el suministro de agua aguas abajo a la Cuenca Baja y a México.
- Genera anualmente entre 4 y 5 mil millones de kilovatios-hora de energía hidroeléctrica para el oeste de Estados Unidos.
- Sigue siendo un centro turístico importante, famoso por sus actividades de navegación y pesca, así como por sus impresionantes cañones de roca roja.
- Una megasequía de 20 años y el uso excesivo y persistente del agua han llevado los niveles del embalse a mínimos históricos, lo que amenaza la infraestructura ([USBR, 2026](#)).



Imagen en color real del lago Powell capturada por el Sentinel-2 MSI el 6 de agosto de 2018.

Fuente: [Copernicus Sentinel-2, ESA](#)





El Lago Itaipú, Cuenca del Río Paraná, América del Sur

Lago Itaipú

- Está ubicada sobre el río Paraná y fue construida y es propiedad en partes iguales de Brasil y Paraguay, en virtud del Tratado de Itaipú de 1973.
- La construcción de la presa se llevó a cabo entre 1975 y 1982.
- Cuenta con una capacidad instalada de 14,000 MW distribuidos en 20 unidades generadoras ([Itaipú Binacional, 2026](#)).
- Es la tercera central hidroeléctrica más grande del mundo por producción de energía ([IE Media, Inc., 2025](#)).
- Suministra aproximadamente el 90 % de la electricidad de Paraguay y entre el 10 y el 15 % de la de Brasil. Paraguay vende a Brasil la parte de su 50 % de energía que no utiliza.
- Opera mediante un sistema de eficiencia implementado en 2012, diseñado para maximizar la cantidad de energía generada por cada gota de agua que llega al embalse.



La presa Itaipú con el lago Itaipú detrás. Fuente: [Jonas de Carvalho](#)

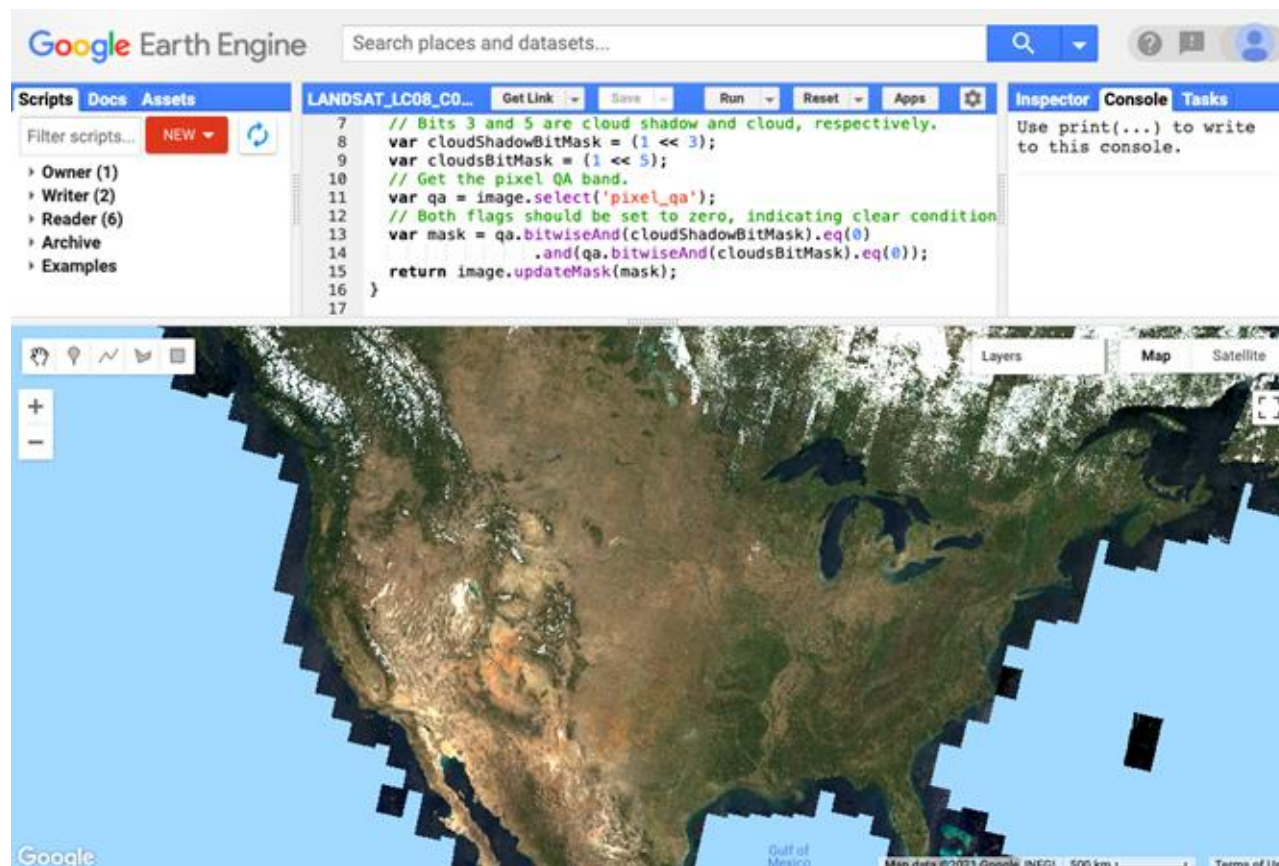




Google Earth Engine – Acceso y Análisis de Datos de Cuencas Hidrográficas

GEE – Computación Ráster Basada en la Nube para Análisis de Teledetección

- [Google Earth Engine](#)
- Plataforma basada en la nube alojada por Google que funciona en la potente red informática de Google
- Fue diseñado principalmente para procesar información satelital para investigación, educación y otros usos sin fines de lucro
- **Es gratuito para uso no comercial**
- [Earth Engine for Noncommercial and Research Use](#)



Google Earth Engine code editor interface using the JavaScript API, displaying Landsat 8 surface reflectance true color imagery for the U.S.

Credit: [Google Earth Engine Developers](#)



GEE – Computación Ráster Basada en la Nube para Análisis de Teledetección

- Google Earth Engine (GEE) utiliza la computación en la nube para ofrecer una plataforma única para acceder, analizar y visualizar datos satelitales.
- La interfaz de programación de aplicaciones (API) de GEE permite a los usuarios aplicar fácilmente algoritmos y clasificaciones de monitorización de la cobertura terrestre mediante comandos codificados.

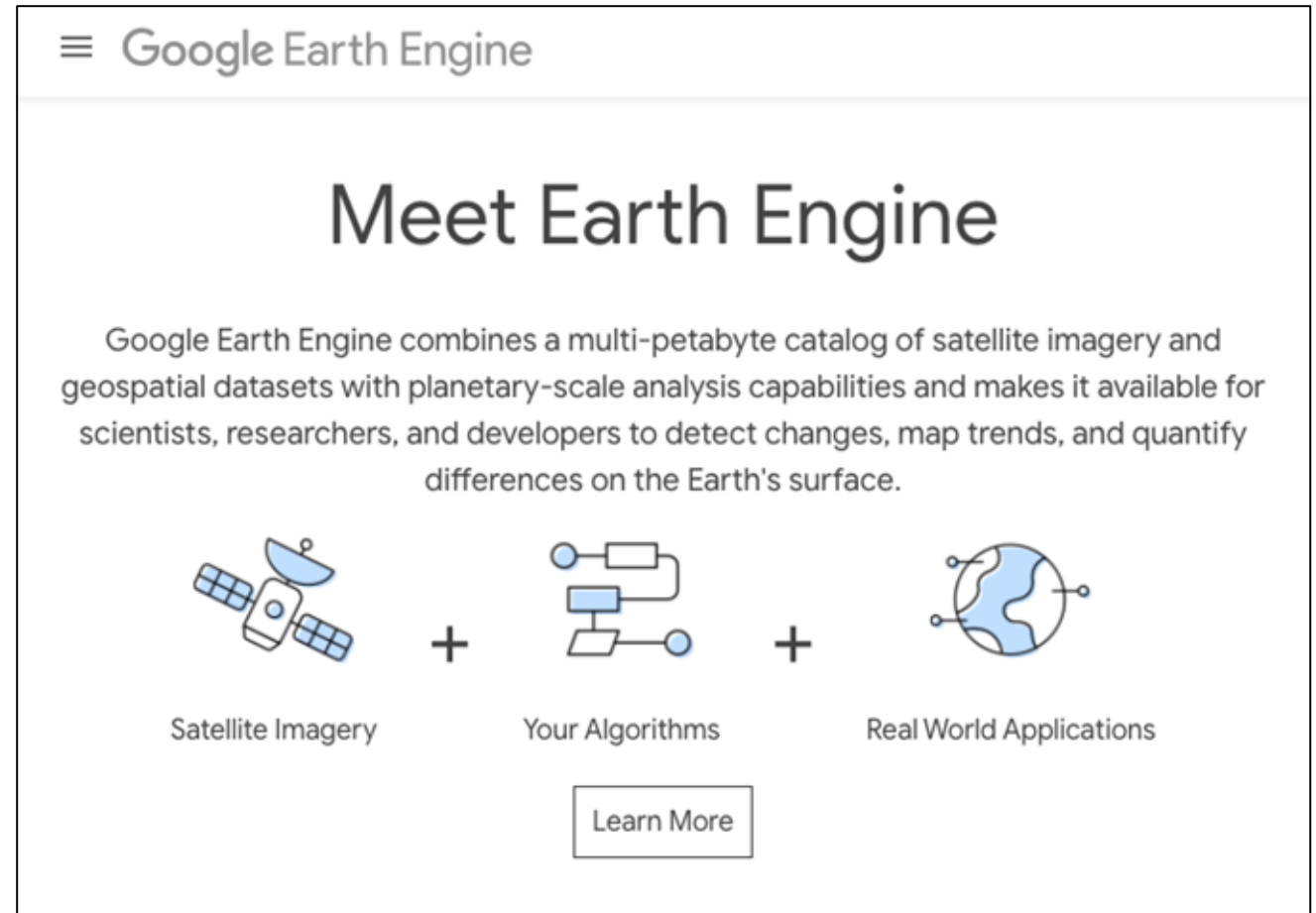


Image Credit: [Google Earth Engine](https://earthengine.google.com/)





Demostración de GEE – Acceso y Análisis de Datos de Cuencas Hidrográficas

Lago Powell – <https://code.earthengine.google.com/47c1a569b20181c80d78756c8ba2981f>

Lago Itaipú – <https://code.earthengine.google.com/a7690f2b92e05afd80a09148fdc0d6ad>



Demostración: Acceso y Análisis de Datos de Embalses

Acceso y Análisis de Datos de Elevación de Embalses Usando GWM y SWOTviz

Conjuntos de datos y herramientas en la web:

[Global Water Measurements \(GWM\)](#)

[SWOTviz](#)

Consulte la siguiente capacitación para más detalles sobre estas herramientas:

[El Monitoreo Global del Nivel de la Superficie del Agua Terrestre Mediante la Teledetección](#)



Acceso y Análisis de Datos de Caudal utilizando GEOGLOWS

Conjuntos de datos y herramientas web:

[GEOGLOWS Hydroviewer](#)

Consulte la siguiente capacitación para más detalles sobre [GEOGLOWS Hydroviewer](#):

[ARSET: Monitoring and Predicting Floods Using Earth Observations for Planning and Preparedness](#)





Resumen

Resumen

- Navegar por EarthData Search de la NASA para filtrar y descargar conjuntos de datos específicos de satélites de sus petabytes de archivos.
- Utilizar Google Earth Engine (GEE) para procesar y analizar enormes conjuntos de datos de observación de la Tierra directamente en la nube, para la gestión de embalses y servicios de agua.
- La teledetección y los datos modelados (IMERG, SMAP, MODIS/VIIRS, GLDAS) se utilizan para rastrear condiciones críticas de las cuencas hidrográficas (por ejemplo, saturación del suelo y capa de nieve) que dictan la escorrentía hacia los embalses.
- Los cambios en las elevaciones de las aguas superficiales en embalses pueden monitorearse utilizando Mediciones Globales de Agua (Global Water Measurements o GWM) y SWOTviz.
- El GEOGLOWS Hydroviewer se utiliza para rastrear el volumen de entrada de los ríos que entra en un embalse y el volumen de las salidas.
- Estas herramientas ayudan a los encargados a afrontar desafíos de alto riesgo, desde navegar una megasequía de 20 años en el lago Powell hasta maximizar la energía hidroeléctrica binacional en el lago Itaipú.



Mirando Hacia la Parte 3

- Analizar anomalías de precipitación y humedad del suelo durante varios años (IMERG y SMAP).
- Monitoreo de las tendencias a largo plazo del Snow Water Equivalent (SWE) y la capa de nieve (GLDAS y MODIS).
- Analizar las tendencias a largo plazo en alturas de embalses (GWM y SWOT) para el lago Powell y el lago Itaipú.
- Examinar las anomalías de los caudales que alimentan ambos embalses.
- Observar la variabilidad a corto plazo (días a un mes) a largo plazo (estacional/interanual) de estos parámetros.
- Explorar las series temporales de humedad del suelo y escorrentía (SMAP, GLDAS) para examinar su impacto inmediato en las anomalías de los caudales que alimentan ambos embalses.



Tarea y Certificados

- **Tarea:**

- Se asignará una tarea
- Abre el 11 de agosto de de 2026
- Acceder desde la [página web de la capacitación](#)
- Debe enviar sus respuestas vía Formularios de Google
- **Fecha límite: 25 de agosto de 2026**

- **Certificado de Finalización de Curso:**

- Asista a los tres webinars en vivo (la asistencia se registra automáticamente)
- Complete la tarea antes de la fecha límite
- Recibirá un certificado por correo electrónico aproximadamente dos meses después de completar el curso.



Datos de Contacto

Formadores:

- Amita Mehta
 - amita.v.mehta@nasa.gov
- Sean McCartney
 - sean.mccartney@nasa.gov

- [Página Web de ARSET](#)
- [ARSET en YouTube](#)

Para hacer preguntas, comentarios, o compartir cómo ha aplicado nuestras capacitaciones a su trabajo o estudios, envíe un correo a nasa.arset@gmail.com.

Inscríbase a nuestra lista de correo para mantenerse al tanto sobre nuestras capacitaciones. Visite nuestra página de [Contacto](#) para suscribirse.



Recursos

- Applied Remote Sensing Training Program (ARSET). [Introduction to NASA Snow and Ice Data and Applications for Water Resources Management](#). (2025)
- Applied Remote Sensing Training Program (ARSET). [El Monitoreo Global del Nivel de la Superficie del Agua Terrestre Mediante la Teledetección](#) (2025)
- Applied Remote Sensing Training Program (ARSET). [Monitoring and Predicting Floods Using Earth Observations for Planning and Preparedness](#). (2026)
- [Google Earth Engine](#)
- Hall y Riggs. [MODIS/Terra Snow Cover Daily L3 Global 500m SIN Grid, Version 61–User Guide](#). (2021)
- Huffman et al. [NASA Global Precipitation Measurement \(GPM\) Integrated Multi-satellite Retrievals for GPM \(IMERG\) Version 07, Algorithm Theoretical Basis Document](#). (2023)
- [NASA's Earthdata Search](#)
- O'Neill et al. [SMAP Enhanced L3 Radiometer Global and Polar Grid Daily 9 km EASE-Grid Soil Moisture, Version 6 – User Guide](#) (2021)
- Reichle et al. [SMAP L4 Global 9 km EASE-Grid Surface and Root Zone Soil Moisture, Version 8 – User Guide](#) (2025)
- Riggs y Hall. [VIIRS/\[NPP | JPSS1 | JPSS2\] CGF Snow Cover Daily L3 Global 375m SIN Grid, Version 2–User Guide](#). (2021)
- [The National Hydrography Dataset](#) (NHD) – Incluye el conjunto de datos de límites de cuencas hidrográficas “watershed boundary” (WBD)





¡Gracias!

