

ARSET

Applied Remote Sensing Training

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

 @NASAARSET

Introducción a la Teledetección para Pronósticos Ecológicos con Base en Escenarios

Semana 1

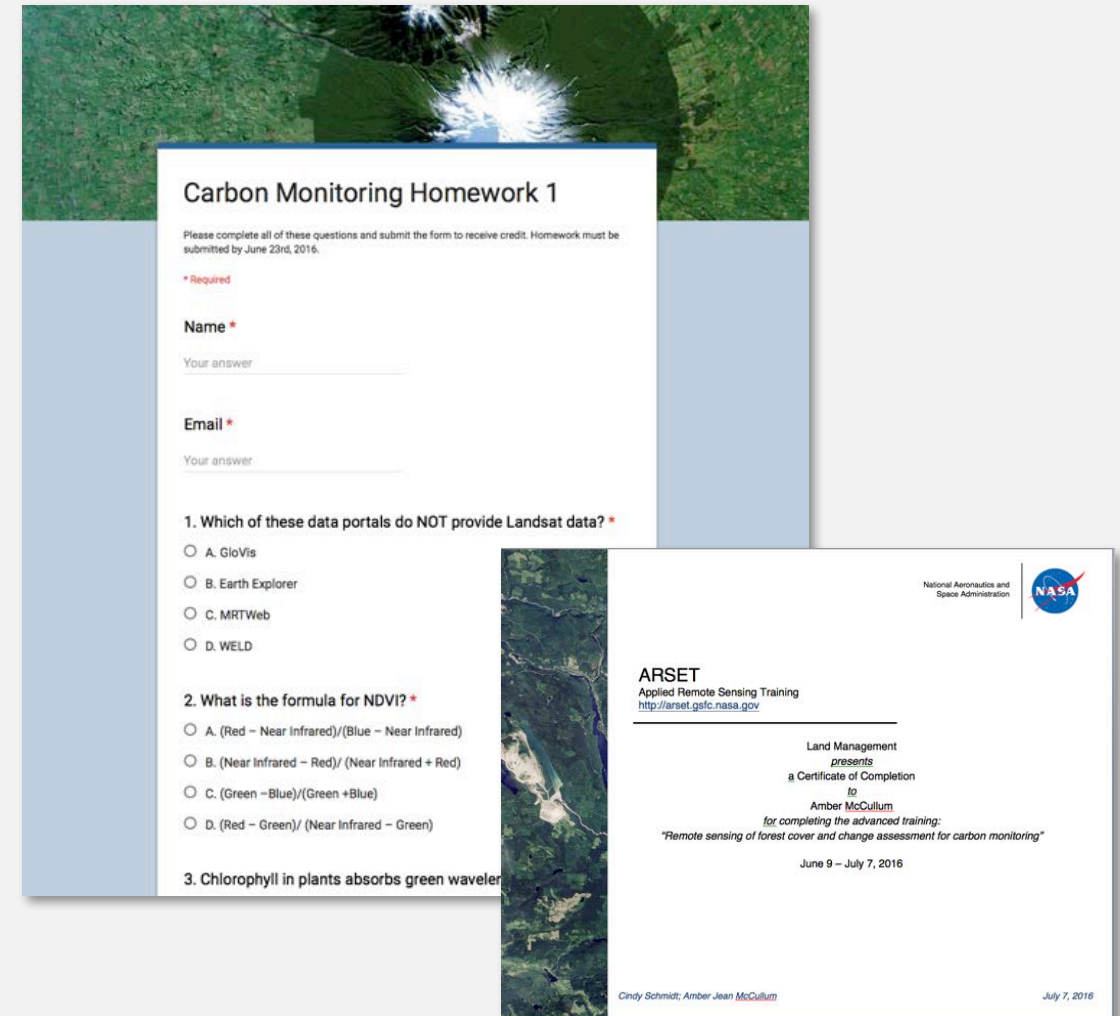
Instructoras: Amber McCullum y Cindy Schmidt

Estructura de la Capacitación

- Cuatro sesiones de una hora cada una cada jueves del mes de septiembre (el 7, 14, 21 y 28) a las 12h hasta las 13h horario Este de EEUU (UTC-4)
- Habrá presentadores invitados del USGS North Central Climate Center (Centro Climático Norte-Centro del Servicio Geológico de Estados Unidos)
- Las grabaciones, presentaciones PowerPoint y la tarea para cada sesión pueden encontrarse después de cada sesión en la página:
 - <https://arset.gsfc.nasa.gov/land/webinars/scenario-based-ecoforecasting-17>
 - Sesión de preguntas y respuestas después de cada sesión y/o por correo electrónico
 - cynthia.l.schmidt@nasa.gov, o
 - amberjean.mccullum@nasa.gov

Tarea y certificados

- Tarea
 - Dos trabajos a ser hechos en casa
 - Debe enviar sus respuestas vía Google Forms
- Certificado de terminación:
 - Asistir a tres de las 4 sesiones en vivo
 - Completar la tarea asignada dentro del plazo (accesible mediante la página en línea de ARSET)
 - Fecha límite para la 1^{ra} tarea: 28 de sept.
 - Fecha límite para la 2^{da} tarea: 12 de oct.
 - Ud. recibirá su certificado aproximadamente dos meses después de la conclusión de la capacitación de: marines.martins@ssaihq.com



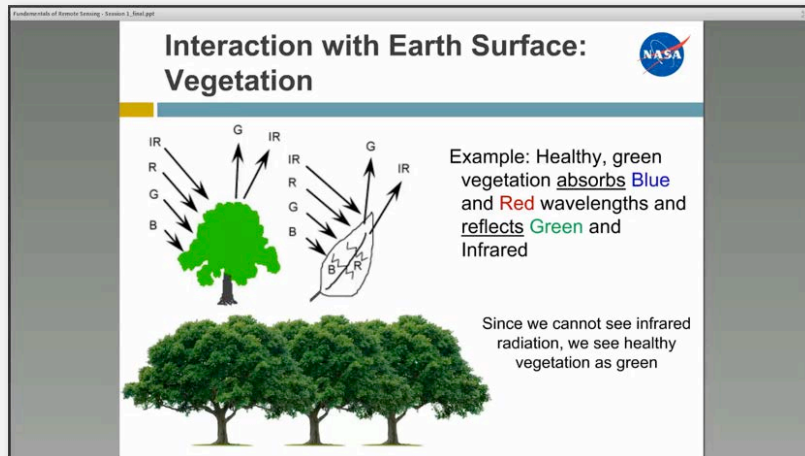
The image shows two overlapping documents. The top document is a Google Form titled "Carbon Monitoring Homework 1" with a background image of a forest. The form includes instructions to complete questions and submit by June 23rd, 2016. It has fields for "Name" and "Email", both marked as required. Below these are three multiple-choice questions:

1. Which of these data portals do NOT provide Landsat data? *
 - A. GloVis
 - B. Earth Explorer
 - C. MRTWeb
 - D. WELD
2. What is the formula for NDVI? *
 - A. (Red - Near Infrared)/(Blue - Near Infrared)
 - B. (Near Infrared - Red)/(Near Infrared + Red)
 - C. (Green - Blue)/(Green + Blue)
 - D. (Red - Green)/(Near Infrared - Green)
3. Chlorophyll in plants absorbs green waveler

The bottom document is a certificate of completion from ARSET (Applied Remote Sensing Training) at NASA. It is presented to Amber McCullum for completing advanced training on "Remote sensing of forest cover and change assessment for carbon monitoring" from June 9 to July 7, 2016. The certificate is signed by Land Management and includes the NASA logo and the date July 7, 2016.

Prerrequisito

- Fundamentos de la percepción remota
 - Sesiones 1 y 2A (Tierra)
 - Capacitación disponible a pedido, en cualquier momento
 - <http://arset.gsfc.nasa.gov/webinars/fundamentals-remote-sensing>



NASA ARSET Applied Remote Sensing Training

Earth Sciences Division Applied Sciences ASP Water Resources

Home About Trainings

Applied Remote Sensing Fundamentals

Disasters Health & Air Quality Land Water Resources

Advanced Webinar: Methods in Using NASA Remote Sensing for Health Applications

Thursdays, June 1-15, 2017 10 a.m. or 3 p.m. EDT (UTC-4)

Register Now

ARSET

Webinars Workshops Suggest a Training Personnel Resources

Upcoming Training

Airquality

Satellite Remote Sensing of Air Quality: Data, Tools and Applications 05/23/2017 to 05/26/2017

Airquality

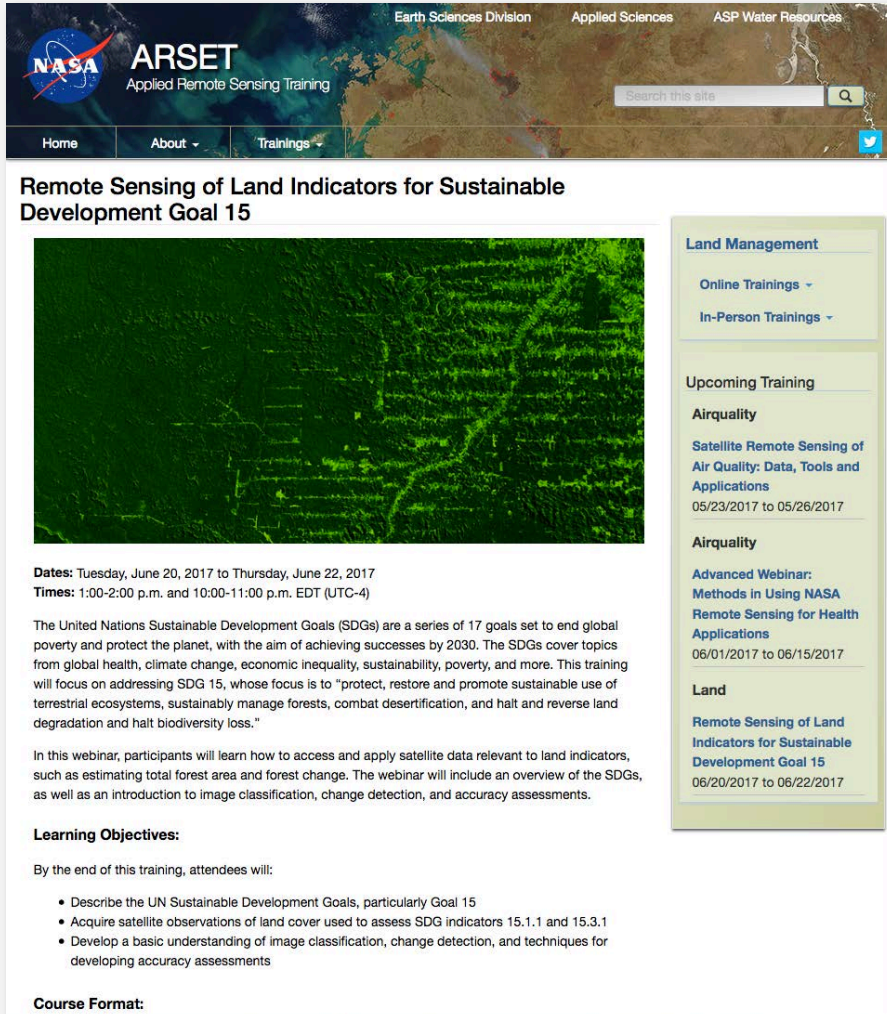
Advanced Webinar: Methods in Using NASA Remote Sensing for Health Applications 06/01/2017 to 06/15/2017

Land

Remote Sensing of Land

Cómo acceder al material del curso

<https://arset.gsfc.nasa.gov/land/webinars/scenario-based-ecoforecasting-17>



The screenshot shows the ARSET website interface. At the top, there is a navigation bar with the NASA logo, 'ARSET Applied Remote Sensing Training', and links for 'Home', 'About', and 'Trainings'. The main content area features a large satellite image of a forest. Below the image, the text provides details about the training, including dates (Tuesday, June 20, 2017 to Thursday, June 22, 2017), times (1:00-2:00 p.m. and 10:00-11:00 p.m. EDT (UTC-4)), and a description of the training's focus on addressing SDG 15. A sidebar on the right lists 'Land Management' with links for 'Online Trainings' and 'In-Person Trainings', and 'Upcoming Training' with details for 'Satellite Remote Sensing of Air Quality: Data, Tools and Applications' and 'Air Quality: Advanced Webinar: Methods in Using NASA Remote Sensing for Health Applications'.

Audience:

Regional, state, federal, and international organizations interested in addressing monitoring requirements for the SDGs through the use of remote sensing. Professional organizations in the public and private sectors engaged in environmental management and monitoring will be given preference over organizations focused primarily on research.

Registration Information:

There is no cost for the webinar, but you must register. Space is limited, and preference will be given to organizations listed above over organizations focused primarily on research. You will be notified by email if your registration has been approved on or before June 16, 2017. Please register for **only one session**.

- [Register for Session A, 1:00 - 2:00 p.m. EDT \(UTC-4\)](#) »
- [Register for Session B, 10:00 - 11:00 p.m. EDT \(UTC-4\)](#) »

Course Agenda:

[Agenda.pdf](#)

Session One: Overview of SDG 15

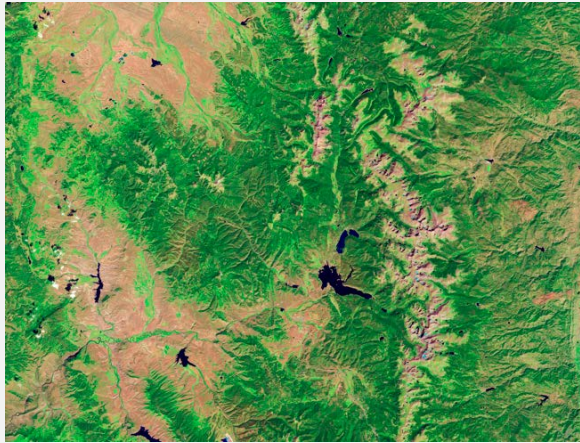
June 20, 2017

- [Presentation Slides \(English\)](#) »
- [Presentation Slides \(Spanish\)](#) »
- [View the recording](#) »

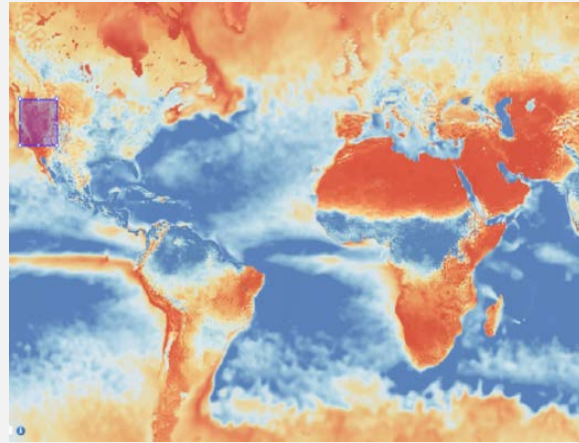
- Introduction to the Sustainable Goals Framework
 - Overview of SDG 15
 - International Institute for Sustainable Development's (IISD's) SDG Knowledge Hub
 - Group on Earth Observations (GEO) and the SDGs
- State of the World's Forests
- Introduction to the role of land-based remote sensing for targets and indicators
- Remote sensing data sources for assessment of land cover
 - Landsat
 - MODIS
 - VIIRS
 - Sentinel

El material del curso se encuentra aquí y estará activo después de cada semana

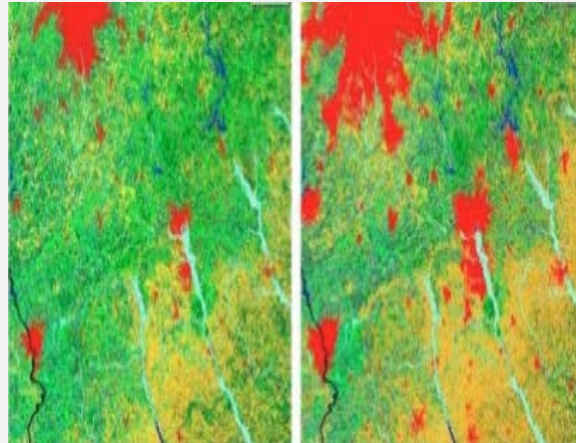
Reseña del Curso



Sesión 1: Vista General del Pronóstico Ecológico



Sesión 2: Vista General de la Ciencia y Datos Climáticos



Sesión 3: Vista General de la Planificación de Escenarios



Sesión 4: Vista General de la Distribución de Especies y el Modelado de Simulacros

Sesión 1- Agenda

- Acerca del ARSET
- Introducción a la Planificación de Escenarios
- Productos de la Cubierta Terrestre
- Fenología
- Severidad de Quema
- Mortalidad Arbórea
- Acceso a Datos y Herramientas de la Cubierta Terrestre
 - AppEEARS
 - Earthdata Search



USGS National Gap Analysis Program (sup.); Imágenes del NDVI en verano e invierno (inf.)



Gombe
National Park

Acerca del ARSET

Applied Remote SEnsing Training Program (ARSET)

(Programa de capacitación de percepción remota [o teledetección] aplicada)

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

- Empoderando a la comunidad global a través de la capacitación de percepción remota
- Parte del programa de Ciencias Aplicadas de la NASA
- Objetivo: fomentar el uso de las Ciencias Terrestres en la toma de decisiones a través de capacitaciones para:
 - formuladores de políticas
 - gestores ambientales
 - otros profesionales en los sectores público y privado
- Se ofrecen capacitaciones enfocadas en:



Desastres



Pronósticos
ecológicos



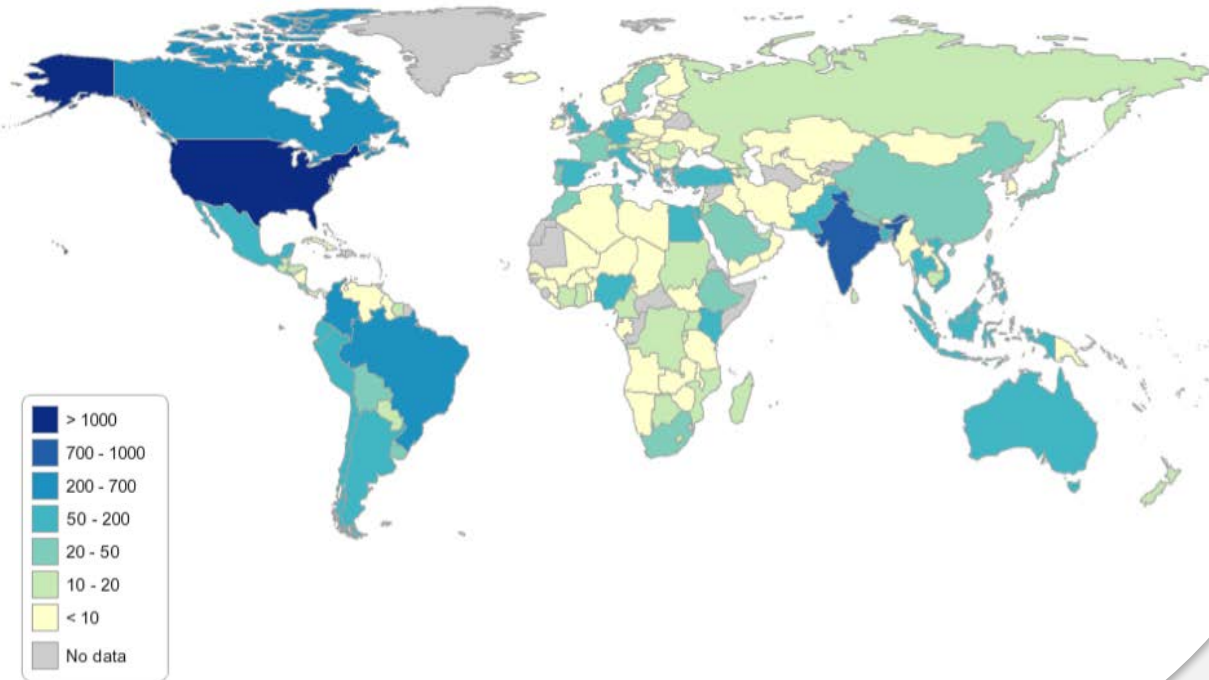
Salud y calidad del
aire



Recursos hídricos

ARSET- Huella global

**ARSET- Participantes por país
2009 – 2016**



96 capacitaciones ARSET

+ de 11,000 participantes

+ de 2,500 organizaciones

+ de 150 países

55 estados y territorios de EEUU y el D.C.

ARSET- Niveles de capacitación

Fundamentos


- Sólo por internet
- No supone ningún conocimiento anterior de la percepción remota/ teledetección

Capacitación básica

- Capacitación en línea y presencial
- Requiere capacitación fundamental o conocimiento equivalente
- Aplicaciones específicas

Capacitación avanzada, Nivel 2

- En línea y presencial
- Requiere capacitación básica o conocimiento equivalente
- Temas más profundizados o enfocados



Fundamentos de la percepción remota: Satélites, sensores, datos y herramientas para aplicaciones de gestión de tierras y de incendios forestales

Capacitación básica: Percepción remota de cambios de la cubierta forestal y evaluación de cambios para el monitoreo del carbono

Capacitación avanzada: Curso en línea avanzado: La clasificación de la cubierta terrestre a partir de datos satelitales

Página del ARSET: Visualizar capacitaciones en línea

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

ARSET-Dev
Applied Remote Sensing Training

Home About Trainings

Applied Remote Sensing Training

Using NASA Remote Sensing for Disaster Management

June 9-30, 2016
Thursdays
11:00 a.m. - 12:00 p.m. and 6:00-7:00 p.m. EDT

Learn More

ARSET

- Webinars**
- Workshops
- Suggest a Training
- Personnel
- Resources

Upcoming Training

Disasters

Using NASA Remote Sensing for Disaster Management
06/09/2016 to 06/30/2016

Airquality

Fundamentals of Satellite Remote Sensing for Health Monitoring
06/02/2016 to 06/30/2016

Land

Remote Sensing of Forest Cover and Change Assessment for Carbon Monitoring
06/09/2016 to 07/07/2016

Webinars

ARSET offers online webinars throughout the year. Each training lasts four to five weeks, one hour per week, and are often offered twice a day to accommodate attendees in different time zones. Webinars are appropriate for professionals engaged in applied environmental management.

These online courses help beginners and advanced professionals use NASA Earth science data and modeling in areas of air quality, disaster management, land management, water resources, and wildfire detection and modeling.

ARSET hosts both introductory and advanced webinars. Check the individual webinar page for its level and more information. Most webinars have materials available in English and Spanish.

Introductory Webinars

Trainings are appropriate for applied professionals with no remote sensing experience.

Advanced Webinars

Trainings are appropriate for professionals with experience in remote sensing or NASA data and resources. Advanced topics will detail specific data or applications by region or discipline. These advanced trainings have case studies and hands-on exercises for participants on data access and processing.

Introduction to Satellite Remote Sensing for Air Quality Applications

Wednesday, July 6, 2016 to Wednesday, August 3, 2016
8:00 - 9:00 a.m. EDT (UTC-4)

Application Area: Airquality

Instruments/Missions: Aqua, Aura, CALIPSO, MISR, MODIS, NPP, Terra

Keywords: Aerosols, Air Pollution, Pollution Transport, Satellite Imagery, Tools, Trace Gases

Read more

Introduction to Remote Sensing for Coastal and Ocean Applications

Wednesday, July 6, 2016 to Wednesday, July 27, 2016
1:00-2:00 p.m. EDT (UTC-4)

Application Area: Land, Water

Instruments/Missions: Aqua, MODIS, NPP, Terra, VIIRS

Keywords: Satellite Imagery, Tools, Water Quality

Read more

Remote Sensing of Forest Cover and Change Assessment for Carbon Monitoring

Thursday, June 9, 2016 to Thursday, July 7, 2016

ARSET

- Webinars**
- Workshops
- Suggest a Training
- Personnel
- Resources

Upcoming Training

Disasters

Using NASA Remote Sensing for Disaster Management
06/09/2016 to 06/30/2016

Airquality

Fundamentals of Satellite Remote Sensing for Health Monitoring
06/02/2016 to 06/30/2016

Land

Remote Sensing of Forest Cover and Change Assessment for Carbon Monitoring
06/09/2016 to 07/07/2016

Last updated: May, 06, 2016
NASA Official: Kenneth Pickering
Webmaster: Susannah Pearce

- Earth Observatory
- Sciences and Exploration
- Atmospheric Chemistry & Dynamics

- Contact Us
- Site Map
- Privacy Policy & Notices



Gombe
National Park

Introducción a la Planificación de Escenarios

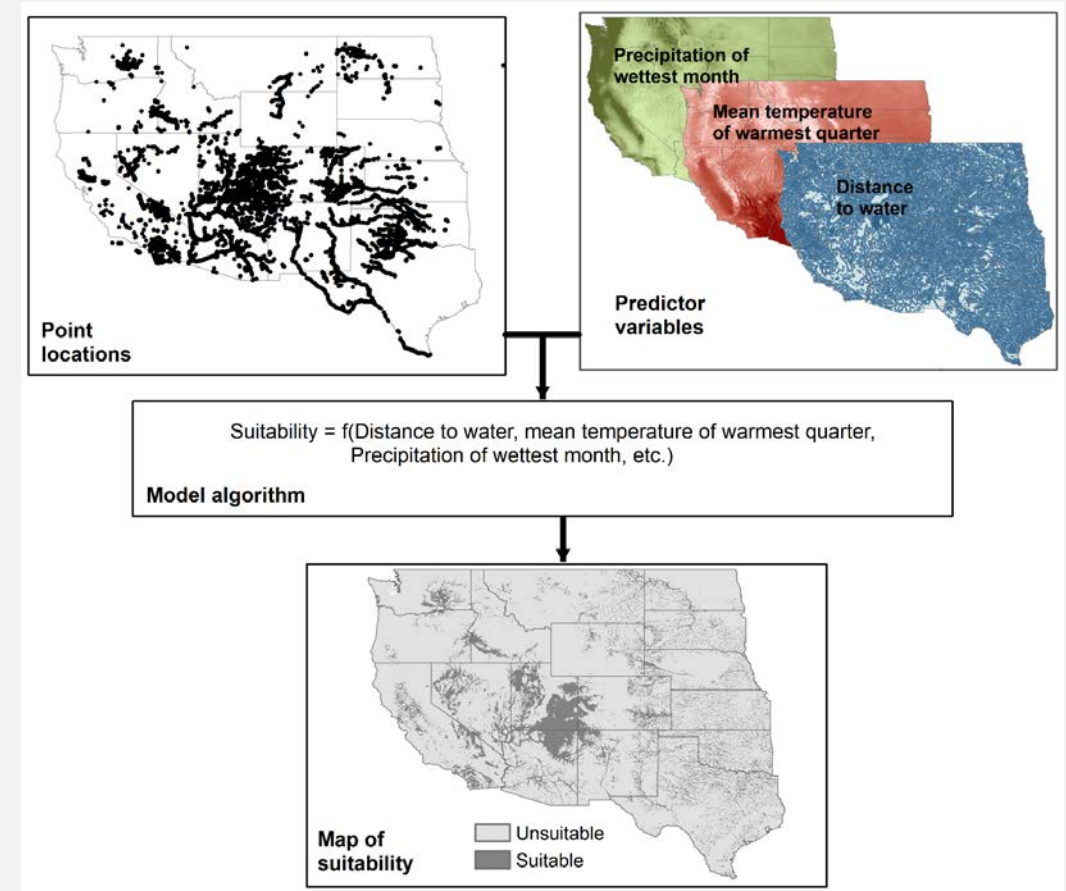
Definiciones

- **Planificación de Escenarios:** un “*método sistemático para pensar creativamente sobre futuros inciertos y posiblemente complejos. La idea central de la planificación de escenarios es la consideración de una variedad de posibles futuros que incluyen muchas de las incertidumbres importantes en el sistema en vez de enfocarse en la predicción exacta de un solo resultado.*”
Peterson, G.D. et al. (2003)
- **Pronóstico Ecológico:** una predicción sobre cómo los ecosistemas cambiarán en el futuro en respuesta a factores ambientales
- **Nicho Ecológico de Especie:** un conjunto de condiciones necesarias para la supervivencia y reproducción de una especie. Esas condiciones pueden ser externas (e.g. ambientales) o internas (e.g. dependencia de densidad).

Peterson, G. D., Cumming, G. S. and Carpenter, S. R. (2003), Scenario Planning: a Tool for Conservation in an Uncertain World. *Conservation Biology*, 17: 358–366.

Modelos de Distribución de Especies

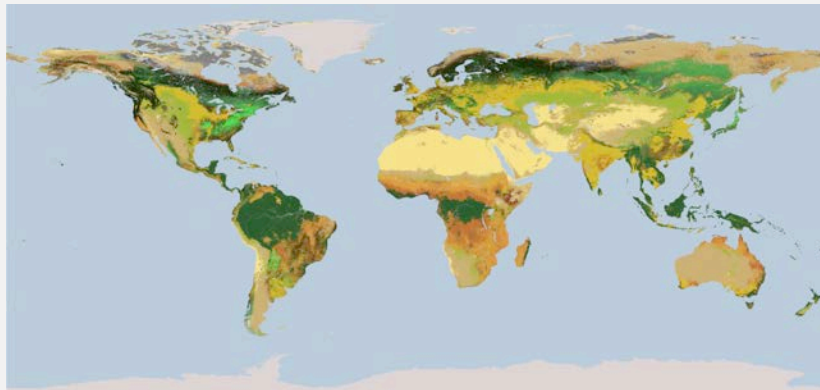
- Los Modelos de Distribución de Especies permiten evaluar la idoneidad de un hábitat para una especie
- Estos modelos usan niveles a base de ráster, tales como uso del suelo/ cubierta terrestre, elevación y otros como indicadores de hábitats idóneos
- Los datos sobre los indicadores se combinan con datos recolectados a nivel del suelo de presencia-ausencia o abundancia en modelos estadísticos empíricos



Jarnevich, C. S., T. J. Stohlgren, S. Kumar, J. T. Morrisette, and T. R. Holcombe, 2015, Caveats for Correlative Species Distribution Modeling: Ecological informatics, v. 29, p. 6-15.

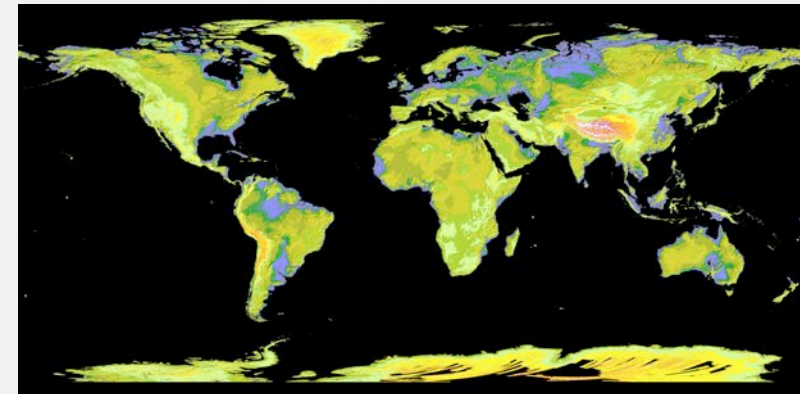
Variables de los Indicadores

- Productos de la Teledetección
 - Cubierta terrestre
 - NDVI/fenología
 - Severidad de quema
 - Mortalidad arbórea (insectos/emfermedades)



Producto de la cubierta vegetal
MODIS Land Cover

- Topografía
 - Elevación, pendiente, aspecto
- Climatología
 - Temperatura (mín., máx., media etc.)
 - Precipitación (min., max. etc.)



ASTER Digital Elevation Model (DEM)

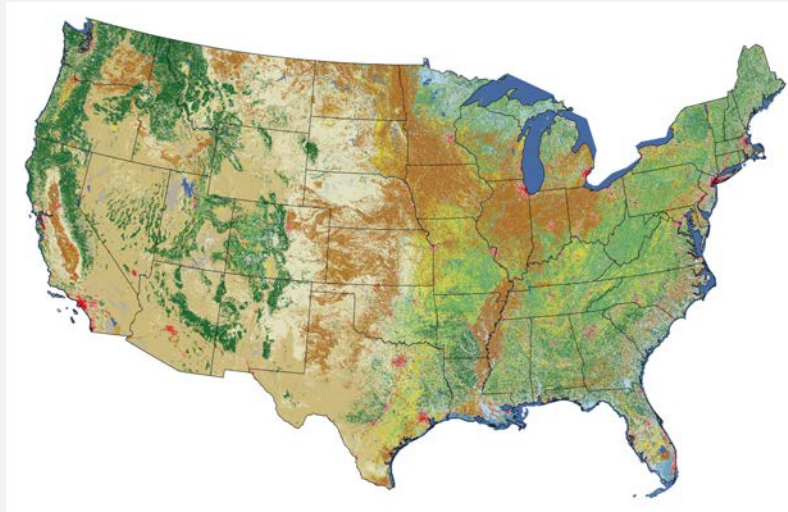
A satellite-style map of a mountainous region, likely in East Africa, showing a red line that traces a path or boundary across the terrain. The terrain is characterized by steep, forested slopes and valleys. A label 'Gombe National Park' is visible in the upper central part of the image, with a small red arrow pointing to a specific location. The overall image has a semi-transparent grey overlay.

Gombe
National Park

Productos de la Cubierta Terrestre

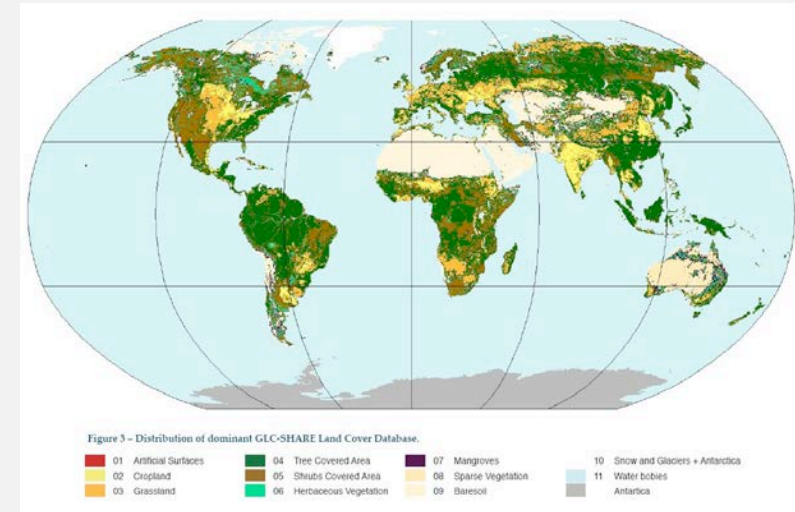
Productos de la Cubierta Terrestre

- Estados Unidos
 - National Land Cover Database (NLCD)
 - GAP Analysis
 - Landfire



National Land Cover Database 2011

- Global
 - Producto MODIS Land cover
 - FAO Global Land Cover-SHARE
 - ESA Climate Change Initiative Land Cover

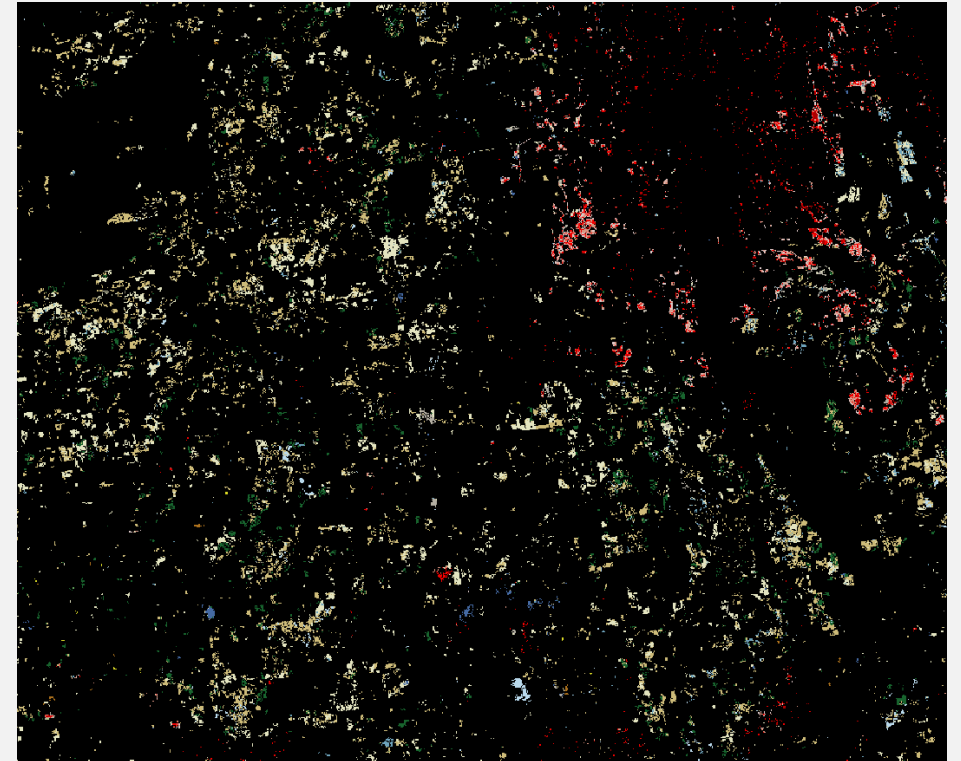


FAO Global Land Cover

National Land Cover Database (NLCD)

Estados Unidos

- Basado en Landsat, resolución de 30 m
- 16 clases de cubierta terrestre/vegetal
- 2001, 2006, 2011
- Otros productos incluyen:
 - Land Cover Change (1992/2001)
(cambios en la cubierta terrestre)
 - Percent Tree Canopy (2001)
(porcentaje de dosel o cubierta arbórea)
 - Percent Developed Imperviousness for (1992, 2001, and 2006)
(porcentaje de impermeabilidad desarrollada para los años mencionados)
- <https://www.mrlc.gov/index.php>



Cambios en la cubierta terrestre en el noreste de la Florida, los tonos rojos indican urbanización/ los tonos cafés/amarillos indican matorrales y pastizales y los azules indican aguas abiertas (NLCD 2011).

LANDFIRE

Estados Unidos

- Un producto que mapea la vegetación, incendios y características del combustible
- Productos incluyen: Vegetación, regimen de incendios, combustibles, disturbios y topográficos
- Resolución espacial: 30 metros
- El suite de productos inicial fue desarrollado en 2001 con actualizaciones en 2008, 2010, 2012 y 2014.
- LANDFIRE 2015 es un esfuerzo de remapeo completo y está actualmente en proceso
- <https://www.landfire.gov>

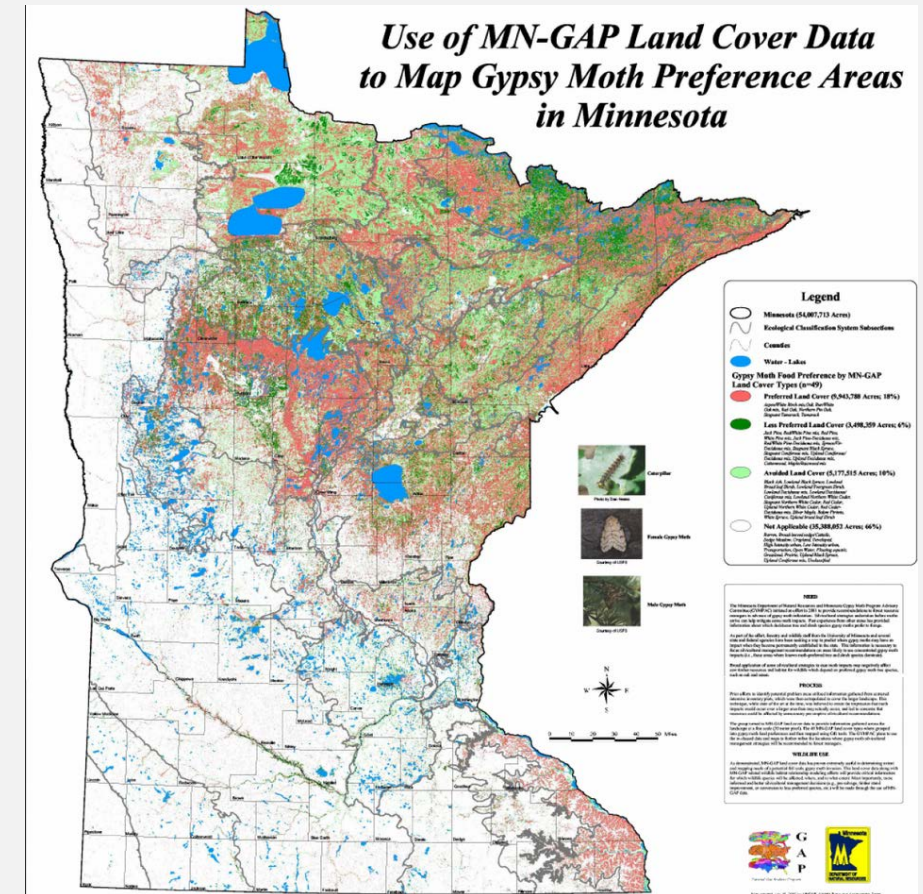


Zahn, S.G., 2015, LANDFIRE: U.S. Geological Survey Fact Sheet 2015-3047, 2 p.

GAP/LANDFIRE

Estados Unidos

- Combina los datos de la cubierta terrestre generados por el programa GAP con datos de LANDFIRE
- Resolución Espacial: 30 m
- Fechas de imágenes utilizadas: 1999 – 2001
- Más información:
 - <https://gapanalysis.usgs.gov/gaplandcover/>
- Las imágenes pueden ser descargadas directamente o visualizadas a través de un visualizador en línea



Gergely, K.J., and McKerrow, A., 2016, Terrestrial ecosystems—National inventory of vegetation and land use (ver. 1.1, August 2016): U.S. Geological Survey Fact Sheet 2013–3085, 1 p., <https://pubs.usgs.gov/fs/2013/3085/>.

National Gap Analysis Program (GAP) | Land Cover Data Viewer

[GAP HOME](#) [LAND COVER HOME](#)

Contact Us [f](#) [t](#) [s](#)

Build a Map ^

Select a Land Cover Area ^

State v

County v

- or -

LCC v

Select NVC Level or Land Use Class ^

- Class
- Formation
- Macrogroup
- Ecological System

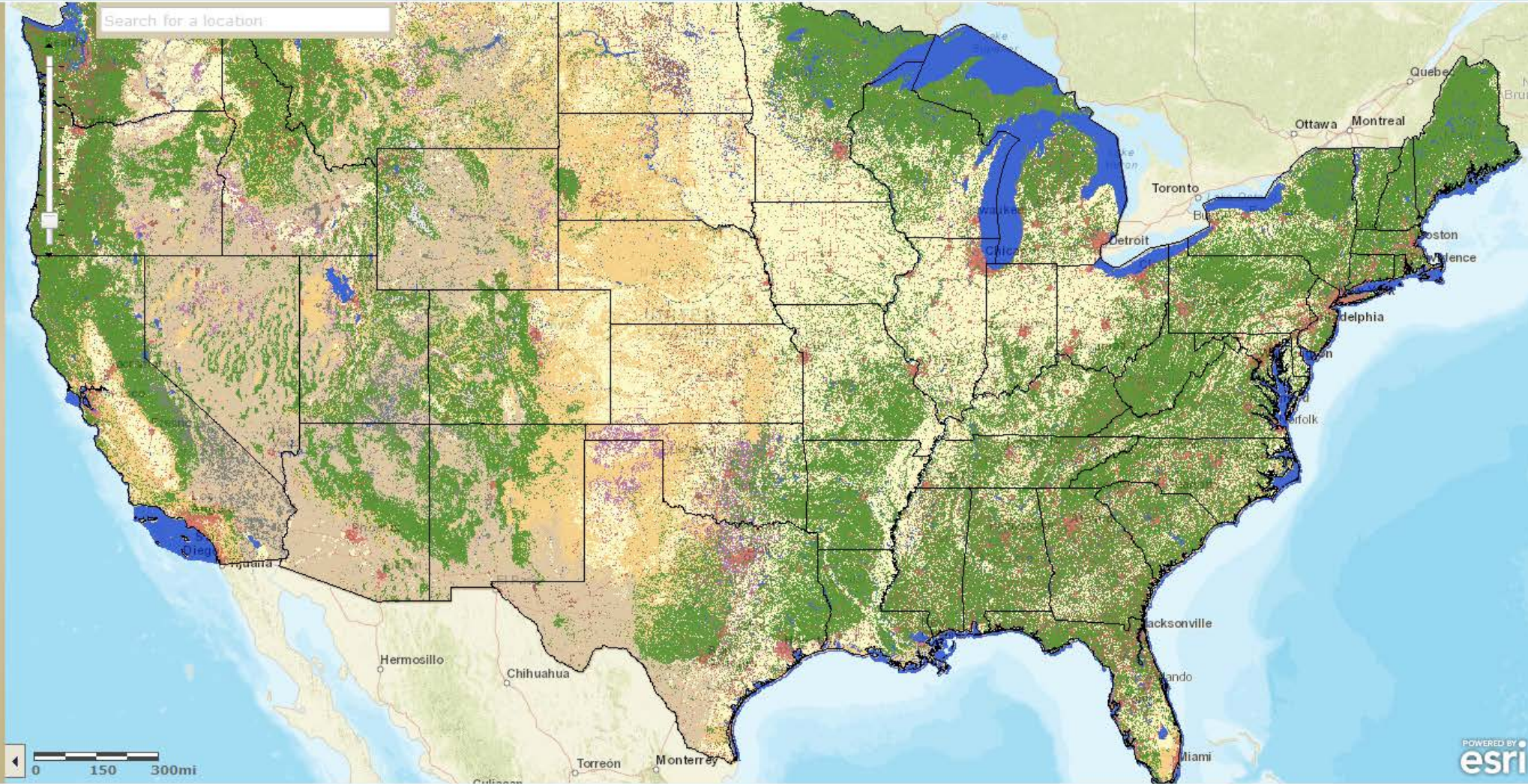
Please select a state or LCC to view Macrogroups and Ecological Systems.

Legend ^

- Forest & Woodland
- Shrubland & Grassland
- Semi-Desert
- Polar & High Montane Vegetation
- Aquatic Vegetation
- Nonvascular & Sparse Vascular Rock Vegetation
- Agricultural Vegetation
- Developed & Other Human Use
- Introduced & Semi Natural Vegetation
- Recently Disturbed or Modified
- Open Water
- Mixed physiognomy wetlands

Select a Base Map ^

- Streets
- Basic Reference
- Satellite
- USGS Topographic



POWERED BY
esri

[Reset](#) [Printable Map](#) [Report](#) [Download Data](#) [Metadata](#)



National Gap Analysis Program (GAP) | Land Cover Data Viewer

[GAP HOME](#)

[LAND COVER HOME](#)

Contact Us   

Build a Map

Select a Land Cover Area

State

County

- or -







LCC

Select NVC Level or Land Use Class

- Class
- Formation
- Macrogroup
- Ecological System

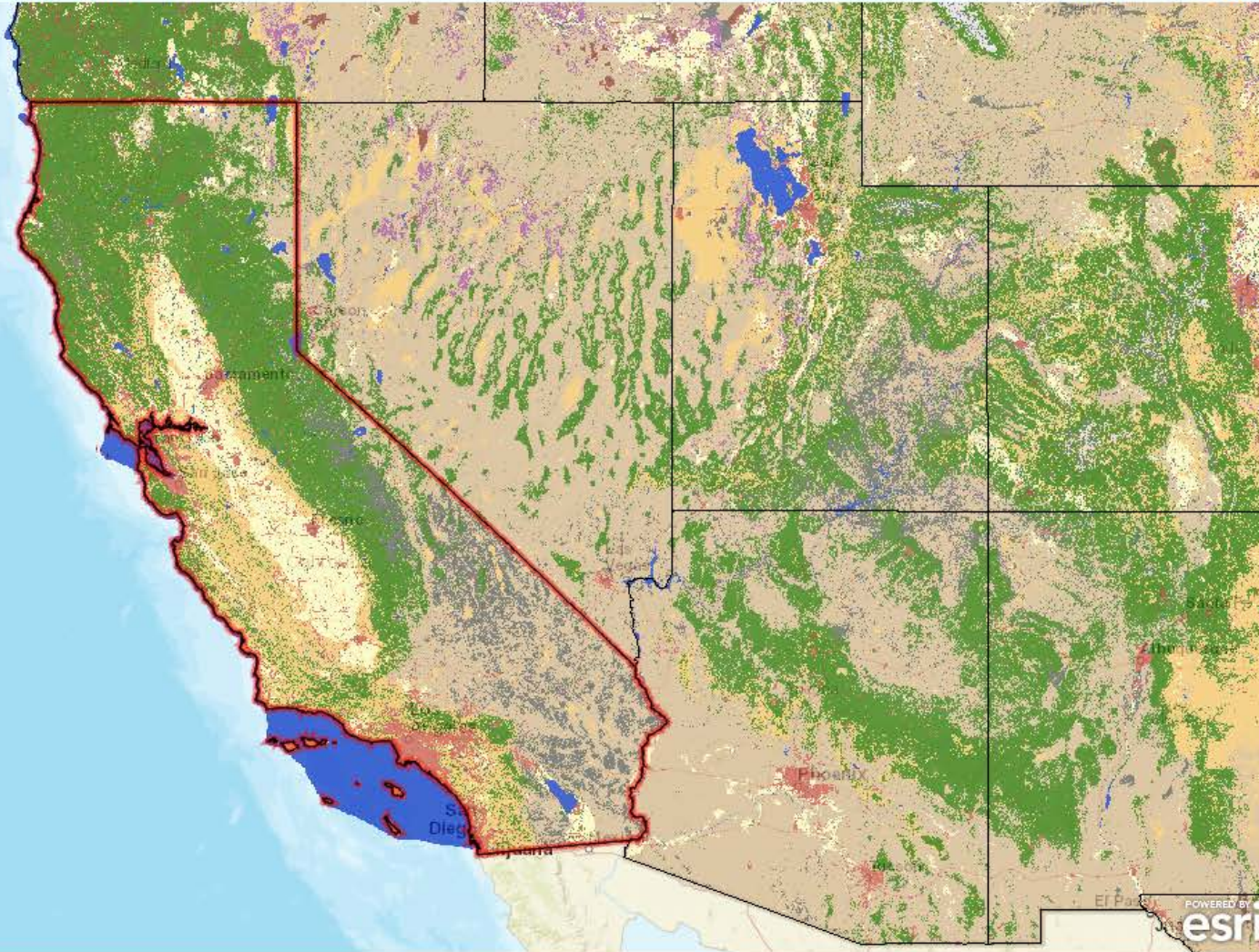
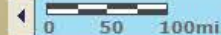
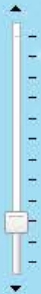
Please select a state or LCC to view Macrogroups and Ecological Systems.

Legend

-  Forest & Woodland
-  Shrubland & Grassland
-  Semi-Desert
-  Polar & High Montane Vegetation
-  Nonvascular & Sparse Vascular Rock Vegetation
-  Agricultural Vegetation
-  Developed & Other Human Use
-  Introduced & Semi Natural Vegetation
-  Recently Disturbed or Modified
-  Open Water

Select a Base Map

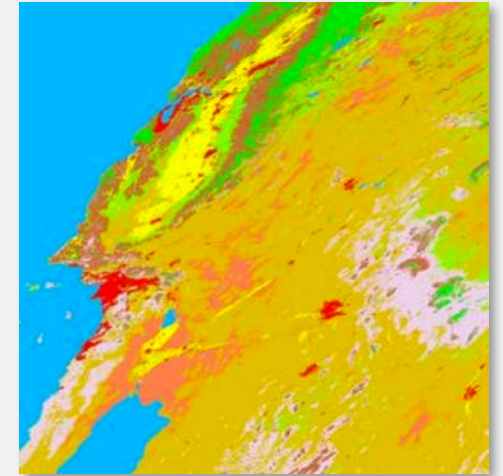
- Streets
- Basic Reference
- Satellite
- USGS Topographic

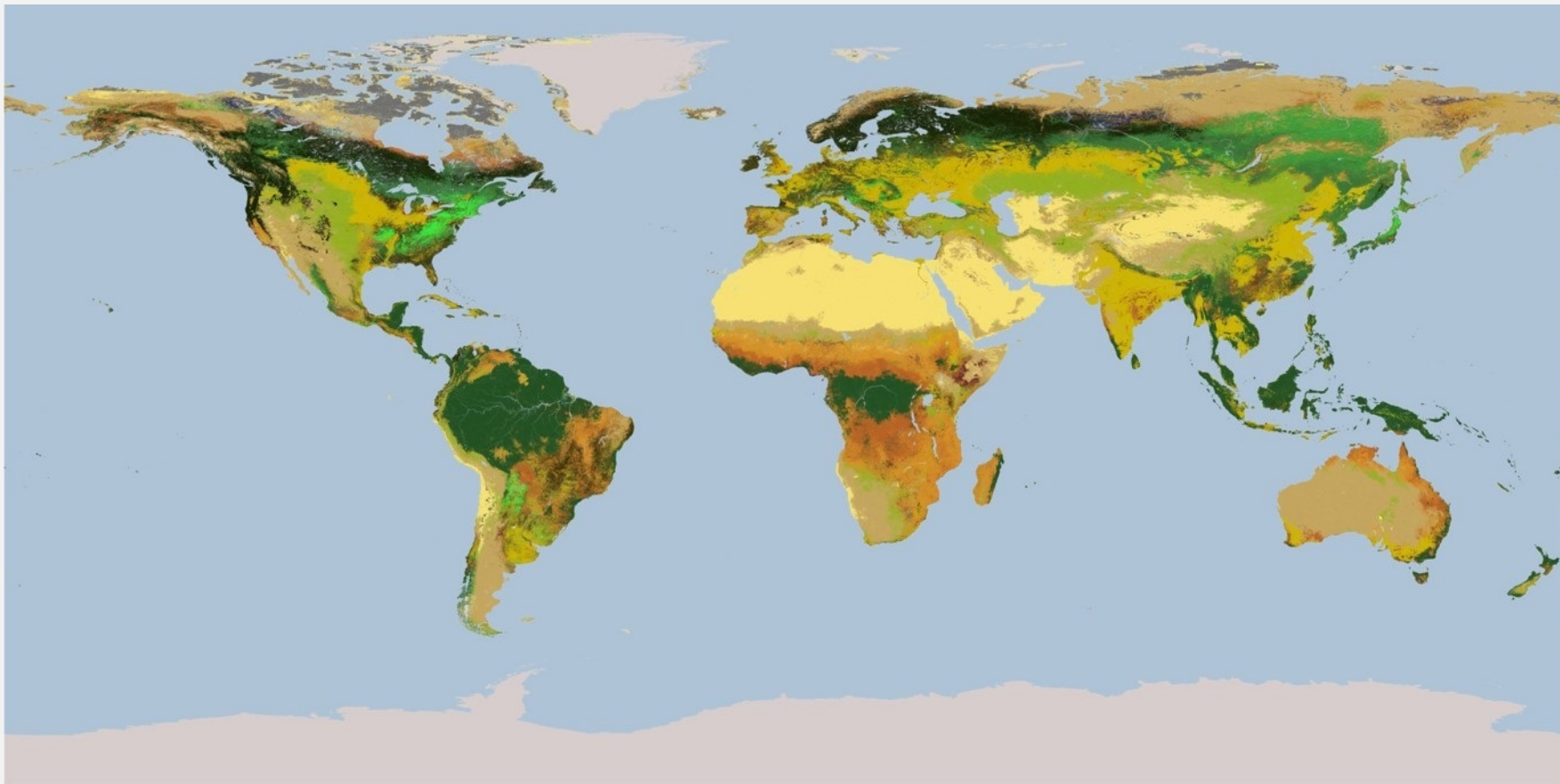


[Reset](#) [Printable Map](#) [Report](#) [Download Data](#) [Metadata](#)

MODIS Land Cover (MCD12Q1)

- Contiene cinco esquemas de clasificación
 - Identifica 17 categorías de cubierta terrestre del esquema del Programa Internacional Geosfera-Biosfera, el cual incluye 11 clases de vegetación natural, 3 clases de tierras desarrolladas y en mosaico y 3 clases no vegetales
- Resolución espacial: 500 m
- Cobertura Temporal: 2001 – 2013 anualmente
- *Nota:* El procesamiento de MODIS Versión 5 ha terminado, así que los años después de 2013 no serán procesados. El nuevo conjunto de productos de la cubierta terrestre de la Versión 6 está *previsto* a ser completado para finales de 2017.
- Puede descargar datos del NASA Earthdata: <http://search.earthdata.nasa.gov>





- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 0 Agua | 6 Matorral Cerrado | 12 Cultivos |
| 1 Bosque Perennifolio Aciculifoliado | 7 Matorral Abierto | 13 Áreas Urbanas y Construidas |
| 2 Bosque Perennifolio Latifoliado | 8 Sabana Arbolada | 14 Cultivo/ Mosaico Veg. Natural |
| 3 Bosque Caducifolio Aciculifoliado | 9 Sabana | 15 Nieve y Hielo |
| 4 Bosque Caducifolio Latifoliado | 10 Pastizales | 16 Estéril o de Vegetación Escasa |
| 5 Mixed Forests | 11 Humedales Permanentes | 17 Tundra |

EARTHDATA Search

Browse Collections

Features

- Map Imagery
- Near Real Time
- Subsetting Services

Keywords

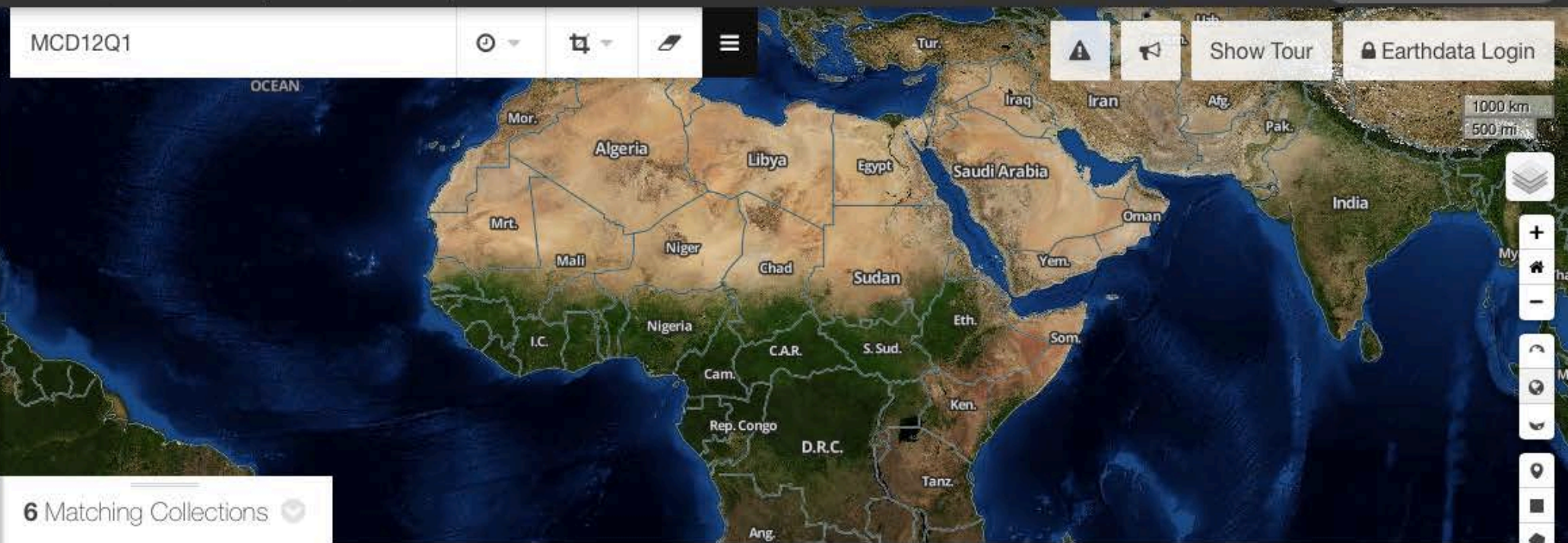
Platforms

Instruments

Organizations

Projects

Processing levels



6 Matching Collections

Only include collections with granules Include non-EOSDIS collections
 Tip: Add + collections to your project to compare and download their data. [Learn More](#)

[Report a metadata problem](#)

MODIS/Terra+Aqua Land Cover Type Yearly L3 Global 500m SIN Grid V051 [i] [+]

4121 Granules • 2001-01-01 ongoing • The MODIS Land Cover Type product contains five classification schemes, which describe land cover properties derived from observations spanning a year's input of Terra- and Aqua-MODIS data. The primary land cover scheme identifies 17 land cover classes defined by the Internation...

SUBSETTING MCD12Q1 v051 - LP DAAC

GLDAS Noah Land Surface Model L4 3 hourly 0.25 x 0.25 degree V2.0 (GLDAS_NOAH025_3H) at GES DISC [i] [+]

184087 Granules • 1948-01-01 to 2010-12-31 • Global Land Data Assimilation System Version 2 (hereafter, GLDAS-2) has two components: one forced entirely with the Princeton meteorological forcing data (hereafter, GLDAS-2.0), and the other forced with a combination of model and observation based forcing data sets (hereafter, ...

GLDAS_NOAH025_3H V2.0 - NASA/GSFC/SED/ESD/GCDC/GESDISC

FAO Global Land Cover-SHARE

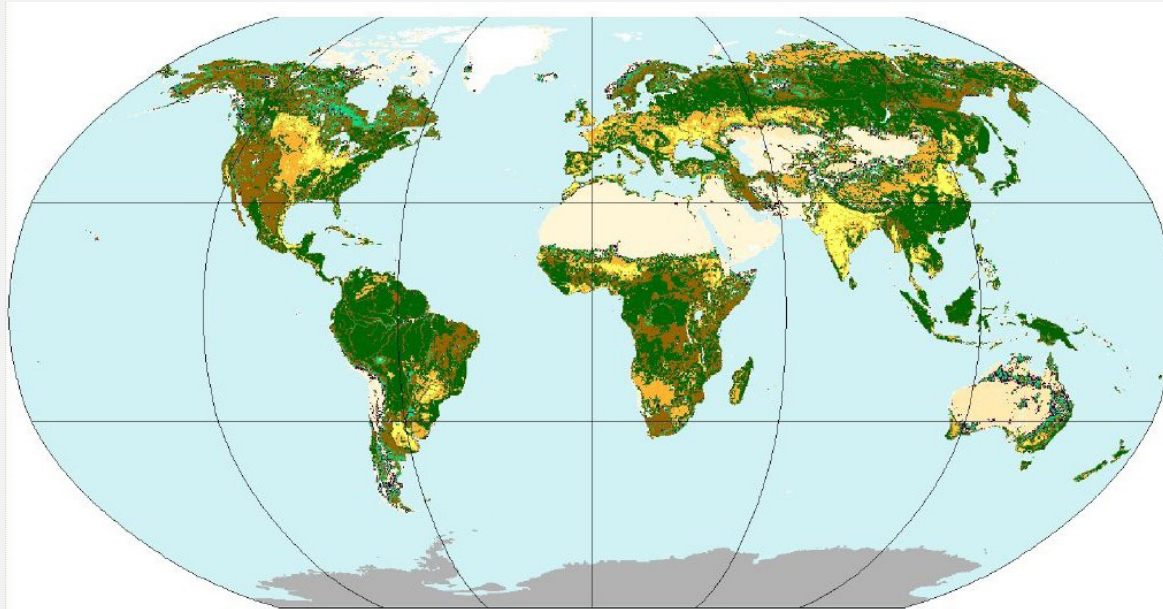
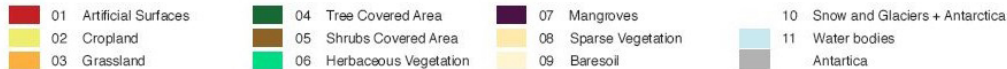


Figure 3 – Distribution of dominant GLC-SHARE Land Cover Database.



- Disponible para 2014
- Incluye 11 clases de cubierta terrestre
- Disponible para descargar a través del portal FAO GeoNetwork:
<http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/main.home>
- La FAO también tiene conjuntos de datos de la cubierta terrestre nacionales y regionales para varios países en África y el Himalaya:
http://www.glcnet.org/dat_1_en.jsp

ESA Climate Change Initiative Land Cover

<http://www.esa-landcover-cci.org>

- Series temporales mundiales anuales de 1992 a 2015
- Resolución espacial: 300 m
- Fuentes de Percepción Remota/ Teledetección:
 - NOAA AVHRR
 - SPOT
 - ENVISAT
 - PROBA-V
- 22 categorías de cubierta terrestre basadas en el Sistema de clasificación de la cubierta terrestre de la ONU
- Para visualizar y descargar:
 - Visualizador CCI Land Cover: <http://maps.elie.ucl.ac.be/CCI/viewer/>



Land cover legend

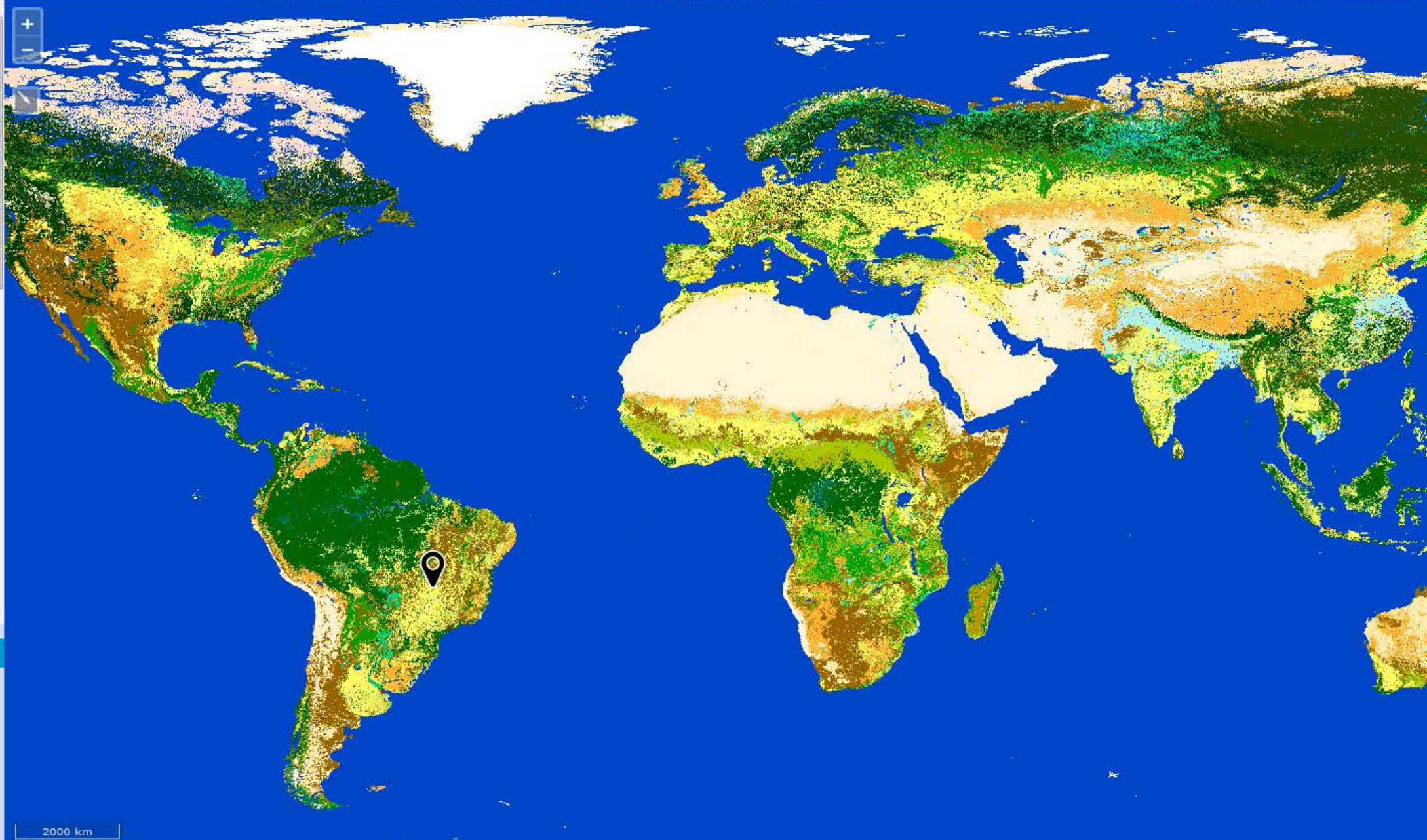
[view global \(level 1\)](#)

- Cropland, rainfed
- Herbaceous cover
- Tree or shrub cover
- Cropland irrigated or post-flooding
- Mosaic cropland (>50%) / natural vegetation (Tree, shrub, herbaceous cover) (<50%)
- Mosaic natural vegetation (Tree, shrub, herbaceous cover) (>50%) / cropland (<50%)
- Tree cover, broadleaved, evergreen, closed to open (>15%)
- Tree cover, broadleaved, deciduous, closed to open (>15%)
- Tree cover, broadleaved, deciduous, closed (>40%)
- Tree cover, broadleaved, deciduous, open (15-40%)
- Tree cover, needleleaved, evergreen, closed to open (>15%)
- Tree cover, needleleaved, evergreen, closed (>40%)
- Tree cover, needleleaved, evergreen, open (15-40%)
- Tree cover, needleleaved, deciduous, closed to open (>15%)
- Tree cover, needleleaved, deciduous, closed to open (>15%)

Long=-49.3945°, Lat=-17.1797°

Documentation

- [Product User Guide v2](#)
- [Quick User Guide for Maps v2.0.7](#)
- [Quick user guide Land Surface Seasonality products](#)
- [Legend for LC Map v2.0.7](#)
- [Preview LC Map v2.0.7 for Year 2015](#)
- [Preview MERIS SR Composite](#)



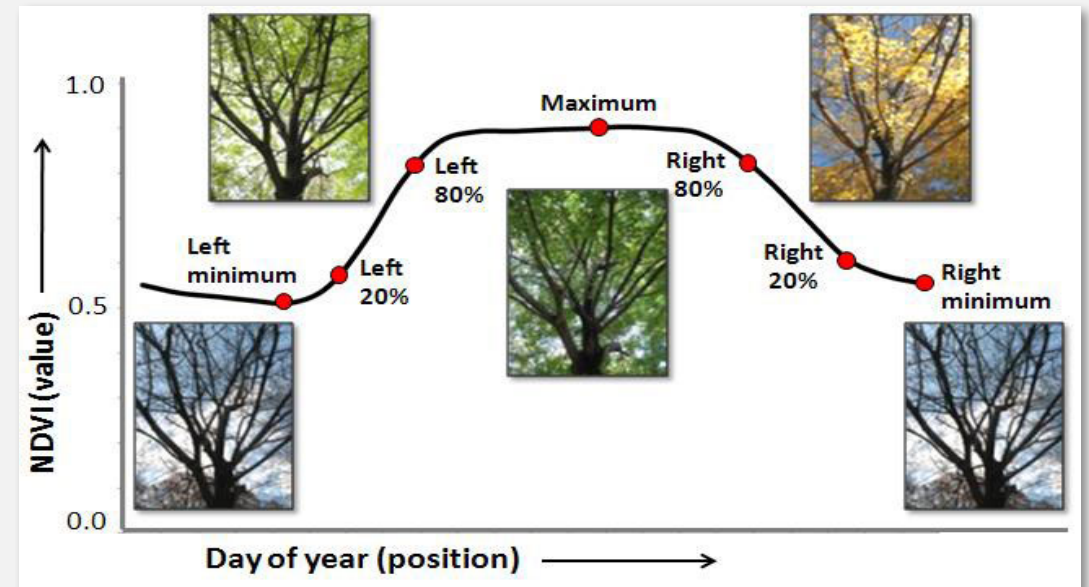


Gombe
National Park

Fenología

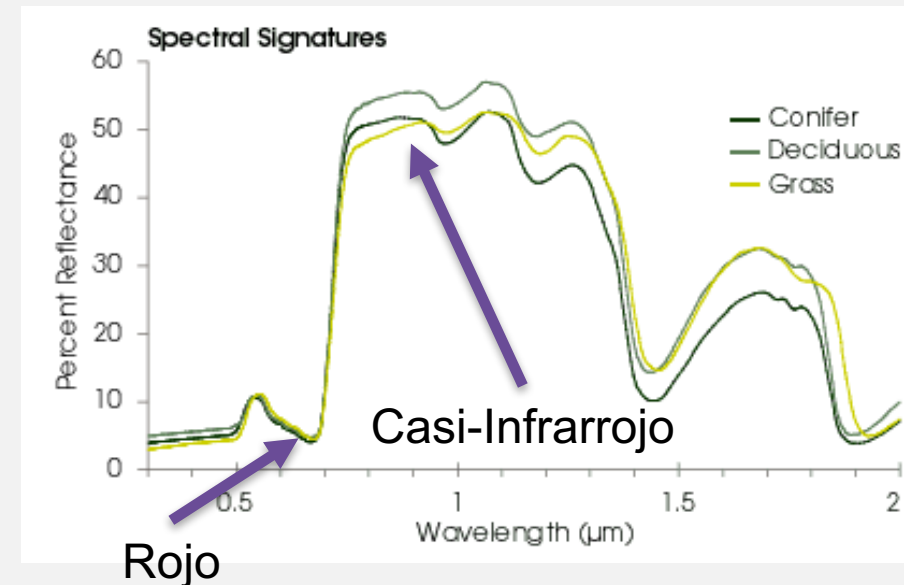
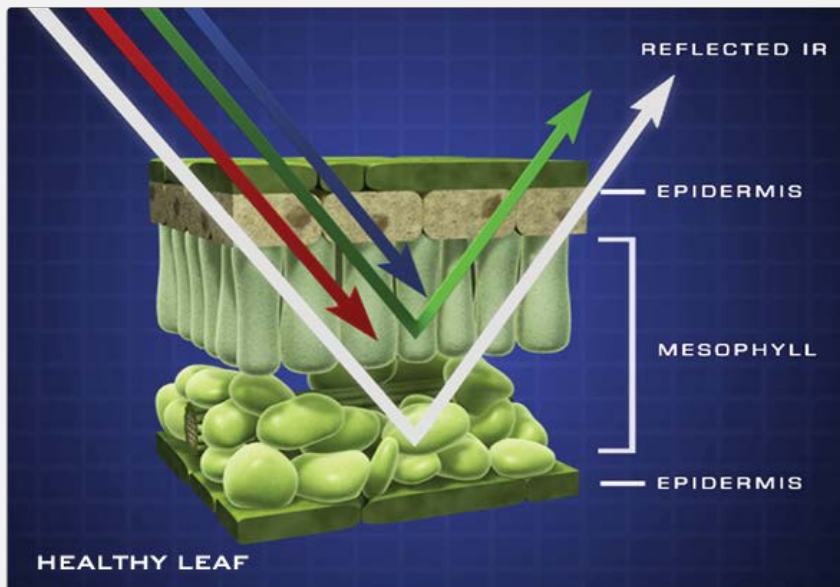
¿Qué es la Fenología?

- La fenología es el estudio de las fases de los eventos biológicos en las plantas y en los animales, tales como el florecimiento, la foliación y la hibernación
- La fenología de las plantas es la dinámica anual del verdor de la vegetación (enverdecimiento y desverdecimiento)
- Los índices de vegetación a partir de imágenes satelitales (tales como el NDVI o el EVI) se pueden usar para monitorear la fenología de las plantas



¿Qué es el NDVI?

- Normalized Difference Vegetation Index (Índice de de diferencia de vegetación normalizada o NDVI por sus siglas en inglés)
 - Basado en la relación entre las longitudes de onda rojas y casi-infrarrojas
 - La clorofila absorbe intensamente las visibles (rojas)
 - La estructura de las plantas refleja fuertemente las casi-infrarrojas

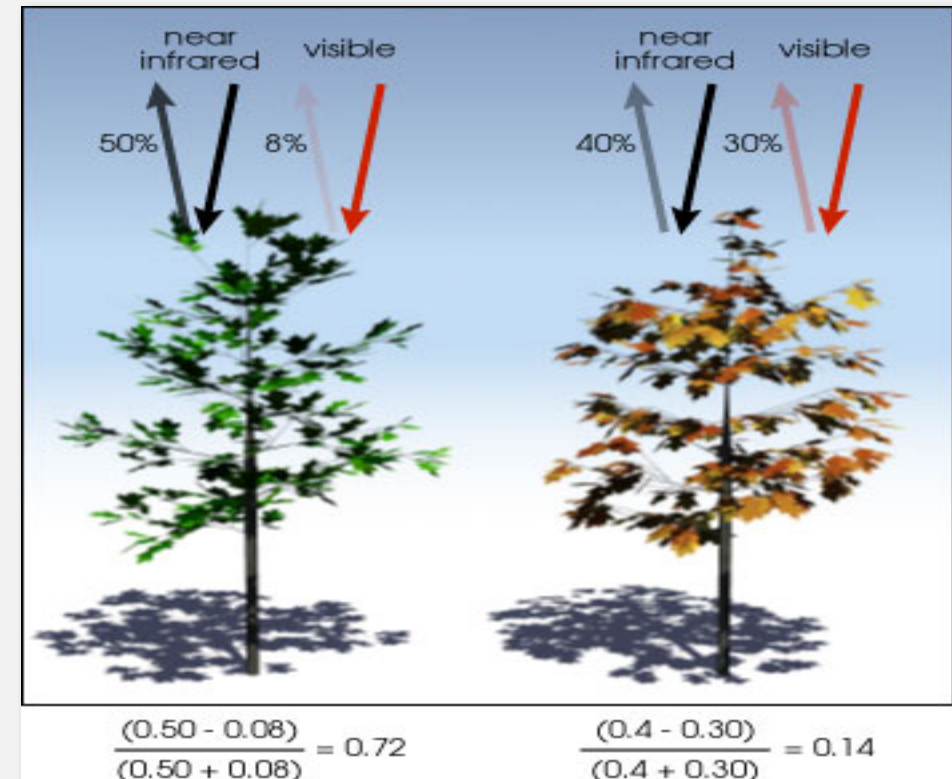


¿Qué es el NDVI?

- Fórmula del NDVI:

$$\frac{\text{Casi-infrarrojo} - \text{Rojo}}{\text{Casi-infrarrojo} + \text{Rojo}}$$

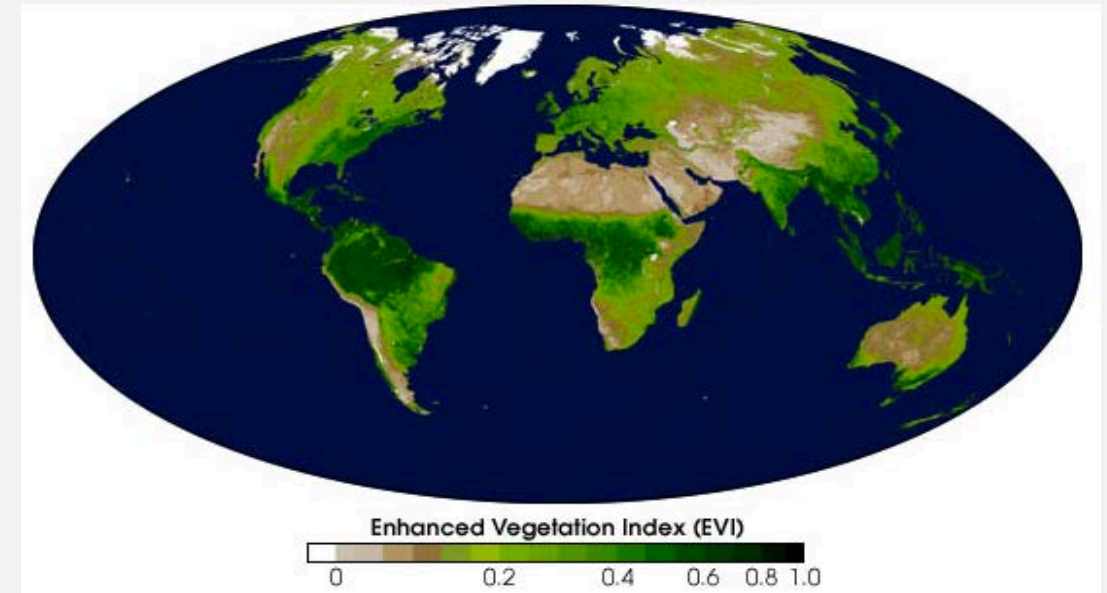
- Valores varían entre -1.0 y 1.0
 - Valores negativos hasta 0 significan que no hay hojas verdes
 - Valores cerca de 1 indican la mayor densidad posible de hojas verdes.



Crédito para la imagen: Robert Simmon

¿Qué es el EVI?

- Enhanced Vegetation Index o Índice de vegetación mejorada (MOD13Q1) – únicamente de MODIS
 - Mantiene su sensibilidad sobre condiciones de vegetación densa
 - Usa la banda azul para remover la contaminación atmosférica residual causada por el humo y nubes sub-pixel
- Fórmula:
$$\frac{2.5 * \text{casi IR} - \text{Roja}}{\text{Casi IR} + C1 * \text{Roja} - C2 * \text{Azul} + L}$$
- C1, C2 y L son coeficientes para corregir por la condición atmosférica
- Para el producto MODIS EVI estándar:
 - C1 = 6, C2 = 7.5, L=1



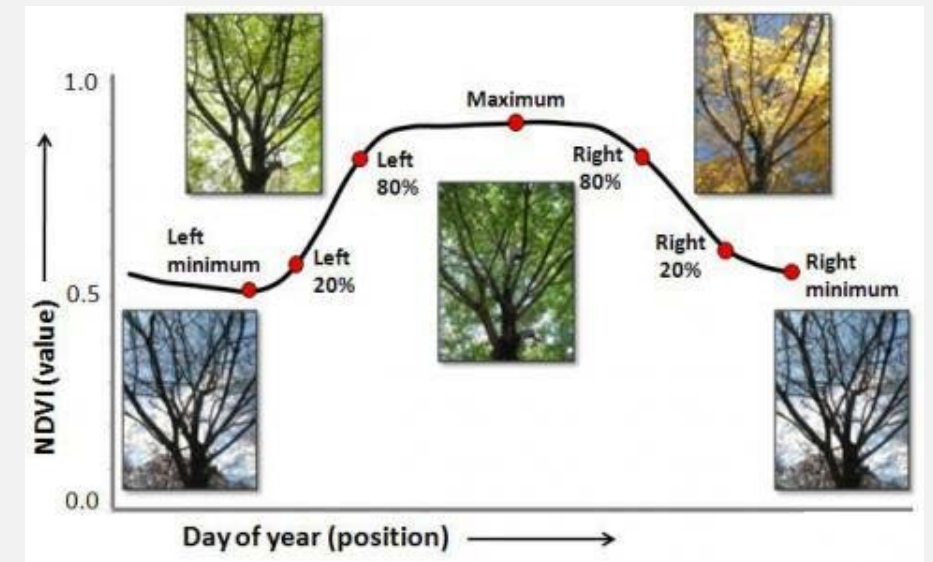
La Fenología a partir de los Satélites

- Usa la percepción remota para rastrear los cambios estacionales en la vegetación
- Se pueden usar las imágenes del NDVI o el EVI mensual MODIS o de Landsat para monitorear la fenología



Left: North American NDVI images in winter and summer. Credit: <http://spacegrant.montana.edu>

Right: USDA ForWarn



Productos de la Fenología

- MODIS Land Cover Dynamics (MCD12Q2) y VIIRS Global Land Surface Phenology (VNP12Q2)
 - Resolución espacial: 500 m
 - Producidos anualmente
 - Usan principalmente el EVI
 - MCD12Q2 Versión 5 disponible a través de Earthdata Search:
<https://search.earthdata.nasa.gov/search>
 - MCD12Q2 Versión 6 y VNP12Q2 disponibles próximamente



Gombe National Park

Severidad de Quema

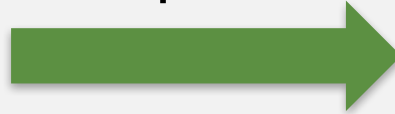
Severidad de Quema

- Grado al que un sitio ha sido cambiado o interrumpido por un incendio
- En términos generales, es un producto de la intensidad y tiempo de permanencia de un incendio
- El efecto de un incendio sobre las propiedades de un ecosistema, el cual a menudo se define por el grado de mortalidad de la vegetación



Imagen Landsat del incendio Soberanes en California del 15 de septiembre de 2016.

¿Cómo conectamos los
píxeles en una imagen
satelital a la severidad
de quema?



Derechat: Paisaje post-incendio. Crédito para la imagen: Bcasterline

Landsat para el Mapeo Post-Incendio

Explotación de Curvas de Respuesta Espectral

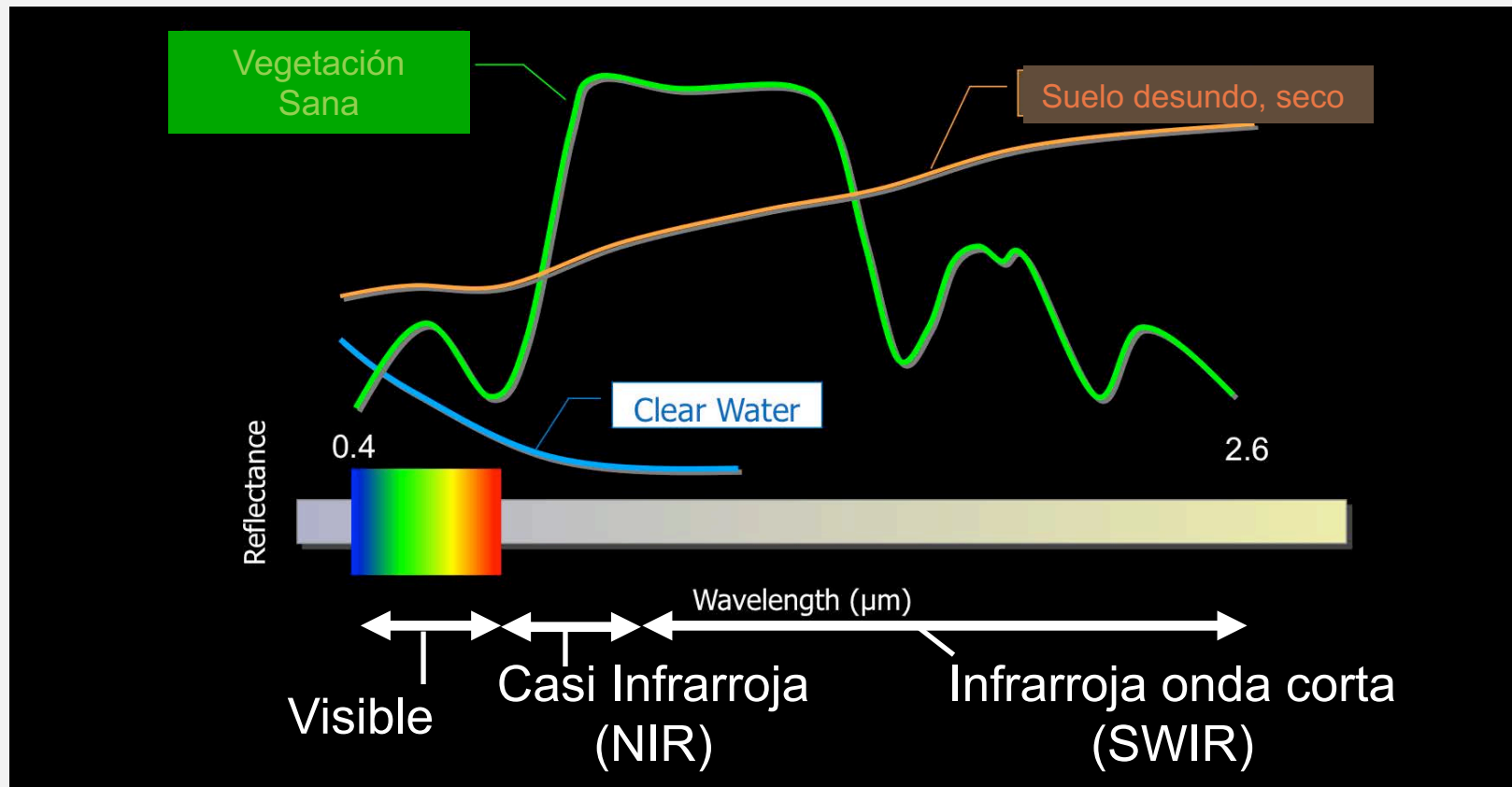
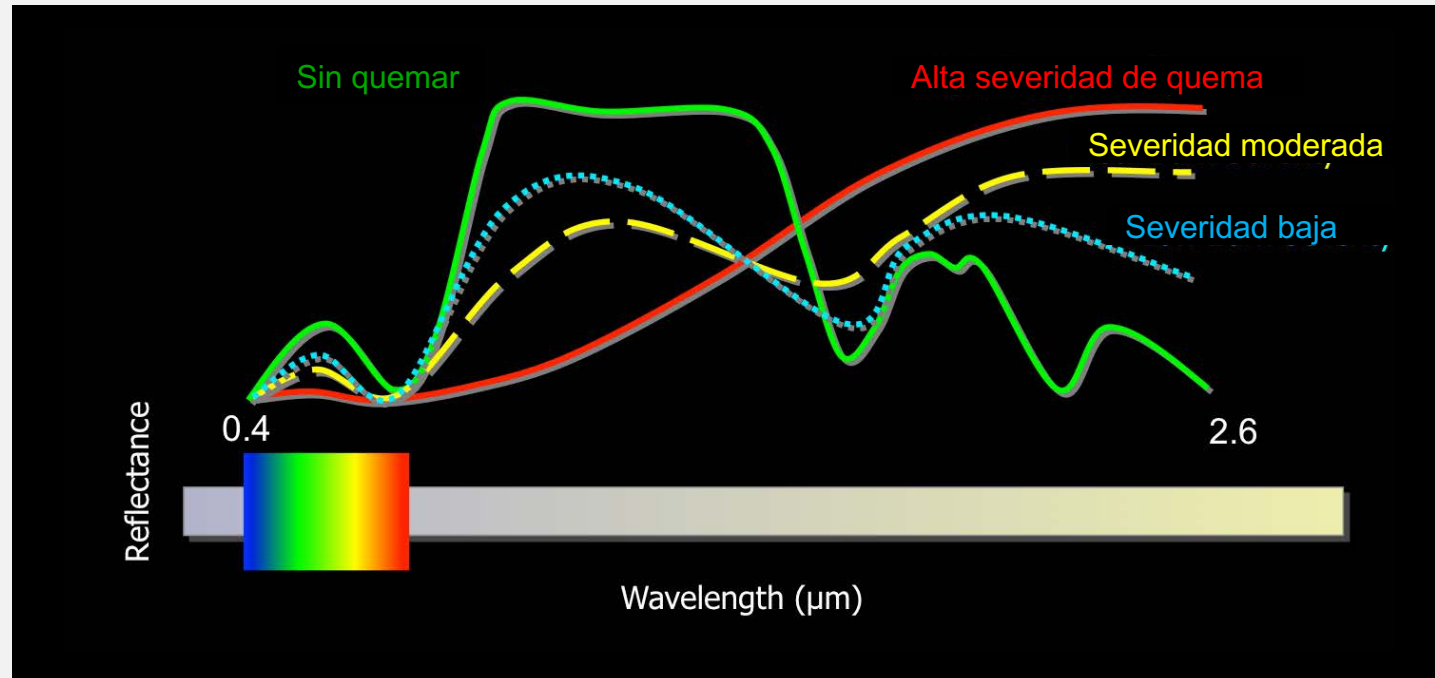


Figure modified from USDA Forest Service, RSAC

Landsat para el Mapeo Post-Incendio

Explotación de Curvas de Respuesta Espectral



Se utiliza la teledetección para aprovechar de las diferencias entre las curvas de respuesta espectral para distinguir una cosa de la otra

Figure modified from USDA Forest Service, RSAC

Landsat para el Mapeo Post-Incendio

Explotación de Curvas de Respuesta Espectral

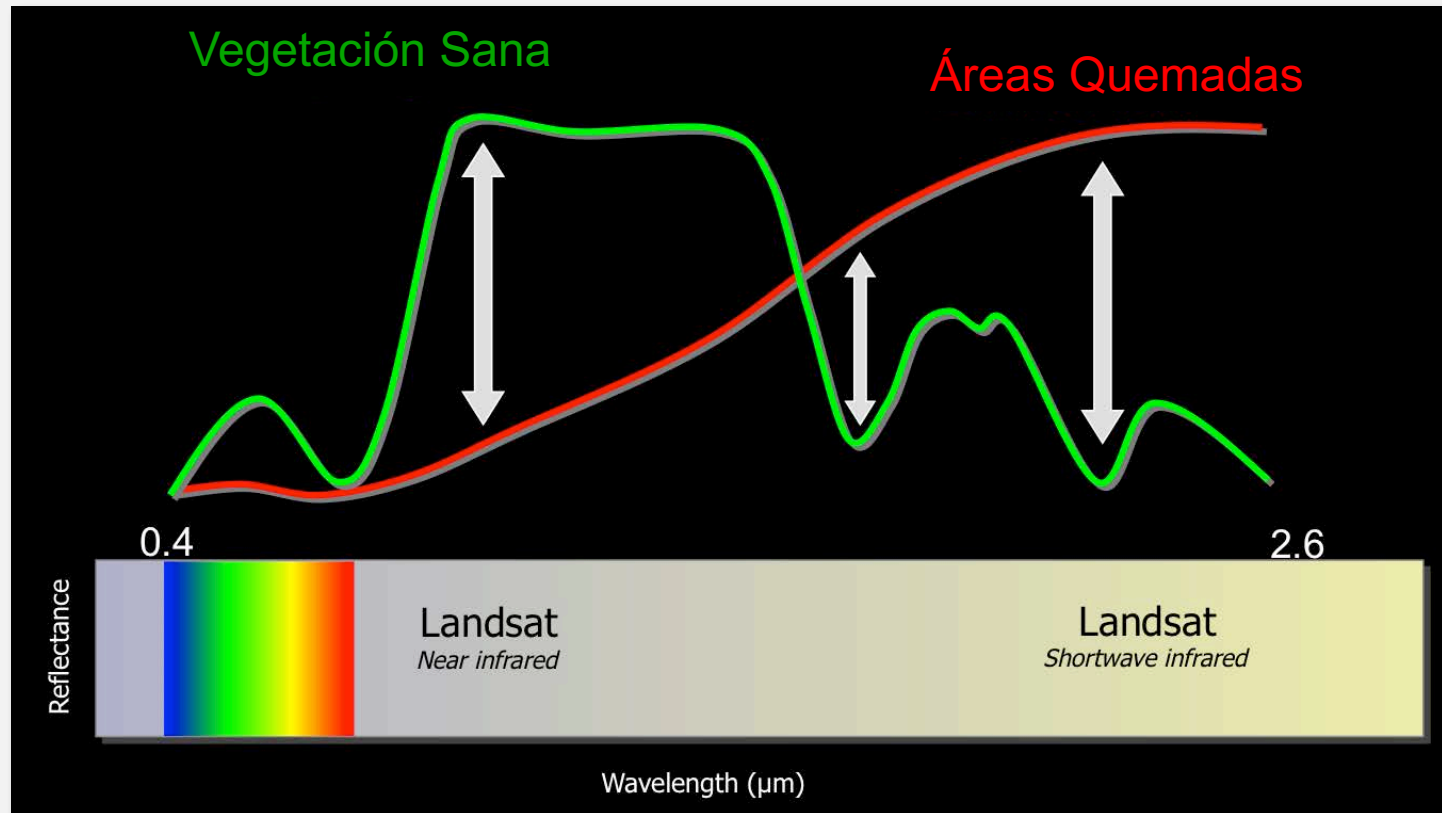


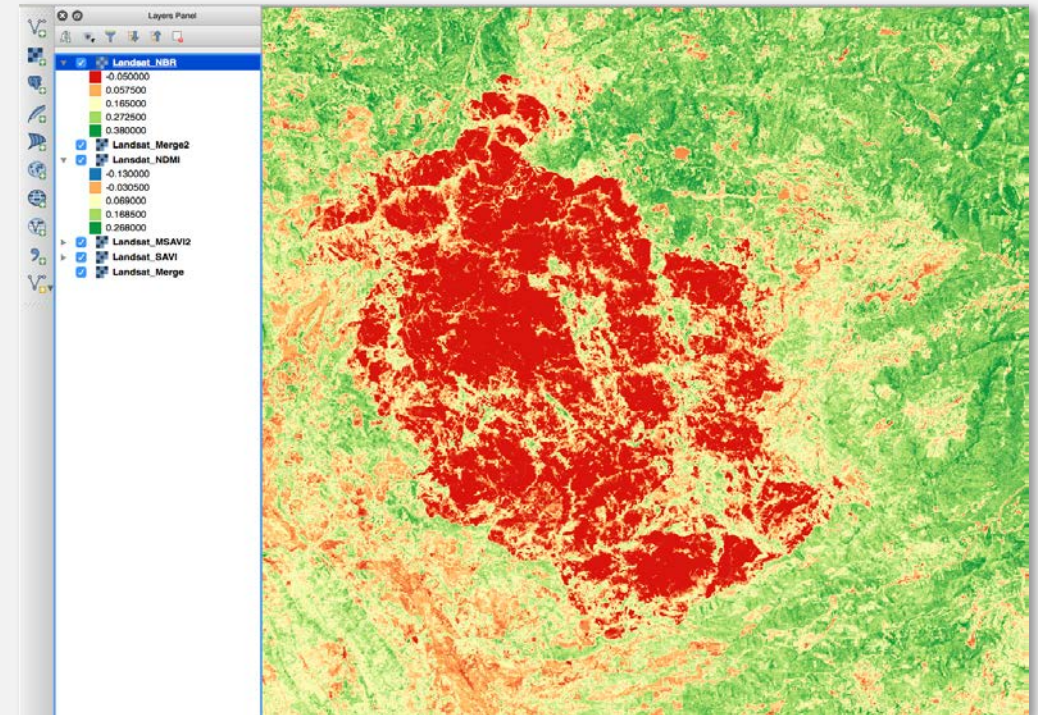
Figure modified from USDA Forest Service, RSAC

Tasa Normalizada de Quema

- Se usa para identificar áreas quemadas
- Compara imágenes pre- y post-incendio para identificar extensión y severidad de quema
- Usa la Banda 7 for SWIR en imágenes de Landsat 8
- Se puede usar para crear una clasificación de reflectancia de área quemada (Burned Area Reflectance Classification o BARC)
 - Sirve como insumo para un mapa de severidad de quema

Ejemplo de NBR usando Landsat en un software QGIS. Éste es el NBR del incendio Rim Fire en California de Agosto de 2013

$$\text{NBR} = \frac{(\text{NIR} - \text{SWIR})}{\text{NIR} + \text{SWIR}}$$

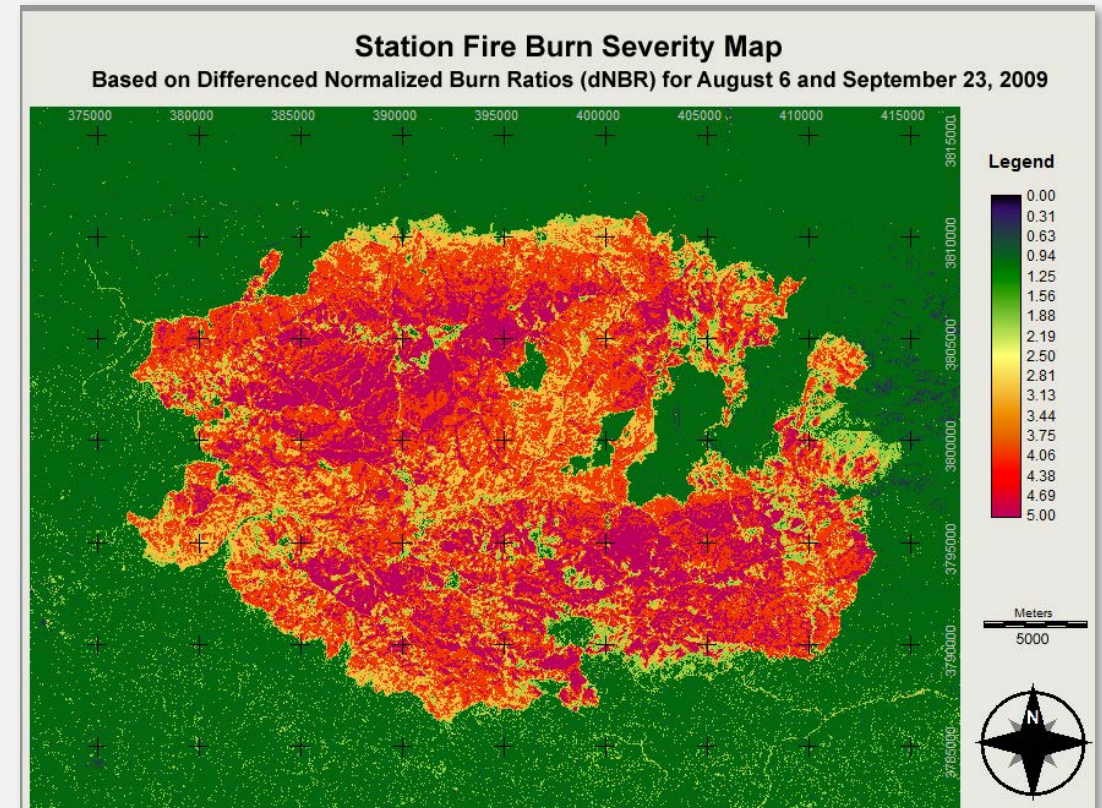


Landsat para el Mapeo Post-Incendio

- Necesita por lo menos 2 imágenes:
 - Una pre-incendio
 - Una post-incendio
- Cree el NBR para cada imagen
- Réstele la imagen post-incendio a la imagen pre-incendio
- Evalúe el mapa diferenciado

$$dNBR = NBR_{preincendio} - NBR_{postincendio}$$

Exemplo de dNBR del incendio Station en el Bosque Nacional Ángeles de agosto a septiembre de 2009. Crédito para la imagen: Irene Nester



El Proyecto “Monitoring Trends in Burn Severity”*

<http://www.mtbs.gov/>

- Proyecto diseñado para mapear la severidad de quema y los perímetros de los incendios de manera consistente a lo largo de EEUU
 - Colaboración: Servicio Geológico de EEUU (USGS) y & El Servicio Forestal del Dpto. de Agricultura de EEUU (USDA Forest Service)
- Evaluaciones en base a la teledetección y datos terrestres
- Productos
 - NBR de Landsat (pre- y post-incendio)
 - NBR diferenciado (dNBR)
 - Clasificación de severidad de quemadas
 - Basada en imágenes pre- y post- incendio, datos gráficos y la experiencia del/ la analista con el comportamiento del los incendios
 - Perímetro de incendios
 - Metadatos geospaciales

*Monitoreando tendencias en la severidad de quemadas

Búsqueda de Datos MTBS



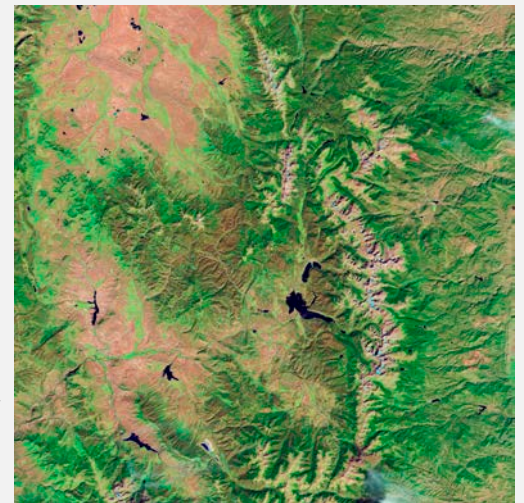
Gombe
National Park

Mortalidad Arbórea

Mortalidad arbórea/Disturbios en la vegetación

- Alguna mortalidad arbórea puede ser detectada fácilmente por satélite
 - Debe ser un área lo suficientemente grande
- Fuentes/Métodos
 - Mapas de disturbios existentes (i.e. Global Forest Watch)
 - Observaciones aéreas
 - Metodología de detección de cambios

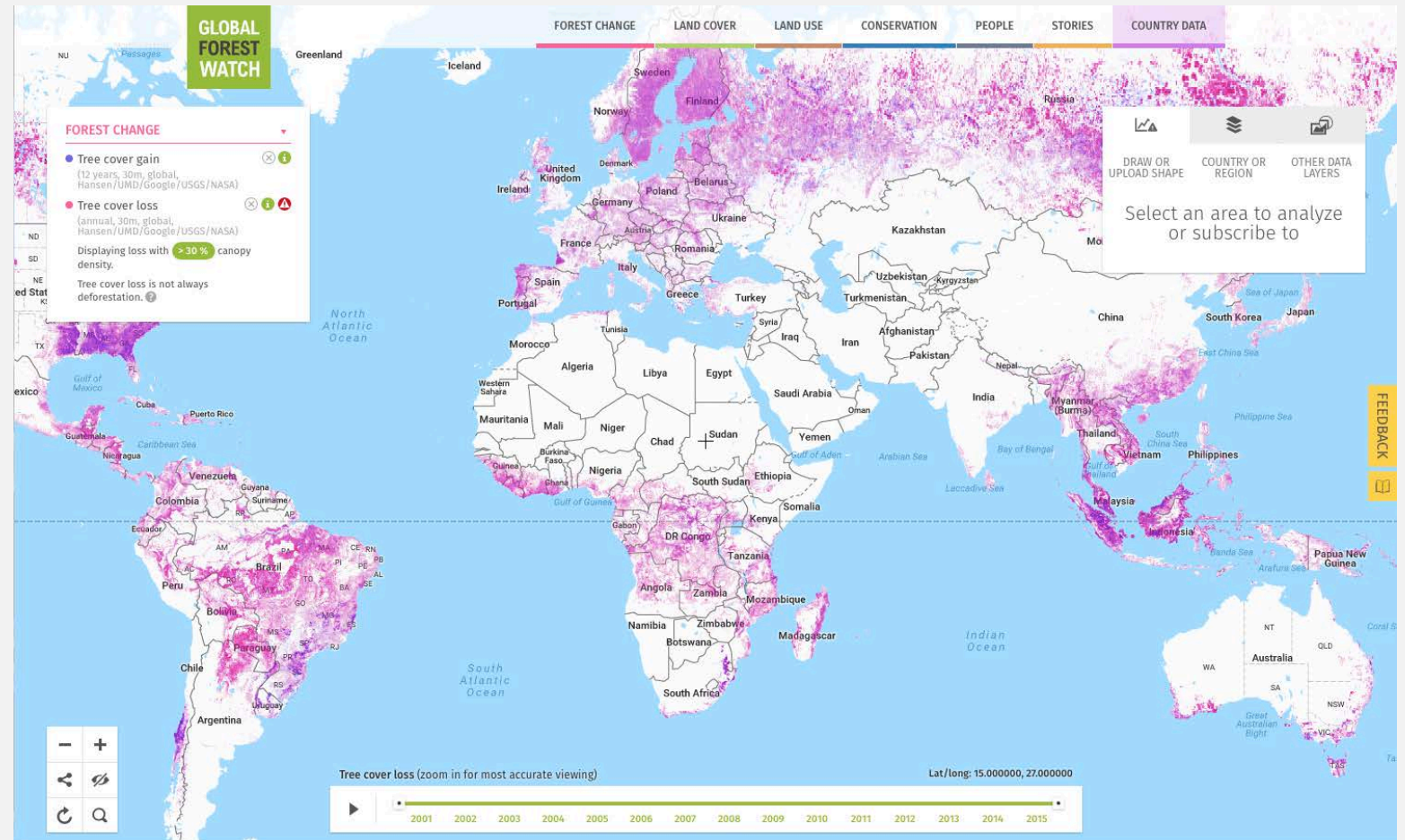
Imágenes Landsat de una epidemia de escarabajos de la corteza en los bosques de pino en Colorado. La imagen superior fue adquirida en septiembre de 2005 y la inferior en septiembre de 2011



Global Forest Watch

<http://www.globalforestwatch.org>

- Identifica áreas de pérdida de copa de árboles de 2001 a 2015
- Resolución espacial de 30 m
- Incluye ubicación y cantidad de disturbio pero no la causa



DEMOCRATIC REPUBLIC OF THE CONGO DATA

Visit Forest Atlas >

GLOBAL DATA

FOREST CHANGE

- Tree cover gain
- Tree cover loss

Displaying loss with > 30 % canopy density.

Tree cover loss is not always deforestation.

Map navigation controls: zoom in (+), zoom out (-), home, full screen, refresh, search.



DRAW OR UPLOAD SHAPE COUNTRY OR REGION OTHER DATA LAYERS

DEMOCRATIC REPUBLIC OF THE CO... (x) v

SELECT JURISDICTION (OPTIONAL) v

TOTAL SELECTED AREA
234,363,285 ha

LOSS 2001-2015 with >30% canopy density
9,141,608 ha

GAIN 2001-2012
1,392,581 ha

This algorithm approximates the results by sampling the selected area. Results are more accurate at closer zoom levels.

NOTE: tree cover loss and gain statistics cannot be compared against each other. [Learn more.](#)

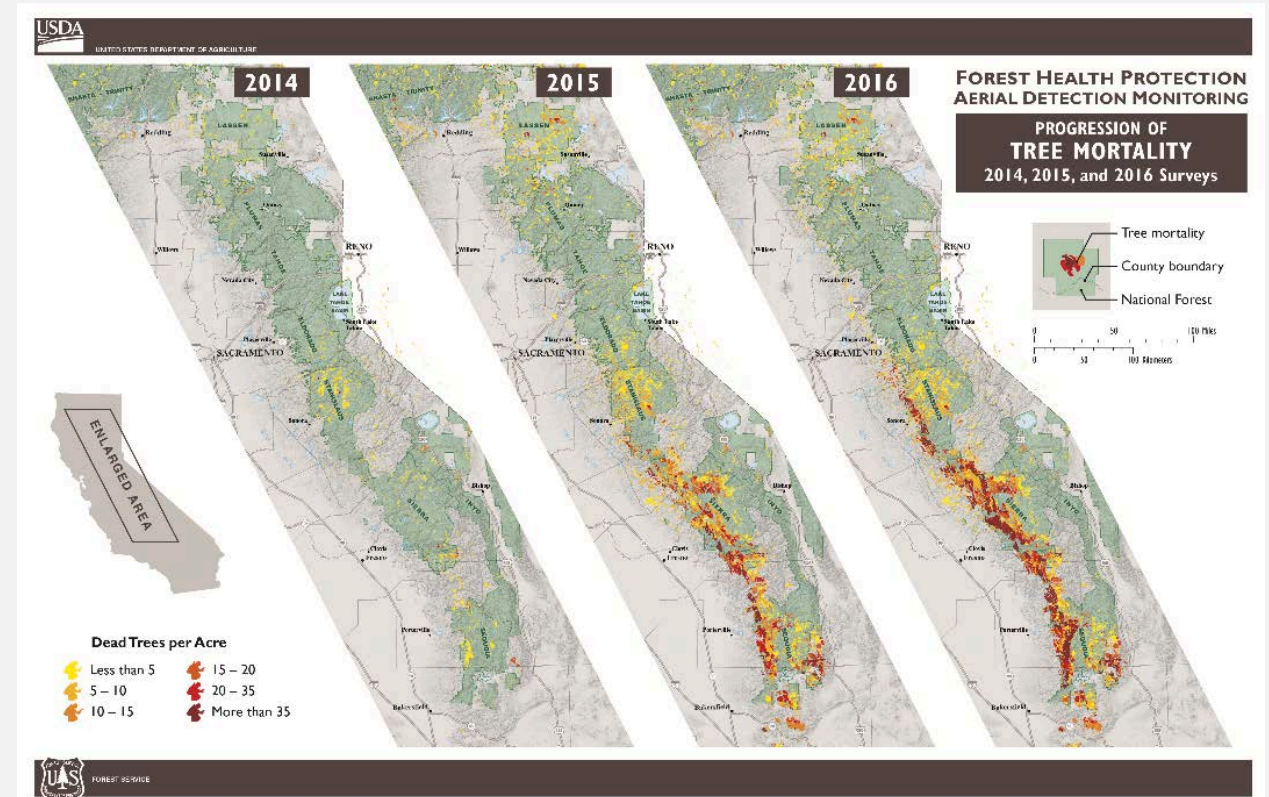
SUBSCRIBE

DOWNLOAD DATA SHARE DISCARD ANALYSIS

Observaciones Aéreas

Estados Unidos

- El Servicio Forestal de EEUU recopila y reporta datos sobre disturbios en los ecosistemas forestales causados por insectos, enfermedades y otros factores usando observaciones de detección aérea
- Expertos vuelan en aviones e identifican el tipo y la ubicación de los disturbios en mapas digitales (mapeo por bosquejos)
- <https://www.fs.fed.us/foresthealth/fhm/dm/maps/aerial.shtml>



Progresión de mortalidad arbórea en California de 2014, 2015 y 2016

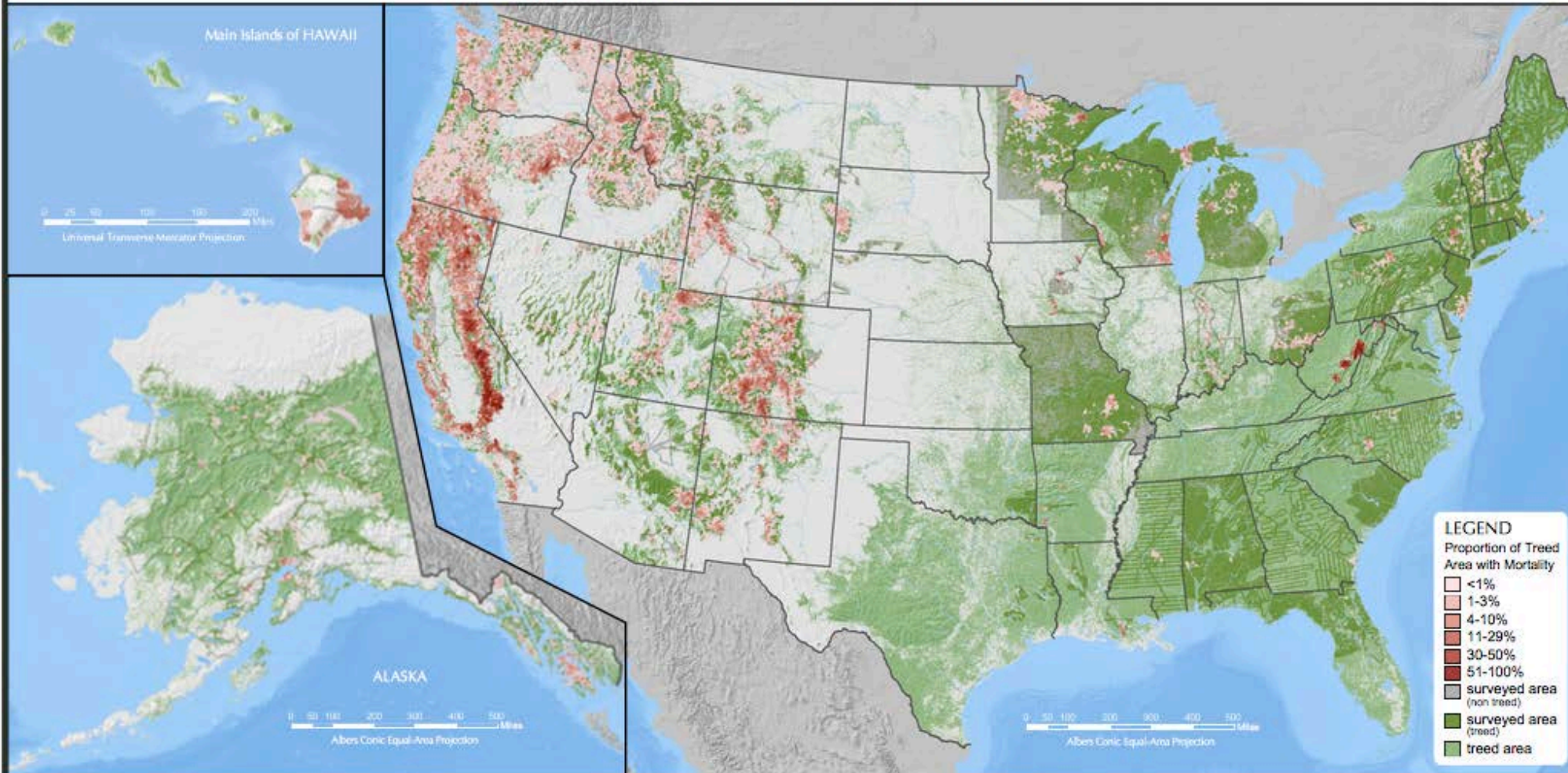


United States Department of Agriculture

FOREST HEALTH PROTECTION

2015 Insect and Disease Survey by Subwatersheds (6th Level HUCs)

Approximate Footprint Acres with Mortality: 6.1 million*



*Acres are summarized from current year's observations only and are not cumulative. The "footprint" total represents the affected area on the ground with no multiple counting of acres affected by multiple mortality agents.

May 2016

Detección de Cambios: Trayectorias Temporales

- Aprovecha del archivo de imágenes satelitales completo (i.e. Landsat: 1985-actualmente) al usar una serie temporal anual para analizar cambios/tendencias
- Ejemplo: Landtrendr (Kennedy et al., 2010)-- productos incluyen:
 - Magnitud de cambio: 1-100% pérdida de cubierta arbórea
 - Duración: 1-25 años
 - Disturbio de año de inicio

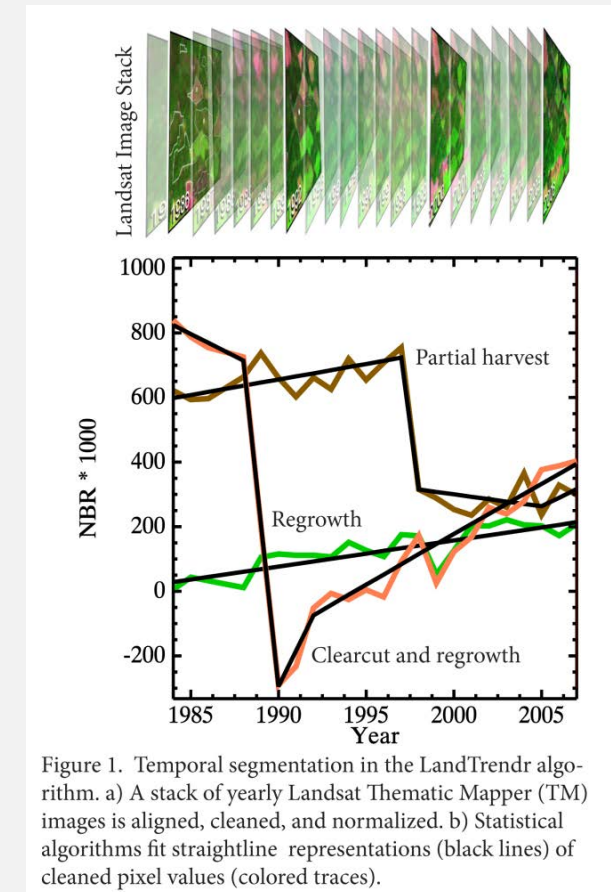



Figure 1. Temporal segmentation in the LandTrendr algorithm. a) A stack of yearly Landsat Thematic Mapper (TM) images is aligned, cleaned, and normalized. b) Statistical algorithms fit straightline representations (black lines) of cleaned pixel values (colored traces).

A satellite-style map of a mountainous region, likely Gombe National Park. A red line traces a path through the terrain, starting from the top right and moving towards the bottom left. The terrain is rugged with various shades of green and brown, indicating different vegetation and soil types. A semi-transparent grey box is overlaid on the map, containing text and a horizontal line.

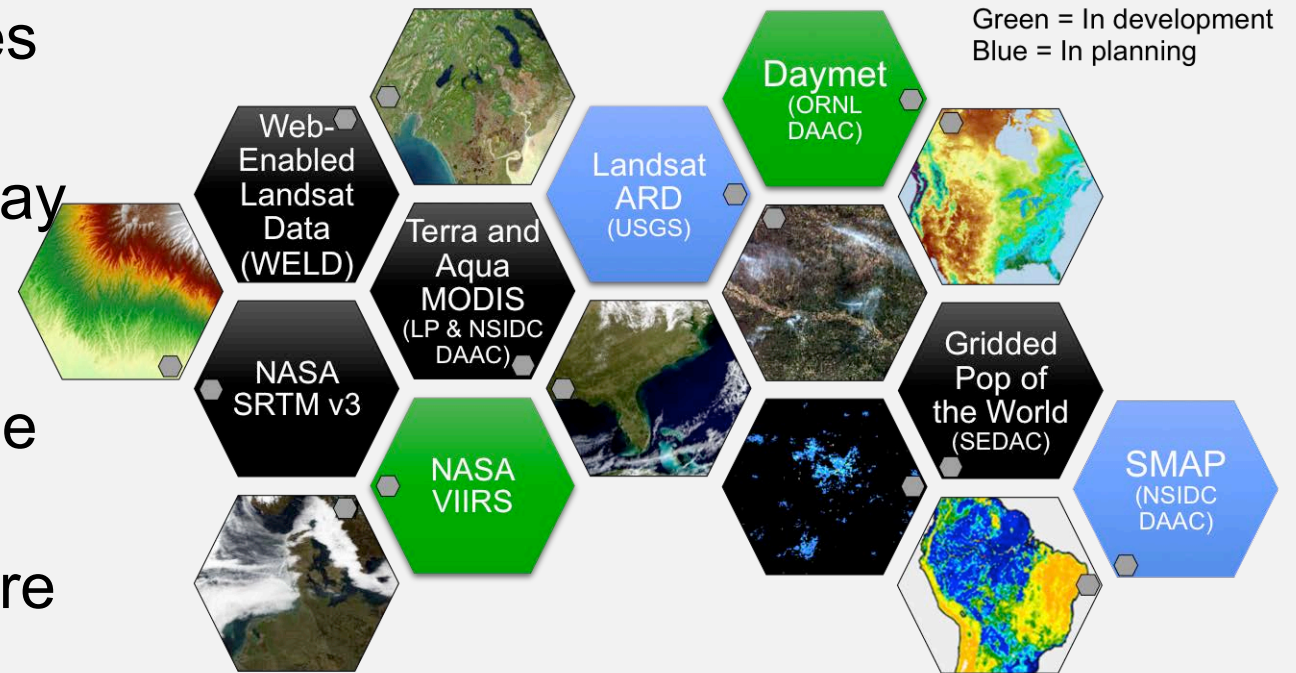
Gombe
National Park

Acceso a Datos y Herramientas de la Cubierta Terrestre

Application for Extracting and Exploring Analysis Ready Samples* (AppEEARS)

<https://lpdaacsvc.cr.usgs.gov/appeears>

- Rápidamente extrae datos de series temporales de múltiples AOIs
- Reduce la cantidad de datos que hay que descargar
- Visualiza el producto de los resultados de las muestras antes de descargar
- Recibe sólo los datos que Ud. quiere en un formato fácil de analizar
- Recibe información completamente descodificada de la calidad de MODIS, WELD y SRTM



*Aplicación para extraer y explorar muestras listas para el análisis

Data available or in development from AppEEARS (Image credit: LPDAAC)

AppEEARS: Muestras Puntuales (Operativos)

El usuario ingresa: Coordenadas Geográficas (Puntos)

Formulario de solicitud

Extract Point Sample

Enter a name to identify your sample

NEON Appalachians

Upload coordinates from a file

Drop a CSV file containing the coordinates or click here to select the file. Coordinates can also be entered manually in the selected coordinates box.

The CSV file can contain up to 4 columns separated by commas with each coordinate on a separate line.

1. ID (optional) - uniquely identifies the coordinate
2. Category (optional) - label to group common coordinates
3. Latitude - latitude in decimal degrees (-90 to 90)
4. Longitude - longitude in decimal degrees (-180 to 180)

Start Date: 01-01-2007 End Date: 02-22-2017

Date Recurring?

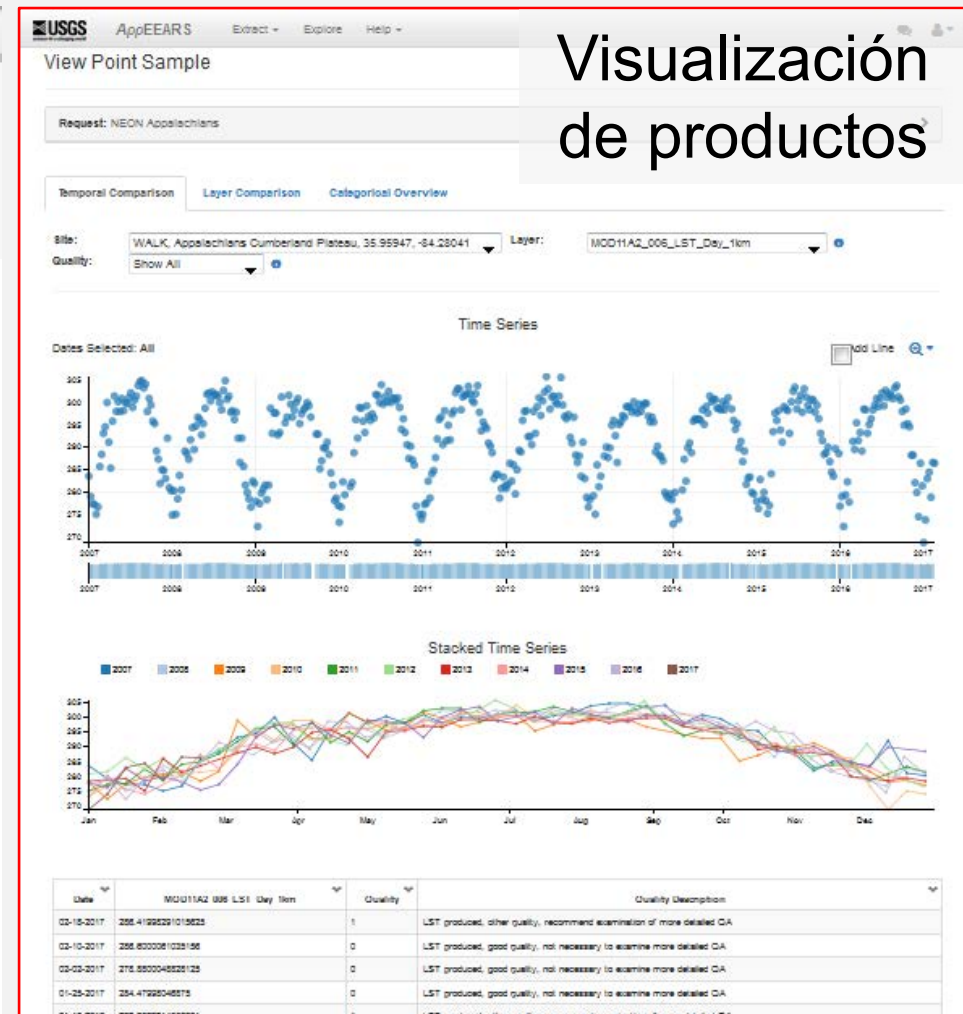
Select the layers to include in the sample

Search for a product

Selected layers

- LST_Day_1km 1000m, 8 day
- Lai_500m 500m, 8 day
- _500m_16_days_NDVI 500m, 16 day
- FireMask 1000m, 8 day

Submit Cancel



AppEEARS: Muestras de Áreas (Beta)

El usuario ingresa: Archivo de vector poligónico o de polígono/rectángulo dibujado por el usuario (Áreas)

Extract Area Sample

Enter a name to identify your sample

Rwanda Land and Human Dimensions

Upload a file or draw a polygon using the [icon] or [icon] icon

Drop a vector polygon file containing the area feature(s) to extract or click here to select the file.

Supported file formats:

- ESRI Shapefile (.zip including .shp, .dbf, .prj and .shx files)
- GeoJSON (.json or .geojson)

Start Date: 01-01-2000 End Date: 09-23-2017

Date Recurring?

Select the layers to include in the sample

Search for a product:

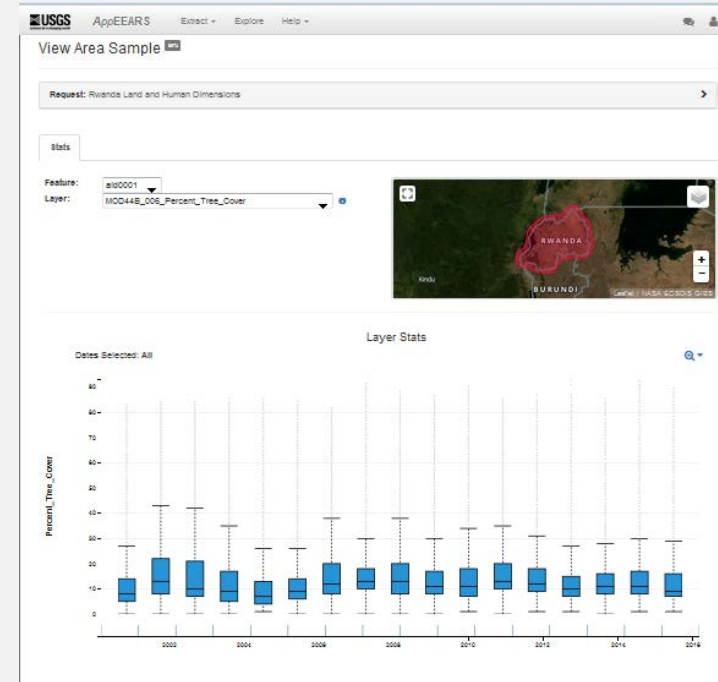
Selected layers:

- population-count 1000m, Quinquennial
- population-density 1000m, Quinquennial
- Percent_Tree_Cover 250m, Yearly
- Land_Cover_Type_1 500m, Yearly

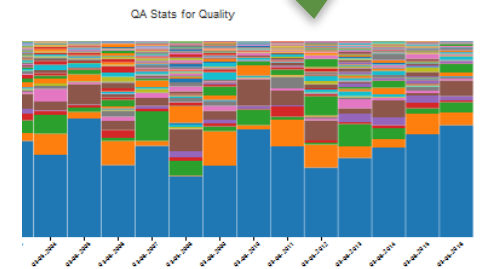
Output Options

File Format: GeoTIFF

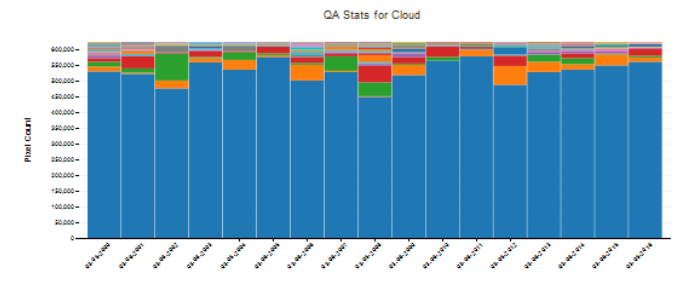
Projection: Geographic



Visualización de productos



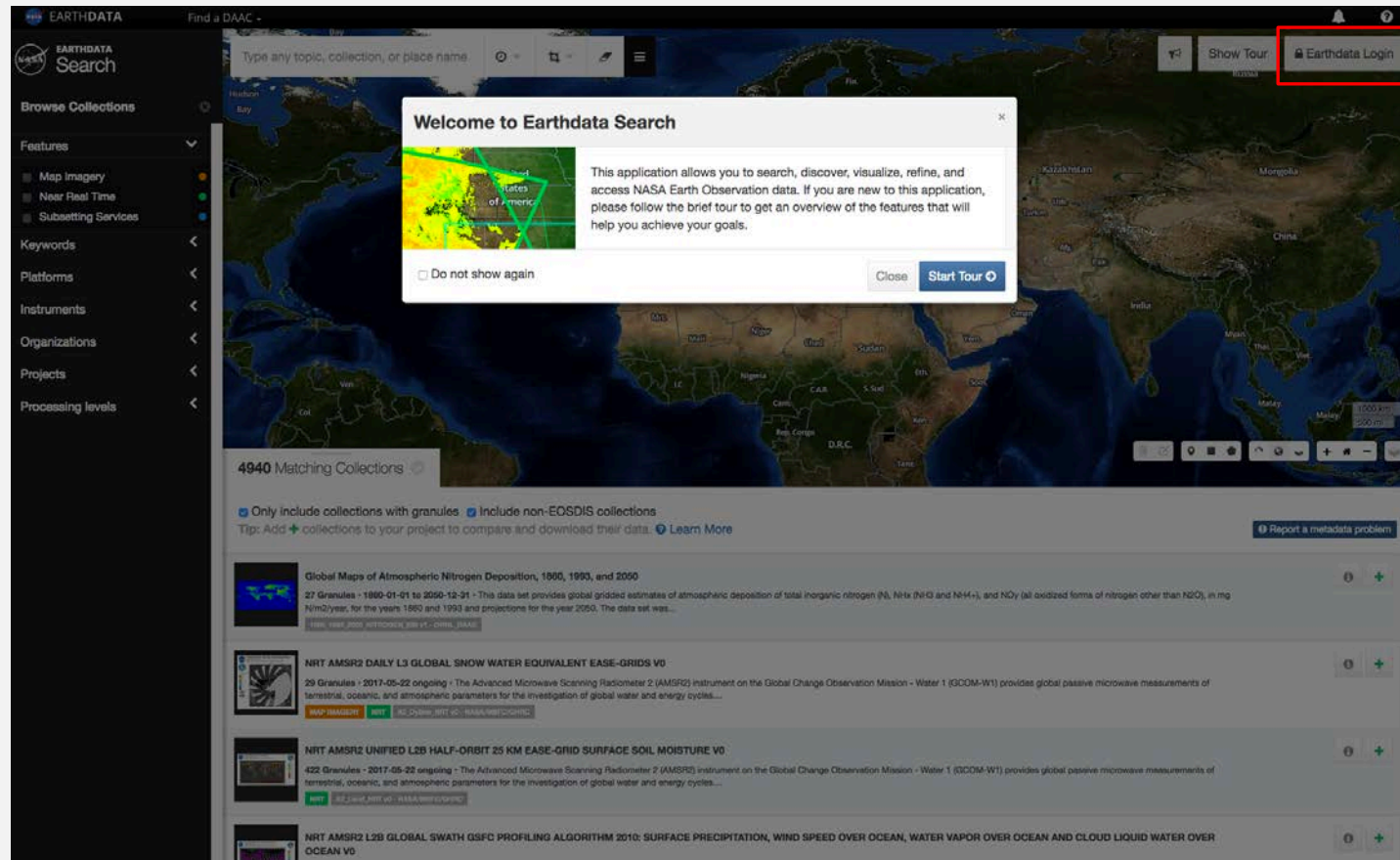
Formulario de solicitud



Cómo Acceder a MODIS Land Cover con Earthdata Search

<https://search.earthdata.nasa.gov/search>

MCD12Q1: Producto MODIS de Cubierta Terrestre Anual de 500 metros



NASA Earthdata Search



Back to Collections

MODIS/Terra+Aqua Land Cover Type Yearly L3 Global 500m SIN Grid V051

Download Data

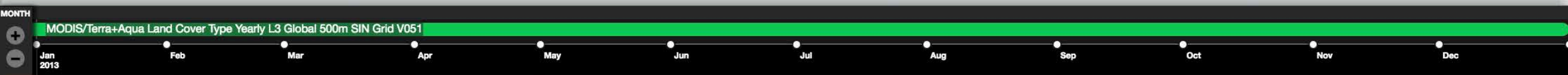
Showing 13 of 13 matching granules

Sort by: Start Date, Newest first

Granule Search: Search Single or Multiple Granule IDs...

Search Time: 0.4s Report a metadata problem

MCD12Q1.A2013001.h08v05.051.2014308185137.hdf 2013-01-01 18:00:00 2013-12-31 19:55:00	MCD12Q1.A2012001.h08v05.051.2014288195944.hdf 2012-01-01 18:00:00 2012-12-31 19:55:00	MCD12Q1.A2011001.h08v05.051.2014288190234.hdf 2011-01-01 18:00:00 2011-12-31 19:55:00	MCD12Q1.A2010001.h08v05.051.2014288182212.hdf 2010-01-01 18:00:00 2010-12-31 19:55:00	MCD12Q1.A2009001.h08v05.051.2014288175017.hdf 2009-01-01 18:00:00 2009-12-31 19:55:00	MCD12Q1.A2008001.h08v05.051.2014288150356.hdf 2008-01-01 18:00:00 2008-12-31 19:55:00	MCD12Q1.A2007001.h08v05.051.2014287210955.hdf 2007-01-01 18:00:00 2007-12-31 19:55:00
MCD12Q1.A2006001.h08v05.051.2014287194233.hdf 2006-01-01 18:00:00 2006-12-31 19:55:00	MCD12Q1.A2005001.h08v05.051.2014287190136.hdf 2005-01-01 18:00:00 2005-12-31 19:55:00	MCD12Q1.A2004001.h08v05.051.2014287173922.hdf 2004-01-01 18:00:00 2004-12-31 19:55:00	MCD12Q1.A2003001.h08v05.051.2014287182111.hdf 2003-01-01 18:00:00 2003-12-31 19:55:00	MCD12Q1.A2002001.h08v05.051.2014287165917.hdf 2002-01-01 18:00:00 2002-12-31 19:55:00	MCD12Q1.A2001001.h08v05.051.2014287161921.hdf 2001-01-01 18:00:00 2001-12-31 19:55:00	



Data Access

Review and select service options for your data prior to download

1

MODIS/Terra+Aqua Land Cover Type Yearly L3 Global 500m SIN Grid V051

Review & Select Service Options

Review

13 Granules
1.1 Gigabytes

Granule List

Expand List

Quality Information

MODIS LEVEL-2 AND HIGHER PRODUCTS AT THE Land Processes DAAC:

Product quality assessment QA and validation are integral parts of the MODIS Land product generation process. The products have different data versions and levels of maturity reflecting algorithm refinement and the input data used in production. Please view technical information regarding product maturity and QA at: http://landweb.nascom.nasa.gov/bin/QA_WWW/newPage.cgi and product validation status at: <http://landval.gsfc.nasa.gov/>

Select Data Access Method

Direct Download

Download data as-is now from your browser or access script.

Stage for Delivery

Submit a request for data to be staged for delivery. You will get an email when they are ready.

Customize Product

Select custom service options to be performed. (e.g. subsetting, etc.)

Email Address

amberjean.mccullum@

Data Access

Review and select service options for your data prior to download

1

MODIS/Terra+Aqua Land Cover Type Yearly L3 Global 500m SIN Grid V051

2

Contact Information & Submit

Amber Jean McCullum (amberjean.mccullum@nasa.gov)
Organization: NASA ARSET
Country: United States
Affiliation: Government
Study Area: Land Processes
User Type: Science Team

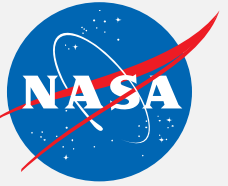
Edit Profile in Earthdata Login

Back

Submit

Contactos

- Contactos ARSET para Gestión de la Tierra e Incendios Forestales
 - Cynthia Schmidt: Cynthia.L.Schmidt@nasa.gov
 - Amber McCullum: AmberJean.Mccullum@nasa.gov
- Preguntas Generales sobre ARSET
 - Ana Prados: aprados@umbc.edu
- Página en línea ARSET:
 - <http://arset.gsfc.nasa.gov>



ARSET

Applied Remote Sensing Training

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

 @NASAARSET

Gracias

La Próxima Semana:

Vista General de la Ciencia y Datos Climáticos

- *Presentadora Invitada: Helen Sofaer, USGS Fort Collins Science Center*