



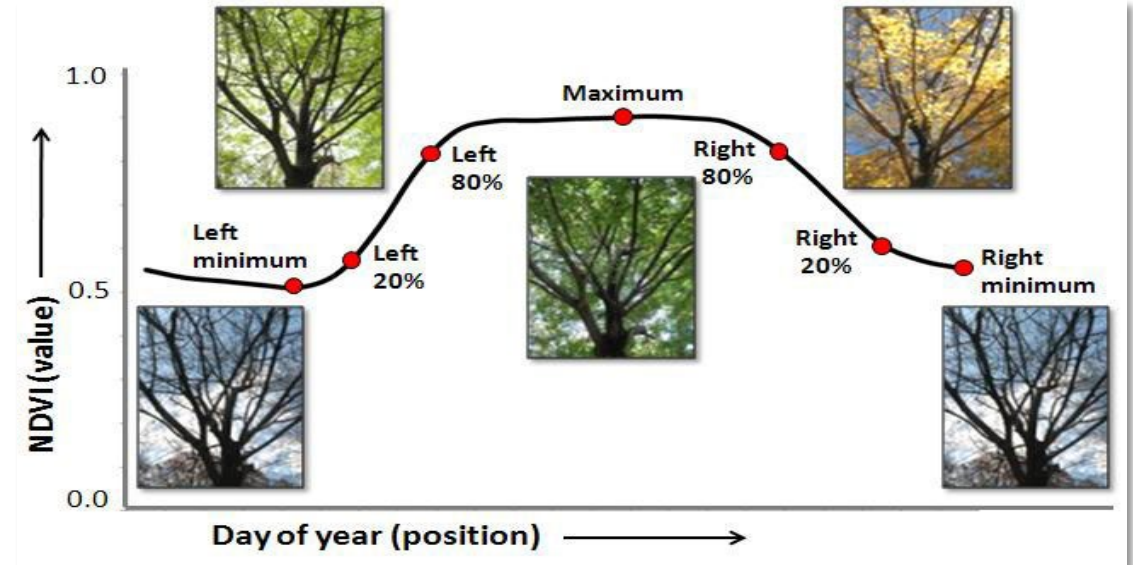
Visión General y Acceso a los Índices de Vegetación (VI)

Sean McCartney

8 de mayo de 2023

Etapa y Salud de la Vegetación

- Etapa de Vegetación – Fenología de la Superficie Terrestre (LSP):
 - El uso de satélites y sensores para rastrear patrones de variación estacional en las superficies con vegetación
 - [ARSET Phenology Training](#)
- Monitoreo del Estado y la Salud – Índices:
 - NDVI - Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada por sus siglas en inglés
 - Anomalías del NDVI
 - EVI - Índice de Vegetación Mejorado
 - SAVI - Índice de Vegetación Ajustado al Suelo



Imágenes del NDVI para Norteamérica en Invierno y Verano.

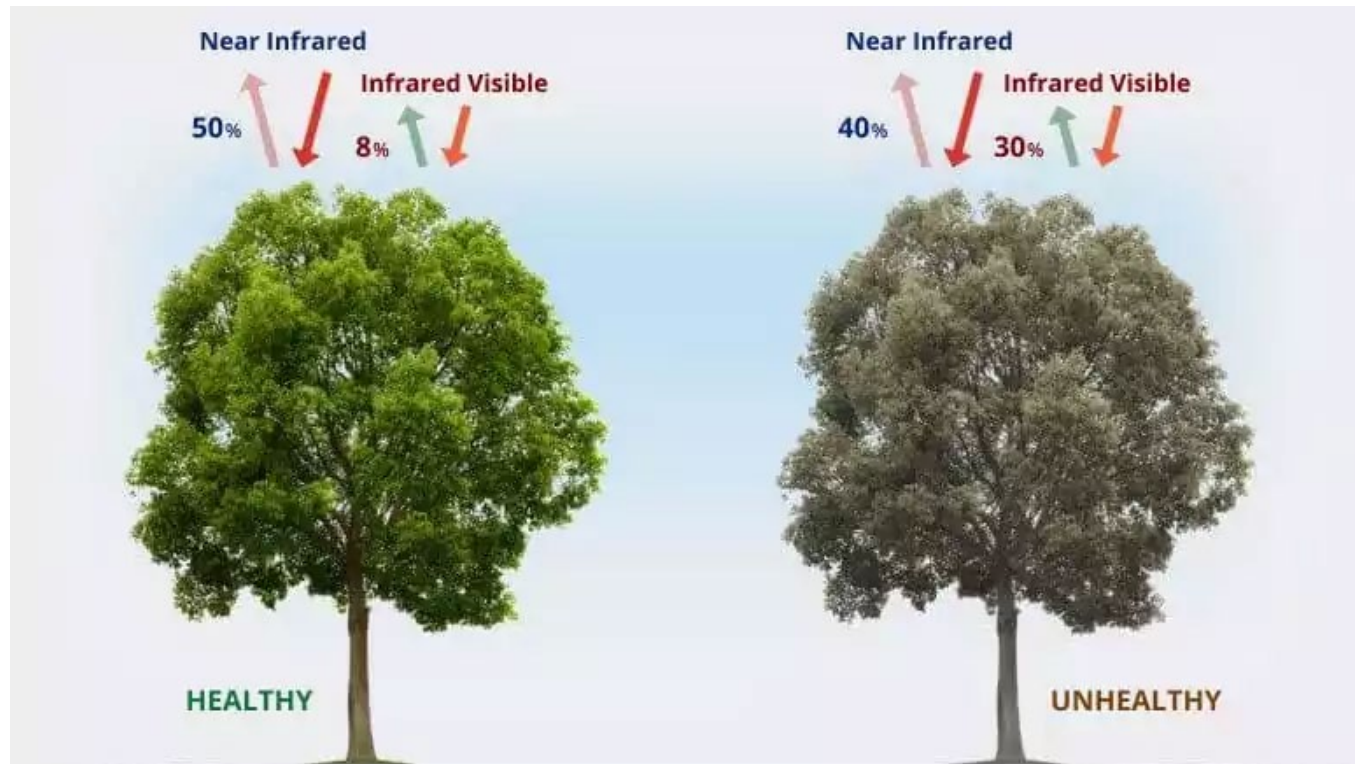


Fuente de las Imágenes:
Montana Space Grant Consortium



Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI)

- El uso del NDVI como métrica para la salud y fenología de la vegetación es ampliamente difundido.
- Es una medida del verdor de la vegetación.
- Valores varían del -1.0 al 1.0
 - Valores negativos hasta 0 significan que no hay hojas verdes.
 - Valores cerca de 1 indican la mayor densidad posible de hojas verdes.
- Fórmula del NDVI:
$$\frac{\text{Infrarrojo Cercano} - \text{Rojo}}{\text{Infrarrojo Cercano} + \text{Rojo}}$$



La clorofila absorbe mucho la luz visible y la estructura celular de las hojas refleja mucho la luz infrarroja cercana. Cuando una planta se deshidrata o enferma, la capa esponjosa se deteriora y la planta absorbe más luz infrarroja cercana, en lugar de reflejarla. Observar cómo cambia la luz infrarroja cercana en comparación con la roja proporciona una indicación precisa de la presencia de clorofila, que se correlaciona con la salud de la planta. Crédito: EOS Data Analytics



Otros Índices de Vegetación

Enhanced Vegetation Index* (EVI)

$$EVI = G * \left(\frac{(NIR - R)}{(NIR + C1 * R - C2 * B + L)} \right)$$

Constants

G = 2.5

C1 = 6

C2 = 7.5

L = 1

- Se puede utilizar en vez del NDVI para examinar el verdor de la vegetación
 - Es más sensible en áreas de vegetación densa, lo que lo hace mejor para la evaluación de combustible en los bosques densos
- Corrige el trasfondo del dosel y algunas condiciones atmosféricas

*Índice de Vegetación Mejorado

Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)

$$SAVI = \left(\frac{(NIR - R)}{(NIR + R + L)} \right) \times (1 + L)$$

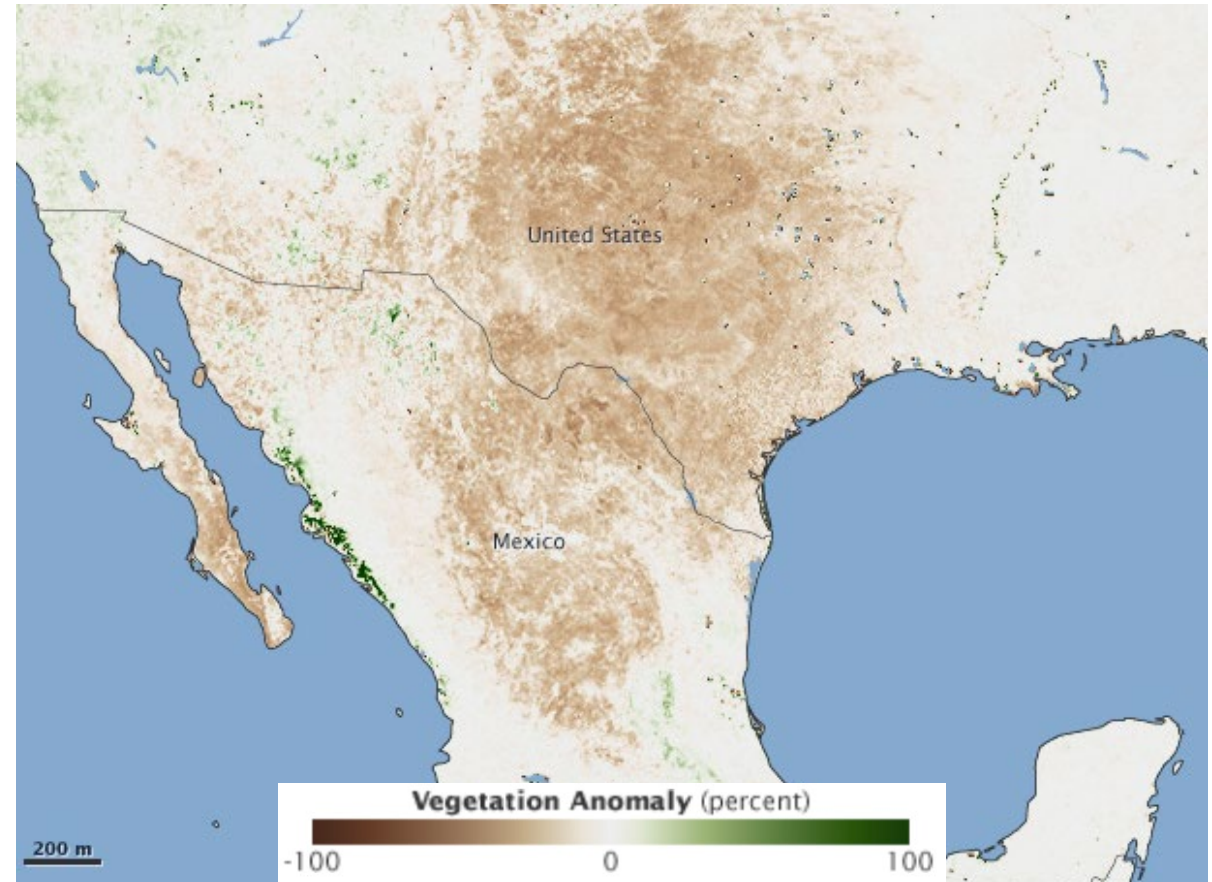
- Se utiliza para corregir la influencia del brillo del suelo en el NDVI en áreas con poca cobertura vegetal
 - Es un mejor índice para áreas de vegetación escasa y un alto porcentaje de cobertura de suelo desnudo
- Contiene un factor de corrección del brillo del suelo (L)

*Índice de Vegetación Ajustado al Suelo



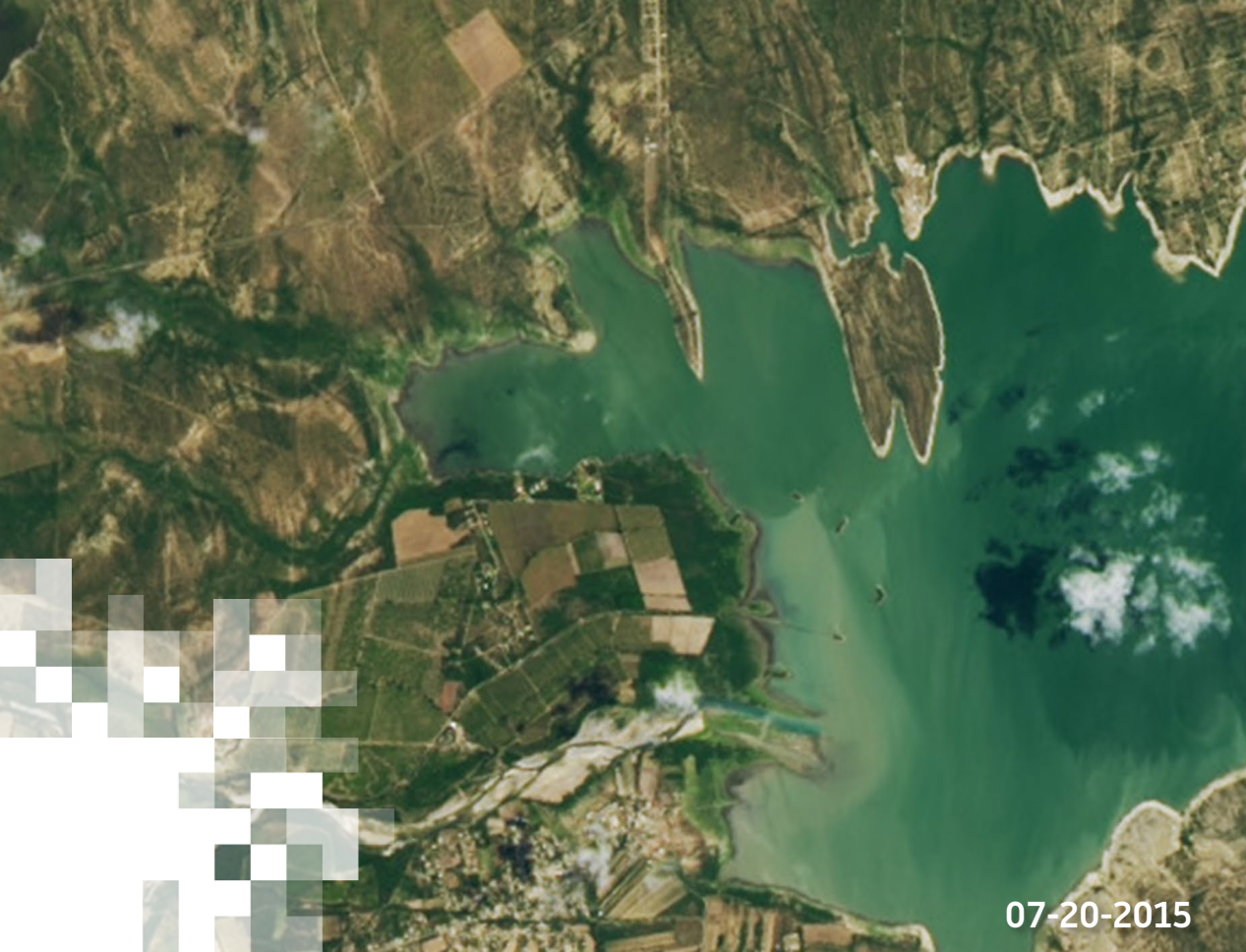
Anomalías de los Índices de Vegetación

- Las anomalías son una desviación de un índice de vegetación de la media a largo plazo y se generan restando la media a largo plazo al valor actual para ese mes del año para cada celda en la cuadrícula.
- Estas desviaciones pueden indicar cambios en la salud de la vegetación (debido a sequías, temperaturas altas etc.).



Anomalía de la vegetación del 1 de julio al 30 de septiembre de 2011. La imagen se realizó con datos del instrumento MODIS del satélite Terra de la NASA. La sequía frenó claramente el crecimiento de las plantas tanto en Estados Unidos como en México.
Crédito: [Observatorio de la Tierra](#)





Satélites y Sensores para Aplicaciones Contra Incendios Basadas en la Vegetación

Landsat y Sentinel-2

- **Landsat**

- El primer Landsat se lanzó en 1972
- Landsat 8 se lanzó en 2013
- Multiespectral, píxeles de 30 metros, banda pancromática de 15 metros, tiempo de revisita de 16 días

- **Sentinel-2**

- Lanzado en junio de 2015
- Multiespectral, bandas de píxeles de 10, 20 y 60 metros, tiempo de revisita de 2 a 5 días

- **Aplicaciones para Incendios Forestales:**

- Extensión y tipos de vegetación: Clasificación de la cobertura terrestre
- Etapa y Salud de la Vegetación: Variedad de índices de vegetación, incluyendo NDVI, EVI, SAVI
- Humedad de la vegetación: NDWI y el Índice de estrés evaporativo



Fuente de las Imágenes:
[USGS](#), [ESA](#)



MODIS

- **Aplicaciones para Incendios Forestales :**
 - Extensión y tipo de vegetación:
Clasificación de la cobertura terrestre
 - Salud y Etapa de la Vegetación: NDVI, EVI, Fenología de Alta Resolución Temporal
 - Estructura de la Vegetación: Índice de Área Foliar
- Resolución Espacial:
 - 250 m, 500 m, 1 km
- Resolución Temporal:
 - Diaria, 8 días, 16 días, mensual, trimestral, anual
 - 2000 – Hoy
- Cobertura Espectral:
 - 36 bandas



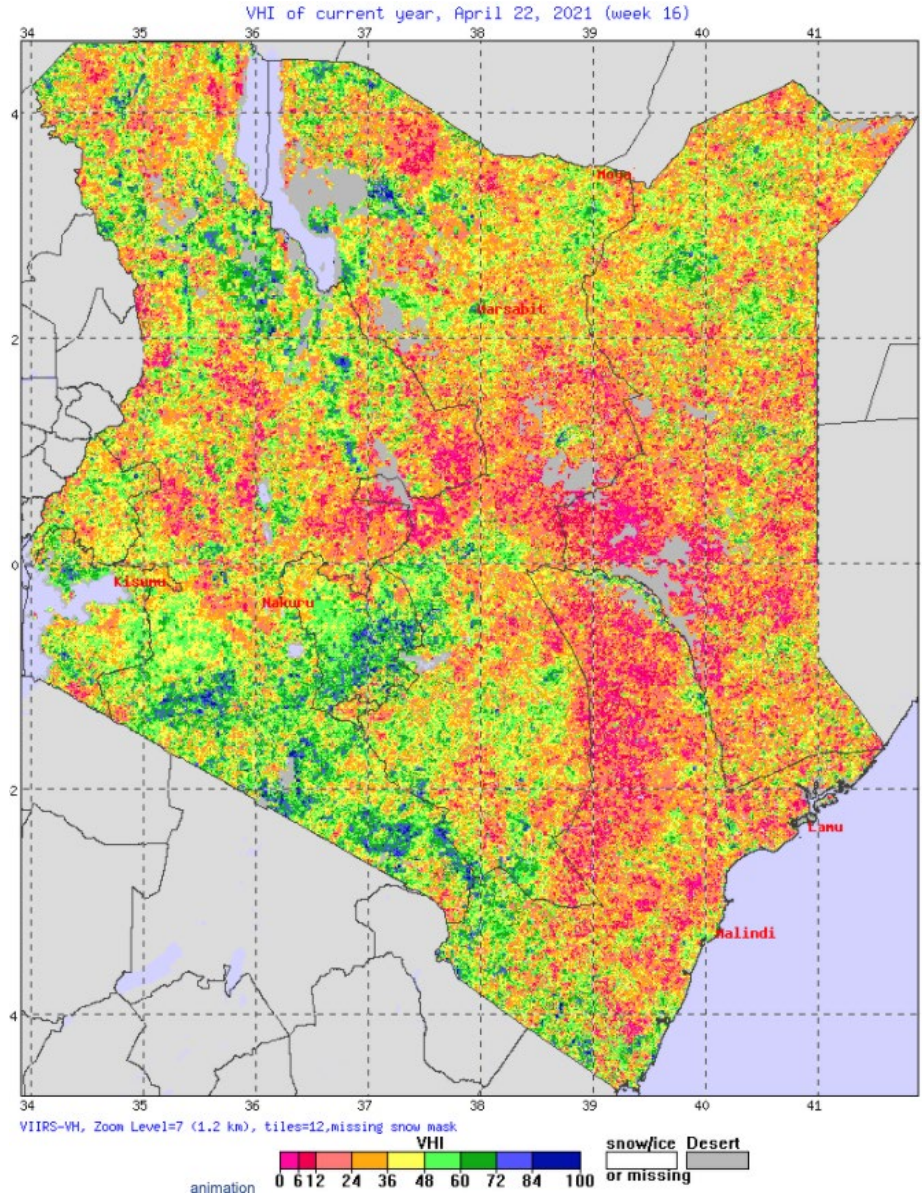
Imagen de lapso de tiempo del MODIS NDVI en Africa.

Fuente de la Imagen: [Google Earth Engine Developers](#)



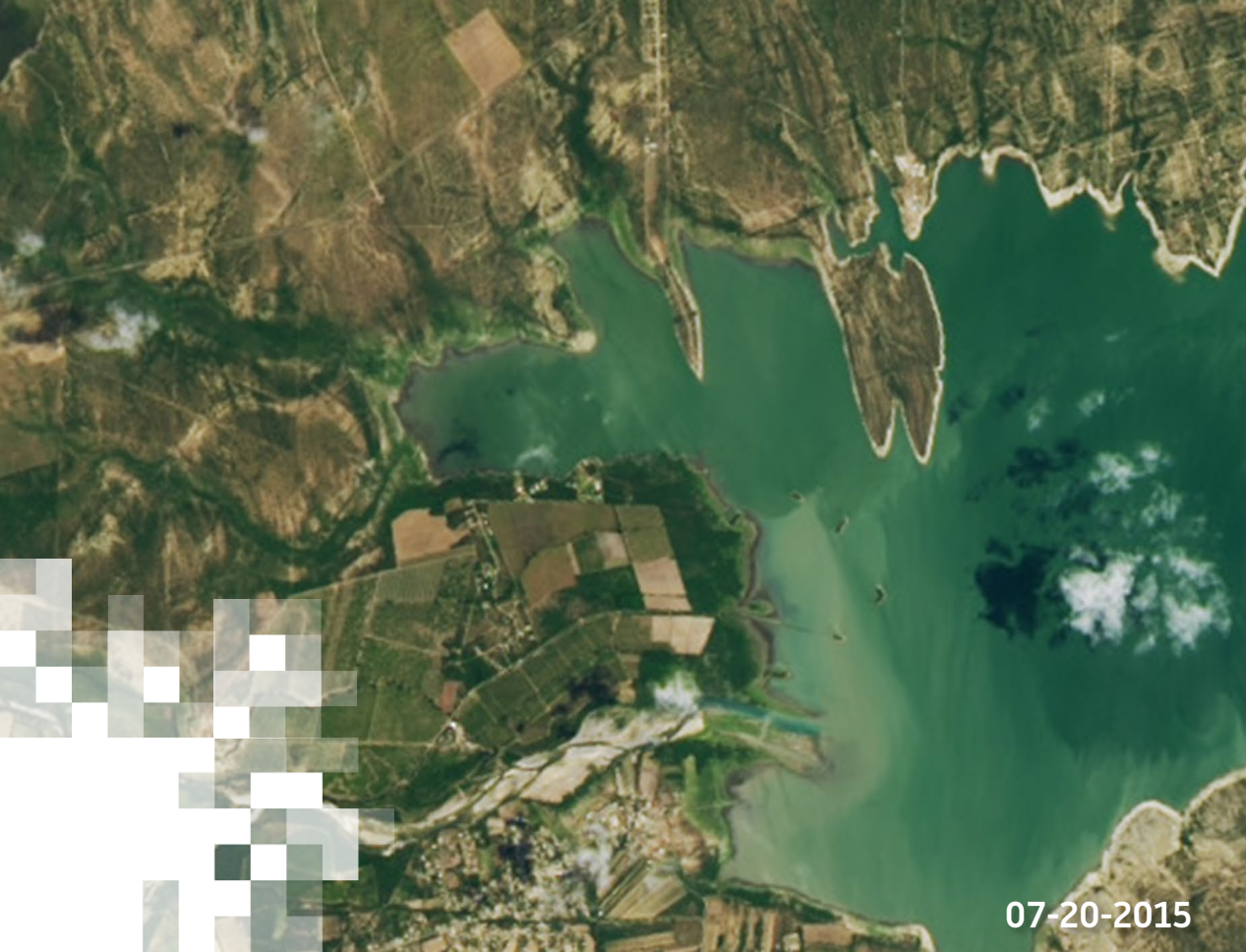
Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS)

- **Aplicaciones para Incendios Forestales :**
 - Etapa de la Vegetación: Índices de Vegetación incluyen NDVI y EVI
 - Salud de la Vegetación: El producto VIIRS de la salud de la vegetación incluyen el Índice de la condición de la vegetación, Índice de la condición de la temperatura y el Índice de la Salud de la Vegetación
- Lanzado en 2012; recolecta imágenes visibles e infrarrojas
- Resolución temporal diaria y cobertura global
- Resolución Espacial:
 - 5 bandas de alta resolución: 375 m
 - 16 bandas de resolución moderada: 750 m



Mapa del VIIRS Vegetation Health Index para Kenia (22 apr. 2021). Fuente de la Imagen: [NOAA NESDIS](#)





Adquisición de Datos NDVI y Análisis de Anomalías en GEE JavaScript