

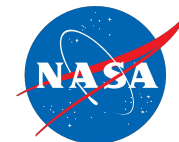
National Aeronautics and Space Administration



07-20-2015



07-07-2022



Evaluación de Riesgos Previo al Incendio

Amita Mehta

10 de mayo de 2023

Objetiva

Al final de esta presentación, usted podrá identificar productos de datos relevantes para evaluar las condiciones ambientales previas al incendio.



Esquema

- Tipos de incendios
- Productos de datos relevantes para la evaluación de riesgos de las condiciones previas al incendio
- Estudio de caso: condiciones previas al incendio para los incendios de California
- Demostración: Condiciones previas al incendio para el incendio de marzo de 2022 en la Sierra de Santiago, Nuevo León, México



National Aeronautics and Space Administration



07-20-2015



07-07-2022



Tipos de Incendios

El Fuego en el Sistema Terrestre

Vida
(Biosfera)

Aire
(Atmósfera)

Salud
Pérdida de vidas
Pérdida de la propiedad
Impactos económicos

Balance energético
Calidad del aire
Gases de efecto invernadero
Física de las nubes

Tierra
(Litosfera)

Fuego y
Humo

Agua
(Hidrosfera)

Composición del suelo
Erosión
Derrumbes/desprendimientos
de tierra

Sequías
Calidad del agua
Inundaciones

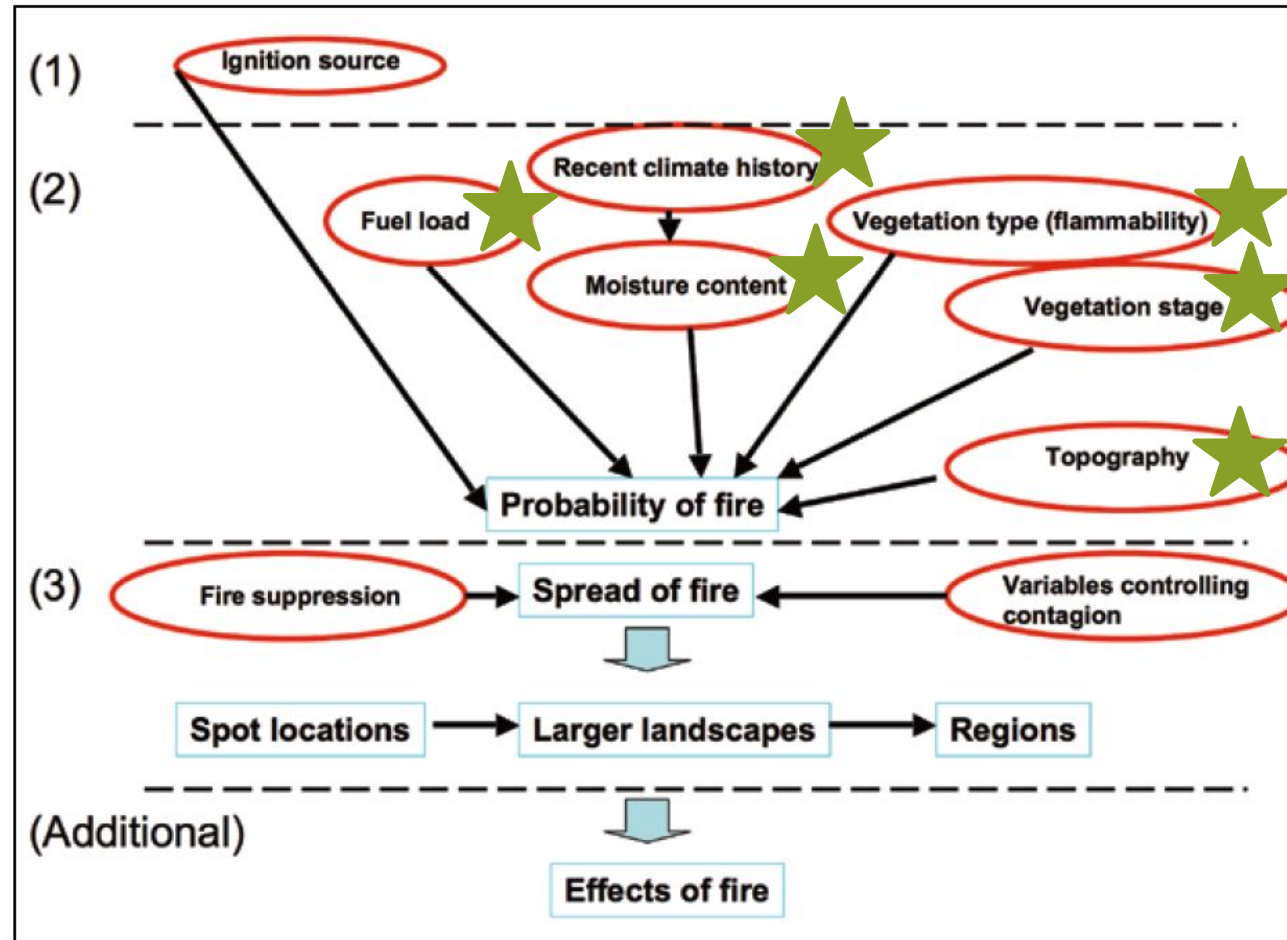


Tipos de Incendio

	Incendio Forestal o en Áreas Silvestres	Deforestación	Agrícola	De Turba
				
¿Qué quema?	Bosque, matorral, hierba	Bosque	Cultivos, hierba, matorral	Turba (material similar a la tierra)
¿Cuándo quema?	Tiempo seco, varía de año en año	Estacionalmente	Estacionalmente	Estacionalmente, varía de año en año
¿Por qué quemó?	Humanos (quemadas prescritas, accidentales, o provocadas ilegalmente), o naturales (relámpago)	Humanos (desmonte para ganadería y cultivos)	Humanos (quema anterior o después de una temporada de crecimiento para despejar campos para cultivos)	Humanos (desmonte para cultivos y ganadería, natural (deshielo de permafrost))
¿Cómo?	Varía de poco a extremo, pueden			Intensidad muy baja,

Marco de Mapeo de Riesgo de Incendios

★ Donde los datos de sensores remotos se pueden usar de forma independiente o con observaciones en el suelo



Cálculo del riesgo de incendio: Hay tres aspectos para predecir un incendio: (1) la probabilidad de ignición; (2) las influencias biofísicas del fuego, como la carga de combustible, el contenido de humedad, la inflamabilidad de la vegetación y la topografía; y (3) la propagación del fuego una vez que se establece.

Crédito de la imagen: Weinstein y Woodbury, USFS

Es difícil producir mapas integrales de riesgo de incendio debido a los muchos factores que afectan la probabilidad de incendio.





07-20-2015



07-07-2022



Productos de Datos Relevantes para la Evaluación del Previo al Incendio

Monitoreando Condiciones Meteorológicas, Climáticas e Hidrológicas

- Precipitación
- Humedad del Suelo
- Temperatura
- Humedad
- Vientos
- Vegetación
- Topografía

Los modelos de teledetección y de sistemas terrestres de la NASA proporcionan datos meteorológicos, climáticos e hidrológicos para las condiciones previas al incendio, durante el incendio y después del incendio.



Monitoreando Condiciones Meteorológicas, Climáticas e Hidrológicas

- Precipitación (GPM-IMERG)
- Humedad del Suelo (SMAP)
- Temperatura (Landsat, MODIS)
- Humedad (MERRA-2*)
- Vientos (MERRA-2)
- Vegetación (MODIS NDVI)
- Topografía (SRTM, TanDEM-X)

Los modelos de teledetección y de sistemas terrestres de la NASA proporcionan datos meteorológicos, climáticos e hidrológicos para las condiciones previas al incendio, durante el incendio y después del incendio.

*MERRA-2: Análisis retrospectivo de la era moderna para investigación y aplicaciones, versión 2
<https://gmao.gsfc.nasa.gov/reanalysis/MERRA-2/index.php>



Datos Meteorológicos, Climatológicos e Hidrológicos

Parámetro	Satélite	Resoluciones y Cobertura Espacial/Temporal
Precipitación, Temperatura, Humedad Relativa, Vientos	MERRA-2	0.5° x 0.667°, Cada Hora, Mensual 1980 hasta hoy
Precipitación, Temperatura, Humedad Relativa, Vientos	GEOS-5 FP	5/16° x 1/4° Cada Hora, Tiempo casi Real, Pronóstico de Cinco Días
Humedad del Suelo	NLDAS GLDAS v2.1	0.25° x 0.25°, Cada Hora, Mensual 1979 hasta hoy 1° x 1°, 3 horas, Mensual 2000 hasta hoy

MERRA-2: Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications, Versión 2

<https://gmao.gsfc.nasa.gov/reanalysis/MERRA-2/index.php>

GOES-5 FP: Goddard Earth Observing System, Versión 5 (GEOS-5) Forward Processing

https://gmao.gsfc.nasa.gov/weather_prediction/

NLDAS: North American Land Data Assimilation System <https://ldas.gsfc.nasa.gov/nldas>

GLDAS: Global Land Data Assimilation System <https://ldas.gsfc.nasa.gov/gldas>

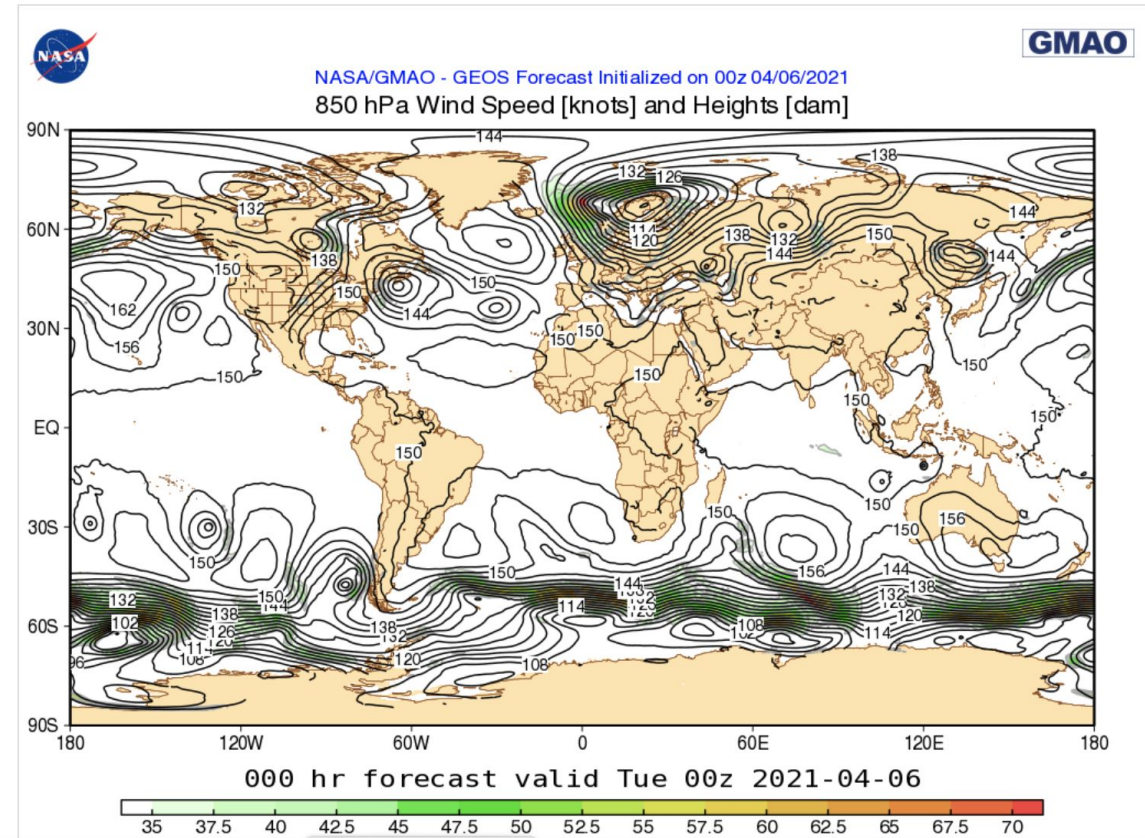


NASA Earth System Model Forecast (GEOS)

https://gmao.gsfc.nasa.gov/GEOS_systems/

- Goddard Earth Observing System (GEOS) provee datos y pronósticos en tiempo casi real
- Los datos están disponibles en una cuadrícula longitud-latitud de $5/16 \times 1/4$ de grado, 72 niveles verticales
- Datos de superficie disponibles cada hora
- Opciones de configuración del modelo de circulación general: Atmosférico (A), Oceánico (O) y A-O Acoplado
- Modelos Química-Clima y Química-Transporte disponibles

Weather Maps



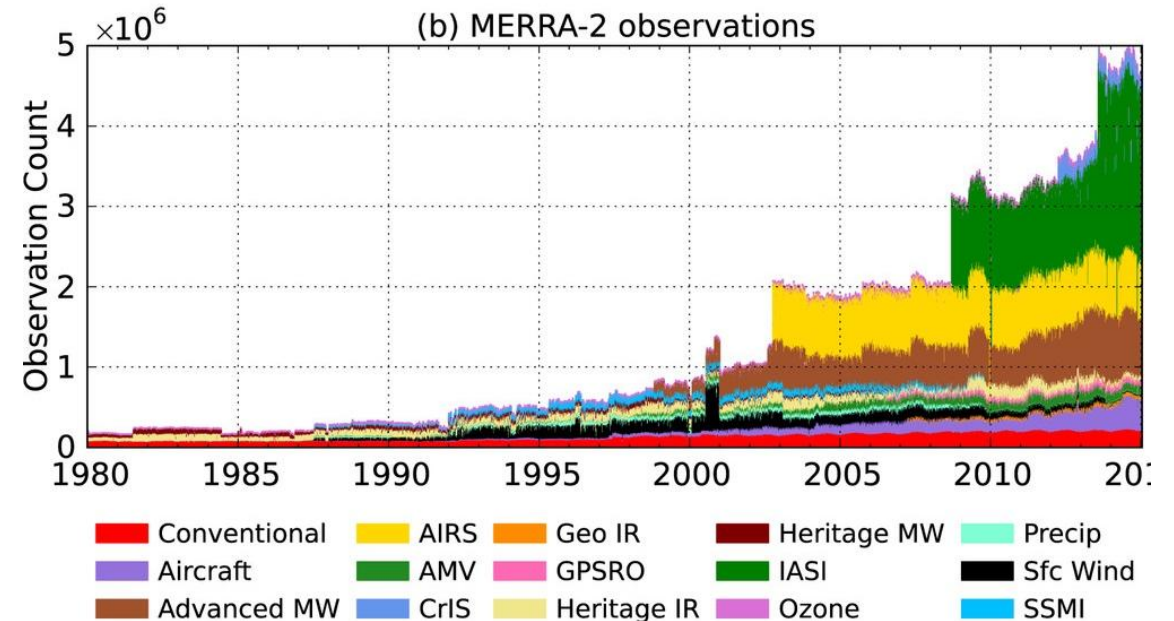
Fuente de la Imagen: NASA GMAO



MERRA-2

<https://gmao.gsfc.nasa.gov/reanalysis/MERRA-2/>

- Combina grandes cantidades de datos de observaciones con datos de insumo del modelo Goddard Earth Observing System (GEOS-5) (1980 –hoy)
- Ofrece análisis de última tecnología a nivel mundial en escalas temporales de meteorológicas a climáticas
- Enfocado en mejoras en el ciclo hidrológico



Resumen de MERRA-2: [The Modern-Era Retrospective Analysis for Research and Applications, Version 2 \(MERRA-2\)](#), Ronald Gelaro, et al., 2017, J. Clim., [doi: 10.1175/JCLI-D-16-0758.1](https://doi.org/10.1175/JCLI-D-16-0758.1)





07-20-2015



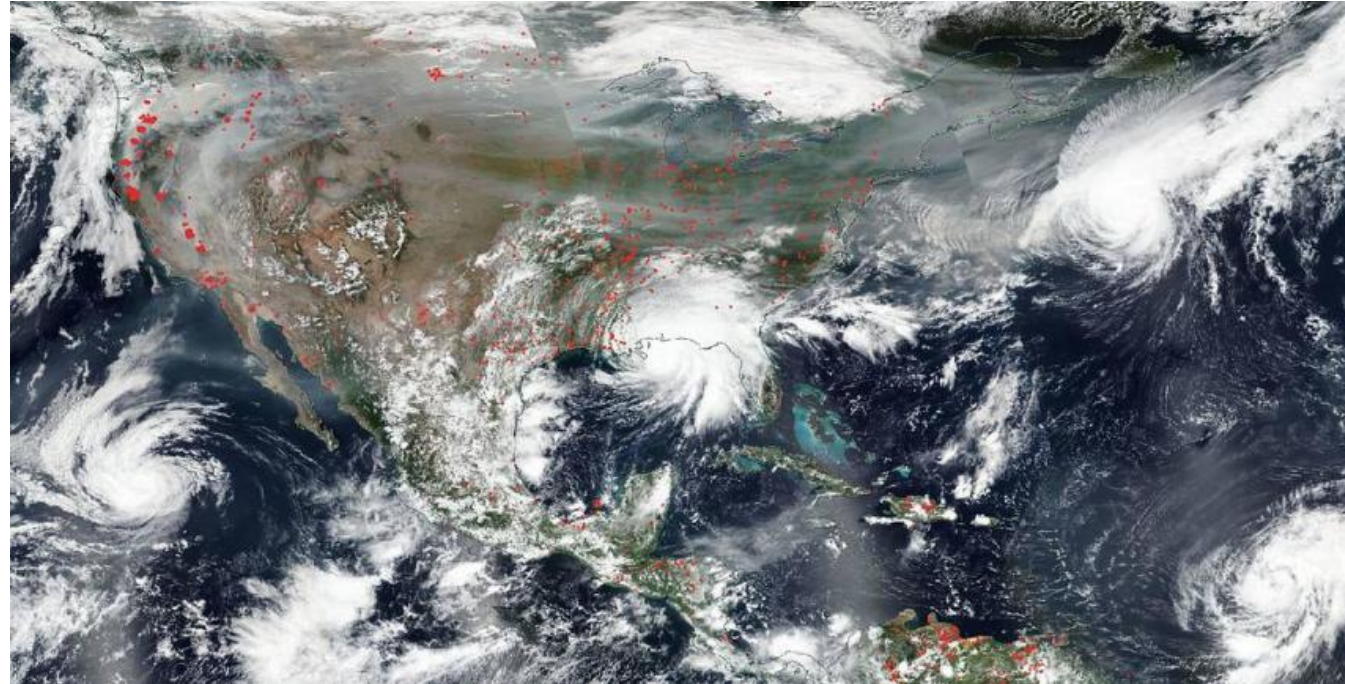
07-07-2022



Estudio de Caso: Condiciones Previas al Incendio para los Incendios de California

Incendios de California 2020

- **Seis de los 20 incendios más grandes en California ocurrieron en 2020**
 - Más de 3 millones de acres (1.21 millones de hectáreas) quemados, 2 docenas de muertes, 4000 viviendas destruidas, cientos de miles evacuados
- **Condiciones previas al incendio:**
 - Patrones climáticos más cálidos y secos, gran acumulación de combustibles
 - Temperaturas récord del aire con vientos fuertes; muchos eventos fueron provocados por rayos



El satélite Aqua de la NASA capturó esta imagen en color real de los Estados Unidos el 15 de septiembre de 2020, que muestra los incendios en el oeste, el humo de esos incendios a la deriva sobre el país, varios huracanes que convergen desde diferentes ángulos y el huracán Sally tocando tierra. Fuente de la imagen : [NASA](#)



Incendios de California 2020

<https://www.fire.ca.gov/incidents/2020/>

The screenshot shows the CAL FIRE website interface. At the top, there is a navigation bar with the CAL FIRE logo and a search bar. Below the navigation bar, there are several menu items: Incidents, About Us, Careers, Programs, Grants, Resources, Stats & Events, and Search. The main content area features a map of California with a popup window for the Fox Fire incident. The popup window contains the following information:

Fox Fire	
Incident Type	Wildfire
Start Date	2020-09-16
Last Updated	2020-10-06 08:32:25
Admin Unit	Klamath National Forest
County	Siskiyou
Location	Fox Creek, Southwest of Callahan
Acres Burned	2,188
Percent Contained	100%

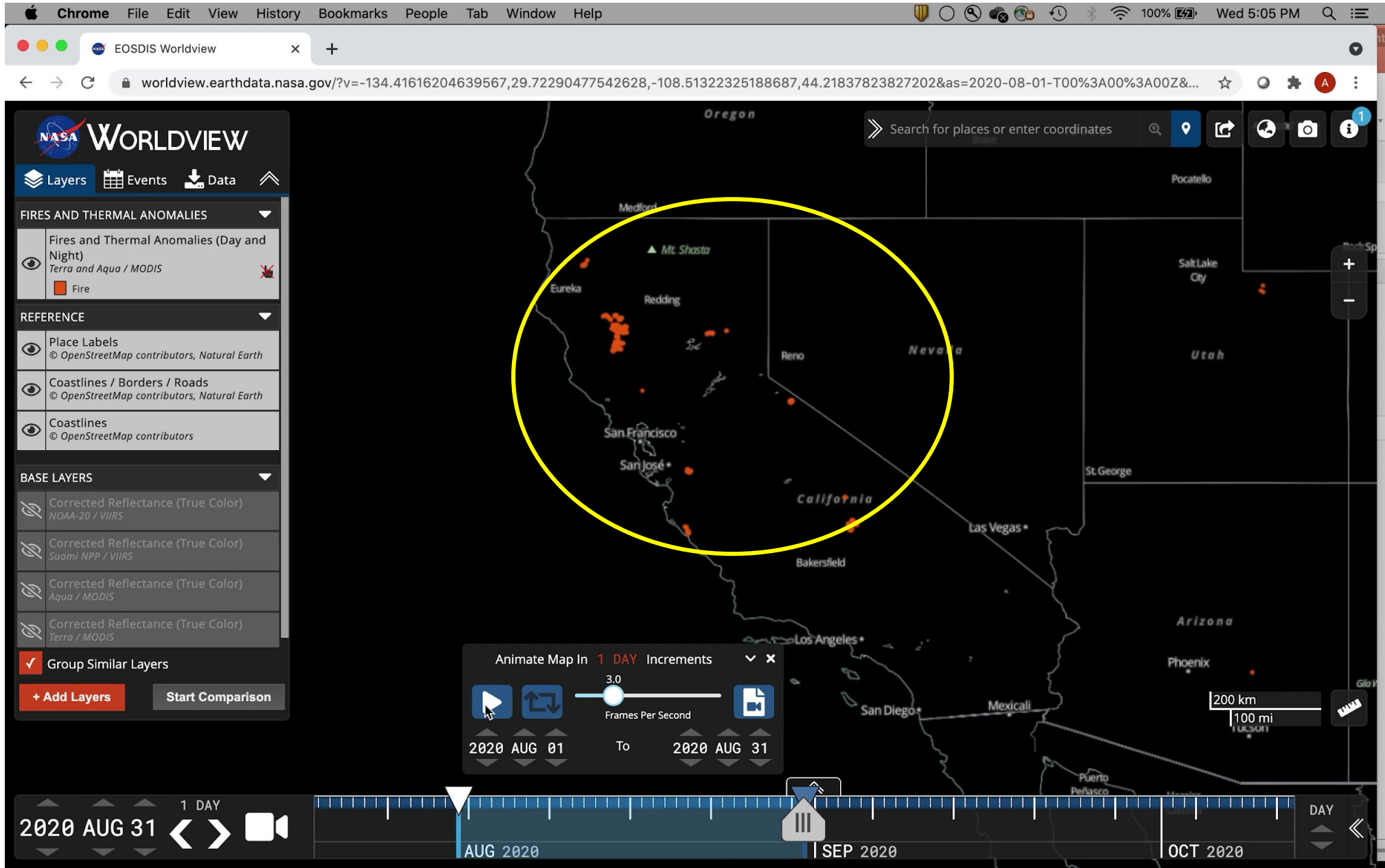
At the bottom of the popup window, there is a "View Details" button. The map in the background shows the state of California with various geographical features and cities labeled. The popup window is positioned over the Siskiyou County area in the northwestern part of the state.

sri. USGS | Esri. HERE. Garmin. FAO. NOAA. USGS. FPA

NASA's Applied Remote Sensing Training Program



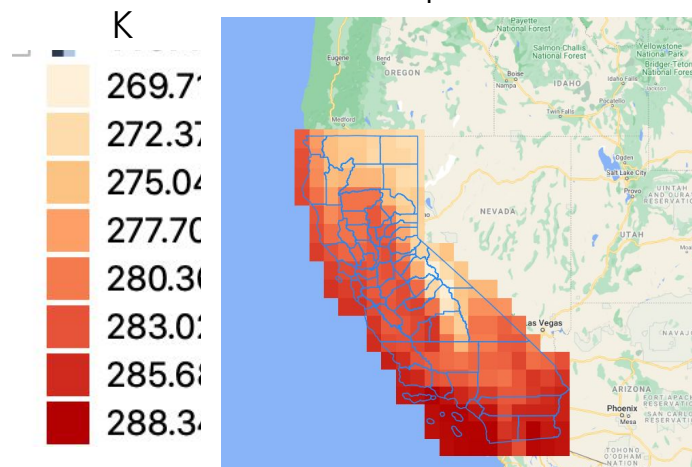
Incendios en California Agosto 2020



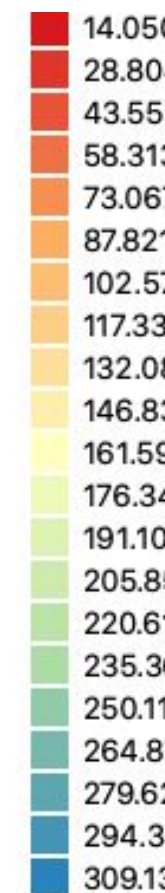
Climatología de Temperatura, Precipitación y Humedad del Suelo antes de la Temporada de Incendios

- Usando mapas de medias estacionales de Giovanni (promediados entre 2001 y 2020) para California, se calculan para diciembre-enero-febrero (DJF) a partir de:
 - MERRA-2, temperatura del aire a 10 m
 - Precipitación IMERG
 - Humedad del suelo (0 a 10 cm) GLDAS

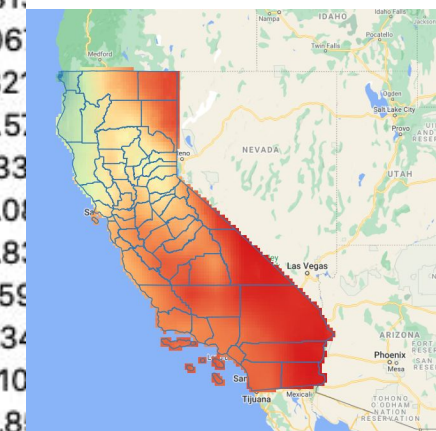
Temperatura



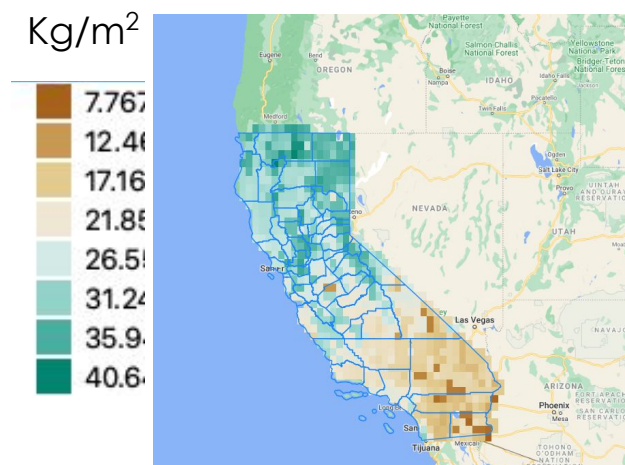
mm/mes



Precipitación

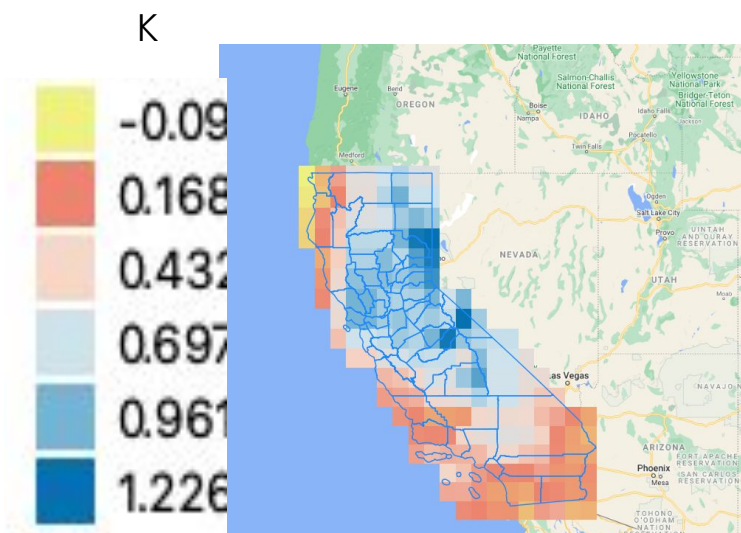


Humedad del suelo

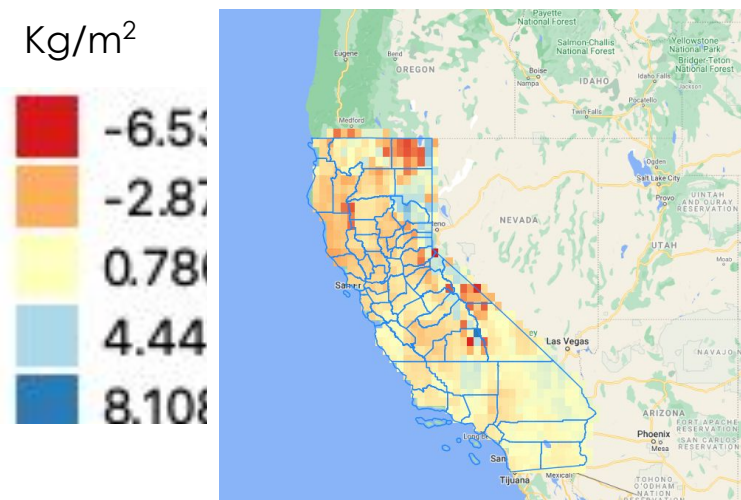
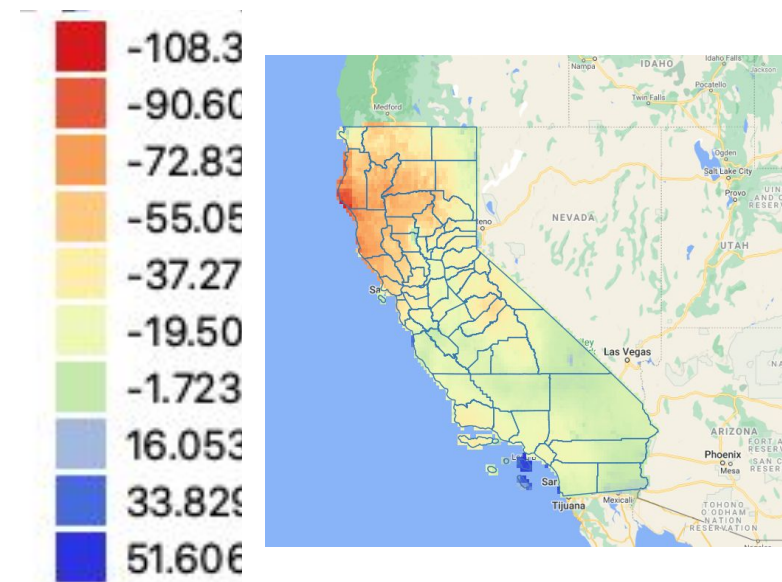


Anomalías de Temperatura, Precipitación y Humedad del Suelo antes de la Temporada de Incendios

- Con Giovanni, se calculan los mapas de medias estacionales para 2020 y los mapas de anomalías (desviación de la media de 20 años) se calculan con QGIS

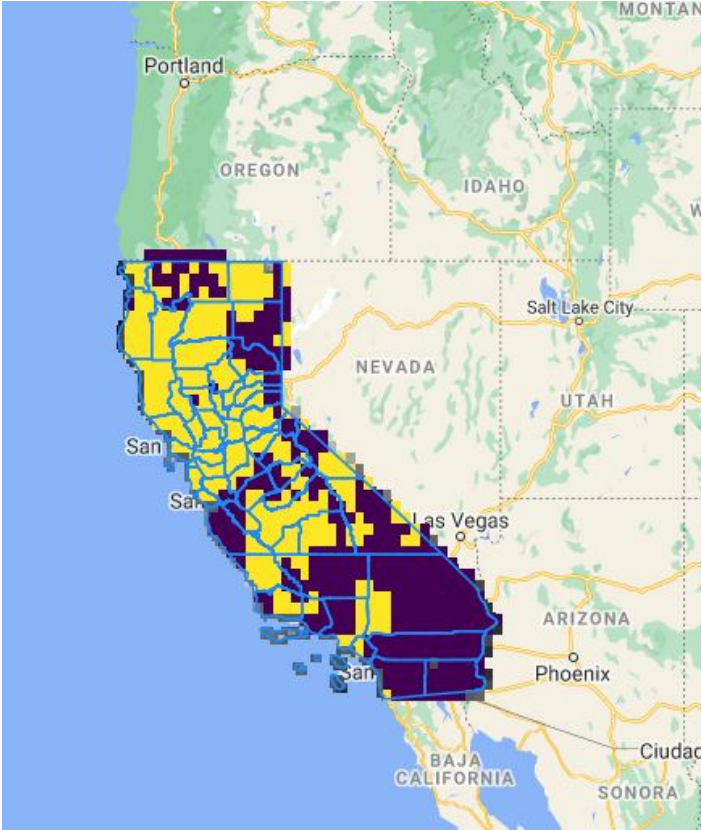


mm/mes

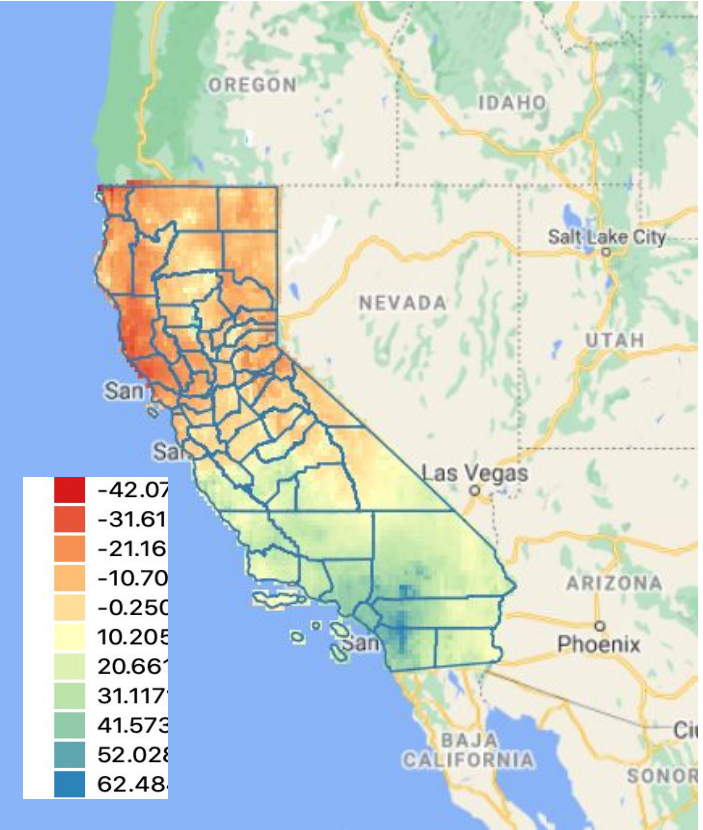


Indicador Climático Estacional para Áreas de Riesgo Potencial de Incendio

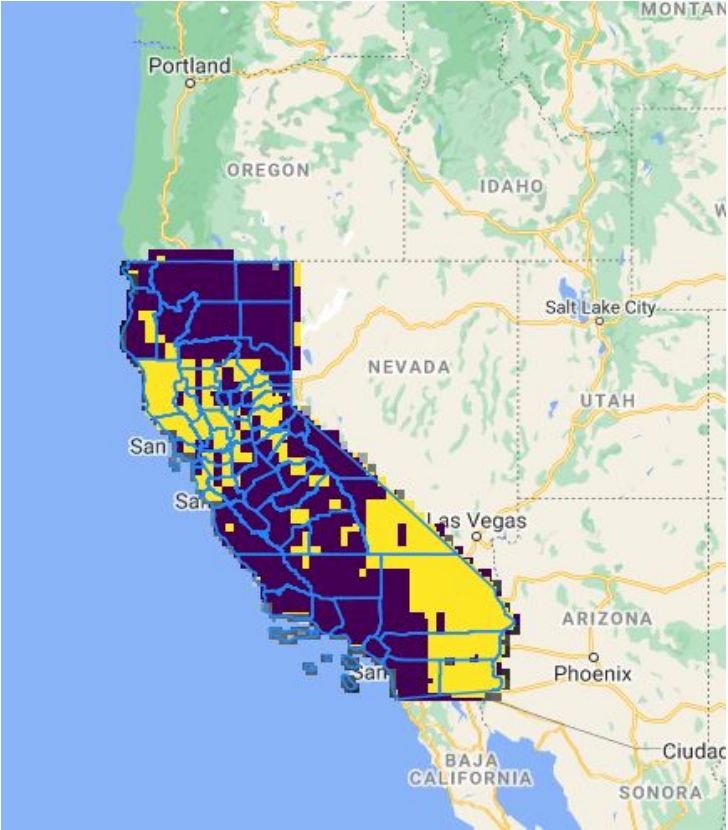
Diciembre-Enero-Febrero 2020



Marzo-Abril-Mayo 2020



Junio-Julio-Agosto 2020



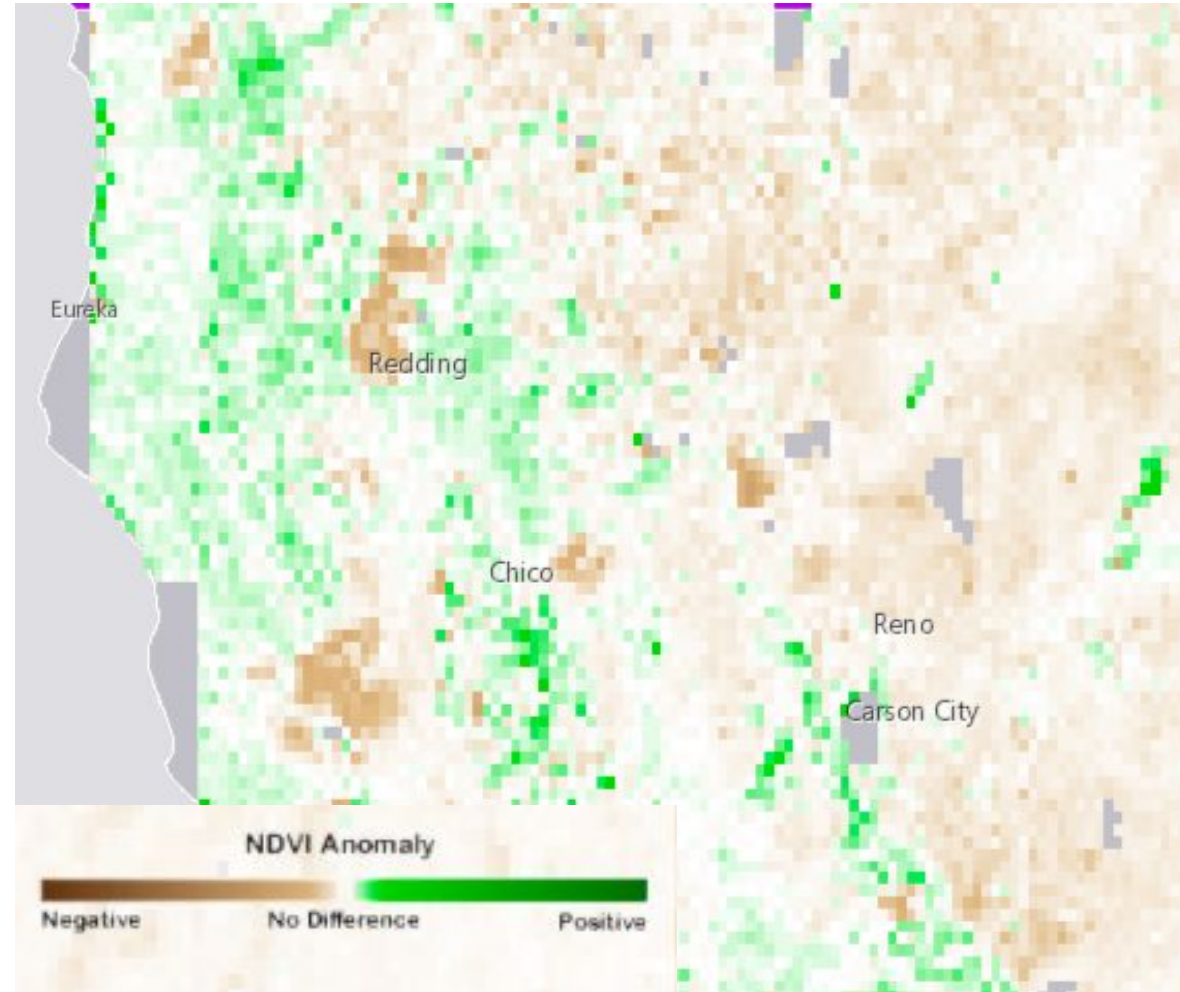
Temperatura más cálida de lo normal y precipitaciones y humedad del suelo por debajo de lo normal



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.).



Producto VIIRS de anomalías del NDVI para el 3 de julio de 2020 mostrando anomalías negativas en el norte de California antes de los incendios en agosto, indicando posibles impactos en la vegetación debido a la sequedad y temperaturas altas.

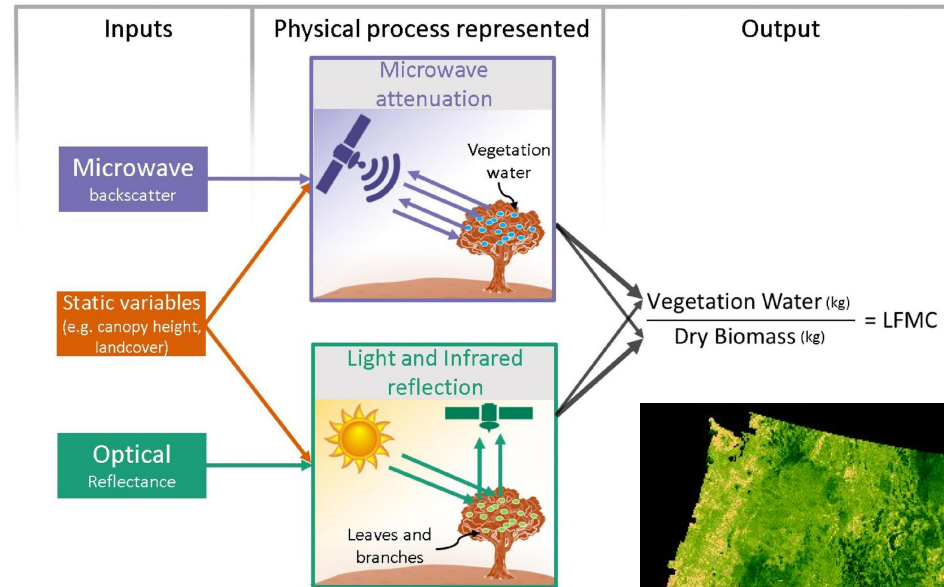


Incendios en California en 2020: Contenido de Humedad del Combustible Vivo

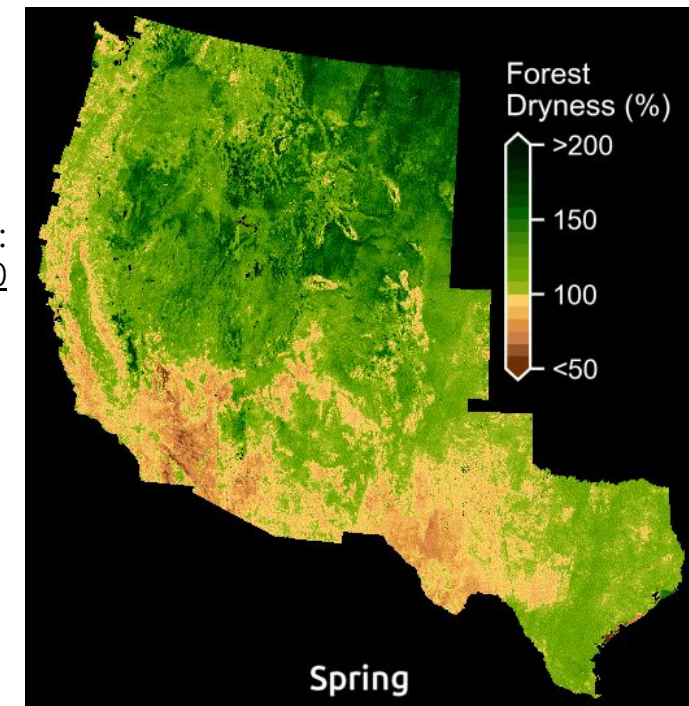
- Contenido de humedad del combustible vivo (LFMC): la masa de agua por unidad de biomasa seca en la vegetación **ejerce una influencia directa sobre la inflamabilidad del combustible, la disponibilidad de combustible y la propagación de los incendios y, por lo tanto, es un parámetro importante en la evaluación del peligro de incendios.**

- Se utilizaron datos SAR para mapear la sequedad
- Se utilizó información de la base de datos nacional de humedad del combustible (National Fuel Moisture Database) en el modelo

NASA's Applied Remote Sensing Training Program



Fuente de la Imagen:
Rao et al 2020



Incendios en California en 2020: Contenido de Humedad del Combustible Vivo

Junio 2020
LFMC Media

Septiembre 2020
LFMC Media

LFMC (%)

>200

150

100

<50

- Merma notoria en el contenido de humedad del combustible a lo largo de los meses de verano



07-20-2015



07-07-2022



Demostración: Condiciones Previas al Incendio para el Incendio de Marzo de 2022 en la Sierra de Santiago, Nuevo León, México



¡Gracias!

