

Versión para imprimir

- Inicio
- Abrir módulo
- **Versión para imprimir**
- Prueba
- Encuesta
- Colaboradores
- Notas técnicas
- Galería multimedia

- METED
- COMET

Índice

[Colapsar menú](#) | [Expandir menú](#)

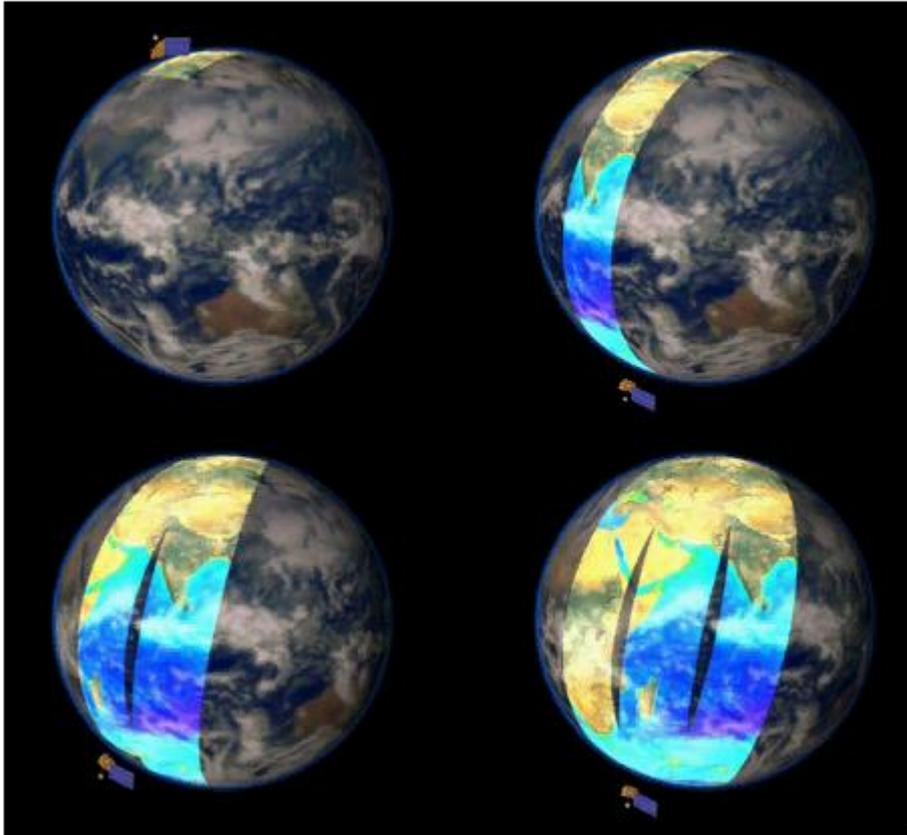
- PRESENTACIÓN GENERAL DE SUOMI NPP
- ÓRBITAS, DATOS Y PRODUCTOS DE SUOMI NPP
- INSTRUMENTOS DE SUOMI NPP
- OBSERVACIÓN AMBIENTAL
- CONCLUSIÓN

PRESENTACIÓN GENERAL DE SUOMI NPP

Descripción de SUOMI NPP

En 1999, NASA lanzó Terra, el primero de una serie de satélites en órbita polar que generarían vistas inigualadas de la Tierra desde el espacio.

Órbita casi polar del satélite Terra



NASA

Dichos satélites, que se conocen como el sistema de observación de la Tierra (*Earth Observing System*, EOS) de la NASA, no sólo jugaron un papel decisivo en articular nuestra concepción actual de la Tierra y su atmósfera, sino que contribuyeron a mejorar enormemente nuestra capacidad de pronosticar el tiempo y de observar otros fenómenos, como los incendios y el transporte de polvo y arena. Sin embargo, los satélites EOS están alcanzando el final de su ciclo de vida y ha llegado la hora de dar la bienvenida a una nueva generación de satélites de observación terrestre.

El satélite de la alianza nacional de satélites polares Suomi NPP (*National Polar-orbiting Partnership*) se lanzó en octubre de 2011 y es la primera de una nueva serie de misiones del sistema conjunto de satélites en órbita polar JPSS (*Joint Polar Satellite System*) de la NOAA. JPSS tiene dos objetivos principales: observar

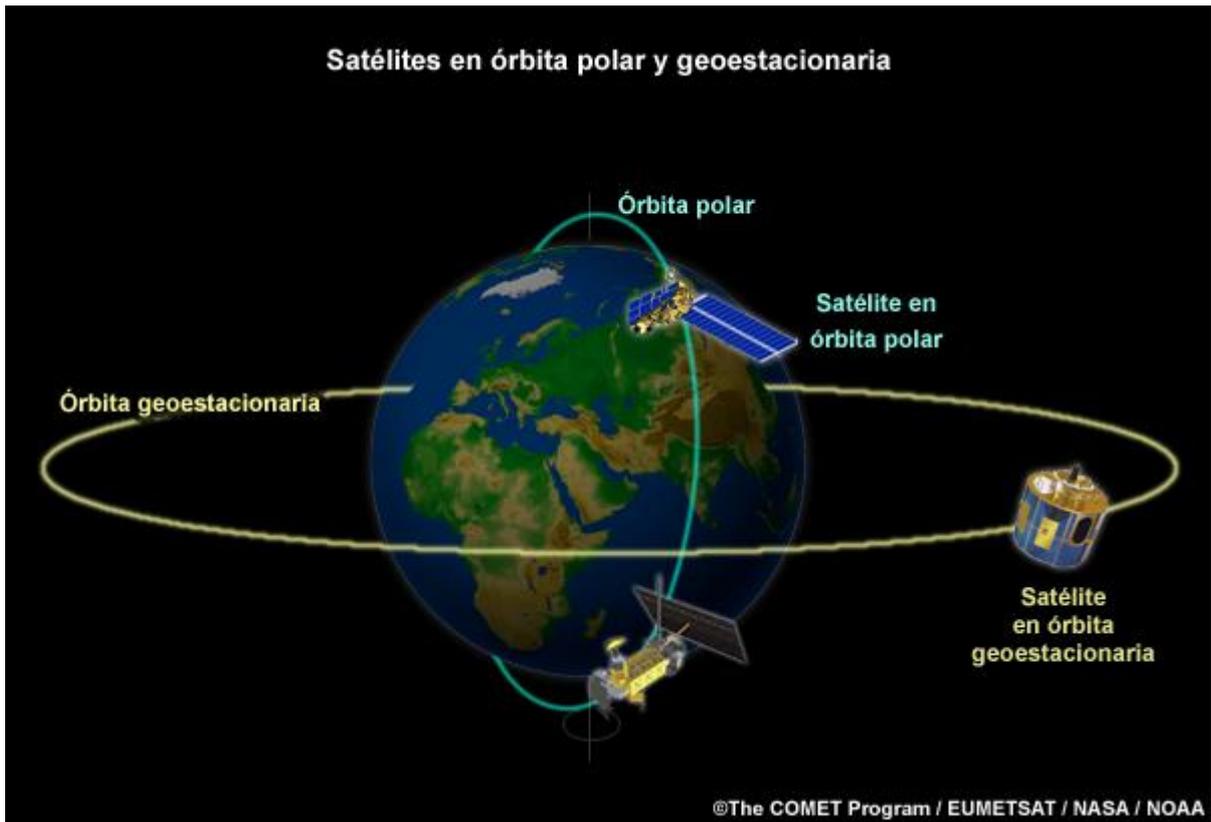
el suelo, los océanos y la atmósfera de la Tierra, y observar del clima.



El enlace siguiente abre una sección introductoria sobre los satélites en órbita polar y sus equivalentes geoestacionarios que puede interesarle si necesita ponerse al día sobre los satélites ambientales o no sabe mucho sobre el tema; en caso contrario, pase a la página siguiente.

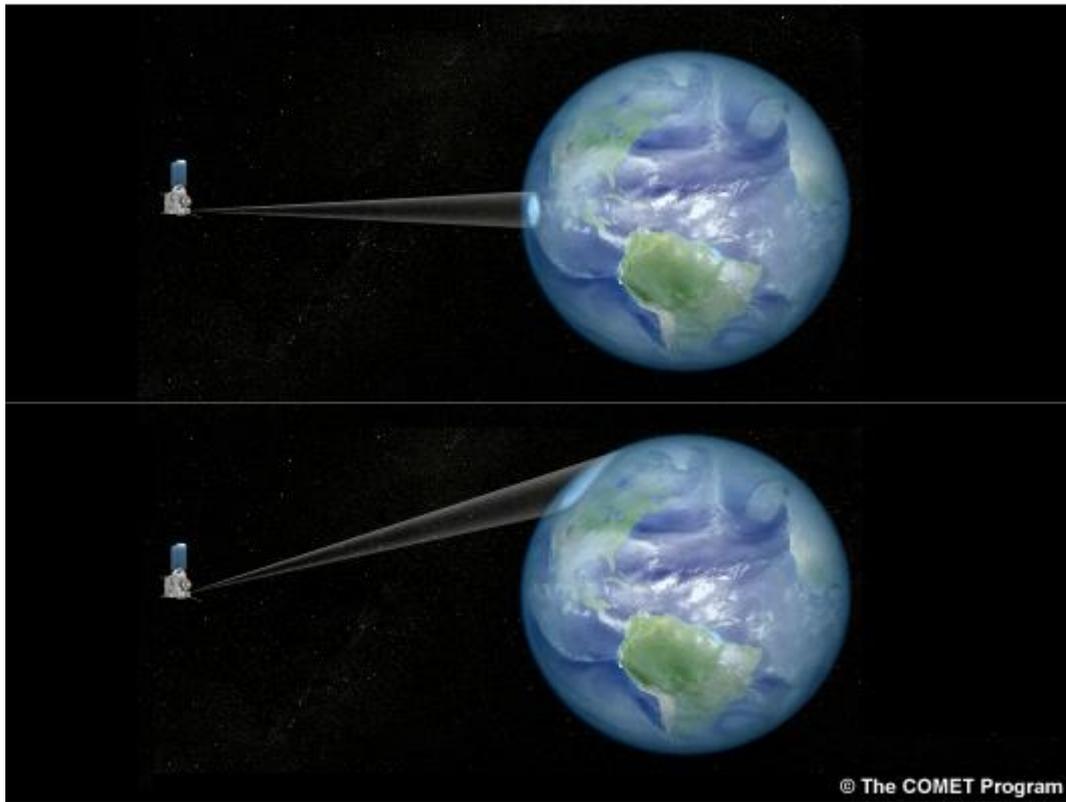
Sobre los satélites en órbita polar y geoestacionarios

Existen dos sistemas de satélites meteorológicos y ambientales distintos pero complementarios que generan los datos de ciencias de la Tierra utilizados por los pronosticadores del tiempo, los especialistas en climatología y las personas a cargo de tomar decisiones en cualquier parte del mundo. Estos sistemas se diferencian por la órbita de sus satélites, que pueden seguir una *órbita geoestacionaria* o una *órbita terrestre baja*. Los satélites en órbita polar constituyen un subconjunto de estos últimos.



Los satélites geoestacionarios orbitan la Tierra a una altitud aproximada de 35 000 km sobre la superficie terrestre. A esta distancia, su movimiento coincide con la rotación del planeta, lo cual significa que mantienen una posición fija sobre un punto específico en el ecuador. En esta posición, el satélite puede concentrar sus observaciones en ciertas regiones específicas, normalmente a intervalos de 30 minutos o menos. No obstante, la posición fija limita su capacidad de observar las regiones polares más allá de 70 grados de latitud.

Geometría de barrido del GOES



Por otra parte, los satélites en órbita polar vuelan en órbitas relativamente bajas, a varios centenares de kilómetros por encima de la superficie, y esto significa que pueden generar imágenes de alta resolución en todas las latitudes, un aspecto de suma importancia para observar las estructuras atmosféricas, terrestres y oceánicas.



Los satélites en órbita polar observan la mayoría de los lugares dos veces al día, excepto en latitudes altas, donde la cobertura es más frecuente debido a la superposición de las órbitas. Los satélites en órbita polar que realizan observaciones meteorológicas y ambientales siguen órbitas *heliosincrónicas*, lo cual significa que se mantienen fijos respecto del Sol y la Tierra rota debajo de ellos. De este modo el satélite puede observar un lugar en particular cada 12 horas a la misma hora específica del día y de la noche. Aunque esta configuración orbital de los satélites en órbita polar tiene la desventaja de limitar nuestra capacidad de observar las variaciones entre día y noche o las situaciones de cambio rápido a intervalos útiles, los hace aptos para observar los cambios a largo plazo que no dependen de la hora del día.

[Volver al comienzo de la página.](#)

Suomi NPP y el pronóstico meteorológico

Desde su posición estratégica a 824 km de altura sobre la superficie terrestre, todos los días Suomi NPP ejecuta aproximadamente 14 órbitas en torno al planeta para observar su superficie y su atmósfera. El satélite nos envía enormes

cantidades de datos, casi diez veces más que los antiguos satélites de la NOAA.



Utilizamos estos datos para:

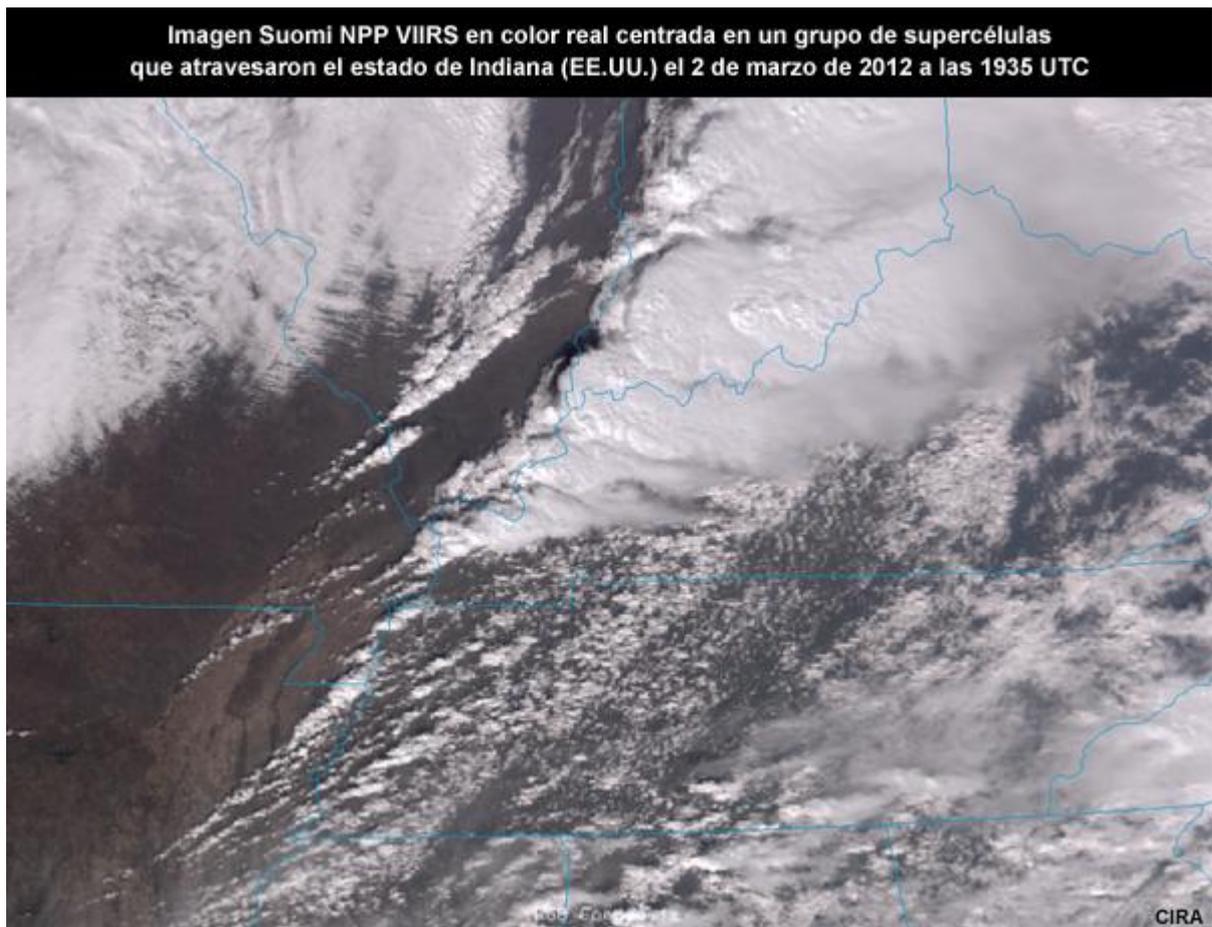
- preparar productos de pronóstico operativo y datos de entrada para los modelos de predicción numérica del tiempo (PNT);
- mantener los registros climáticos y otros conjuntos de datos ambientales obtenidos por satélite.

Consideraremos ambas misiones, comenzando con la de pronóstico meteorológico.

Suomi NPP genera imágenes detalladas que ayudan a los pronosticadores a interpretar las condiciones atmosféricas con mayor precisión. La mayoría de las imágenes provienen del conjunto de radiómetro generador de imágenes visibles e infrarrojas (*Visible Infrared Imaging Radiometer Suite, VIIRS*), que

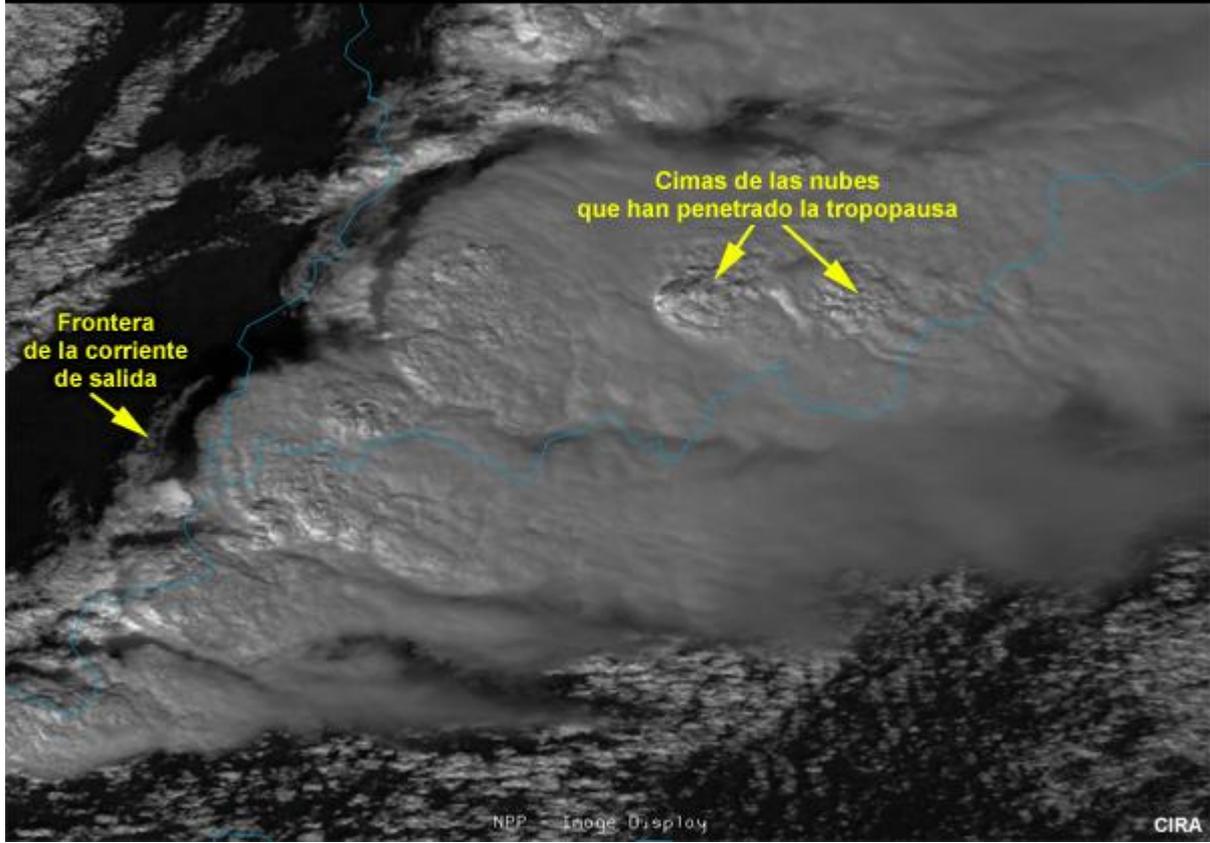
produce imágenes ricas en información sobre las nubes y la superficie terrestre.

Por ejemplo, en esta imagen VIIRS en color real vemos un grupo de tormentas severas que atraviesan el sur de Indiana (EE.UU.) el 2 de marzo de 2012, poco antes de la formación de varios tornados destructores.

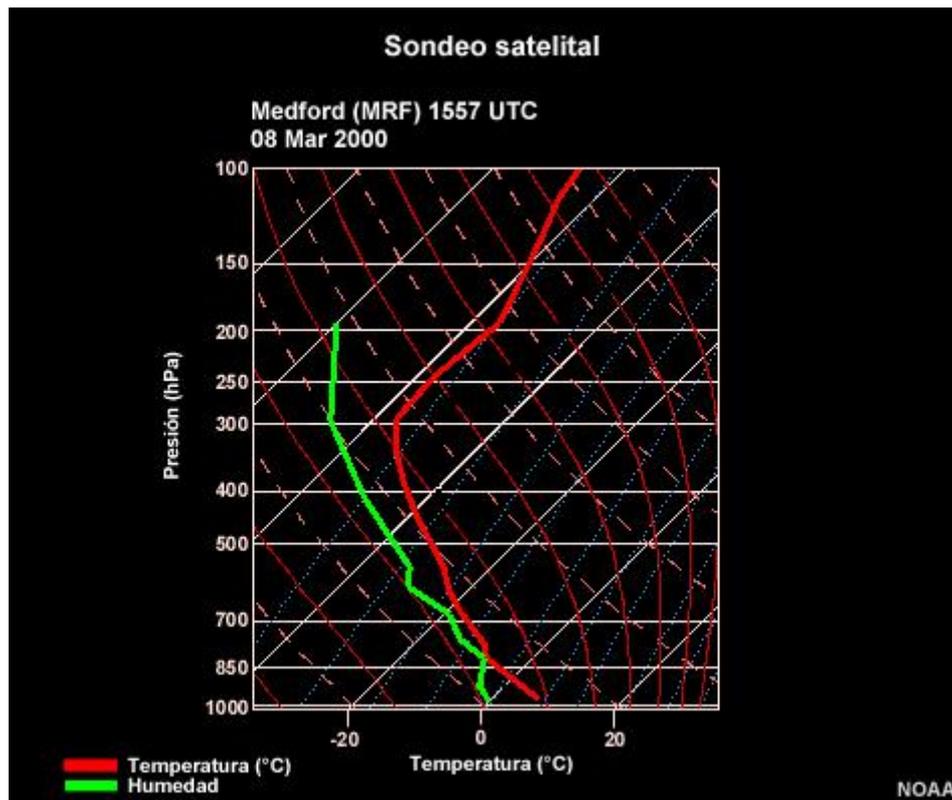


Esta ampliación de una imagen visible muestra con más detalle las cimas de los torreones que han penetrado la tropopausa, las fronteras de corrientes de salida y otras estructuras.

Imagen Suomi NPP VIIRS visible centrada en un grupo de supercélulas que atravesaron el estado de Indiana (EE.UU.) el 2 de marzo de 2012 a las 1935 UTC

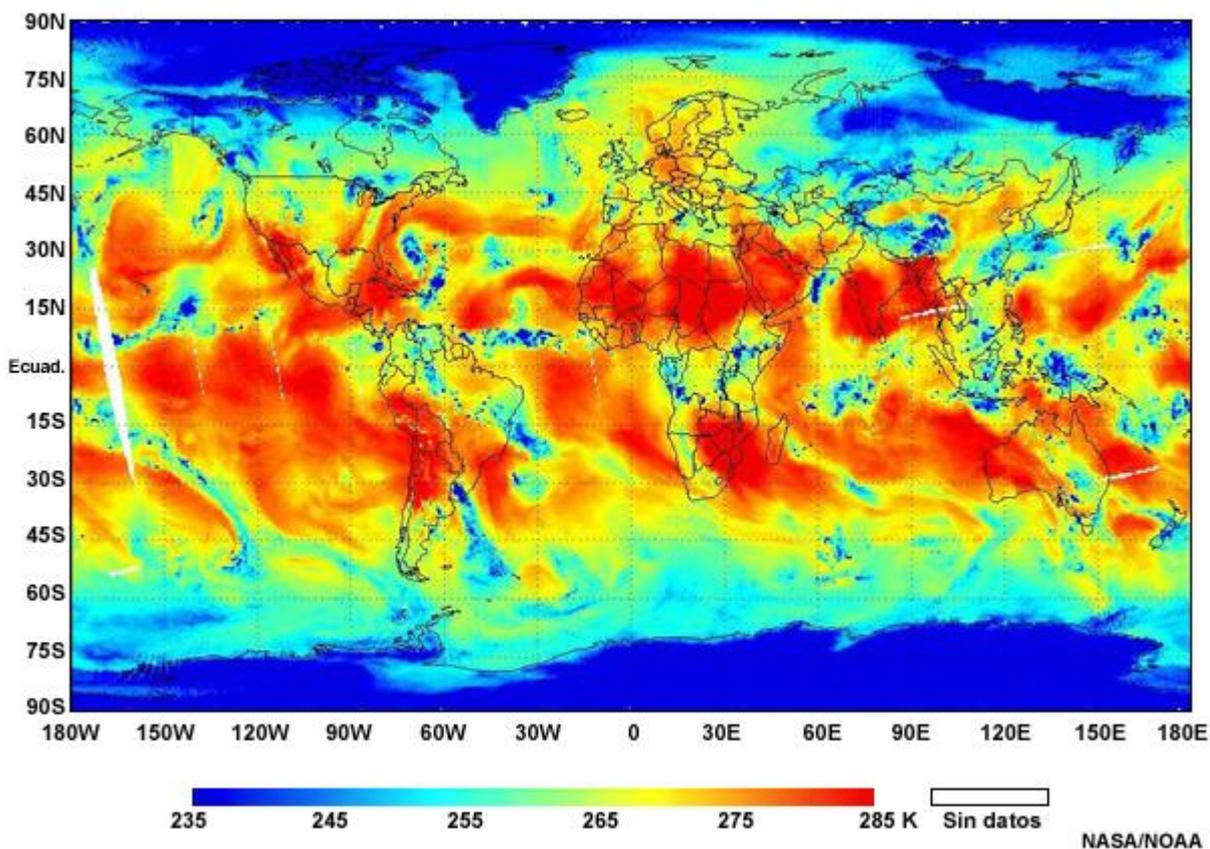


Suomi NPP recopila información sobre temperatura, humedad y presión atmosférica en muchos niveles de la atmósfera, una capacidad que permite generar perfiles o sondeos atmosféricos. Los datos de sondeo son un elemento de entrada crítica para los modelos de predicción numérica del tiempo y se utilizan para crear los productos nubes y precipitación tanto para los pronósticos meteorológicos como para las observaciones climáticas.



Suomi NPP cuenta con dos instrumentos para generar perfiles atmosféricos: la sonda de microondas de tecnología avanzada (*Advanced Technology Microwave Sounder, ATMS*) y la sonda infrarroja de barrido lateral (*Advanced Technology Microwave Sounder, ATMS*). Esta imagen muestra uno de los primeros ejemplos de los productos generados con los datos de vapor de agua de la sonda atmosférica ATMS. Compare la mayor concentración de vapor de agua cerca del ecuador (tonos rojos) con el aire más seco cerca de las regiones polares (tonos azules).

Datos de vapor de agua atmosférico de ATMS 8 de noviembre de 2011



Finalmente, los datos de Suomi NPP nos permiten analizar el estado de la atmósfera, un elemento de entrada fundamental para los modelos de predicción numérica del tiempo, cuya guía numérica nos avisa con anticipación del potencial de eventos meteorológicos importantes.

**Producto Perspectiva de Tornados del
Centro de Predicción de Tormentas del Servicio Meteorológico Nacional de EE.UU.
Zona de amenaza del 30% en rosado, válido a las 8:44 del 02 de marzo de 2012**



Perspectiva de tornados, día 1
Emitido a las 1259 UTC
Válido 02/1300 UTC a 03/1200 UTC NOAA / NWS
Centro de Predicción de Tormentas, Norman, Oklahoma

Escala de probabilidad de tornados (%)
2 5 10 15 30 45 60 Alta

NOAA / NWS SPC

[Volver al comienzo de la página.](#)

Suomi NPP y las observaciones climáticas

Suomi NPP continúa el sistema de observaciones climáticas espaciales de los EE.UU. y genera registros de datos esenciales para nuestras observaciones del clima terrestre.

Registros de datos ambientales (EDR) de Suomi NPP

VIIRS

Albedo (superficie)
Nubes: altura de la base
Nubes: cobertura y capas
Nubes: tamaño efectivo de partículas
Nubes: espesor óptico
Nubes: altura de los topes
Nubes: presión en los topes
Nubes: temperatura en los topes
Temp. de la superficie del suelo
Tipo de superficie
Color del océano/clorofila
Material en suspensión
Índice de vegetación
Espesor óptico de aerosoles
Tamaño de partículas de aerosol
Temp. de superficies de hielo
Imágenes
Caracterización de hielo marino
Manto de nieve y profundidad
Temp. de la superficie del mar

CrIS/ATMS

Perfil de humedad atm. vertical
Perfil de temperatura atm. vertical
Presión (superficie/perfil)

OMPS

O3: columna total (también CrIS)
O3: perfil

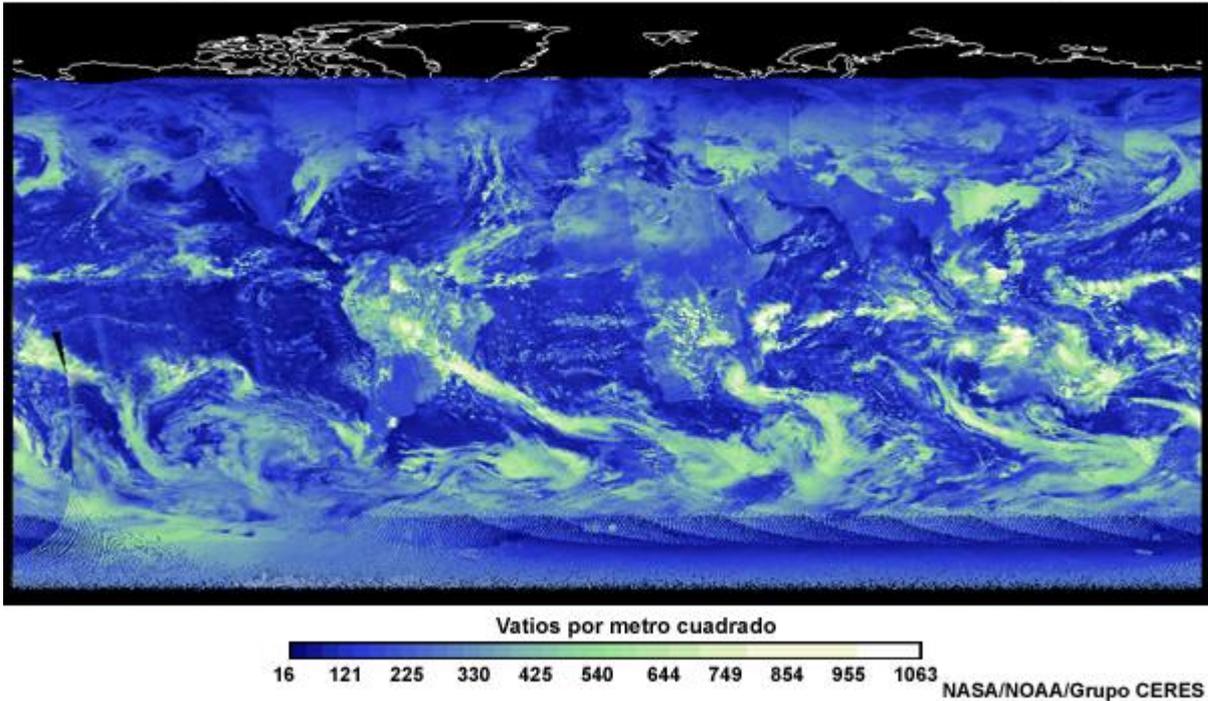
CERES

Radiancia onda larga bajante (superf.)
Radiancia onda corta bajante (superf.)
Radiación solar neta (cima de la atm.)
Rad. de onda larga saliente (cima atm.)

The COMET Program / NOAA

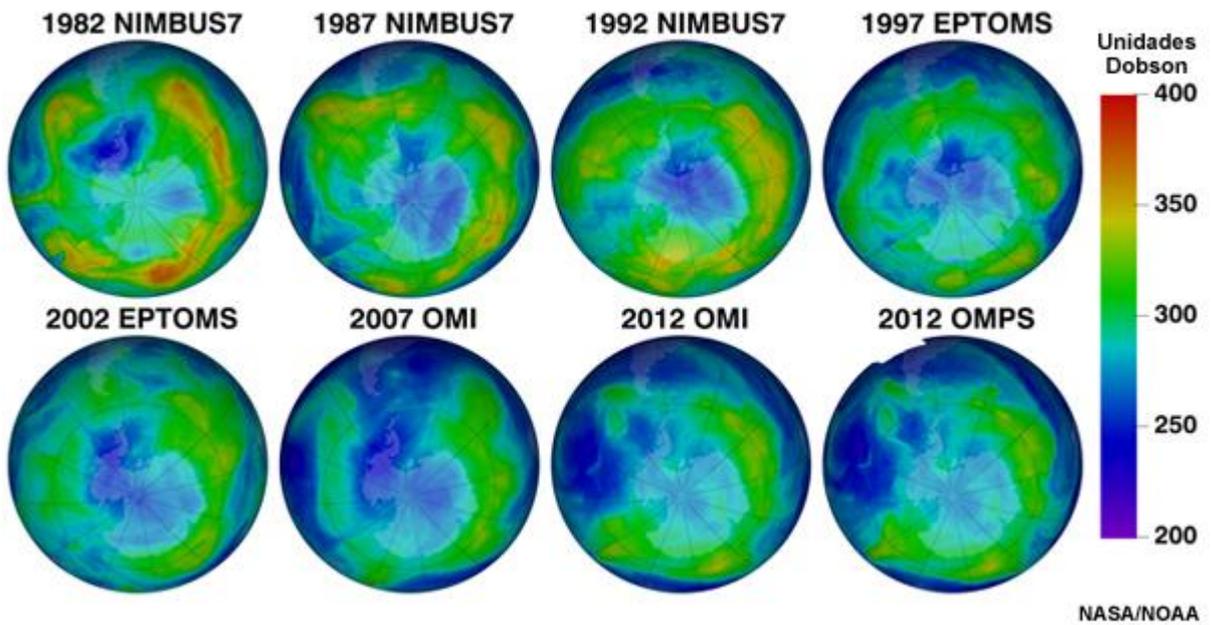
Los cinco instrumentos a bordo del satélite participan en este trabajo. Por ejemplo, el sistema de nubes y energía radiante terrestre (*Clouds and Earth's Radiant Energy System*, CERES) observa continuamente el cambiante balance radiativo de la Tierra, es decir, la diferencia entre la energía solar entrante y la energía saliente emitida al espacio.

Observación CERES del manto nuboso espeso, que tiende a reflejar gran cantidad de la energía solar entrante de vuelta hacia el espacio

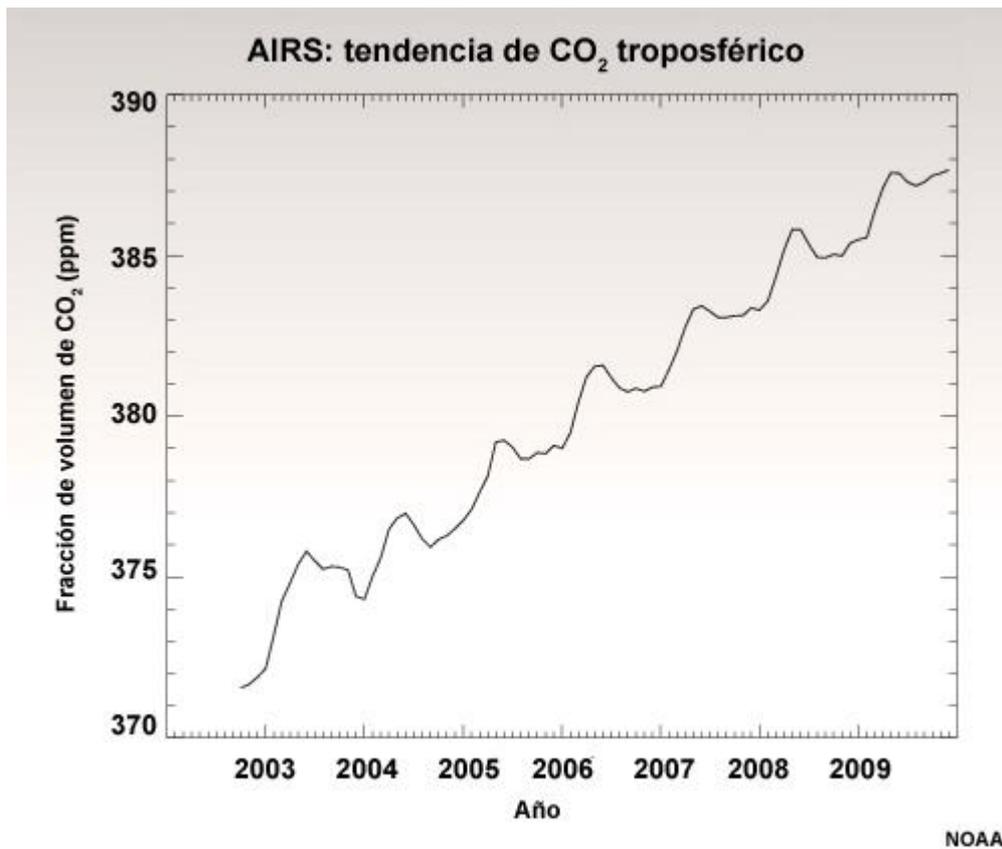


El conjunto de instrumentos de perfil y representación de la distribución del ozono (*Ozone Mapping and Profiler Suite, OMPS*) continúa el registro de datos espaciales de medición del ozono, que es esencial para nuestra comprensión del clima. Esta serie temporal generada por una serie de instrumentos de ozono que culmina con los datos del instrumento OMPS de 2012, muestra la evolución del agujero de ozono en el hemisferio austral a lo largo de treinta años.

El instrumento OMPS de Suomi NPP continúa una serie de datos de ozono de más de 30 años



La sonda atmosférica infrarroja de barrido lateral (*Cross-track Infrared Sounder, CrIS*) mide otros gases y sustituye a la sonda atmosférica infrarroja avanzada (*Advanced InfraRed Sounder, AIRS*) de la NASA, que ha alcanzado el final planeado de su misión operativa. Este ejemplo de un producto AIRS muestra el aumento del dióxido de carbono atmosférico con el tiempo.



[Volver al comienzo de la página.](#)

Acerca de este módulo

Este módulo brinda un panorama general del satélite Suomi NPP. Primero describiremos su misión, sus órbitas y sus datos y productos. A continuación, describiremos los cinco instrumentos que tiene a bordo: el radiómetro generador de imágenes VIIRS, las sondas atmosféricas ATMS y CrIS, el instrumento de ozono OMPS y el instrumento de balance radiativo CERES.

SENSORES DE SUOMI NPP / JPSS-1

VIIRS: conjunto de radiómetro generador de imágenes visibles e infrarrojas (*Visible Infrared Imaging Radiometer Suite*)

CrIS: sonda atmosférica infrarroja de barrido lateral (*Cross-track Infrared Sounder*)

CERES: sistema de nubes y energía radiante terrestre (*Clouds and Earth's Radiant Energy System*)

ATMS: sonda atmosférica de microondas de tecnología avanzada (*Advanced Technology Microwave Sounder*)

OMPS: conjunto de instrumentos de perfil y representación de la distribución del ozono (*Ozone Mapping and Profiler Suite*)



NASA/ GSFC

En la sección final del módulo, que se centra en el rol de Suomi NPP en las observaciones ambientales, veremos ejemplos de sus capacidades de detección y observación del clima, el suelo, los océanos, la atmósfera y el clima espacial de la Tierra.

Más concretamente:

- la sección sobre el clima se centra en las observaciones de ozono, dióxido de carbono, temperatura en la troposfera inferior, temperatura de la superficie del mar y estelas de condensación;
- la sección sobre el suelo cubre la observación de incendios y la detección de nieve y nubes;
- la sección sobre los océanos trata los aspectos de detección y observación del color y las propiedades ópticas del océano,

los derrames de petróleo, los eventos de ruptura rápida del hielo marino y los efectos de mesoescala en las temperaturas de la superficie del mar;

- la sección sobre la atmósfera y el espacio describe las mediciones de monóxido de carbono y otros gases, así como el producto agua precipitable total; las observaciones de huracanes y humo; la detección de auroras, nubes bajas y niebla; y el uso de los sondeos para verificar los pronósticos de los modelos.

Cuando termine de estudiar el módulo podrá:

- describir brevemente la historia de los satélites en órbita polar y el rol y la misión de Suomi NPP y JPSS;
- describir los principales instrumentos de Suomi NPP e identificar algunos de los registros de datos ambientales que se derivan de ellos;
- describir las órbitas, los datos, los instrumentos y los productos del satélite;
- identificar ejemplos de los productos de Suomi NPP que nos ayudan a vigilar el clima, las superficies terrestres y oceánicas, la atmósfera y el clima espacial de la Tierra.

[Volver al comienzo de la página.](#)

ÓRBITAS, DATOS Y PRODUCTOS DE SUOMI NPP

El camino hacia Suomi NPP

Esta figura describe la evolución de los satélites en órbita polar de los Estados Unidos, desde los primeros satélites operativos de los programas DMSP y POES hasta los satélites de investigación del EOS (Aqua, Terra y Aura) y, finalmente, Suomi NPP, el primer satélite de la serie JPSS.

Evolución de los satélites en órbita polar de los EE.UU.



NASA / JPL / U.S. Air Force / NOAA / The COMET Program

Originalmente, Suomi NPP fue concebido como una plataforma de observación de las variables climáticas y de prueba de instrumentos, pero ahora es también un satélite meteorológico operativo, con una vida útil de diseño de aproximadamente cinco años.

[Volver al comienzo de la página.](#)

Órbitas

El satélite Suomi NPP pasa sobre cualquier región en la Tierra — como, por ejemplo América Central— aproximadamente a las 1:30 y las 13:30, hora local. Esto coincide con las horas de sobrevuelo de los satélites Aqua y POES, lo cual contribuye a mantener los registros climáticos a largo plazo.

La órbita de Suomi NPP se ha coordinado con las de los satélites de otras organizaciones de manera tal que cada uno sobrevuele una determinada región de la Tierra a una hora distinta.

Evolución de los programas de satélites polares



- En 2012, la nave espacial del programa DMSAP de satélites meteorológicos del Departamento de Defensa (*Defense Meteorological Satellite Program*) de EE.UU. sigue la trayectoria orbital de primera mañana.
- El satélite meteorológico operativo europeo MetOp de EUMETSAT utiliza la órbita de media mañana.
- Suomi NPP vuela en la órbita de las primeras horas de la tarde.

Este plan es esencial para obtener todos los datos de entrada a intervalos regulares para uso en los modelos meteorológicos y climáticos del NWS. Está previsto que los futuros integrantes de la serie JPSS sean muy similares a Suomi NPP, con las mismas misiones, horas de intersección iguales e instrumentos casi idénticos.

[Volver al comienzo de la página.](#)

Datos de Suomi NPP

El volumen de datos que transmiten los satélites en órbita polar ha aumentado enormemente en cada nueva serie de satélites, lo cual refleja las mejoras en la calidad, la cantidad y la variedad de las medidas. Suomi NPP envía aproximadamente 2.4 terabytes de datos al día. La latencia media de datos (el tiempo que tardan los datos correspondientes a las observaciones en el satélite en llegar a un centro de procesamiento en tierra) es de aproximadamente dos horas. Aunque es relativamente alta, disminuirá a 80 minutos cuando el sistema JPSS esté plenamente funcional, de modo que los datos estarán disponible de forma más oportuna para su introducción en los modelos numéricos.

Evolución de los programas de satélites polares



©EUMETSAT / NASA / U.S. Air Force / The COMET Program

[Volver al comienzo de la página.](#)

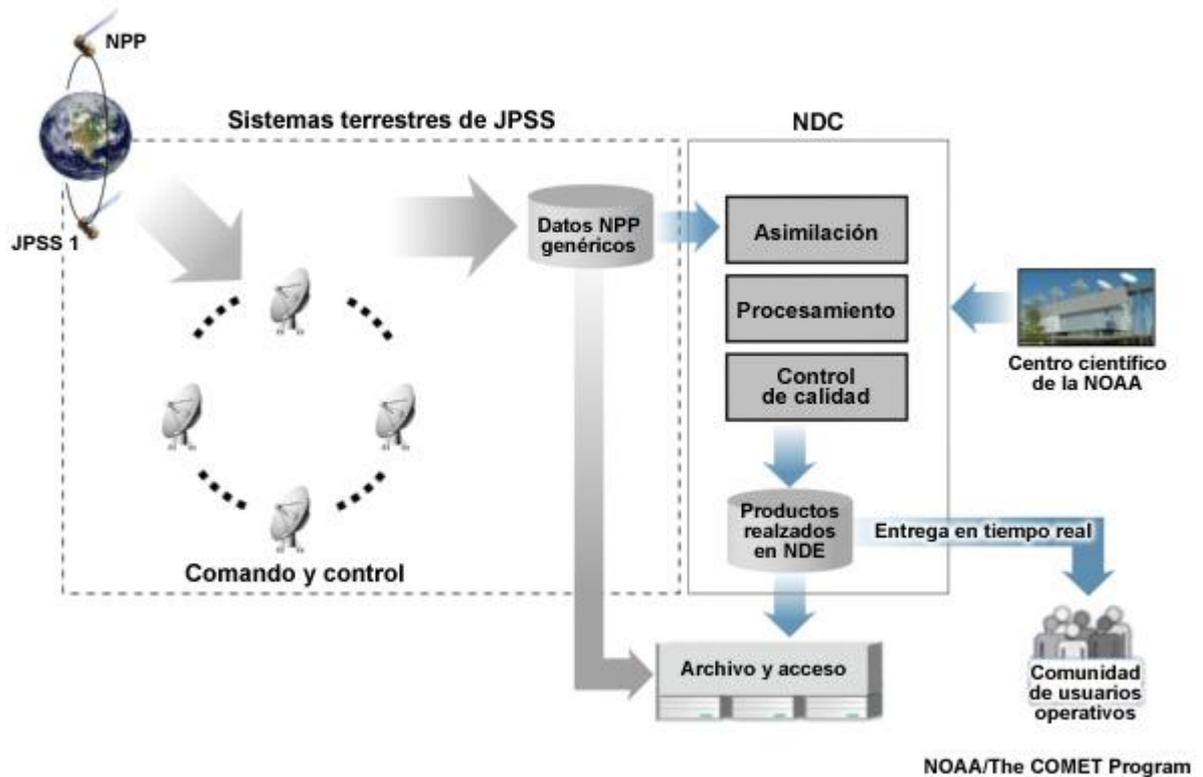
Enlaces descendentes y procesamiento de datos

Suomi NPP almacena los datos de su misión en registradores y envía un flujo de datos de alta velocidad a la estación de recepción, ubicada en Svalbard, Noruega. La estación se encuentra cerca del polo norte, lo cual permite la recepción con

línea de vista directa en cada sobrevuelo y la rápida redistribución de los datos a las estaciones de procesamiento.



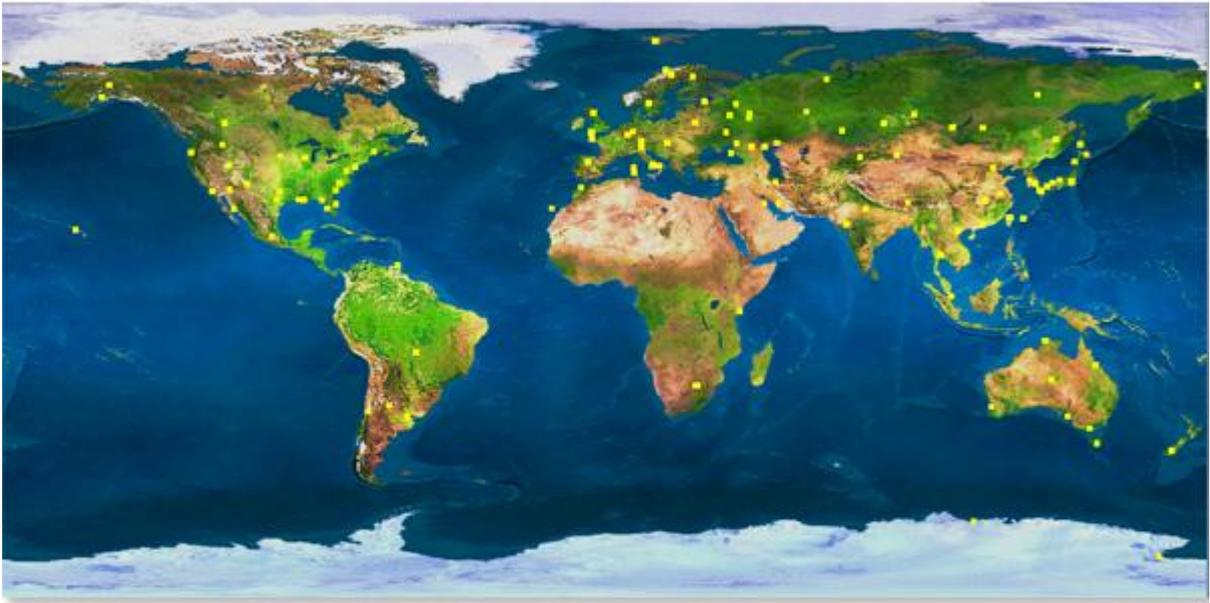
NOAA recibe y procesa los datos en su Centro de Operaciones Satelitales (*Satellite Operations Facility*), en Suitland, Maryland (EE.UU.), y otras en instalaciones vecinas. El proyecto de explotación de los datos de Suomi NPP (NDE) distribuye los productos a las comunidades operativas y de estudios climáticos de la NOAA y a otros usuarios en el ámbito civil, y facilita su integración en los sistemas operativos de la NOAA.



La Agencia Meteorológica de la Fuerza Aérea de EE.UU. (*Air Force Weather Agency, AFWA*) también recibe los datos de Svalbard y los redirige hacia el Centro de Meteorología y Oceanografía Numérica de la Flota (*Fleet Numerical Meteorology and Oceanography Center, FNMOC*) y la Oficina Oceanográfica Naval (*Naval Oceanographic Office*) de la Armada de EE.UU.

Además, los datos de Suomi NPP se transmiten mediante un enlace de comunicación directa a los usuarios provistos de estaciones de lectura directa en banda X en todo el mundo. Estos centros de recepción y procesamiento de bajo costo brindan acceso a los datos para regiones de interés particulares. El mapa muestra la ubicación de las estaciones de lectura directa de los satélites Terra y Aqua disponibles en 2011, la mayoría de las cuales se actualizarán para recibir los datos de Suomi NPP. Para alentar el intercambio de datos y la cooperación científica a nivel mundial, NASA suministra las herramientas de software necesarias para adquirir, procesar y usar los datos de lectura directa.

Estaciones de lectura directa para los satélites EOS Terra/Aqua en 2011



NASA

[Volver al comienzo de la página.](#)

Registros de datos ambientales

Esta tabla presenta los productos principales derivados de los instrumentos de Suomi NPP, que se denominan «registros de datos ambientales» (EDR, por la sigla del inglés *Environmental Data Records*). Los registros marcados con una estrella son parámetros de rendimiento clave de particular importancia para la misión.

Registros de datos ambientales (EDR) de Suomi NPP

VIIRS

Albedo (superficie)
Nubes: altura de la base
Nubes: cobertura y capas
Nubes: tamaño efectivo de partículas
Nubes: espesor óptico
Nubes: altura de los topes
Nubes: presión en los topes
Nubes: temperatura en los topes
Temp. de la superficie del suelo
Tipo de superficie
Color del océano/clorofila
Material en suspensión
Índice de vegetación
Espesor óptico de aerosoles
Tamaño de partículas de aerosol
Temp. de superficies de hielo
* **Imágenes**
Caracterización de hielo marino
Manto de nieve y profundidad
* **Temp. de la superficie del mar**

CrIS/ATMS

* Perfil de humedad atm. vertical
* Perfil de temperatura atm. vertical
Presión (superficie/perfil)

OMPS

O3: columna total (también CrIS)
O3: perfil

CERES

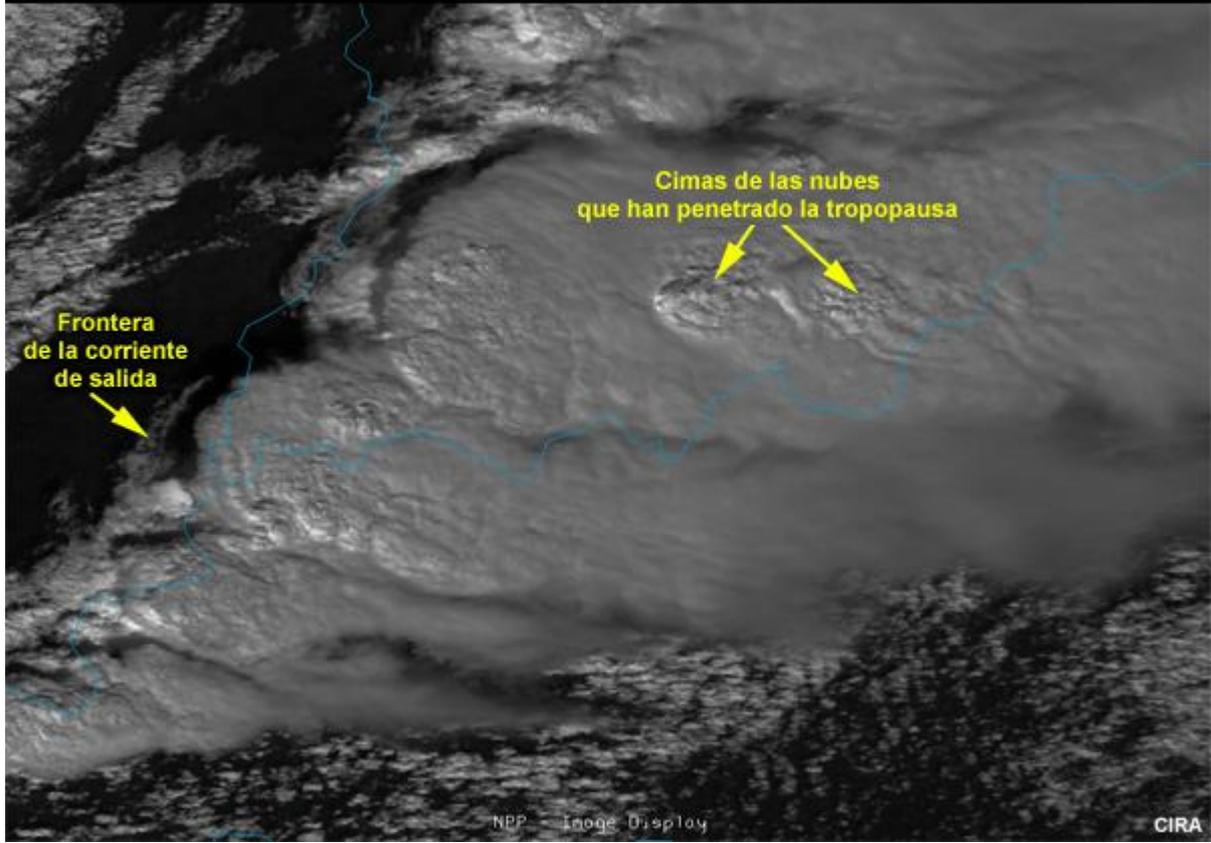
Radiancia onda larga bajante (superf.)
Radiancia onda corta bajante (superf.)
Radiación solar neta (cima de la atm.)
Rad. de onda larga saliente (cima atm.)

The COMET Program / NOAA

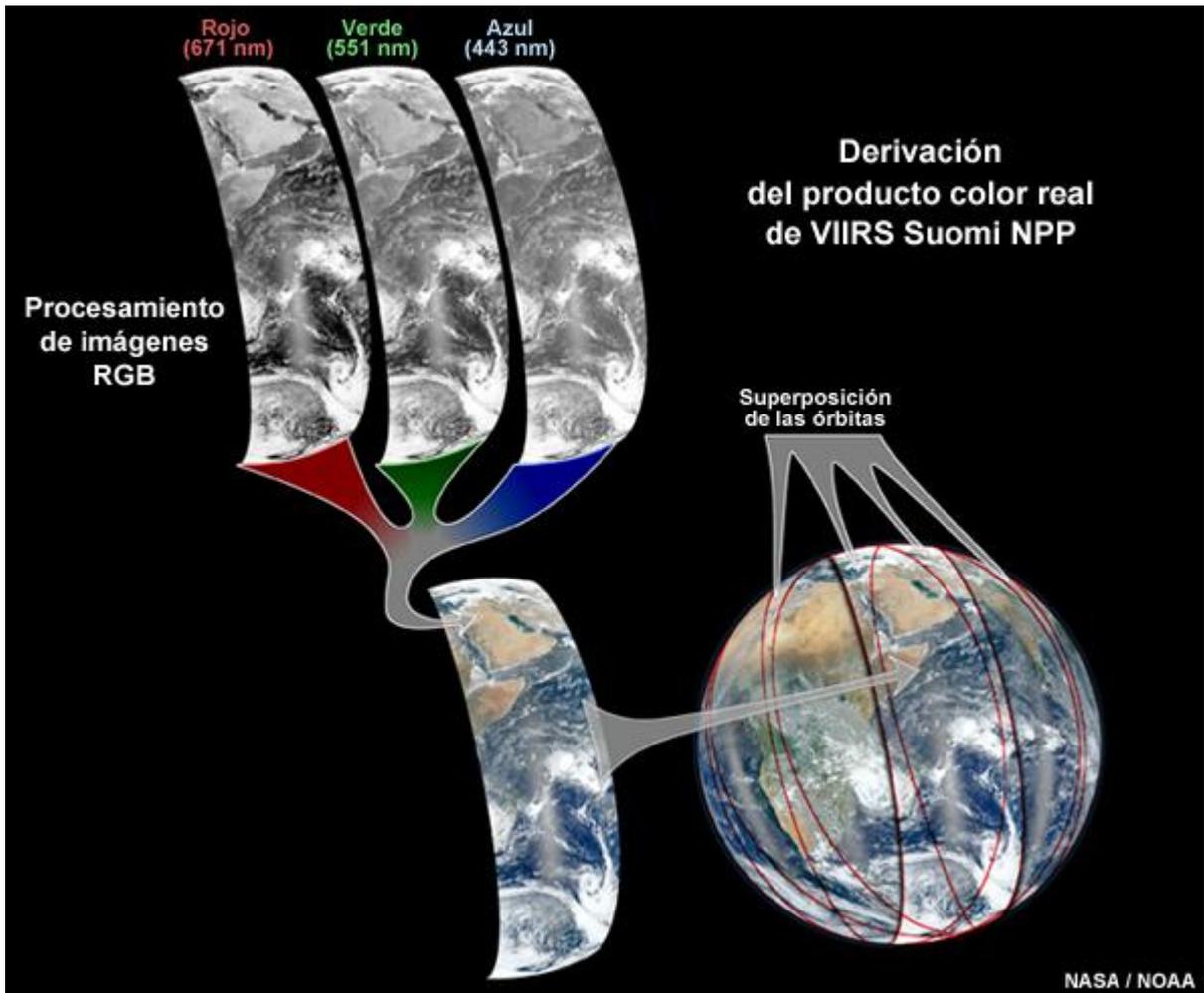
Por «imágenes» se entiende una representación cartográfica bidimensional de algún fenómeno geofísico, como los siguientes:

- Imágenes visibles e infrarrojas convencionales

Imagen Suomi NPP VIIRS visible centrada en un grupo de supercélulas que atravesaron el estado de Indiana (EE.UU.) el 2 de marzo de 2012 a las 1935 UTC

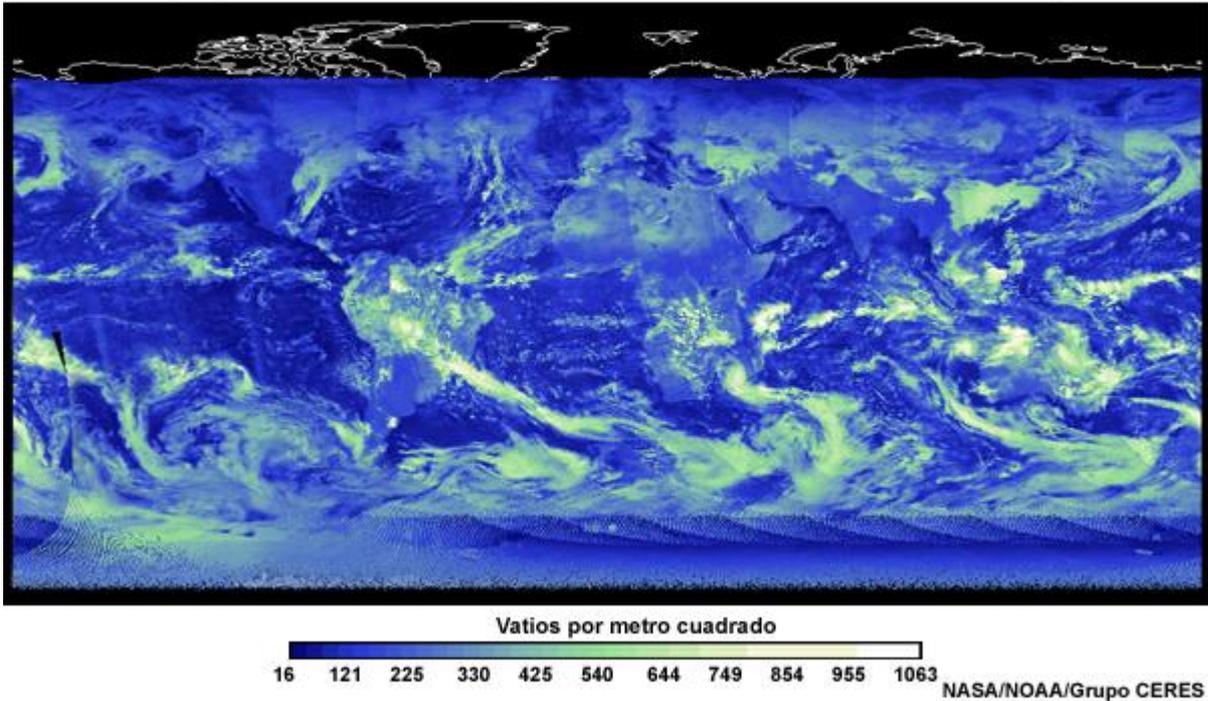


- Productos RGB, como las imágenes en color real (o verdadero) y color falso que se generan aprovechando los datos de varias bandas.



Normalmente, las imágenes se producen a partir de los datos visibles e infrarrojos captados por un instrumento generador de imágenes, como el VIIRS, pero también se pueden utilizar los datos de las sondas atmosféricas, como ATMS, y de los instrumentos climáticos, como CERES.

Observación CERES del manto nuboso espeso, que tiende a reflejar gran cantidad de la energía solar entrante de vuelta hacia el espacio



En la sección *Observación ambiental* veremos varios ejemplos de las primeras imágenes y productos derivados de los instrumentos de Suomi NPP, como los productos humo, agua precipitable total, ozono y dióxido de azufre.

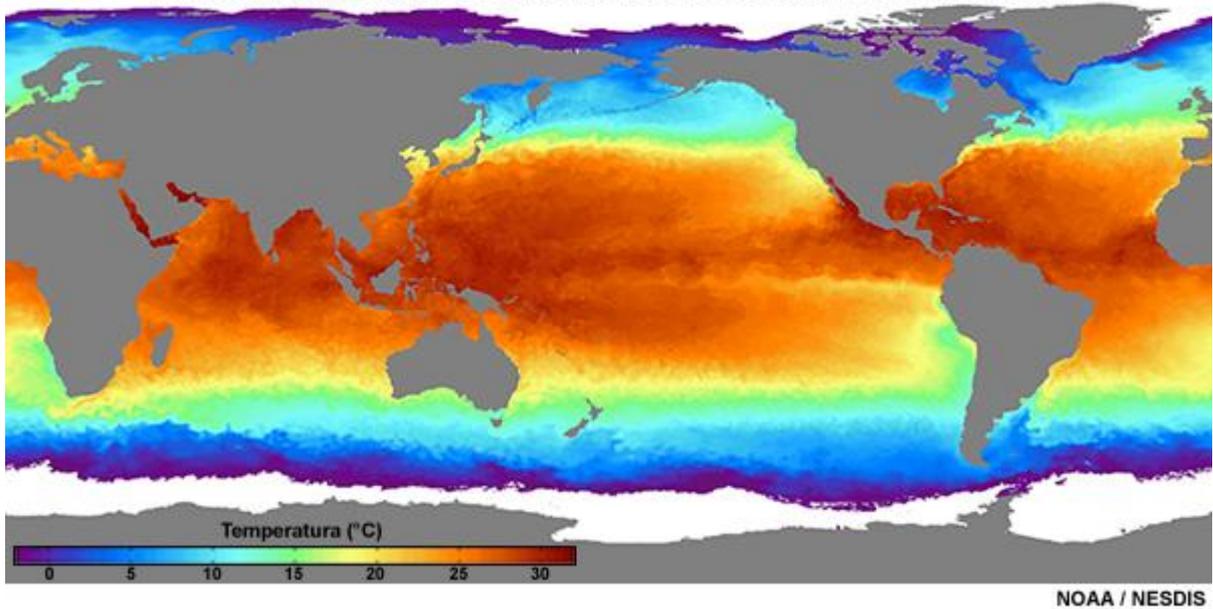
Imagen Suomi NPP VIIRS de un incendio en el sur de California el 19 de enero de 2012



Los otros parámetros clave de rendimiento son la temperatura de la superficie del mar (TSM) y los perfiles verticales de la atmósfera derivados de las sondas atmosféricas.

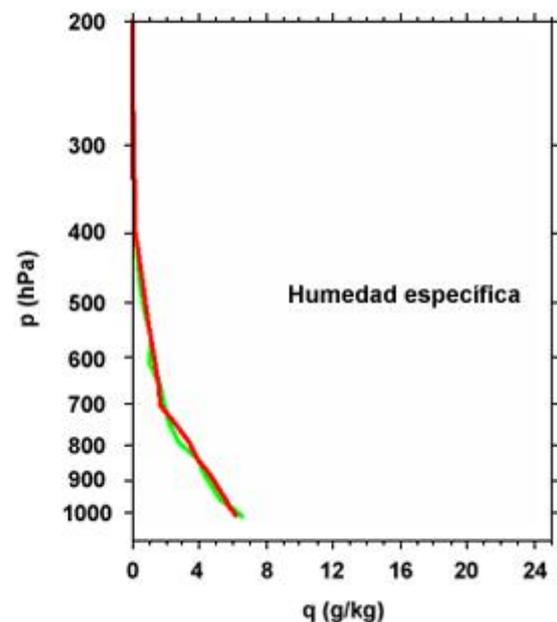
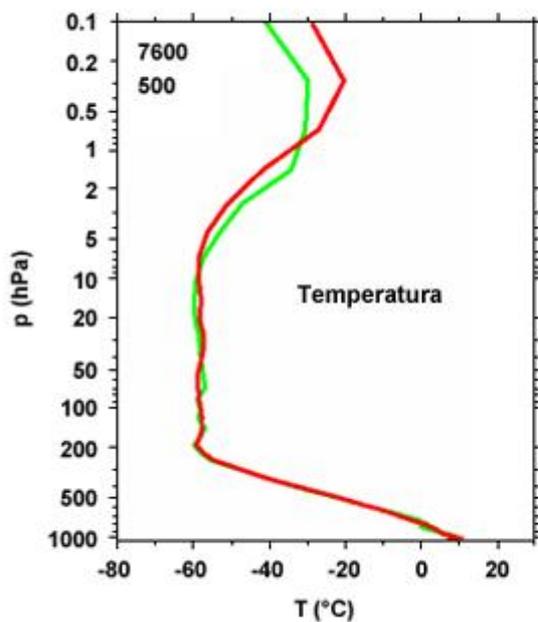
Los datos de temperatura de la superficie del mar son esenciales para preparar pronósticos, inicializar modelos de predicción numérica del tiempo y observar las fluctuaciones climáticas tales como El Niño–Oscilación del Sur (ENOS).

**Producto temperatura de la superficie del mar diario
que combina los datos de satélites geostacionarios y en órbita polar.**



Los valores de radiancia captados por los instrumentos ATMS y CrIS son sensibles a la temperatura y la humedad atmosférica; de hecho, esta información constituye el factor más importante para mantener la habilidad de los pronósticos meteorológicos modernos.

Simulación de extracción de datos CrIS sobre la base de IASI



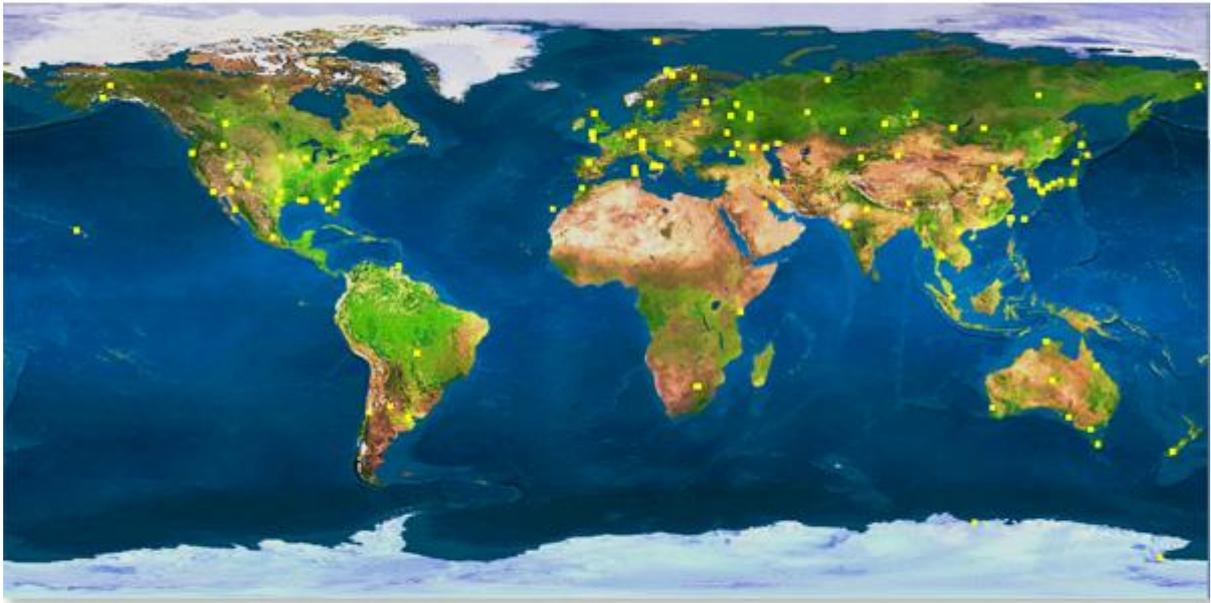
NOAA

[Volver al comienzo de la página.](#)

Productos e imágenes de lectura directa

Los productos generados en los distintos centros del mundo con equipos de lectura directa son independientes del sistema NDE y están enfocados en las necesidades regionales.

Estaciones de lectura directa para los satélites EOS Terra/Aqua en 2011

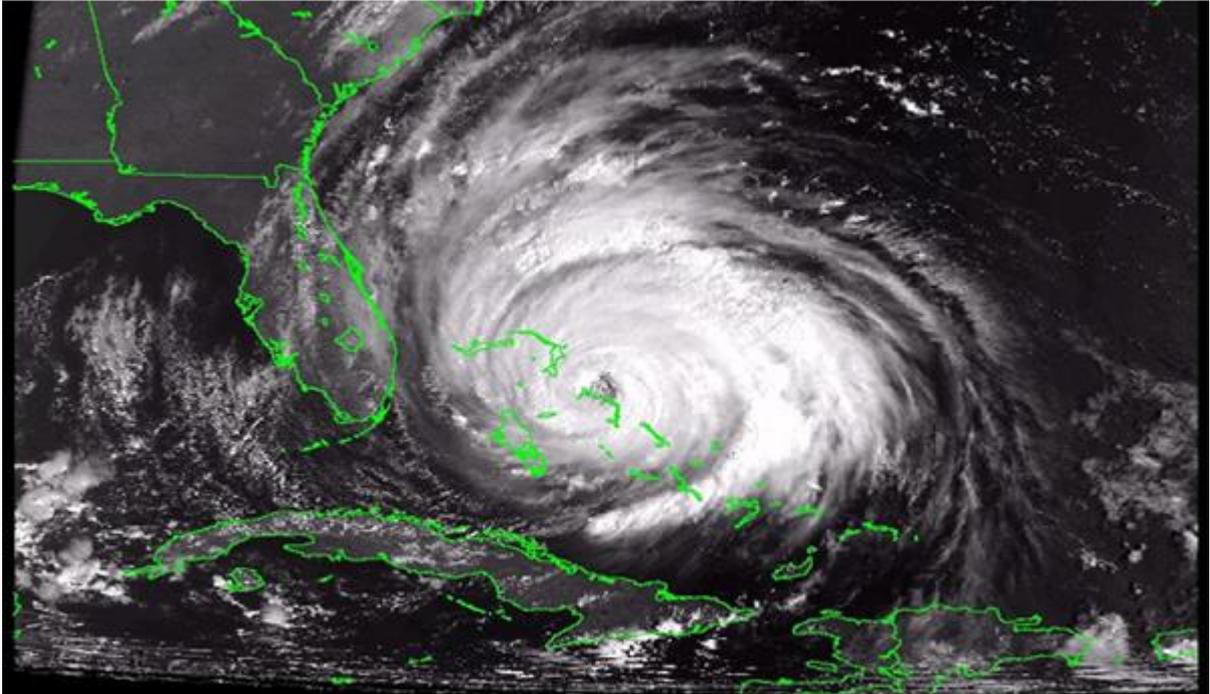


NASA

Muchos de ellos observan las condiciones en la superficie, como la capa de hielo marino cerca de los polos, las sequías, la deforestación en las selvas ecuatoriales y la vigilancia local de incendios.

El Departamento de Defensa estadounidense depende mucho de los datos de lectura directa para obtener imágenes. Esta imagen visible of huracán Floyd captada por el satélite DMSP fue recuperada por medio del sistema de lectura directa a bordo de un buque.

Imagen visible de huracán Floyd captada por el satélite DMSP obtenida mediante el sistema de lectura directa de un buque de la Armada de los EE.UU. 1339 UTC 14 sep. 1999



U.S. Navy

[Volver al comienzo de la página.](#)

INSTRUMENTOS DE SUOMI NPP

Introducción

En esta sección consideraremos más en detalle los cinco instrumentos de Suomi NPP:

- **VIIRS (*Visible Infrared Imaging Radiometer Suite*)**, el conjunto de radiómetro generador de imágenes visibles e infrarrojas, un instrumento de 22 bandas similar al MODIS que capta imágenes visibles e infrarrojas de la Tierra y su atmósfera.

SENSORES DE SUOMI NPP / JPSS-1

**VIIRS: conjunto de radiómetro
generador de imágenes
visibles e infrarrojas
(Visible Infrared
Imaging Radiometer Suite)**

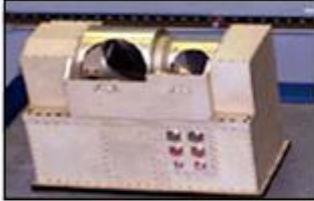


NASA/ GSFC

- **ATMS (Advanced Technology Microwave Sounder)** sonda atmosférica de microondas de tecnología avanzada, un radiómetro pasivo de microondas de 22 bandas utilizado para observar la atmósfera, las nubes y la precipitación, y para inicializar los modelos de predicción numérica del tiempo. El ATMS puede detectar el interior de las nubes y a través de ellas, produciendo una perspectiva tridimensional de las nubes y los sistemas de tormentas.

SENSORES DE SUOMI NPP / JPSS-1

**ATMS: sonda atmosférica
de microondas
de tecnología avanzada
(Advanced Technology
Microwave Sounder)**

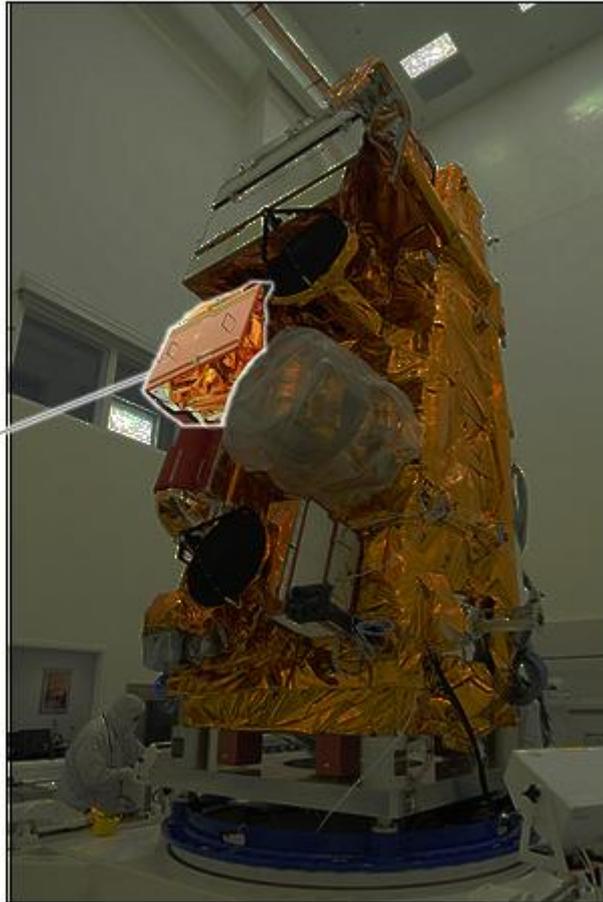


NASA/ GSFC

- **CrIS (Cross-track Infrared Sounder)** sonda atmosférica infrarroja de barrido lateral, una sonda infrarroja hiperspectral sensible a temperatura, vapor de agua, nubes y varios gases, toda información esencial para el pronóstico meteorológico.

SENSORES DE SUOMI NPP / JPSS-1

**CrIS: sonda atmosférica
infrarroja de barrido
lateral (*Cross-track
Infrared Sounder*)**



NASA/ GSFC

- **OMPS (*Ozone Mapping and Profiler Suite*)**, el conjunto de instrumentos de perfil y representación de la **distribución del ozono**, el cual genera perfiles de los datos de ozono y permite continuar el registro histórico a largo plazo de mediciones espaciales de ozono.

SENSORES DE SUOMI NPP / JPSS-1

OMPS: conjunto de instrumentos de perfil y representación de la distribución del ozono (*Ozone Mapping and Profiler Suite*)



NASA/ GSFC

- CERES (*Clouds and Earth's Radiant Energy System*) sistema de nubes y energía radiante terrestre, un instrumento de tres bandas que mide la radiación solar reflejada, la radiación terrestre emitida y la radiación total.

SENSORES DE SUOMI NPP / JPSS-1

**CERES: sistema de nubes y energía radiante terrestre
(Clouds and Earth's Radiant Energy System)**



NASA/ GSFC

El resto de esta sección describe cada instrumento más detalladamente.

[Volver al comienzo de la página.](#)

Generador de imágenes VIIRS, parte 1

El radiómetro generador de imágenes de alta resolución VIIRS incorpora mejoras de diseño fundamentales que han permitido crear productos más exactos y detallados que los del pasado.

SENSORES DE SUOMI NPP / JPSS-1

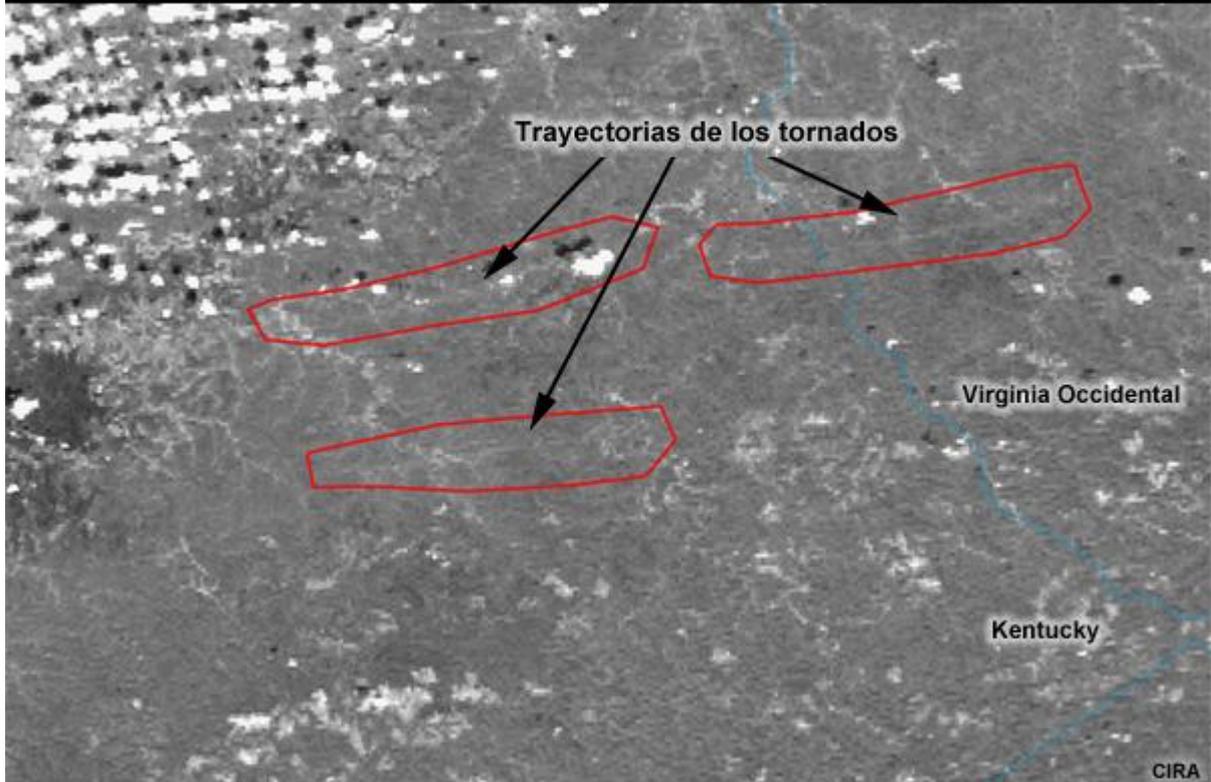
**VIIRS: conjunto de radiómetro
generador de imágenes
visibles e infrarrojas
(Visible Infrared
Imaging Radiometer Suite)**



NASA/ GSFC

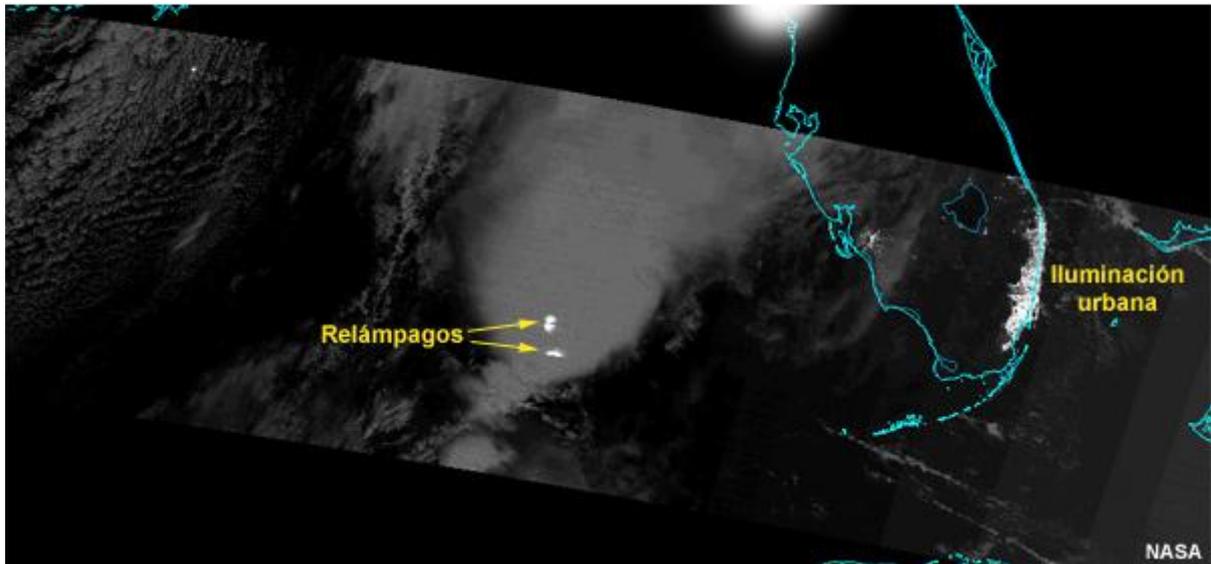
VIIRS cuenta con 22 canales; 17 de ellos generan imágenes con una resolución de 760 metros y los cinco restantes con una resolución de 380 metros. El tamaño reducido permite generar imágenes detalladas como esta, tomada el 3 de marzo de 2012, en la cual se distinguen las huellas que dejaron en el suelo los tres tornados que el día antes habían destrozado partes de los estados de Kentucky y Virginia Occidental.

Imagen visible de Suomi VIIRS en la cual se ven las trayectorias de 3 tornados destructores que atravesaron partes de Kentucky y Virginia Occidental (EE.UU.) el 3 de marzo de 2012

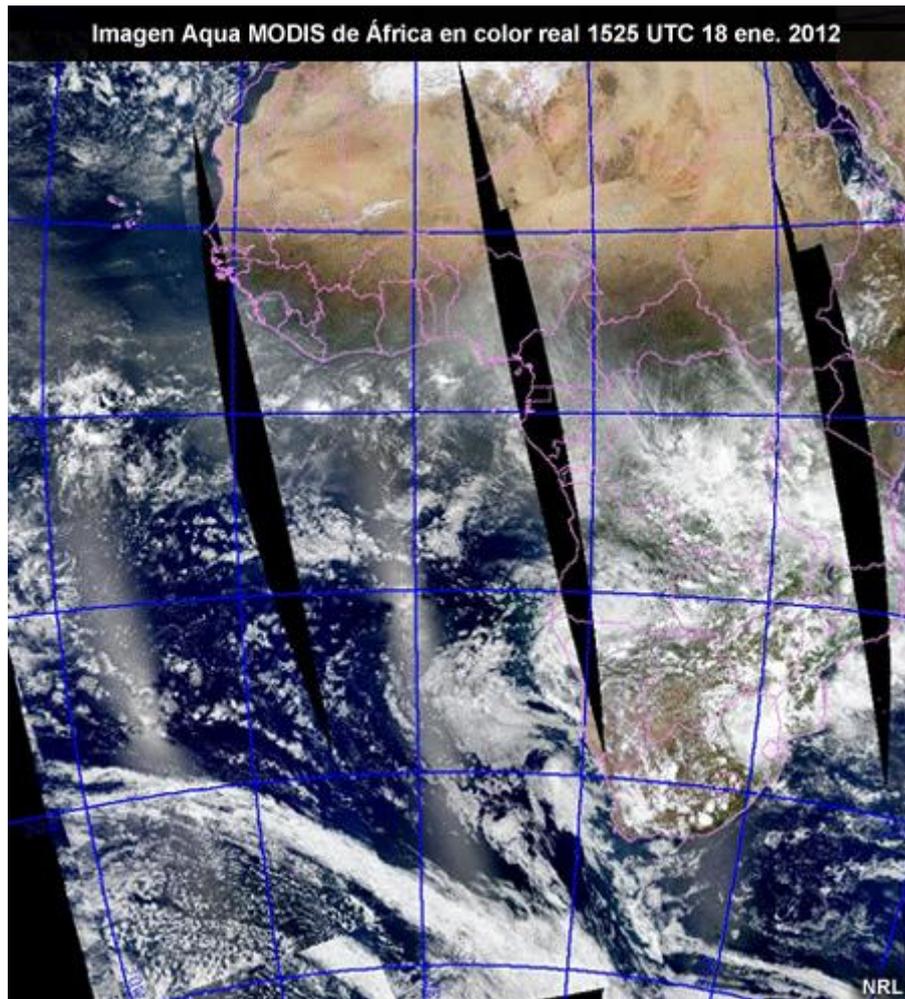


La banda diurna/nocturna (DNB, por las siglas del inglés *Day-Night Band*) quizás sea la innovación más importante a bordo de Suomi NPP, ya que permite captar imágenes de fenómenos visibles en condiciones nocturnas de baja iluminación, algo que no era posible con la mayoría de los instrumentos anteriores. En este ejemplo se distinguen las luces urbanas en el sur de Florida y algunos relámpagos arriba de una zona de convección en el Golfo de México.

Imagen del sur de Florida y el Golfo de México captada con la banda diurna/nocturna (DNB) de Suomi NPP en el medio de la noche del 11 enero de 2012



VIIRS se basa en el diseño del generador de imágenes MODIS, de 36 bandas, que ha volado a bordo de los satélites Aqua y Terra de la NASA. El concepto de una banda diurna/nocturna que permitiera observaciones nocturnas en el visible se origina del sistema operativo de barrido lineal (*Operational Linescan System*) o generador de imágenes OLS del programa de satélites meteorológicos DMSP del Departamento de Defensa (*Defense Meteorological Satellite Program*). Esta imagen fue generada a partir de datos de MODIS, cuya franja de barrido es solamente de 2300 km. Observe las regiones sin datos, evidentes sobre el Atlántico y el continente africano.



En contraste, VIIRS tiene una franja de barrido de 3040 metros, lo cual significa que no quedan zonas en blanco entre las pasadas sobre el ecuador y se obtienen vistas más completas.

La primera imagen completa del mundo generada con el instrumento VIIRS de Suomi NPP el 24 de noviembre de 2011



NASA

[Volver al comienzo de la página.](#)

Generador de imágenes VIIRS, parte 2

VIIRS incorpora una tecnología innovadora que conserva la nitidez de los detalles en los bordes de la franja de barrido. Con la mayoría de los instrumentos tradicionales en el visible e infrarrojo, como MODIS y AVHRR, las regiones cerca del borde de la franja de barrido son borrosas y a menudo inutilizables. Esta figura permite apreciar la mejora que implica VIIRS. En la imagen captada por el instrumento AVHRR, a la izquierda, es difícil interpretar la zona de Colorado cerca del borde de la franja de barrido. Sin embargo, en la imagen VIIRS de la derecha se distinguen claramente los picos nevados y las laderas arboladas.

Imágenes sobre Colorado

Imagen compuesta de MetOp AVHRR
1810 UTC 24 de nov. de 2011

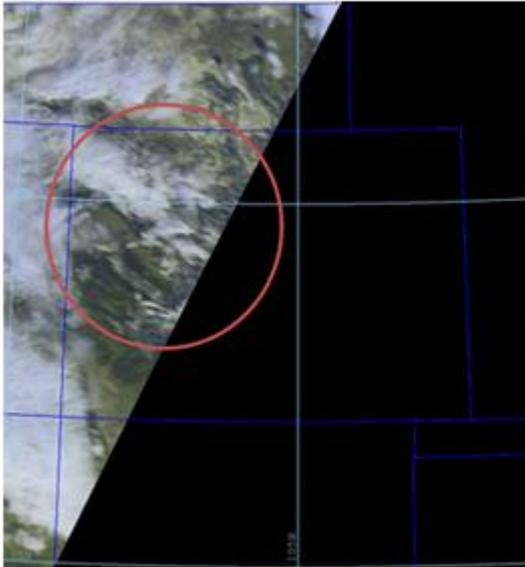
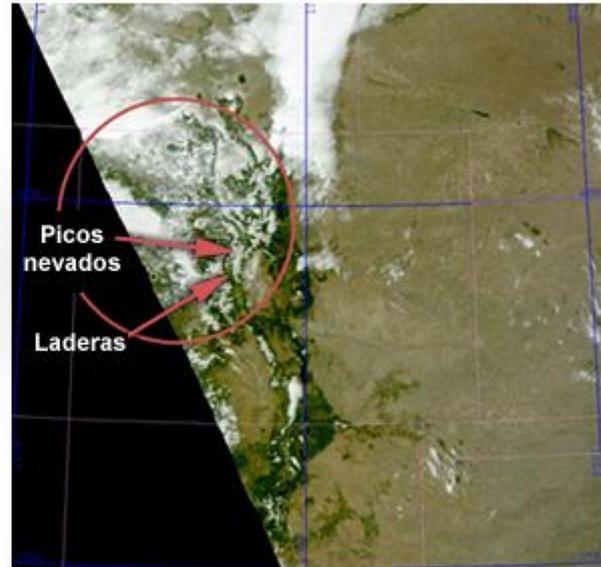


Imagen Suomi NPP VIIRS en color real
1845 UTC 24 de nov. de 2011



CIRA / NRL

Las imágenes en color real se generan a partir de bandas solares y se aproximan a lo que un astronauta vería desde el espacio. Estas imágenes representan vívidamente la superficie terrestre, de modo que resulta fácil identificar las características del suelo, como el tipo de vegetación, el humo y las regiones quemadas.

Imágenes sobre el sur de California

Imagen compuesta de MetOp AVHRR
1810 UTC 24 de nov. de 2011

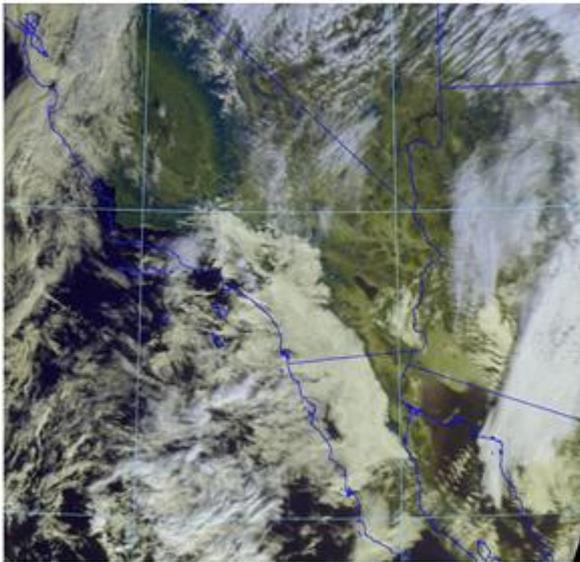
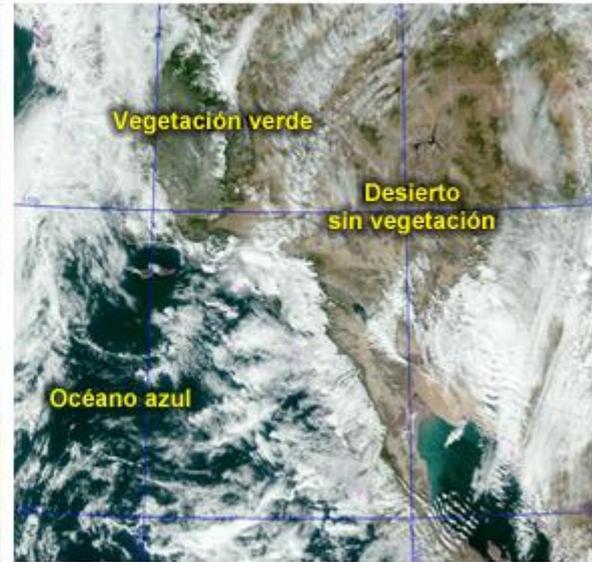


Imagen Suomi NPP VIIRS en color real
2028 UTC 24 de nov. de 2011



CIRA / NRL

El Instrumento AVHRR, que sólo cuenta con dos bandas solares, solamente puede generar productos en "pseudo" color real. El mayor número de bandas solares del VIIRS permite crear verdaderos productos en color real. La diferencia es evidente en estas imágenes: en comparación con la nitidez de la imagen VIIRS, los colores del producto AVHRR se ven desvaídos y faltos de detalle.

VIIRS apoya la producción de gran cantidad de productos que cubren la atmósfera, los océanos y las superficies continentales de la Tierra. Veremos algunos ejemplos de estos productos más adelante en la sección *Observación ambiental*.

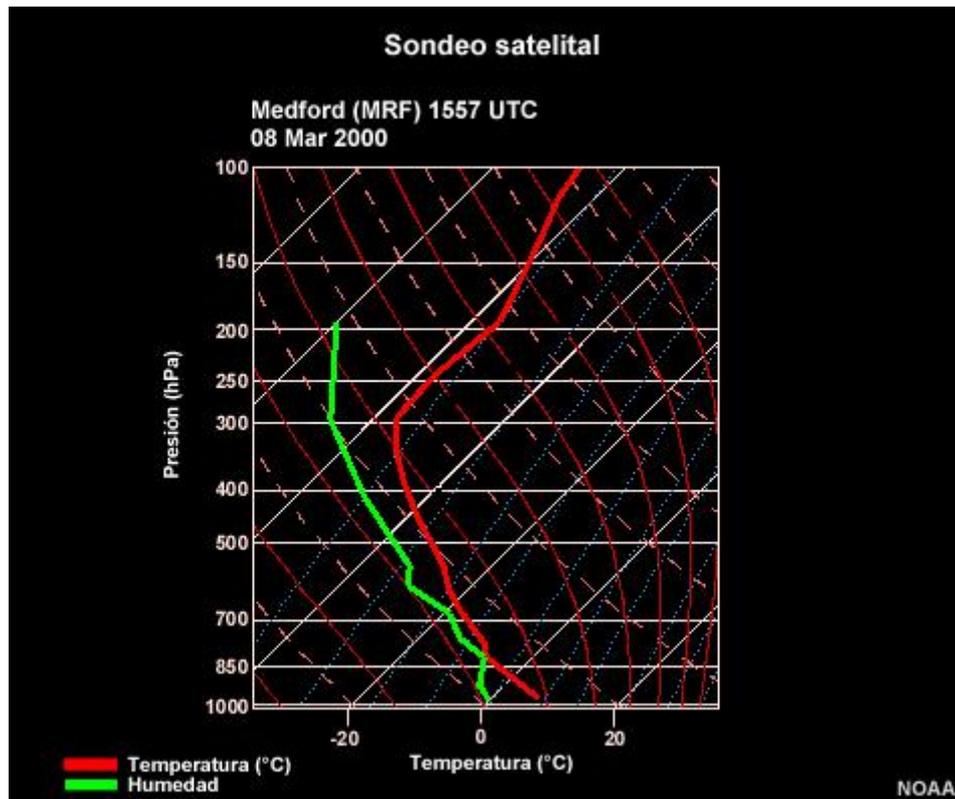
Puede aprender más sobre VIIRS en el módulo COMET titulado *Imaging with VIIRS: A Convergence of Technologies and Experience, 2nd Edition*:

http://meted.ucar.edu/training_module.php?id=953.

Volver al comienzo de la página.

CrIS (sondeos hiperespectrales)

Los sondeos atmosféricos estiman la distribución vertical de la temperatura, la humedad y la presión atmosférica. Estos cálculos aproximados permiten producir perfiles de temperatura y humedad y se pueden incorporar directamente en los modelos numéricos, un proceso que permite asimilar los datos de radiancia directamente.



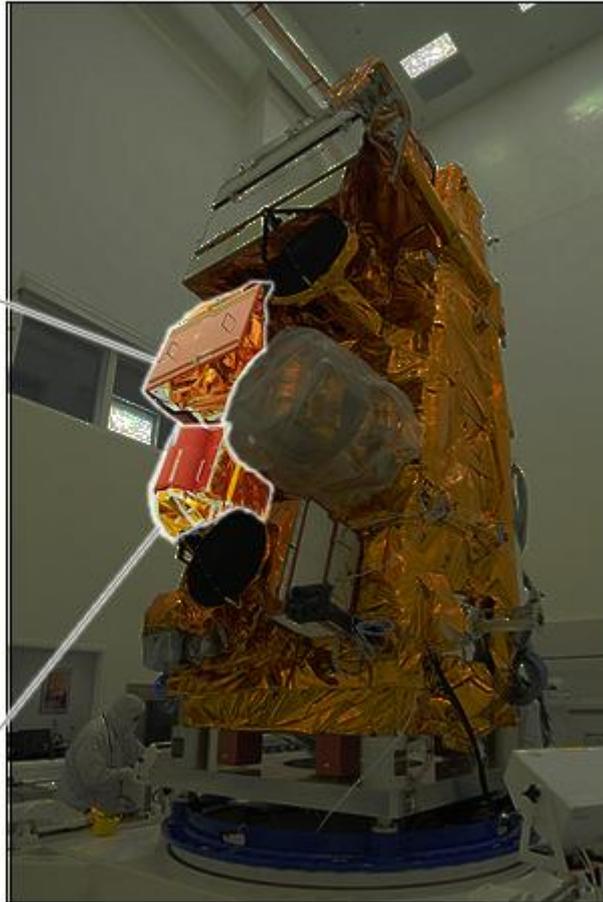
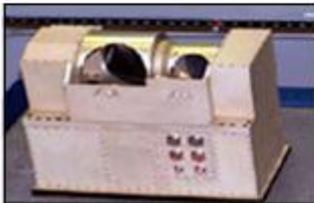
Suomi NPP cuenta con dos sondas atmosféricas: CrIS, la sonda atmosférica infrarroja hiperspectral, y ATMS, la sonda atmosférica de microondas de tecnología avanzada. Juntos, estos dos instrumentos componen el conjunto de sonda infrarroja y de microondas de barrido lateral.

SENSORES DE SUOMI NPP / JPSS-1

**CrIS: sonda atmosférica
infrarroja de barrido
lateral (*Cross-track
Infrared Sounder*)**



**ATMS: sonda atmosférica
de microondas
de tecnología avanzada
(*Advanced Technology
Microwave Sounder*)**



NASA/ GSFC

CrIS es un interferómetro avanzado que logra su misión de sondeo detectando la energía infrarroja de la atmósfera y la superficie terrestre. Esta información se utiliza para mejorar los pronósticos meteorológicos a corto y mediano plazo.

El funcionamiento de CrIS es casi idéntico al de la sonda atmosférica infrarroja avanzada (*Advanced InfraRed Sounder*, AIRS) a bordo del satélite Aqua de la NASA y similar al del interferómetro de infrarrojos para sondeos atmosféricos (*Infrared Atmospheric Sounding Interferometer*, IASI) a bordo de los satélites MetOp europeos.

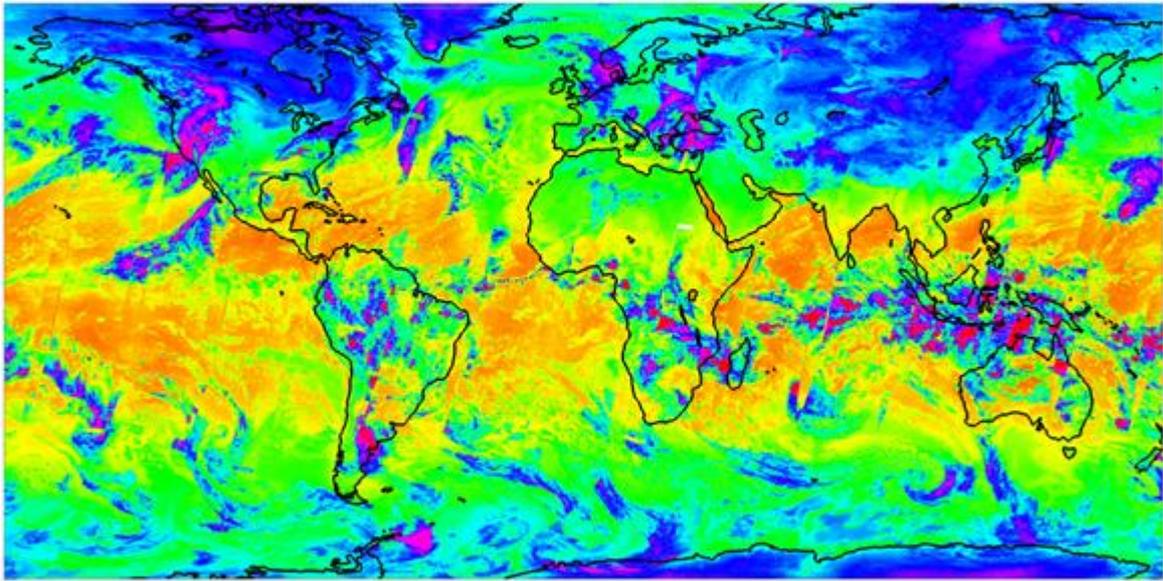
CrIS funciona mejor cuando la atmósfera contiene pocas nubes. Tiene una resolución espacial alta de 13.5 km y 1305 canales, cada uno de los cuales es sensible a una capa o un componente atmosférico en particular, lo cual redundante en una resolución

vertical excepcional. No obstante, la radiación infrarroja tiene dificultades para penetrar las nubes, de modo que CrIS no es capaz de generar perfiles de las capas atmosféricas en las nubes o debajo de ellas.



Este ejemplo muestra un compuesto de las mediciones de CrIS obtenidas durante un período de tres días. Observe las nubes color magenta: no es posible obtener un sondeo atmosférico debajo de ellas.

Imagen compuesta de 3 días de mediciones
de temperatura y humedad de CrIS (21, 23 y 25 de enero de 2012)
Naranja: TSM muy alta Magenta: temperaturas muy frías y cimas de nubes de gran altitud



Temperatura de
brillo en 9 cm^{-1} (K) 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300

NASA/NOAA

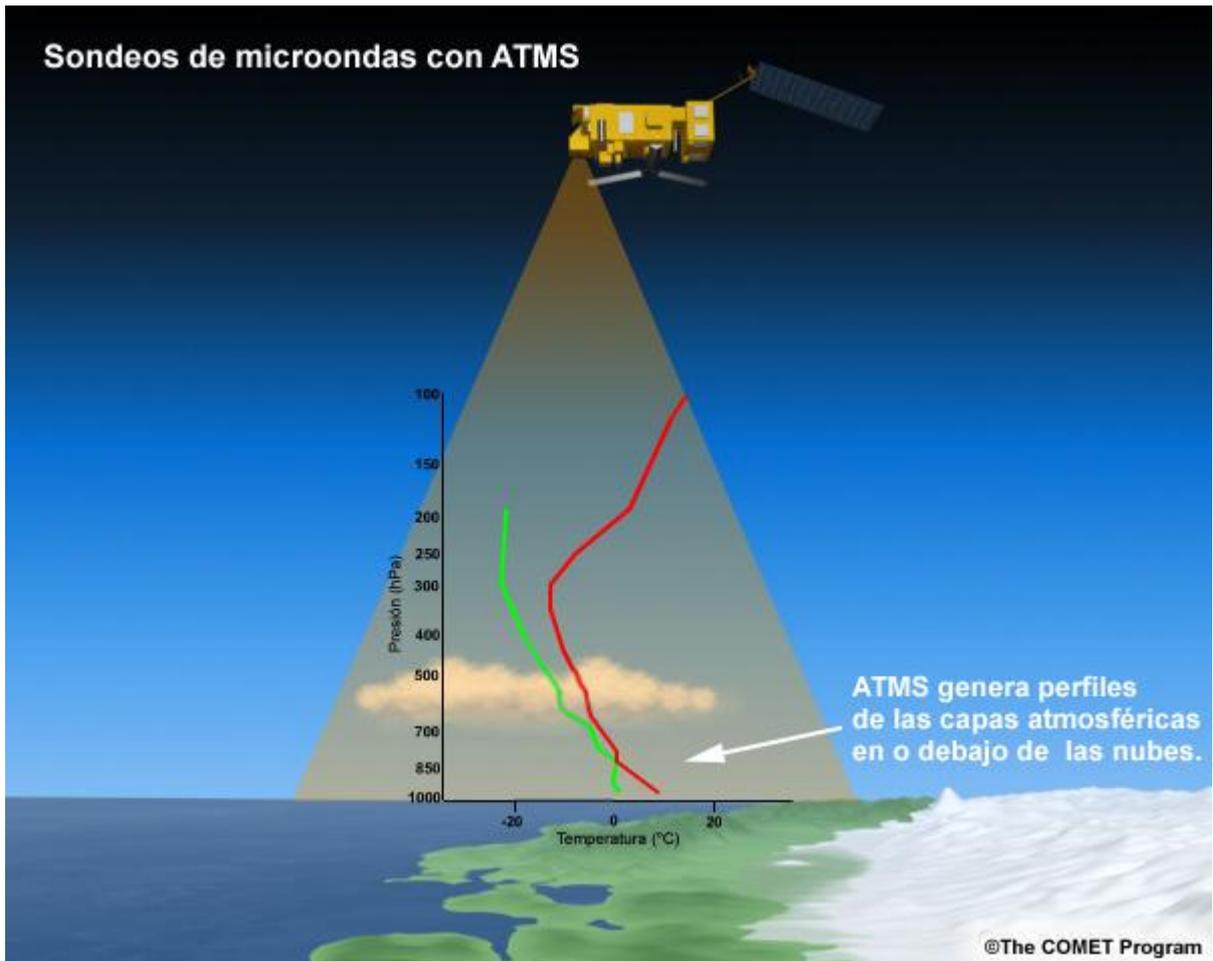
Encontrará más información sobre los sondeos hiperspectrales en el módulo COMET titulado *Advanced Satellite Sounding: The Benefits of the Hyperspectral Observation*:

https://www.meted.ucar.edu/training_module.php?id=502.

Volver al comienzo de la página.

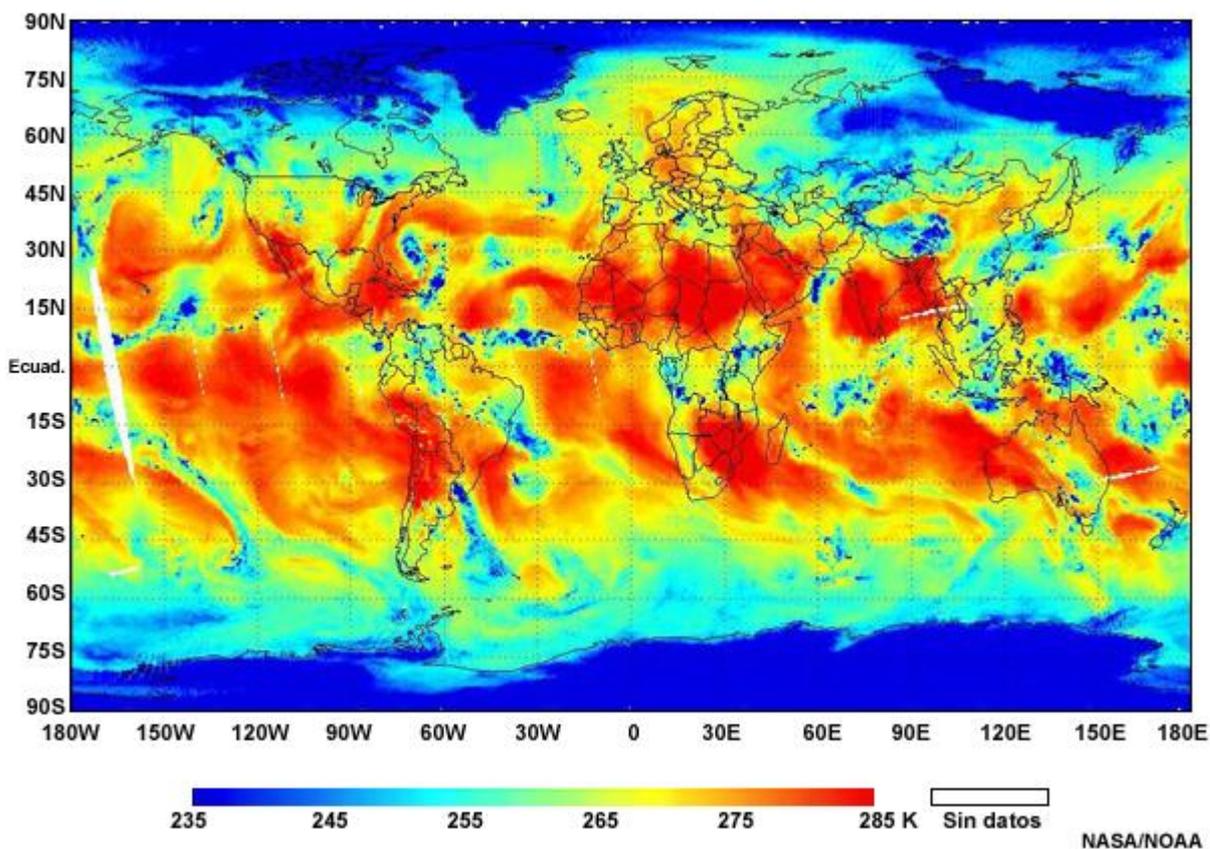
ATMS (sondeos de microondas)

La resolución espacial de detección de la sonda atmosférica ATMS es mucho más baja que la de CrIS, además de que detecta menos niveles. Sin embargo, es capaz de detectar a través de capas nubosas no precipitantes, de modo que puede generar perfiles de algunas capas atmosféricas que CrIS no puede percibir.

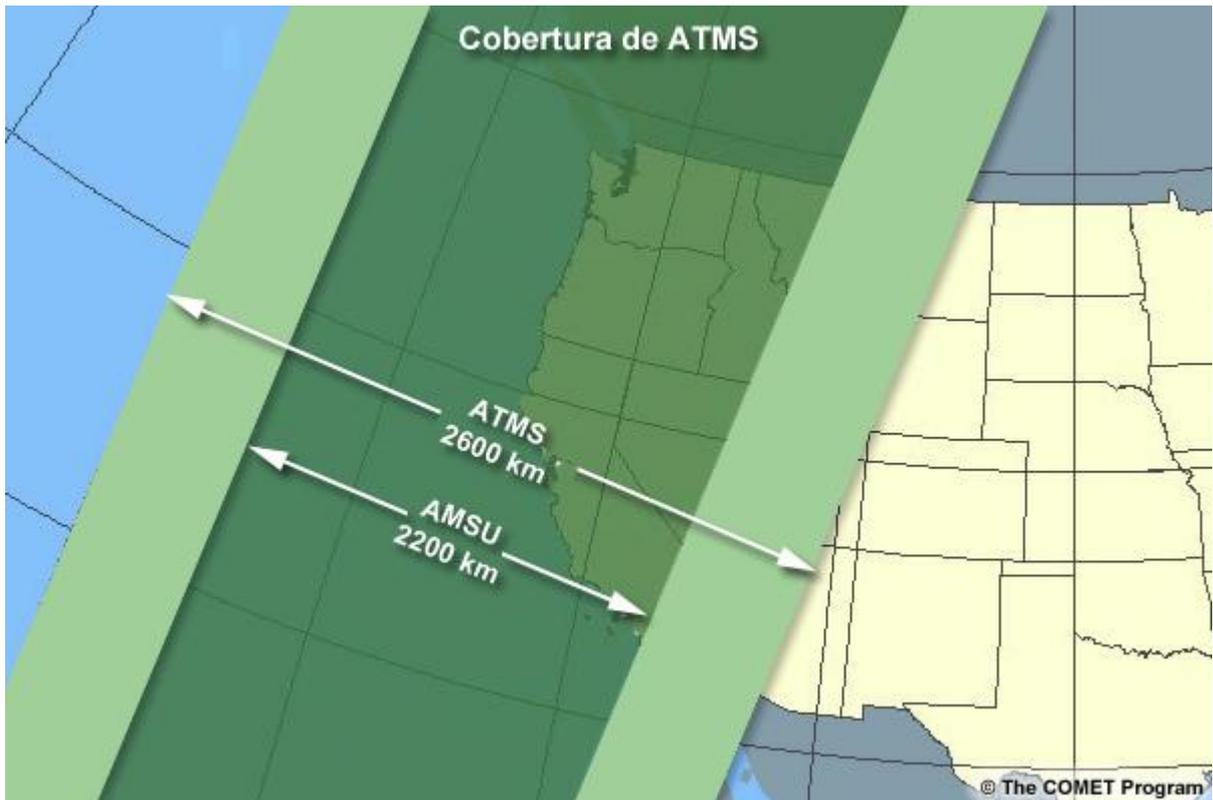


Esto significa que ATMS es eficaz en zonas nubladas de la atmósfera y es capaz de cuantificar la precipitación y el vapor de agua en niveles inferiores.

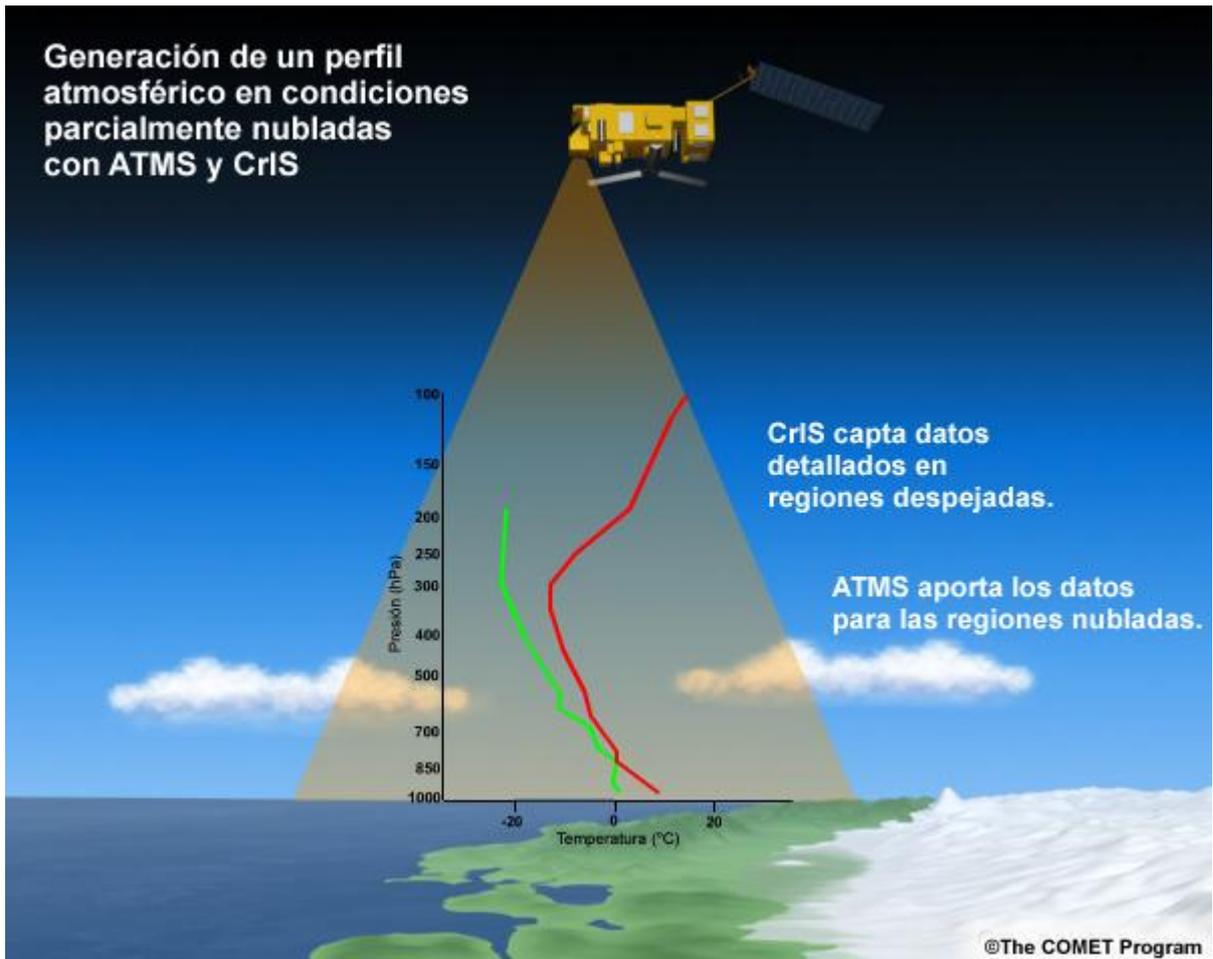
Datos de vapor de agua atmosférico de ATMS 8 de noviembre de 2011



La franja de observación de ATMS es más ancha, de modo que ofrece una mejor cobertura que sus instrumentos predecesores, como la unidad avanzada de sondeo con microondas AMSU (*Advanced Microwave Sounding Unit*). Como no quedan zonas sin observar entre órbitas sucesivas cerca del ecuador, se obtiene una mejor inicialización de los modelos de pronóstico. ATMS tiene las mismas capacidades de detección que AMSU y la sonda de humedad por microondas (*Microwave Humidity Sounder, MHS*) a bordo de los satélites POES y MetOp.

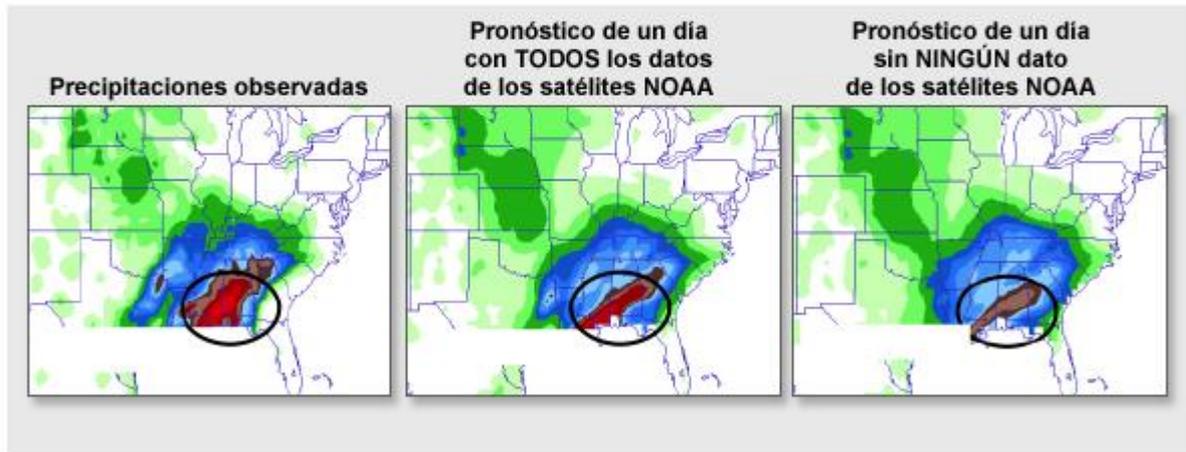


La combinación de los datos de CrIS y ATMS produce una sinergia particularmente potente. La región observada por ambos instrumentos coincide, de modo que los datos se pueden procesar juntos, pero además los datos de las distintas bandas de cada instrumento se pueden aprovechar para compensar las debilidades del otro, según corresponda. Dado que CrIS obtiene información detallada sobre regiones despejadas y ATMS puede rellenar los datos que faltan en las zonas nubladas, una atmósfera compleja «parcialmente nublada» no impide obtener sondeos atmosféricos espaciales completos y eficaces.



Estos tres mapas muestran el impacto de los datos obtenidos por la sonda atmosférica en órbita polar en los pronósticos. La imagen en la izquierda muestra la precipitación observada el 5 de febrero de 2010, cuando cayeron casi 90 mm de lluvia a lo largo de una banda a través de los estados de Misisipi, Alabama y Georgia.

**Comparación de pronósticos de lluvias intensas
para una tormenta del 5 de febrero de 2010
en el sur de los EE.UU. con y sin los datos de satélites de la NOAA**



NOAA

El mapa del centro muestra el pronóstico a 24 horas del día anterior, que acertaba en cuanto a cantidad de lluvia. La imagen en la derecha es producto de un ciclo de prueba del modelo del cual se omitieron las observaciones realizadas por el satélite por la tarde. La menor exactitud de este pronóstico es notable, ya que refleja predicciones hasta un 50% menores. Esto demuestra la importancia de los datos satelitales en la predicción de eventos críticos.

[Volver al comienzo de la página.](#)

OMPS (distribución del ozono)

El conjunto de instrumentos de perfil y representación de la distribución del ozono (*Ozone Mapping and Profiler Suite*, OMPS) es un conjunto avanzado de tres instrumentos hiperspectrales.

SENSORES DE SUOMI NPP / JPSS-1

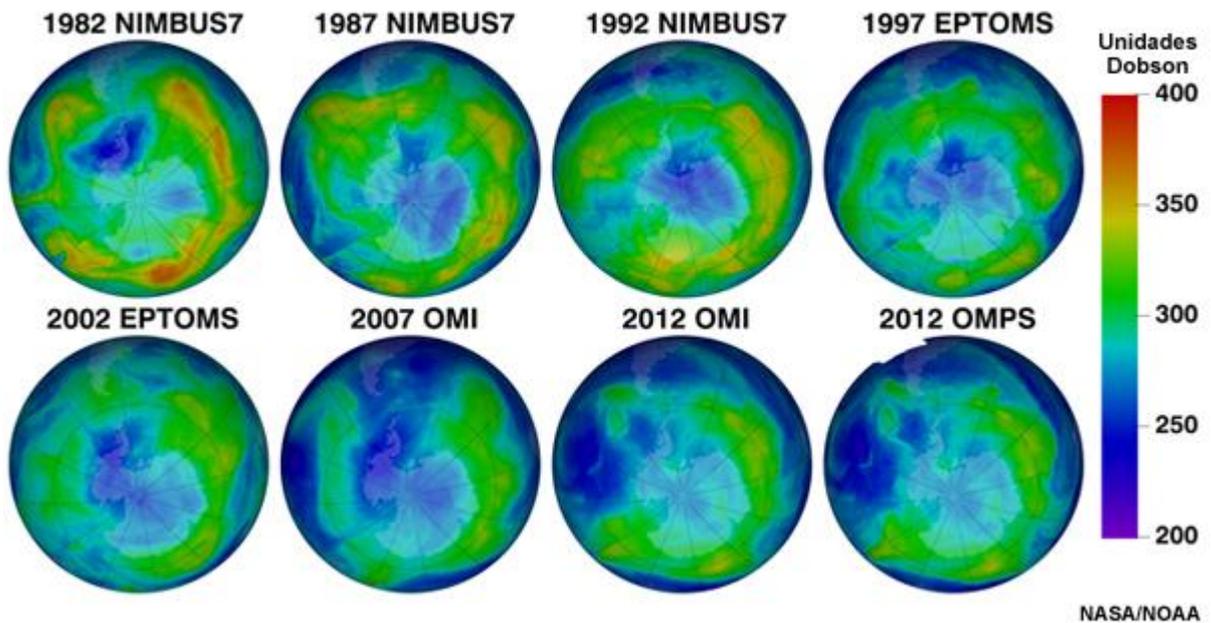
OMPS: conjunto de instrumentos de perfil y representación de la distribución del ozono (Ozone Mapping and Profiler Suite)



NASA/ GSFC

Los datos recopilados por OMPS continúan el registro histórico de ozono total y perfil de ozono obtenido a lo largo de 30 años. Estos datos son importantes para los científicos que evalúan el ozono y los formuladores de políticas, que deben mantenerse al tanto del estado de la capa de ozono. La mayor resolución vertical de los productos generados a partir de los datos obtenidos por OMPS mejora nuestra capacidad de observar la destrucción del ozono cerca de la troposfera.

El instrumento OMPS de Suomi NPP continúa una serie de datos de ozono de más de 30 años



En combinación con las predicciones de nubosidad, los productos OMPS contribuyen a producir mejores pronósticos del índice ultravioleta, que indica los niveles de exposición para la radiación UV solar.

[Volver al comienzo de la página.](#)

CERES (balance radiativo)

CERES es un radiómetro de tres bandas que mide la radiación solar reflejada, la radiación emitida por la Tierra y la radiación total entre el límite superior de la atmósfera y la superficie. Los instrumentos CERES se han utilizado en satélites anteriores a Suomi NPP, como Terra, Aqua y la misión de medición de la lluvia tropical TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*).

SENSORES DE SUOMI NPP / JPSS-1

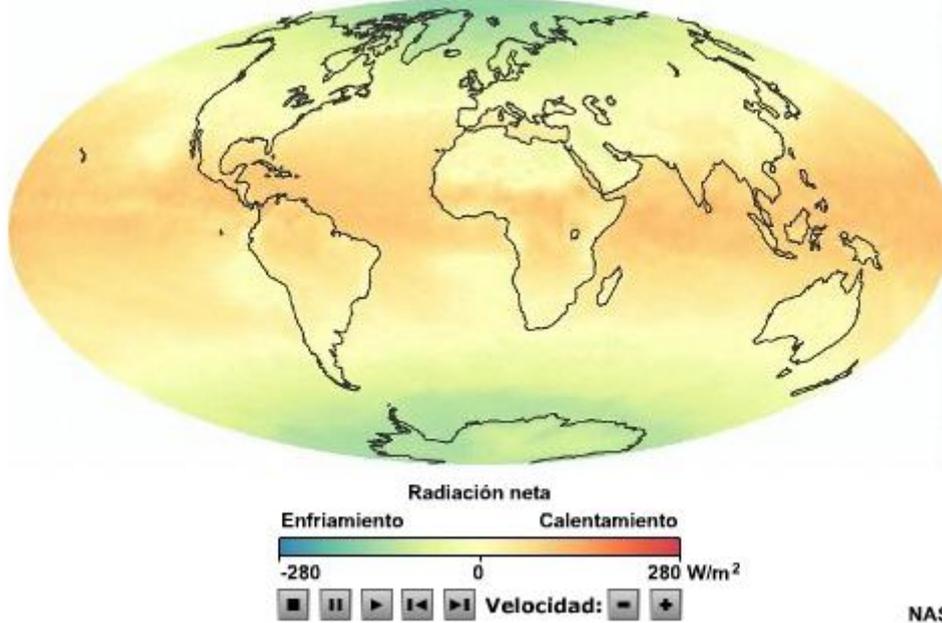
**CERES: sistema de nubes y
energía radiante terrestre
(*Clouds and Earth's Radiant
Energy System*)**



NASA/ GSFC

Las medidas tomadas por CERES se combinan con las de otros instrumentos para determinar las propiedades de las nubes, como la nubosidad, la altura y el espesor de las nubes, el tamaño de las partículas y su fase. Además de ser esenciales para nuestra comprensión de los procesos nubes–radiación y su impacto en el clima, estos datos son fundamentales para mejorar las predicciones de los modelos climáticos.

**Radiación mensual neta detectada por los sensores CERES
Noviembre de 2010**



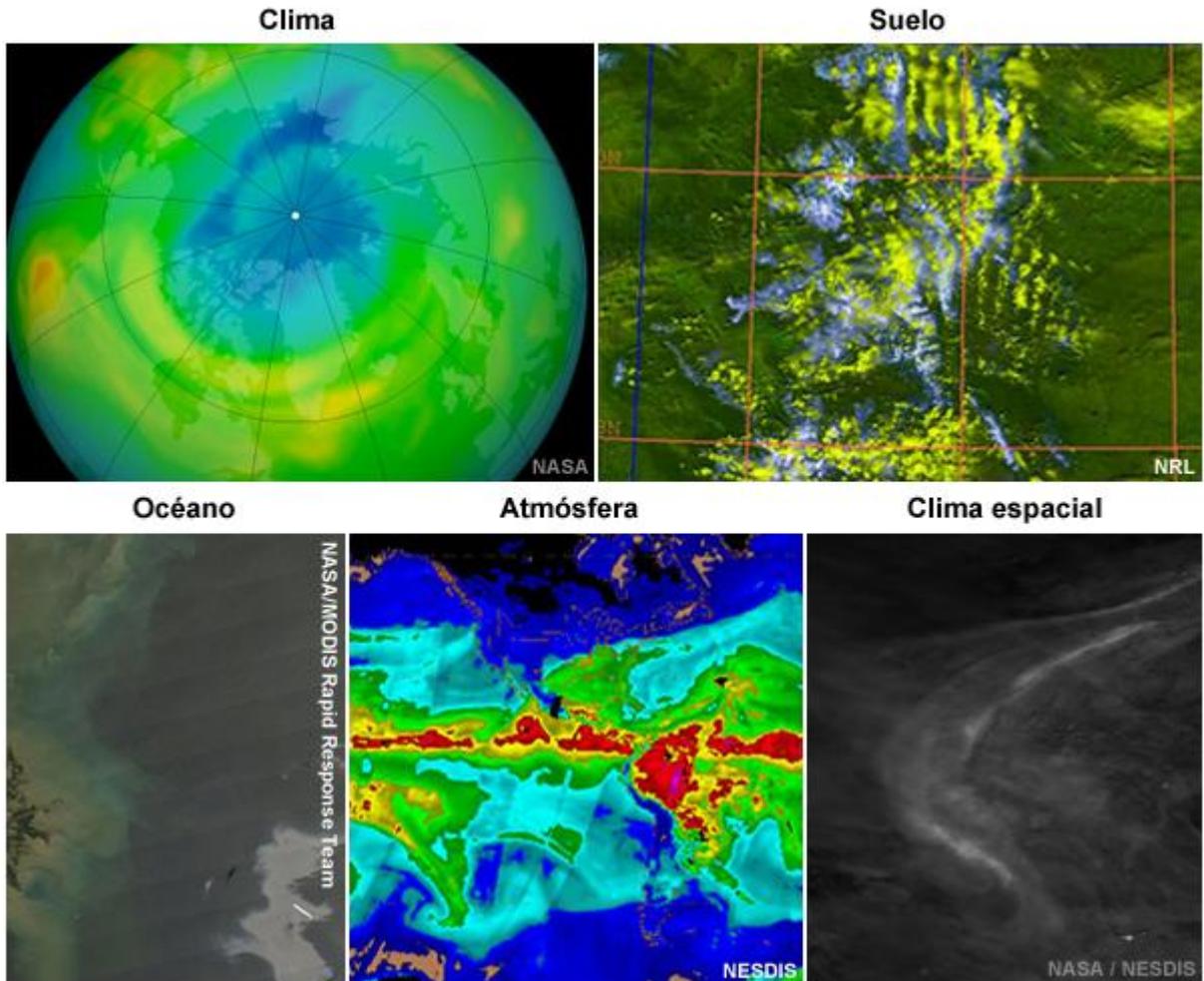
[Volver al comienzo de la página.](#)

OBSERVACIÓN AMBIENTAL

Introducción

Notas sobre esta sección

El proyecto de explotación de los datos y el sistema de lectura directa permiten generar enormes cantidades de productos a partir de los datos de Suomi NPP. Esta sección presenta unos cuantos ejemplos, con el fin de demostrar la gama de productos disponibles en el año 2012. Los distintos productos se han agrupado por categorías: clima, suelo, océano, atmósfera y clima espacial.



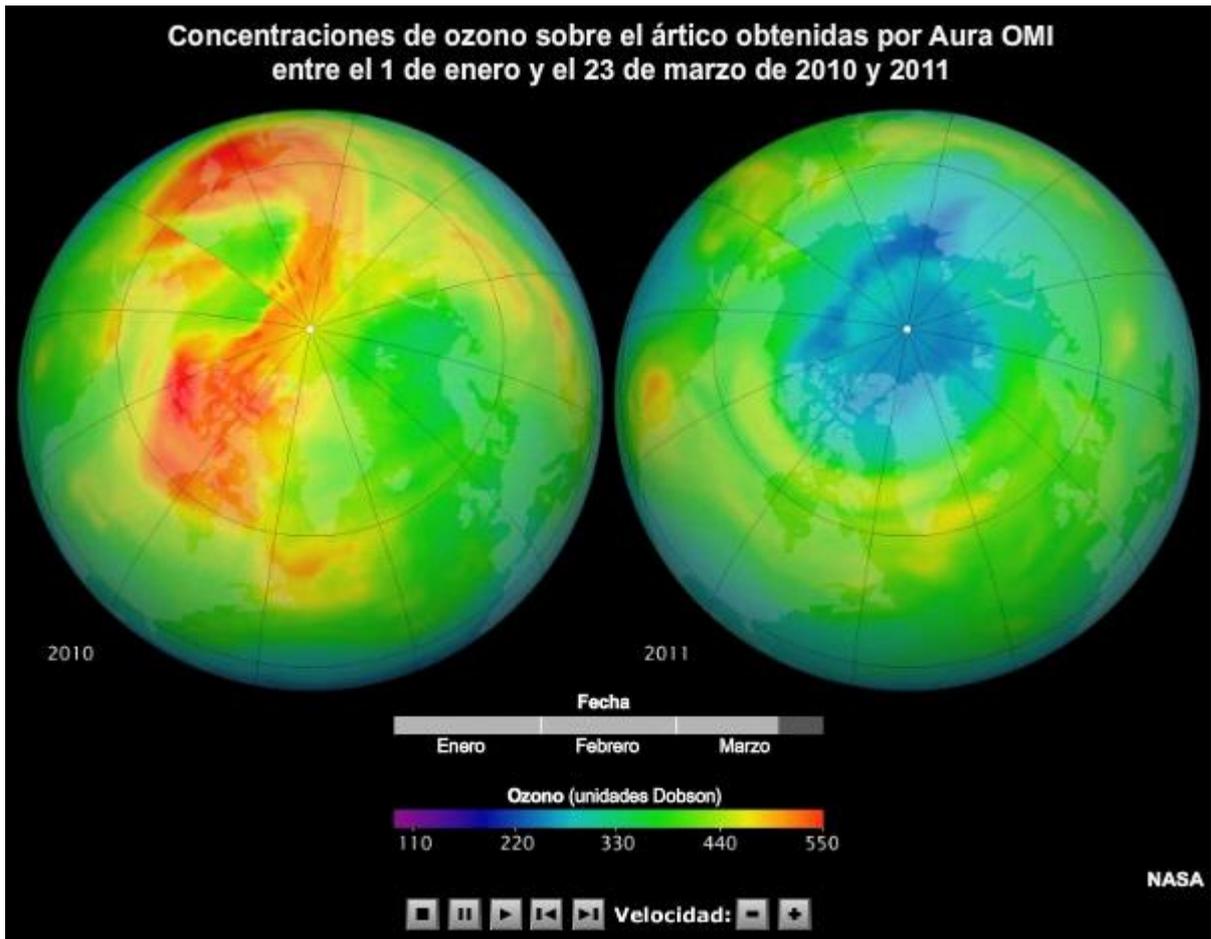
[Volver al comienzo de la página.](#)

Clima

Ozono

La disminución del ozono no es un fenómeno exclusivo de las regiones de Antártida. En marzo de 2011 ocurrió una importante reducción del ozono en el ártico, como se nota en la proyección polar de la derecha, generada mediante el instrumento de representación cartográfica de la distribución del ozono del satélite AURA de la NASA.

Compare estos datos con los de un año más normal, como el de la izquierda. La reducción en el ozono fue el resultado de temperaturas descomunamente bajas en la estratosfera, tan bajas que una forma de cloro destructora de ozono pudo persistir por un período prolongado.



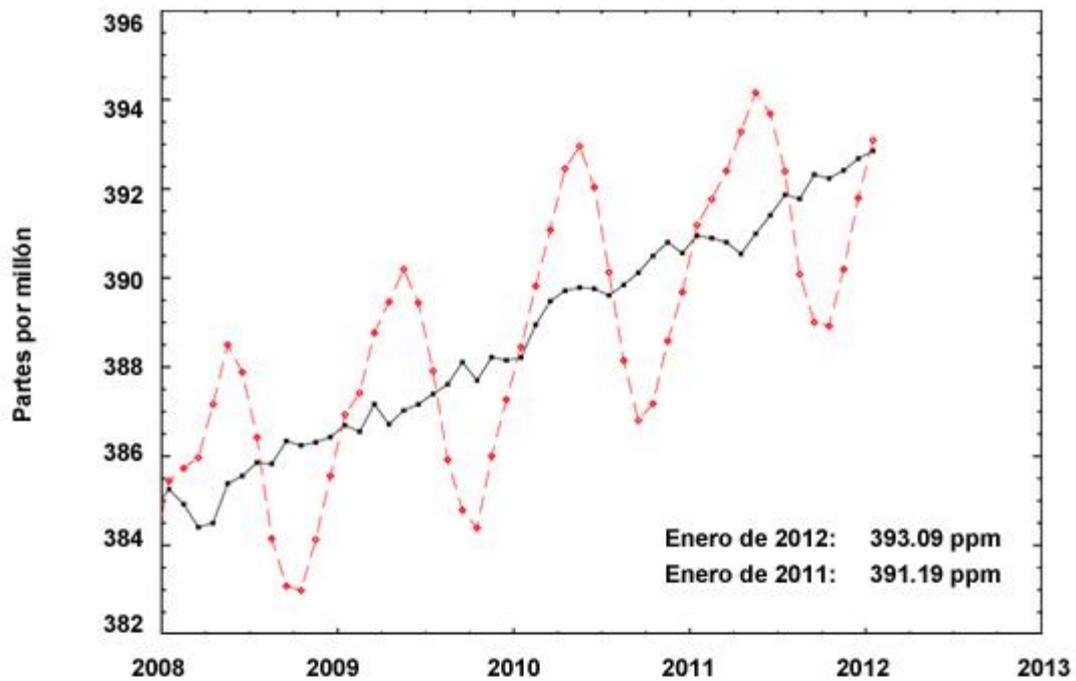
De bajar las temperaturas estratosféricas, como está previsto, es posible que se formen agujeros de ozono en el ártico con mayor frecuencia. Las observaciones de Suomi NPP están ayudando a los científicos a vigilar los cambios en estos fenómenos y a determinar sus impactos.

[Volver al comienzo de la página.](#)

Dióxido de carbono

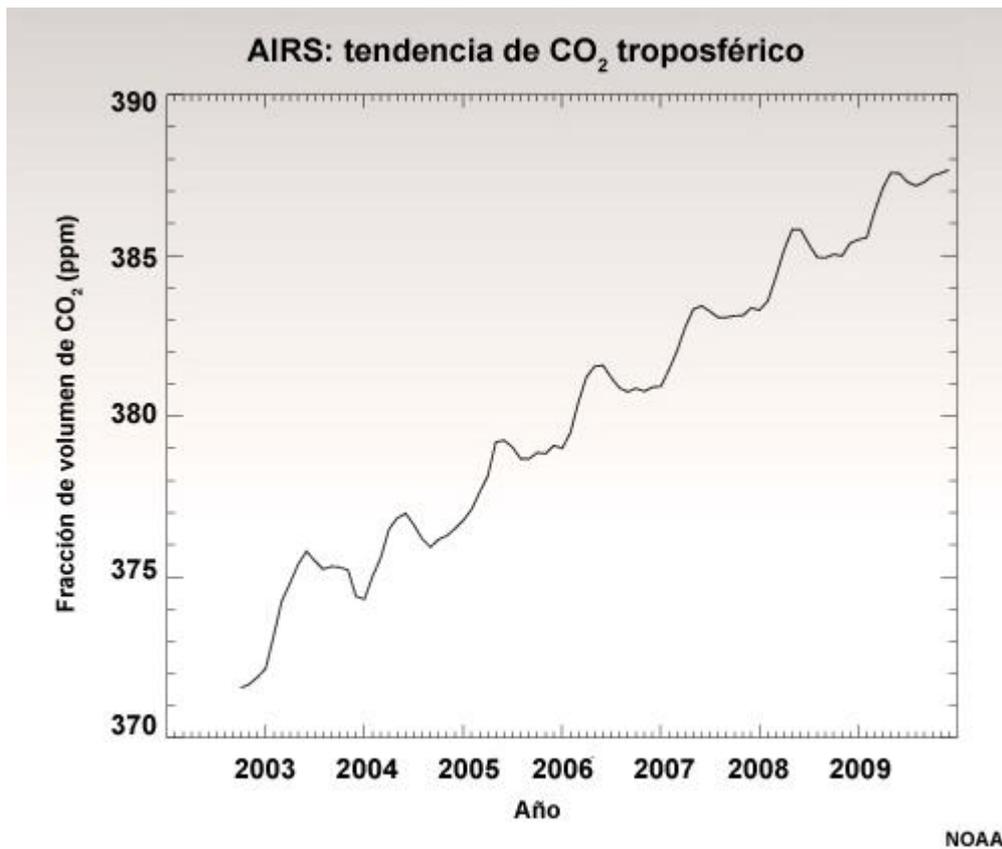
El aumento de CO₂ atmosférico con el tiempo contribuye al calentamiento del clima mundial. Estas mediciones obtenidas en el observatorio de Mauna Loa, en Hawái, muestran el incremento del dióxido de carbono entre 2008 y 2012. La curva roja corresponde al ciclo anual provocado por las variaciones estacionales de la vegetación en el hemisferio norte. La curva negra incluye una corrección del ciclo estacional para aislar la tendencia de CO₂ atmosférico a nivel mundial.

Datos recientes de CO₂ mensual medio en Mauna Loa



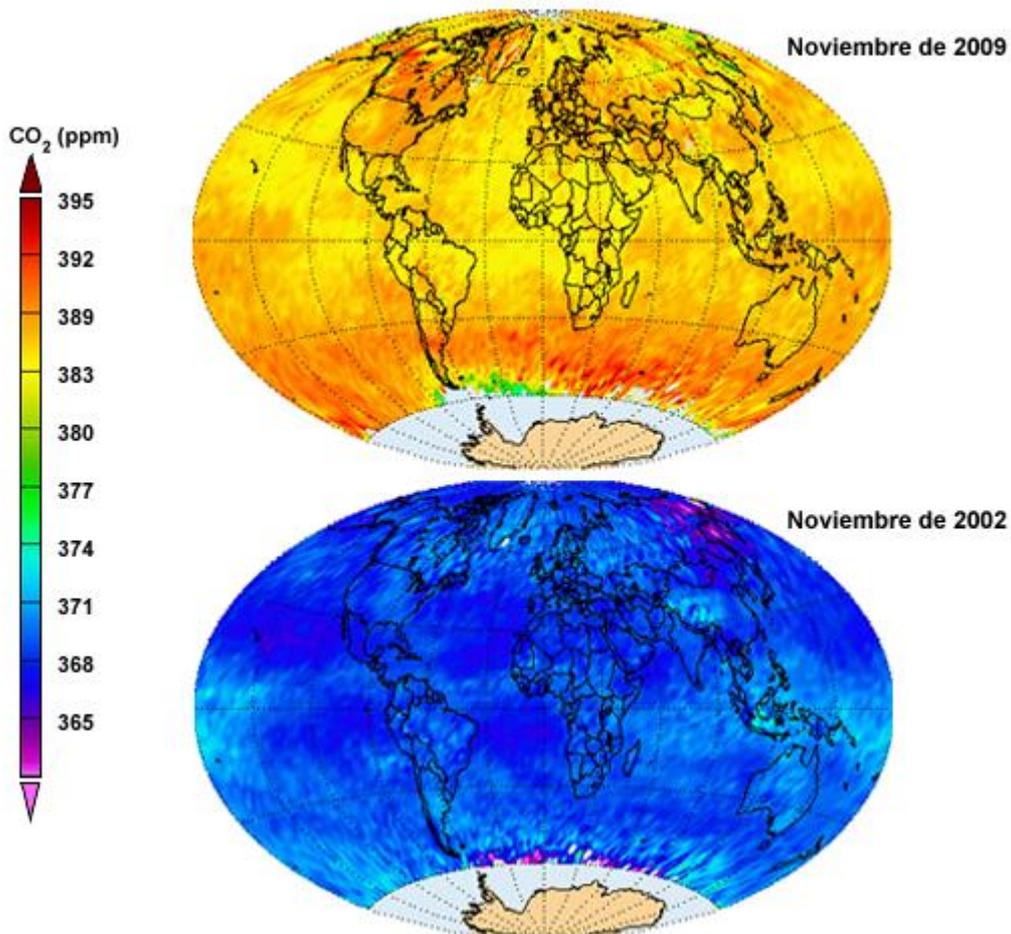
NOAA

La tendencia al aumento del CO₂ atmosférico se nota también en el breve período que la sonda atmosférica AIRS ha observado la atmósfera. La curva trazada a partir de los datos mensuales de AIRS muestra una media planetaria de la cantidad de dióxido de carbono presente en la troposfera media. Los datos del instrumento CrIS de Suomi NPP nos permitirán producir mediciones de CO₂ atmosférico similares a las de AIRS.



AIRS brinda además una perspectiva planetaria sin precedentes de las concentraciones de dióxido de carbono en la troposfera media. Los tonos rojos y anaranjados en estos datos de 2009 revelan claramente aumentos en las concentraciones de dióxido de carbono en todo el mundo.

Concentraciones de dióxido de carbono en la troposfera media obtenidas por AIRS

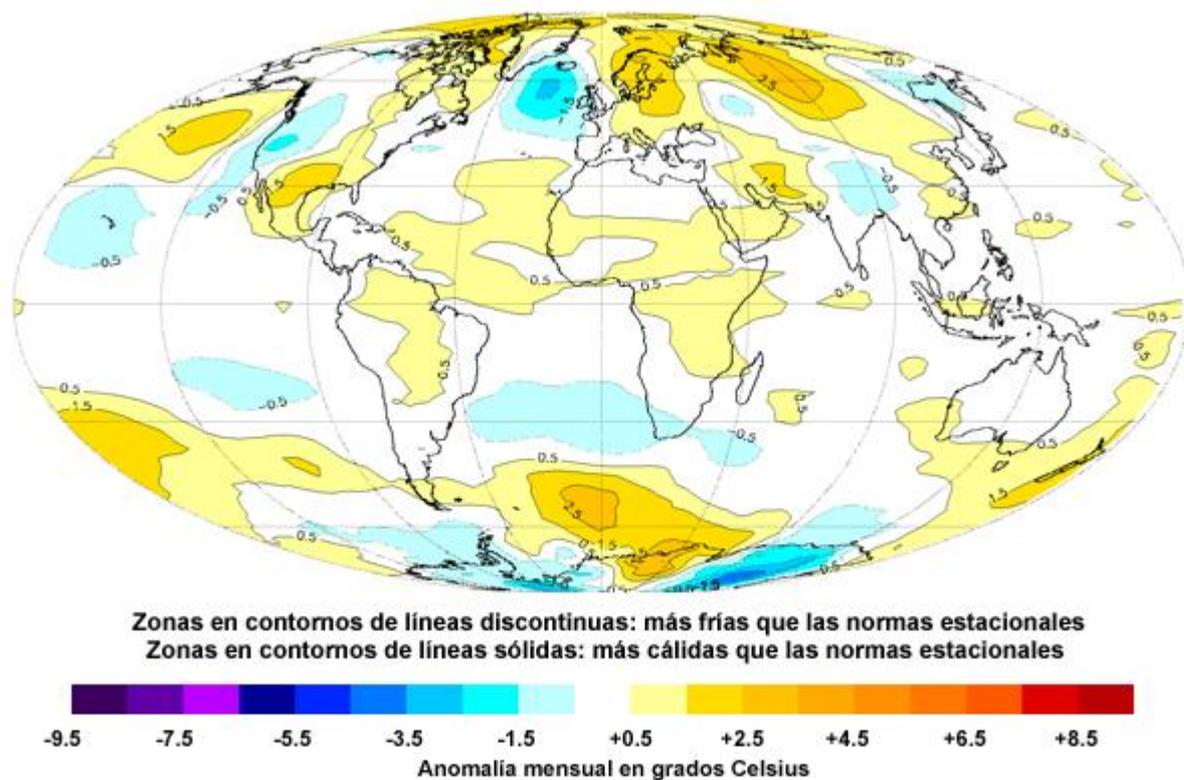


[Volver al comienzo de la página.](#)

Temperatura en la troposfera inferior

La observación de las tendencias en las temperaturas troposféricas con el paso del tiempo es una de las misiones más importantes de los satélites en órbita polar. Los datos obtenidos por las unidades de sondeo con microondas MSU (*Microwave Sounding Unit*) y, posteriormente, por la unidad avanzada de sondeo con microondas AMSU (*Advanced Microwave Sounding Unit*) se procesan e intercalibran minuciosamente con el tiempo para identificar las tendencias más pequeñas en el registro de datos a largo plazo. El instrumento ATMS de Suomi NPP continúa esta misión.

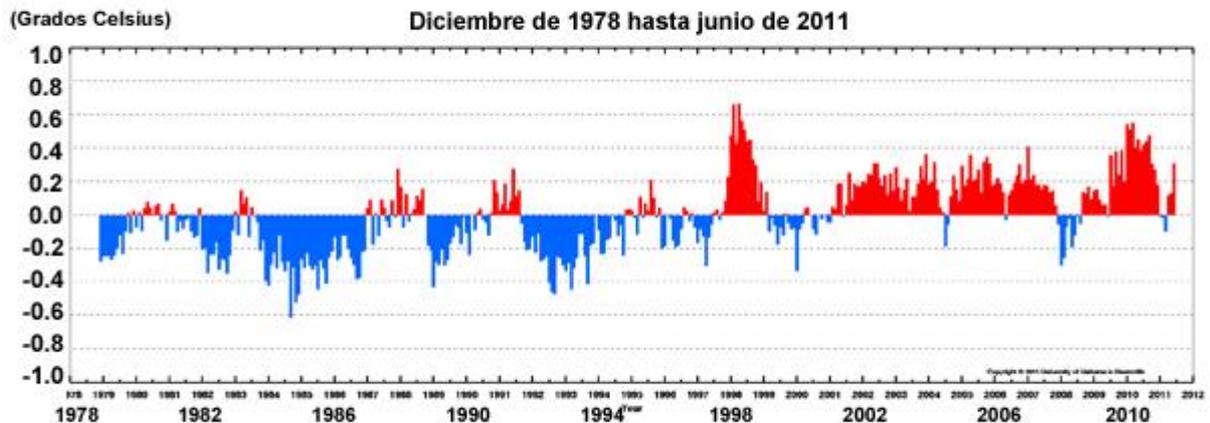
Análisis de la anomalía de reducción de la temperatura mundial en julio de 2011



© 2011 Universidad de Alabama en Huntsville / NCU

Cuando combinamos los datos satelitales de AMSU y MSU de 1978 a 2011, las tendencias de anomalía en la temperatura mundial muestran una tendencia despareja pero inequívoca hacia el calentamiento. Los aportes del instrumento ATMS de Suomi NPP y el instrumento AMSU a bordo de POES y MetOp son fundamentales para las observaciones de series temporales como estas.

Anomalía en la temperatura mensual mundial en la troposfera inferior, vers. 5.4



© 2011 Universidad de Alabama en Huntsville / NCU

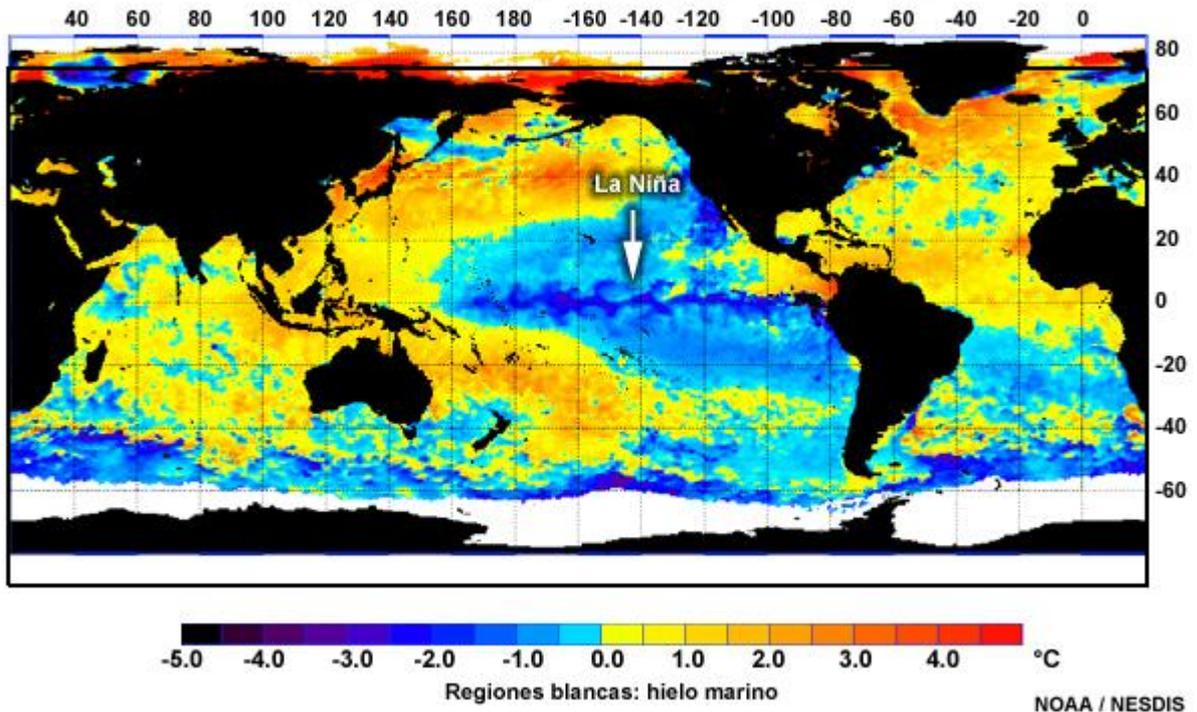
[Volver al comienzo de la página.](#)

Temperatura de la superficie del mar

Las mediciones mundiales continuas de la temperatura de la superficie del mar (TSM) también son esenciales para observar las tendencias climáticas. Los pronosticadores examinarán los productos TSM de Suomi NPP, como lo han hecho con los de NOAA/NESDIS, en busca de los datos de último momento sobre El Niño/La Niña–Oscilación del Sur.

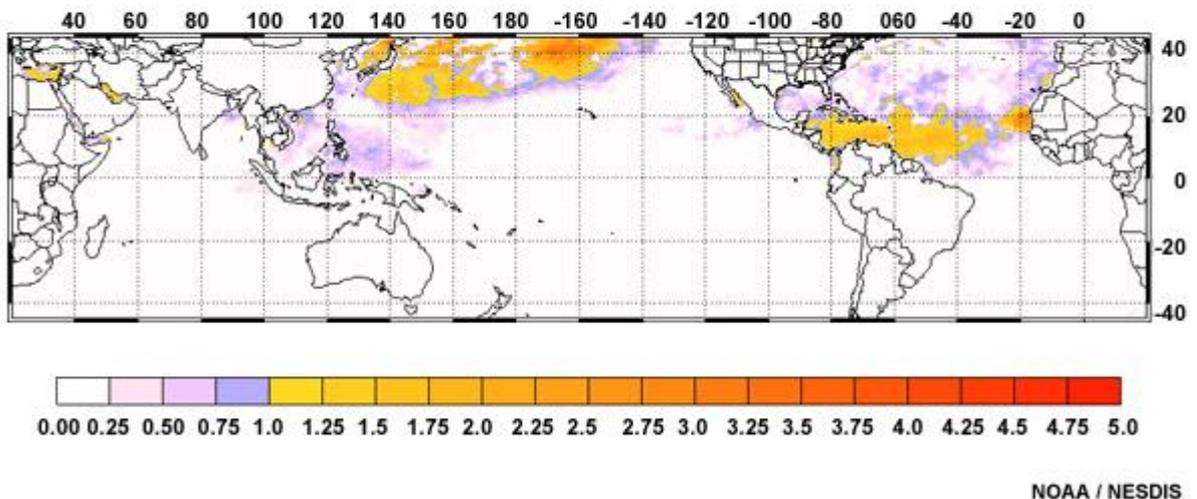
Este mapa de las anomalías de TSM en septiembre de 2010 muestra un marcado episodio La Niña. Durante los eventos La Niña, las temperaturas del océano Pacífico oriental son mucho más bajas de lo normal, al tiempo que las aguas ecuatoriales de la cuenca del Atlántico son mucho más calientes de lo normal.

**Análisis mundial NOAA/NESDIS de 50 km
Anomalía de TSM (°C) el 20 de septiembre de 2010**



Los mismos datos muestran el potencial de blanqueamiento de los corales. Este mapa muestra más valores cálidos de temperatura de la superficie del mar para destacar ese extremo. En las zonas de aguas calientes del Caribe, en naranja, se produjo el blanqueamiento o la matanza de corales. Ahora el instrumento VIIRS de Suomi NPP realiza estas observaciones de temperatura.

**Análisis NOAA/NESDIS de focos de blanqueamiento de corales
20 de septiembre de 2010**



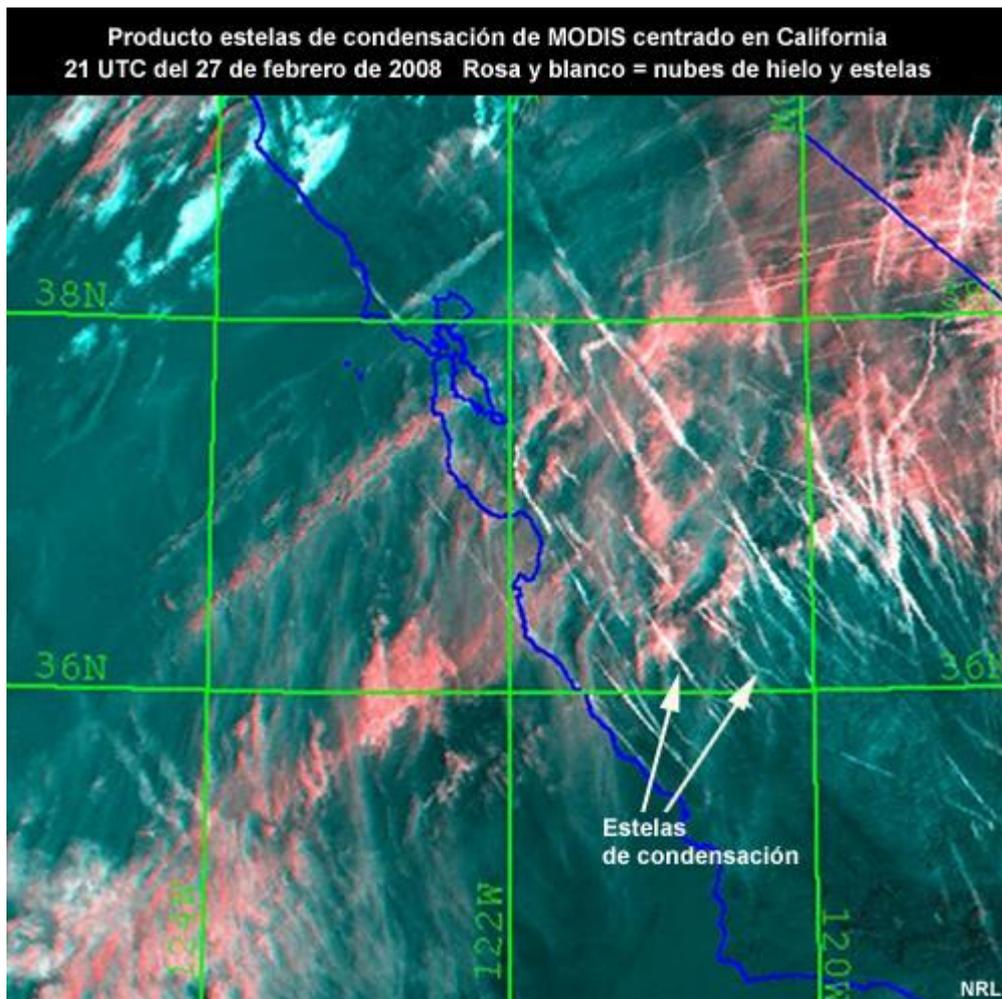
[Volver al comienzo de la página.](#)

Estelas de condensación

Los posibles impactos del viaje aéreo en el clima se están sometiendo a análisis más detenidos. La mayoría de la gente da por sentado que el impacto principal se debe a las emisiones de dióxido de carbono de los escapes de los motores a reacción, pero en realidad se trata de una porción relativamente pequeña de la producción mundial de CO₂. Algunos estudios recientes indican que el impacto de las nubes de las estelas de condensación puede ser más importante. Las estelas de condensación se forman cuando los escapes de un motor a reacción provocan la formación de nuevos cirros. Los datos satelitales nos permiten producir productos estelas de condensación detallados que sirven de punto de partida para los estudios climatológicos.



Este producto MODIS muestra estelas de condensación a lo largo de rutas aéreas establecidas sobre California. Las bandas infrarrojas de mayor resolución de VIIRS nos permiten detectar estelas de condensación.

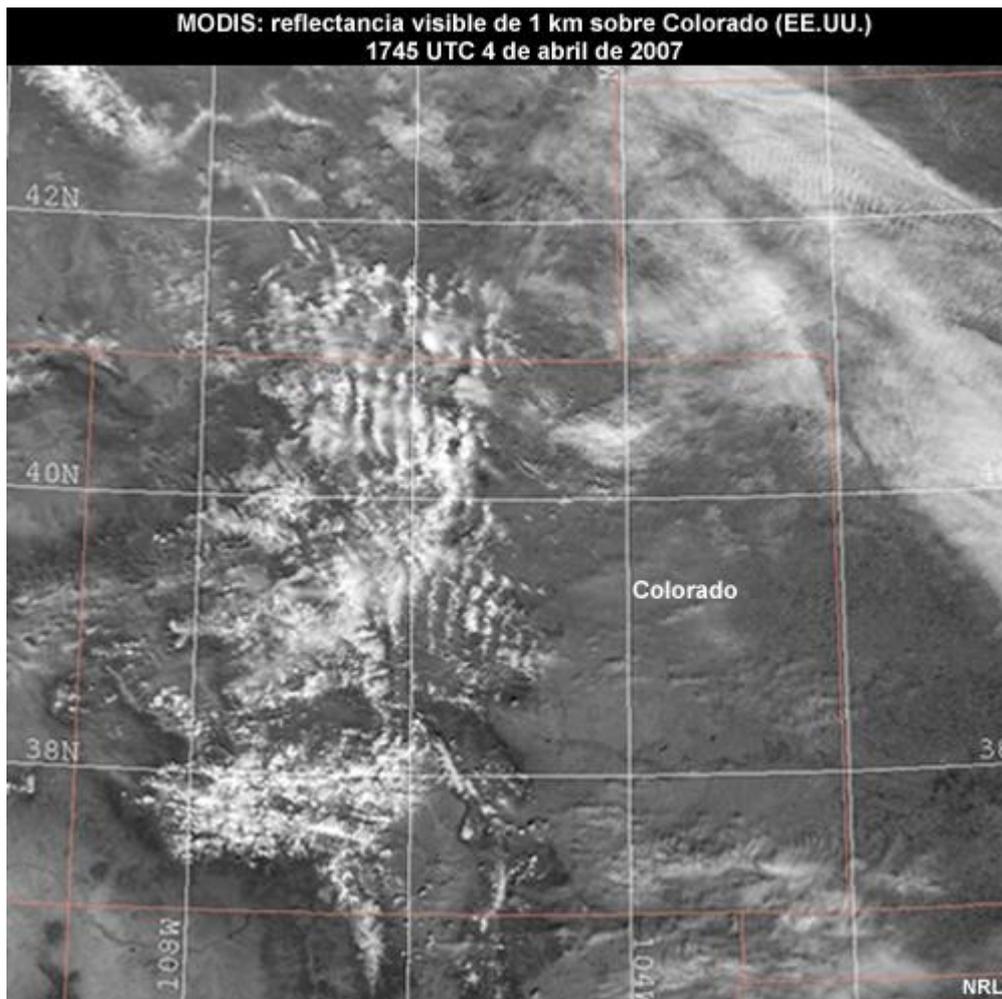


[Volver al comienzo de la página.](#)

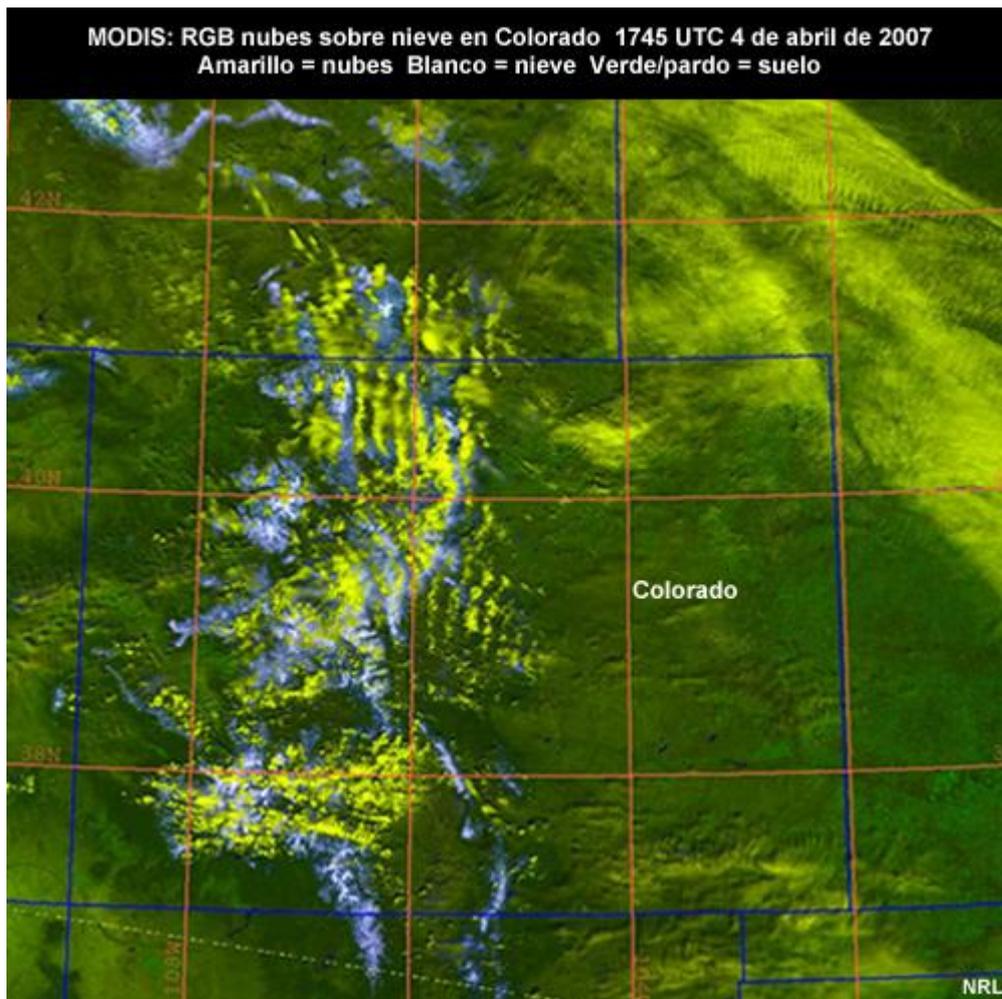
Suelo

Nubes y nieve

Las escenas tomadas desde los satélites en invierno son difíciles de interpretar, porque la nieve acumulada en el suelo no se distingue claramente de las nubes. En esta imagen MODIS centrada en Colorado (EE.UU.), la nieve y las nubes son blancas. Fíjese en la estructura en bandas; a menos que conozca la topografía de esta región, no es fácil determinar si se trata de nubes o una serie de cordilleras paralelas cubiertas de nieve.



En esta simulación del producto nieve/nubes realizado de VIIRS, basada en una imagen MODIS, la diferencia se destaca claramente asignando tonos amarillos a las nubes y otras estructuras con fuertes reflectancias y un tono blanco azulado al manto de nieve, que no refleja fuertemente. Este producto permite ver a simple vista que las bandas amarillentas son nubes de onda orográfica.

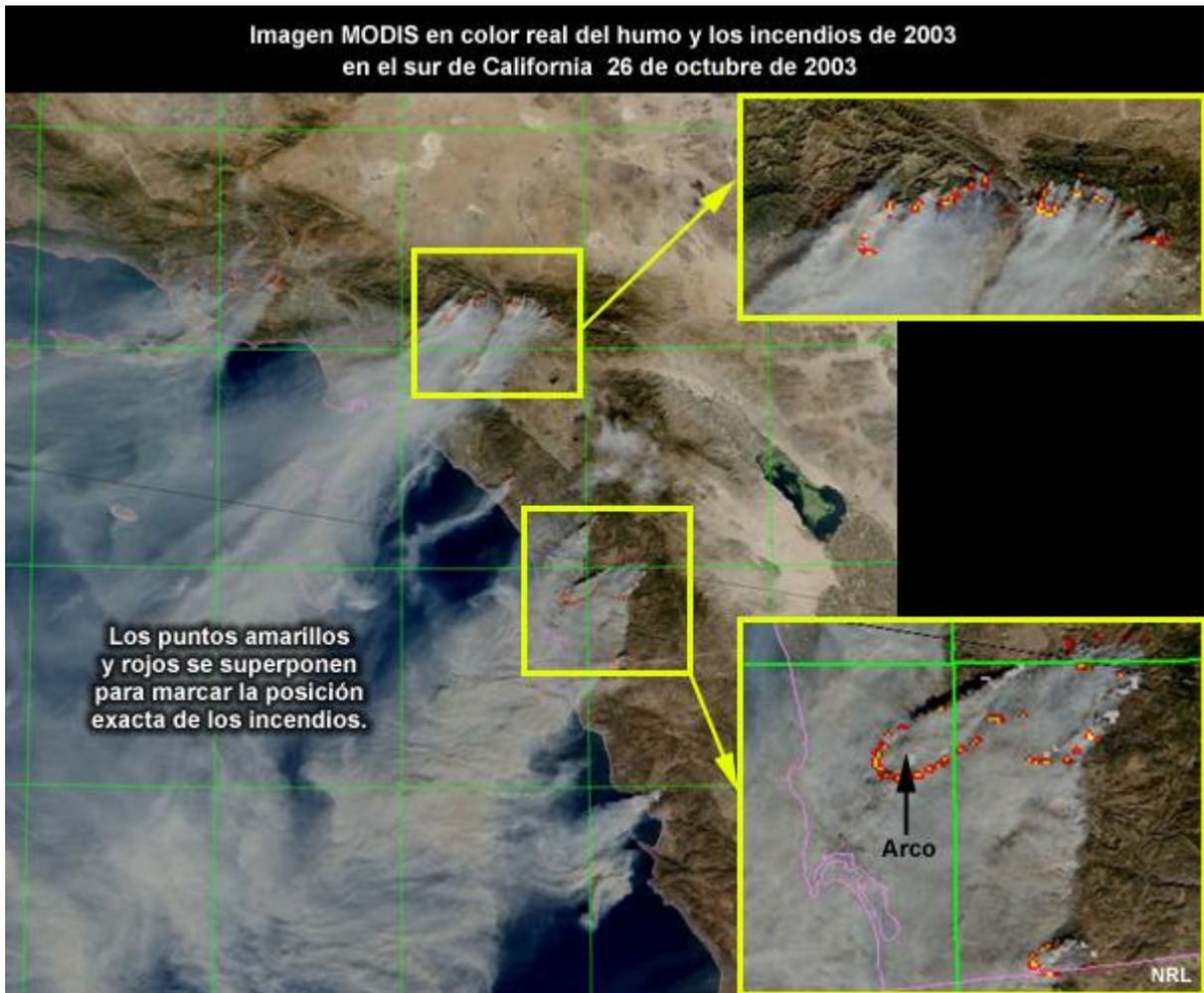


Tenga en cuenta que el producto VIIRS tiene una resolución espacial más alta en comparación con el producto MODIS, de modo que se puede ampliarlo para ver aun más detalles.

[Volver al comienzo de la página.](#)

Observación de incendios

VIIRS se parece a MODIS en lo referente a la detección de humo e incendios. Esta imagen MODIS en color real muestra los incendios de 2003 en el sur de California. Los puntos rojos se han superpuesto a la imagen para marcar la posición exacta de los incendios. Los vientos provenientes del interior han empujado las nubes de humo a buena distancia sobre el mar.

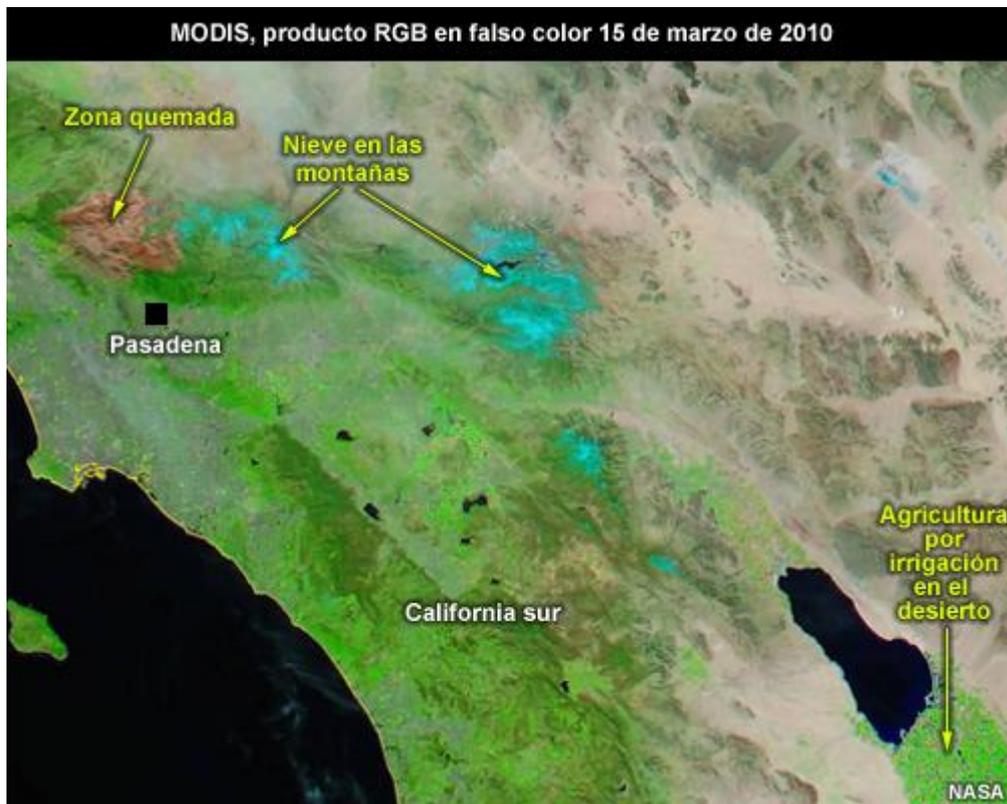


Los dos recuadros a la derecha muestran ampliaciones de las zonas marcadas en amarillo. En la imagen de arriba los puntos rojos y amarillos representan los incendios más activos. La imagen de abajo muestra el arco formado en el frente del incendio por los vientos dirigidos hacia la costa.

Los efectos de los incendios duran bastante tiempo después de que se extingan las llamas. La imagen RGB en «falso color» se genera a partir de varios canales solares para resaltar las zonas quemadas, la vegetación y el manto de nieve.

En esta imagen MODIS en falso color se nota una zona quemada, en tonos rosados, al norte de Pasadena, California. La mayor parte de la región costera es verde, debido a las lluvias de invierno. El desierto tiene tonos pardos claros y la nieve es cian. Fíjese en la

zona de extensa irrigación del valle Imperial, en la esquina inferior derecha de la imagen.



[Volver al comienzo de la página.](#)

Océanos

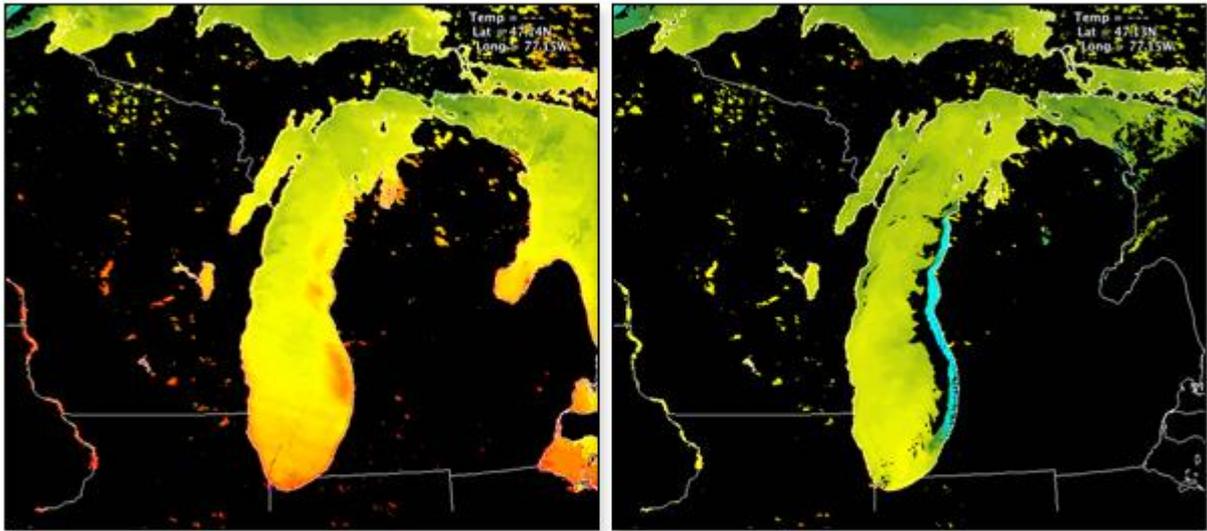
Efectos de mesoescala en la temperatura de la superficie del mar

Compare estos productos:

- TSM media para los ocho días del 29 de agosto al 6 de septiembre de 2011 (izquierda)
- TSM del 7 de septiembre de 2011 (derecha)

MODIS TSM de 8 días 06 de sep. de 2011

MODIS TSM 1645 UTC 7 de sep. de 2011



Temperatura de la superficie del mar (TSM)



CIMSS

La región cian destaca el fuerte enfriamiento de las aguas junto a la costa oriental del lago Michigan. Durante el día, un fuerte viento persistente del norte con ráfagas de 30 a 45 km/h provocó el afloramiento de aguas profundas, más frías, en la costa. El 7 de septiembre, en un lugar se registraron valores de TSM de 6.8 °C, en comparación con el promedio de 22.8 °C para los ocho días anteriores. Las mejoras en la capacidad de barrido de VIIRS permiten efectuar estos tipos de observaciones con una resolución espacial incluso mayor.

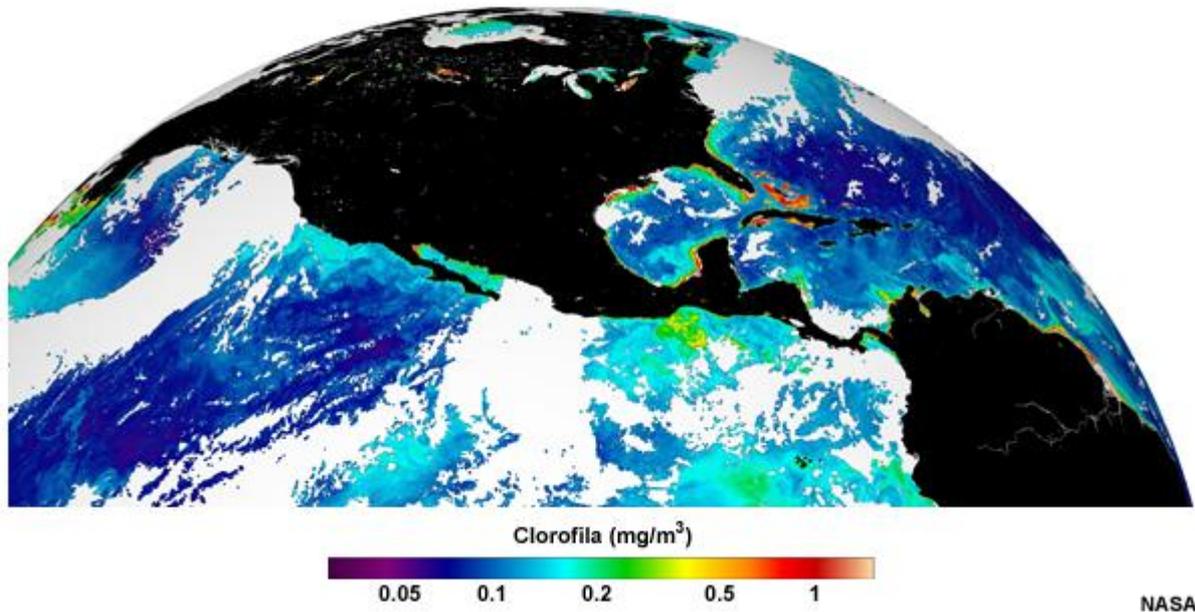
[Volver al comienzo de la página.](#)

Color y propiedades ópticas del océano

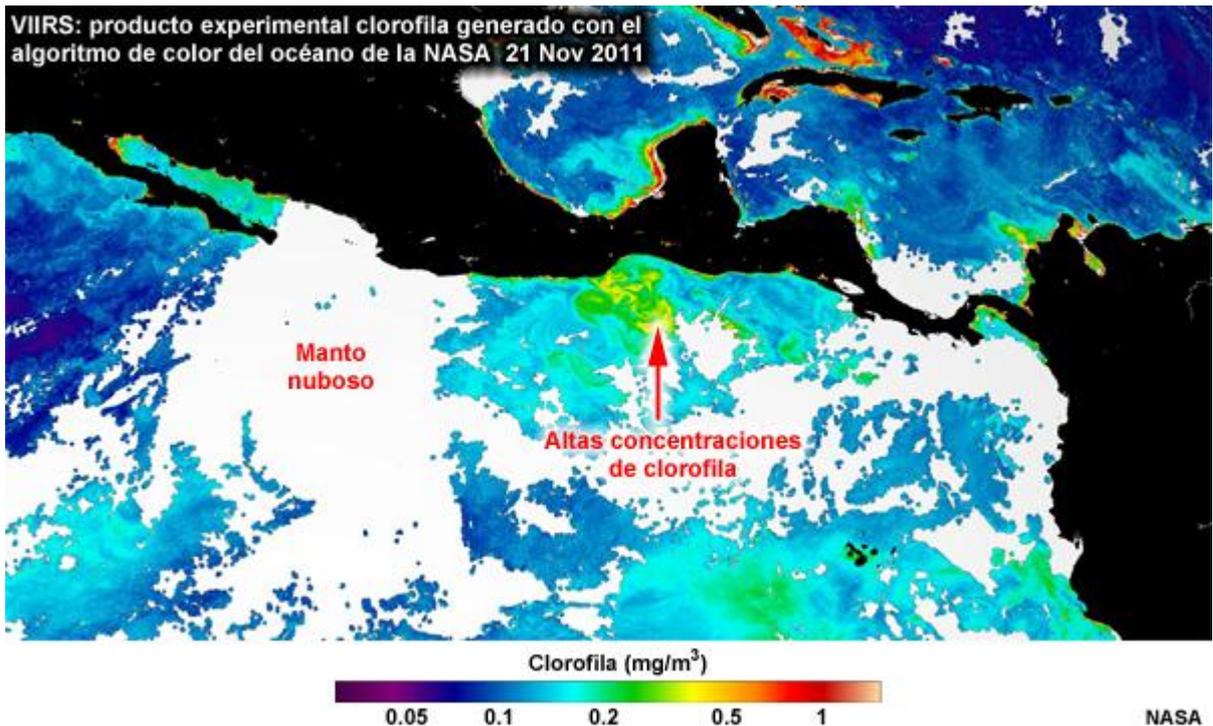
Los mapas de «color del océano» muestran gradientes basados en datos satelitales que indican la cantidad de clorofila presente en la superficie del mar. Estos mapas, que permiten observar la ecología oceánica, también son útiles para identificar los cambios que ocurren en las zonas pesqueras para determinar la claridad del agua, un aspecto importante en aplicaciones navales como, por ejemplo, la visibilidad para bucear. Este producto clorofila

experimental de VIIRS fue generado con el algoritmo de color del océano de la NASA.

**VIIRS: producto experimental clorofila generado
con el algoritmo de color del océano de la NASA 21 de noviembre de 2011**



Los colores en la región del océano Pacífico al sur de México indican la presencia de fuertes concentraciones de clorofila, producto del afloramiento causado por un reciente episodio de vientos tehuanos. Las zonas blancas corresponden a nubosidad.



Para obtener más información sobre los vientos tehuanos que se canalizan a través del Istmo de Tehuantepec, consulte el módulo COMET *Vientos canalizados*:

https://www.meted.ucar.edu/training_module.php?id=488.

[Volver al comienzo de la página.](#)

Derrames de petróleo

Cinco días después de la explosión que hundió la plataforma petrolera Deepwater Horizon, la marea negra que se había formado cerca del delta del Misisipi se veía claramente en esta imagen Aqua MODIS.

MODIS: imagen de la costa de Luisiana después del hundimiento de la plataforma petrolera Deepwater Horizon el 25 de abril de 2010

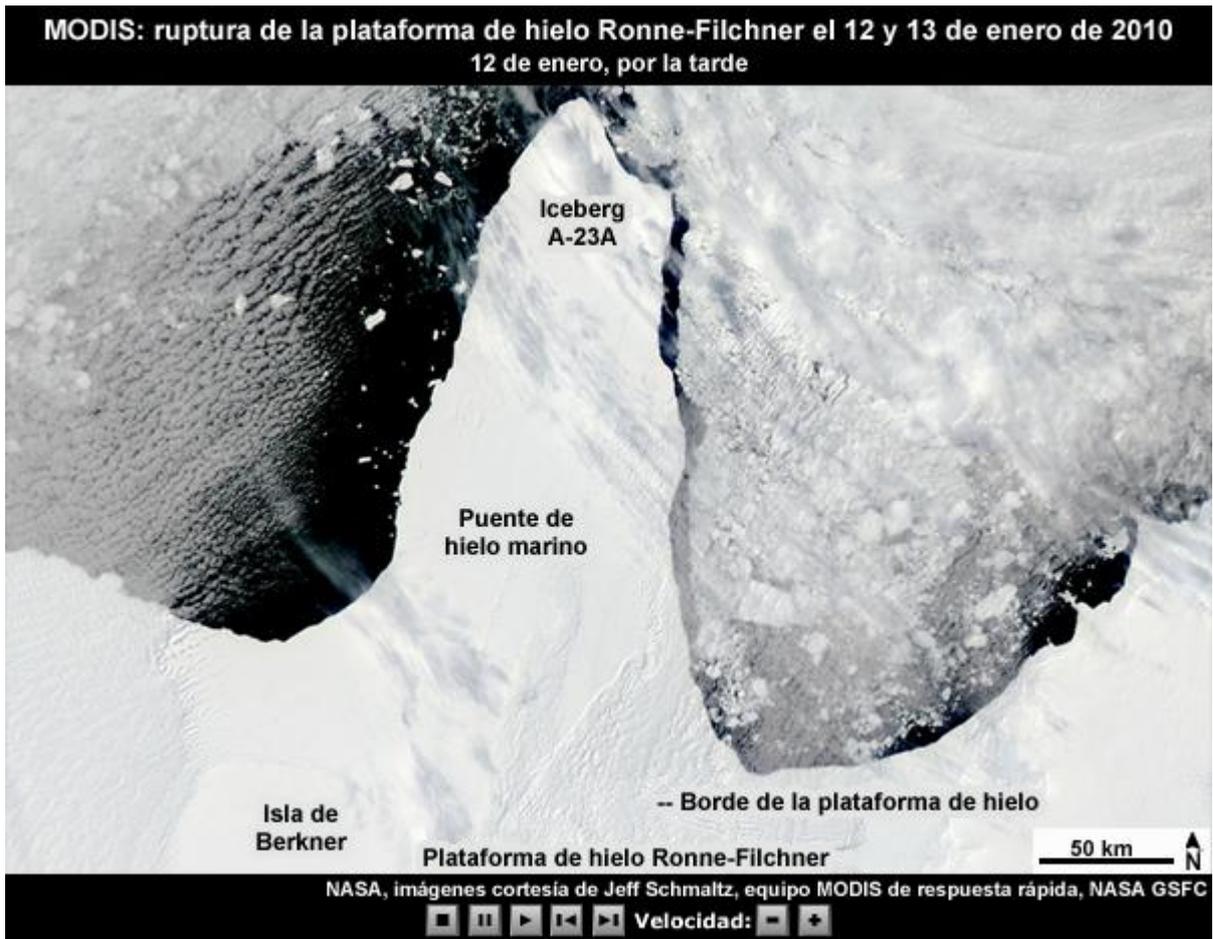


Aunque normalmente las mareas negras son difíciles de identificar en las imágenes satelitales, a veces se distinguen en la zona de destello solar de las imágenes en color real. Ahora VIIRS brinda la misma posibilidad, pero con una franja de barrido más ancha y una mayor resolución en el borde del barrido.

[Volver al comienzo de la página.](#)

Ruptura rápida del hielo marino

Entre el 12 y el 13 de enero de 2010, una región de hielo marino más grande que Luxemburgo se separó de la plataforma de hielo Ronne–Filchner en Antártida, quebrándose rápidamente para formar muchos trozos. Estas imágenes MODIS en el visible documentan el desarrollo del suceso. El 12 de enero no había ni un rastro de posible fracturación, pero las imágenes capturadas en la mañana y la tarde del 13 de enero muestran la rápida ruptura en curso.



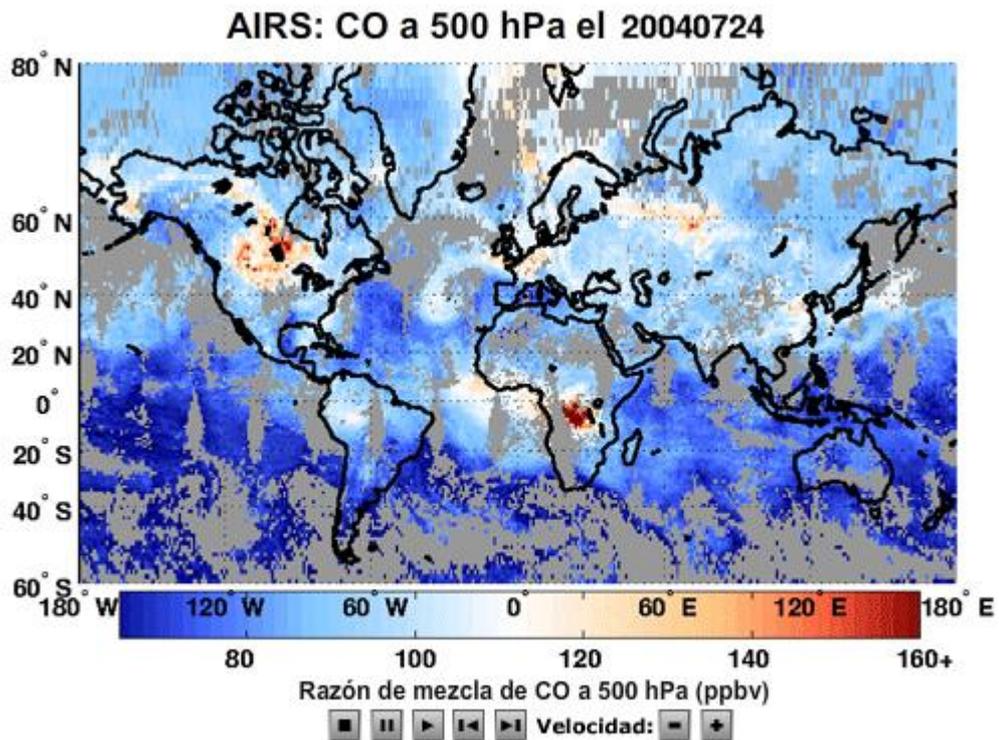
Estas imágenes brindan una vista espectacular de un día de medio verano en el polo sur. La banda diurna-nocturna de VIIRS produce imágenes similares a la luz de la Luna durante las largas noches del invierno polar.

[Volver al comienzo de la página.](#)

Meteorología atmosférica y espacial

Medición de CO y otros gases

Esta animación de datos AIRS muestra el transporte de monóxido de carbono liberado a la atmósfera por los incendios de Alaska de julio de 2004. El monóxido de carbono atravesó Canadá y el océano Atlántico hasta finalmente llegar a Europa. También se notan los niveles elevados de dicho gas producidos por la quema de biomasa en Asia y África central. Este producto es de suma importancia para vigilar la calidad del aire.



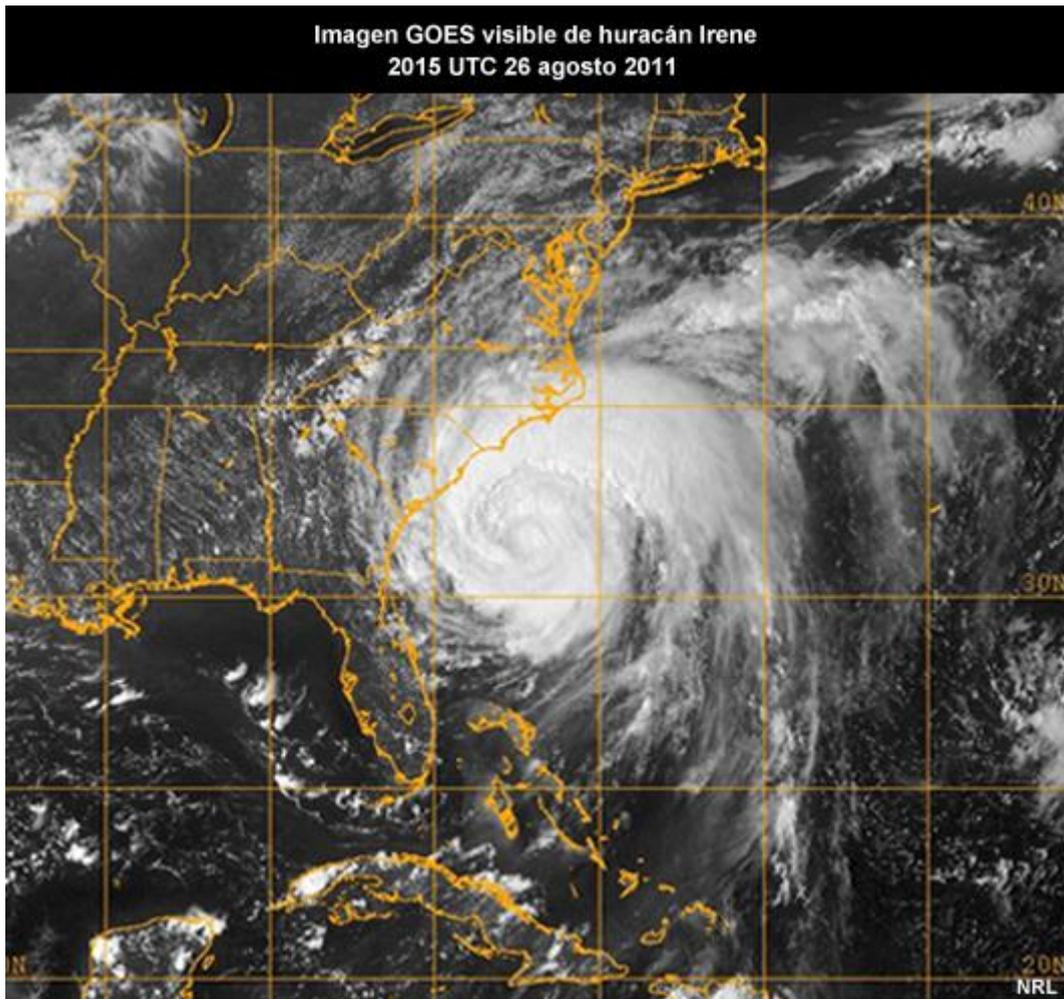
UMBC/JCET cortesía de Mitch Goldberg

El instrumento CrIS de Suomi NPP también mide el monóxido de carbono y otros gases, como el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano y el ácido nítrico. Juntos, estos gases juegan un rol importante en la química atmosférica y el balance energético de la Tierra.

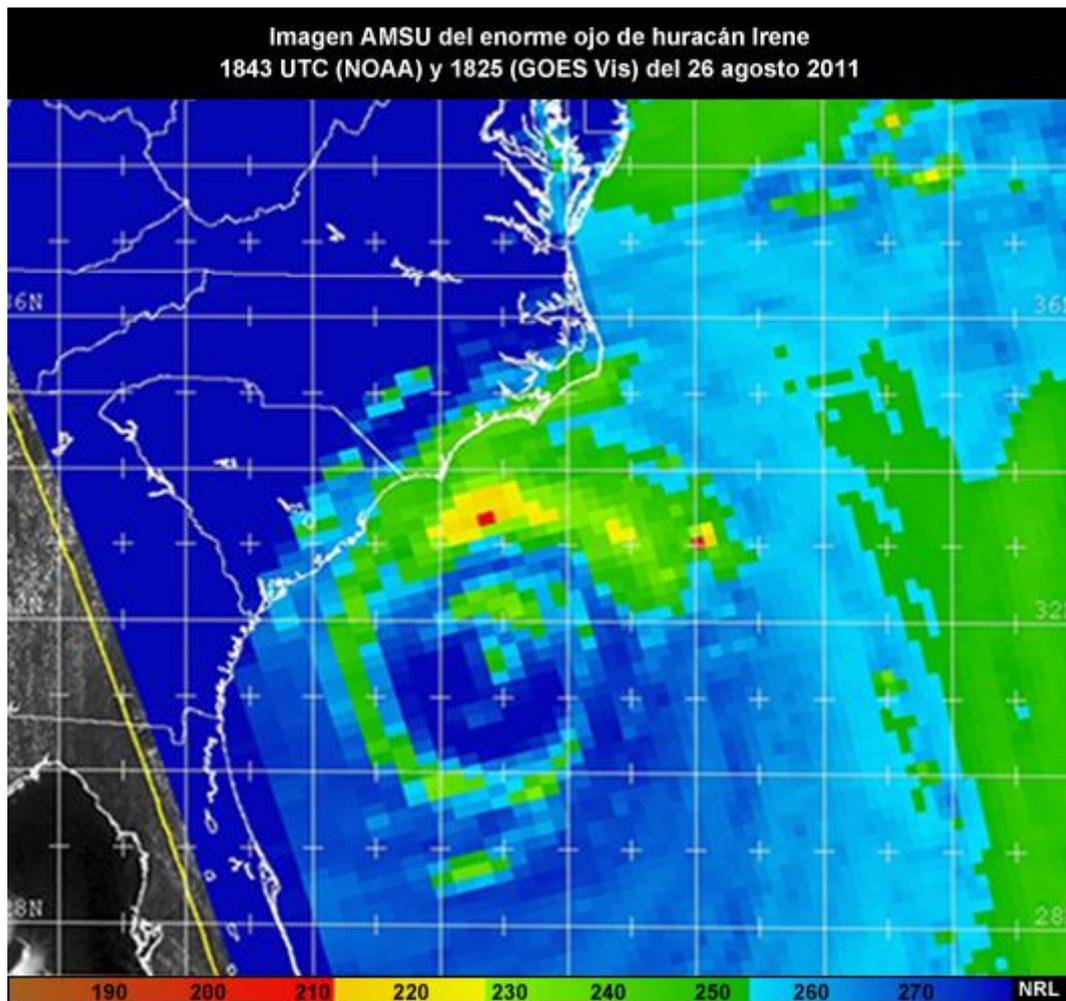
[Volver al comienzo de la página.](#)

Observación de huracanes mediante sensores de microondas

Esta imagen visible del GOES muestra huracán Irene con vientos aproximados de 157 km/h (85 nudos). La pared del ojo y otras estructuras de las bandas de lluvia no se pueden ver porque se hallan debajo de otras nubes más altas que las ocultan.



Compare la imagen visible con esta, captada por AMSU de microondas del satélite NOAA, el predecesor del instrumento ATMS a bordo de Suomi NPP. Como este sensor utiliza energía de microondas, que penetra las nubes, permite distinguir claramente la pared del ojo asociada con el huracán. Las imágenes de microondas se utilizan mucho en el trabajo de pronóstico para analizar y seguir el movimiento de los ciclones tropicales en distintas partes del mundo.

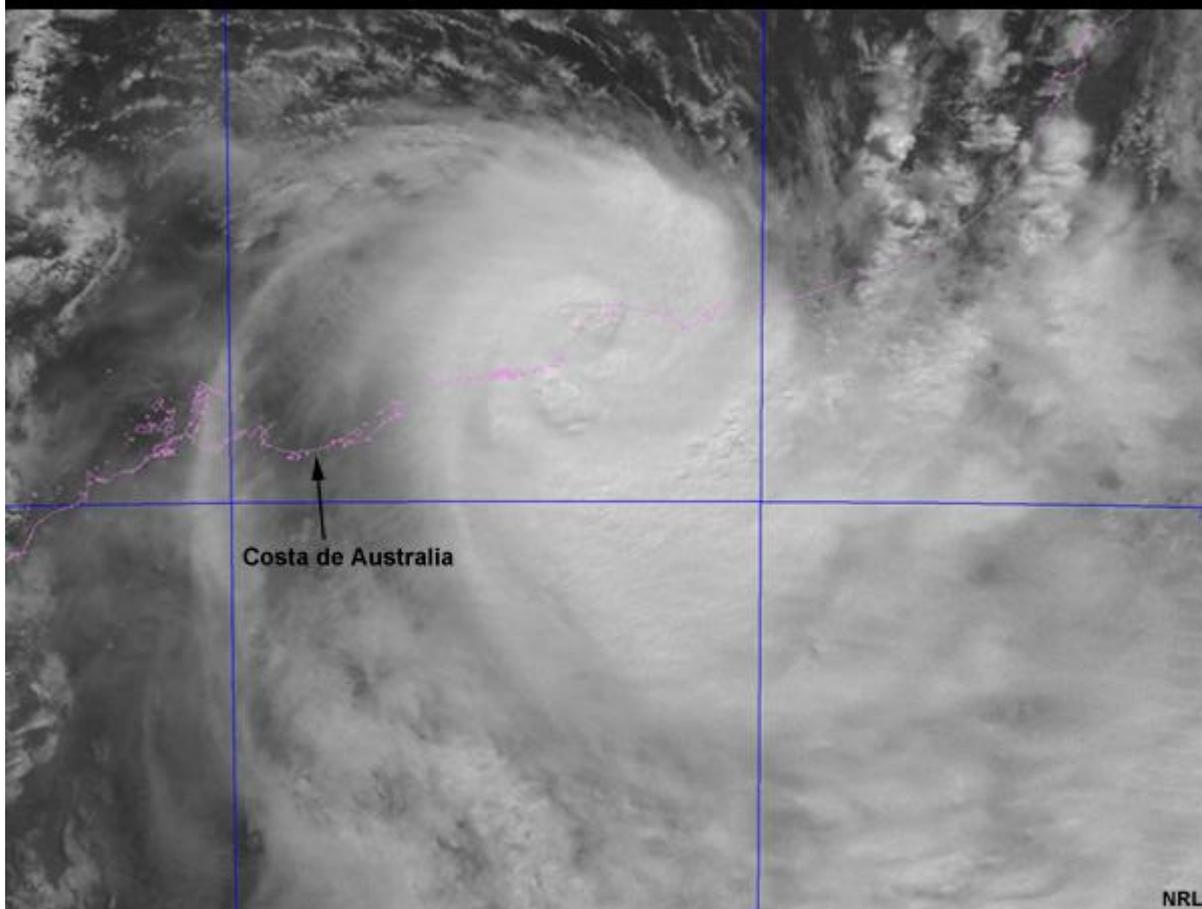


[Volver al comienzo de la página.](#)

Observación de huracanes mediante imágenes visibles nocturnas

El 24 de enero de 2012, el instrumento VIIRS de Suomi NPP captó una imagen de ciclón tropical Heidi en el momento de tocar tierra en la costa noroccidental de Australia. La imagen visible nocturna muestra la estructura de la tormenta con la nitidez y la precisión que normalmente sólo se obtiene en las imágenes visibles tomadas durante el día. En este caso, la Luna, casi llena y a buena altura sobre el horizonte, proporcionó la iluminación necesaria.

Suomi NPP VIIRS: imagen en la banda diurna-nocturna de ciclón tropical Heidi
1750 UTC (1:50 hora local) del 11 de enero de 2012



Con menos luz lunar, las imágenes de la banda diurna-nocturna aún pueden detectar las nubes por la noche, aunque no con este grado de brillo y nitidez. La posibilidad de obtener imágenes visibles utilizables es un importante avance para nuestra capacidad de observar los ciclones tropicales y las nubes por la noche.

[Volver al comienzo de la página.](#)

Observación de humo mediante el índice de aerosoles

El instrumento OMPS no se limita a medir el ozono. Esta imagen MODIS en color real del 7 de julio de 2002 muestra una capa de aerosoles de humo proveniente de los incendios activos en Canadá que cubre la costa atlántica de los Estados Unidos.

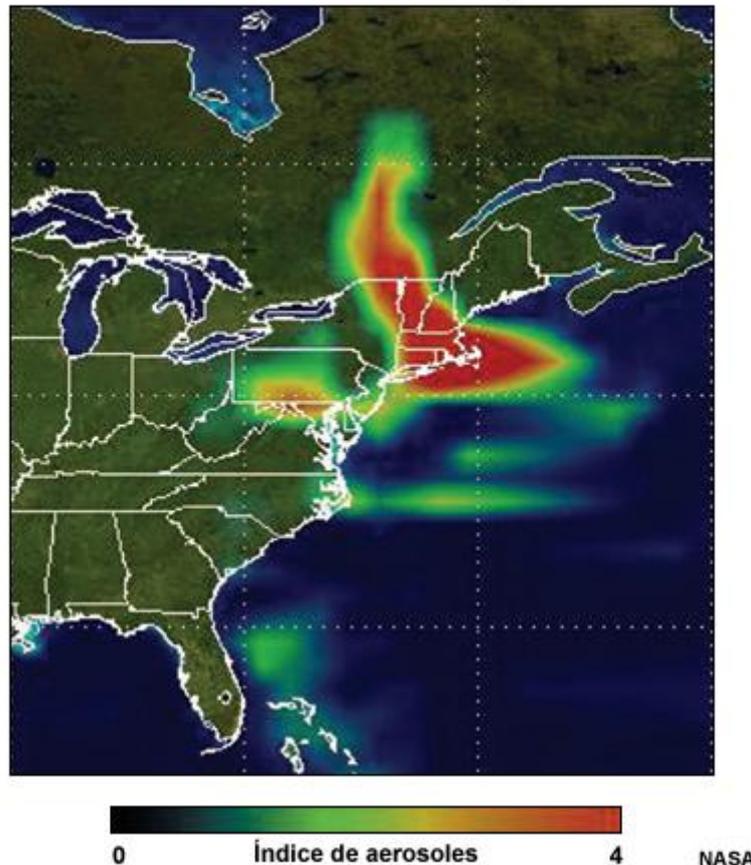
**Imagen MODIS en color real
del humo de incendios forestales transportado
hacia el sur desde Canadá el 7 de julio de 2002**



NASA

Esta otra imagen, el producto índice de aerosoles, fue captada por uno de los predecesores de OMPS, el espectrómetro TOMS (*Total Ozone Mapping Spectrometer*) del satélite de la NASA. El producto aprovecha las bandas en la porción del ultravioleta cercano del espectro solar para representar cartográficamente la extensión de la capa de humo en varios colores.

Imagen TOMS del índice de aerosoles del humo de incendios forestales transportado hacia el sur desde Canadá el 7 de julio de 2002



Al igual que TOMS, OMPS mide varios contaminantes, como el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre, y los aerosoles, como el humo y el polvo.

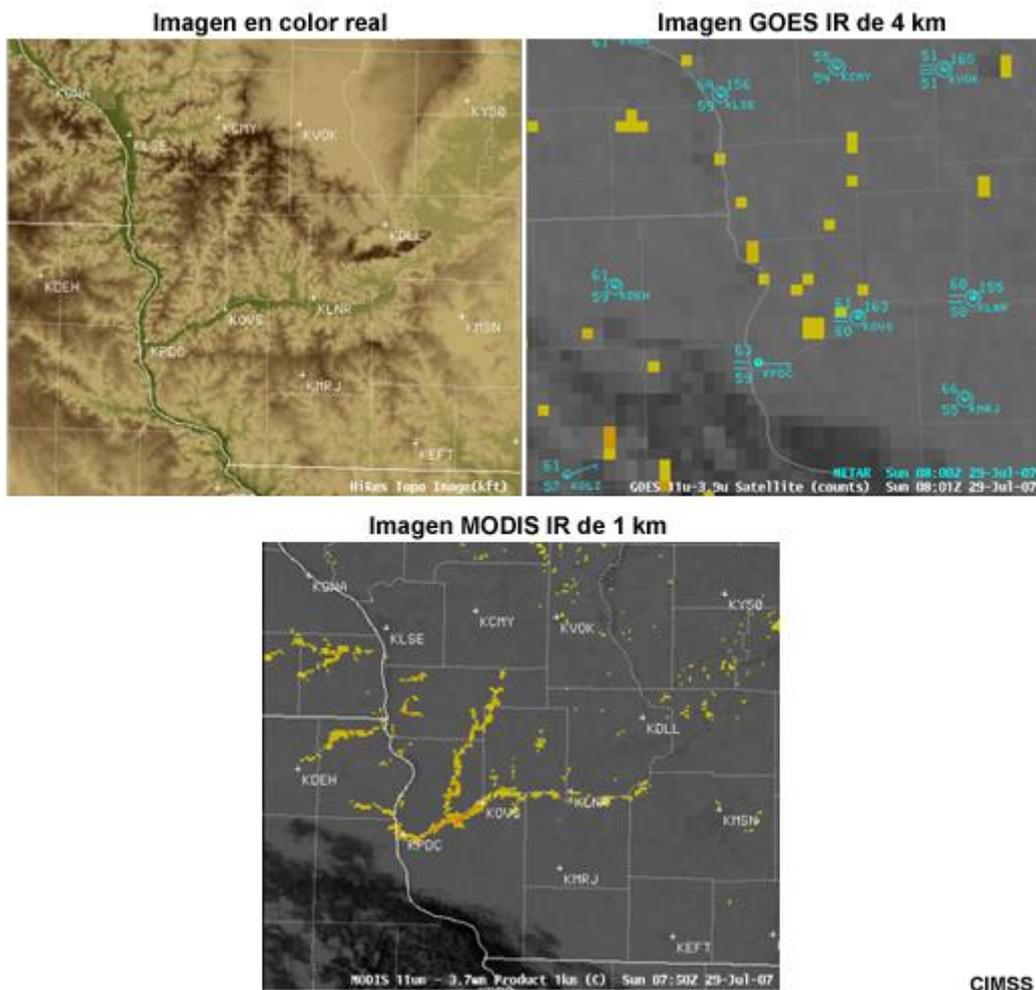
[Volver al comienzo de la página.](#)

Detección de nubes bajas y niebla

El producto niebla generado a partir de datos satelitales permite detectar y, a veces, caracterizar las nubes bajas y la niebla por la noche. Dicho producto, del cual existen varias versiones, es esencial para aplicaciones de aviación y transporte terrestre.

El producto niebla se crea combinando los datos de distintas bandas infrarrojas de onda larga y de onda corta para mostrar los estratos y la niebla que no se pueden detectar en las imágenes infrarrojas normales de una sola banda.

Estas imágenes muestran cómo los datos de VIIRS mejoran los productos niebla tradicionales. El mapa muestra la topografía de una región del centro de los Estados Unidos, donde los tonos verdes y pardos muestran la existencia de valles fluviales poco profundos. Aunque varios de los valles contienen niebla, el producto GOES brinda poca confianza de que los cuadrados amarillos de detección de niebla realmente representen niebla: sencillamente, esos píxeles son demasiado grandes como para resolver en detalle un estructura de escala tan pequeña. En contraste, el producto MODIS de 1 km representa claramente la niebla en los valles, en amarillo.



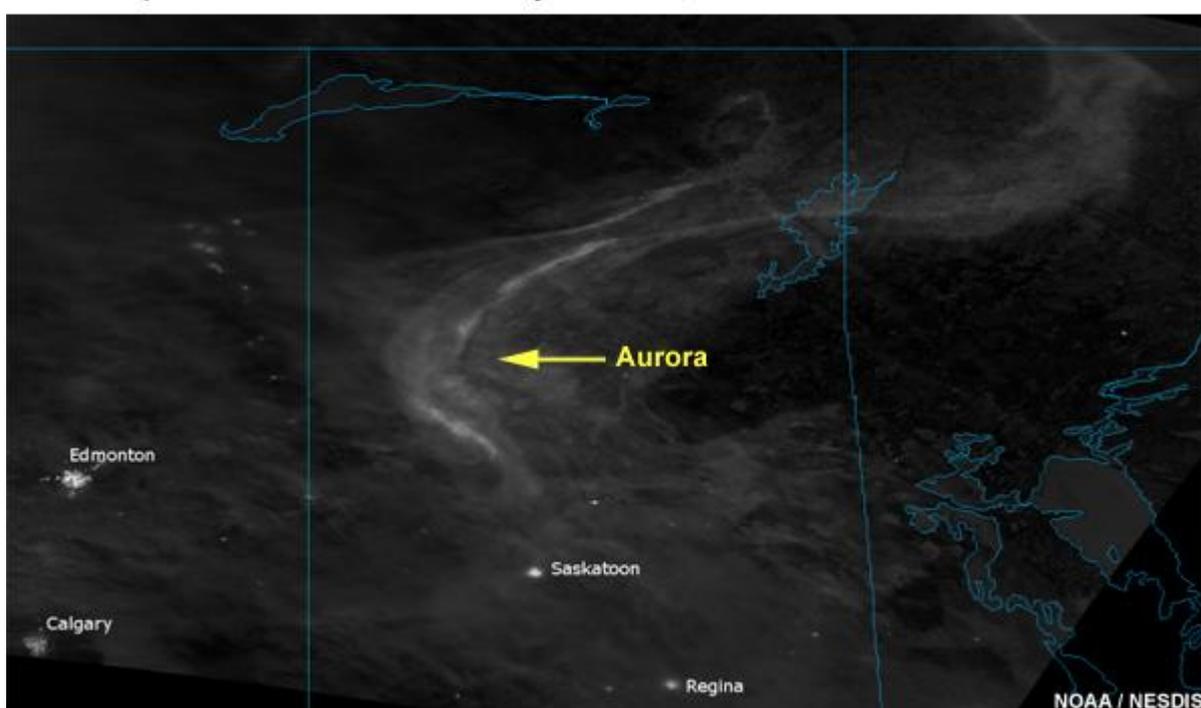
El nuevo producto VIIRS es incluso mejor, ya que sus píxeles son más pequeños (370 m), de modo que el usuario puede ampliar la imagen más para examinar la estructura de la capa de estratos o de niebla.

[Volver al comienzo de la página.](#)

Clima espacial: auroras

Como muestra esta imagen tomada sobre el norte de Canadá, la aurora boreal se ve claramente en el producto banda diurna-nocturna que se está desarrollando a partir de los datos de Suomi NPP. En este ejemplo, la forma sinuosa de la aurora permite distinguirla de las nubes y las luces urbanas.

Imagen Suomi NPP VIIRS en la banda diurna-nocturna de una aurora boreal sobre las provincias de Saskatchewan y Manitoba, Canadá 0916 UTC 9 de marzo de 2012



[Volver al comienzo de la página.](#)

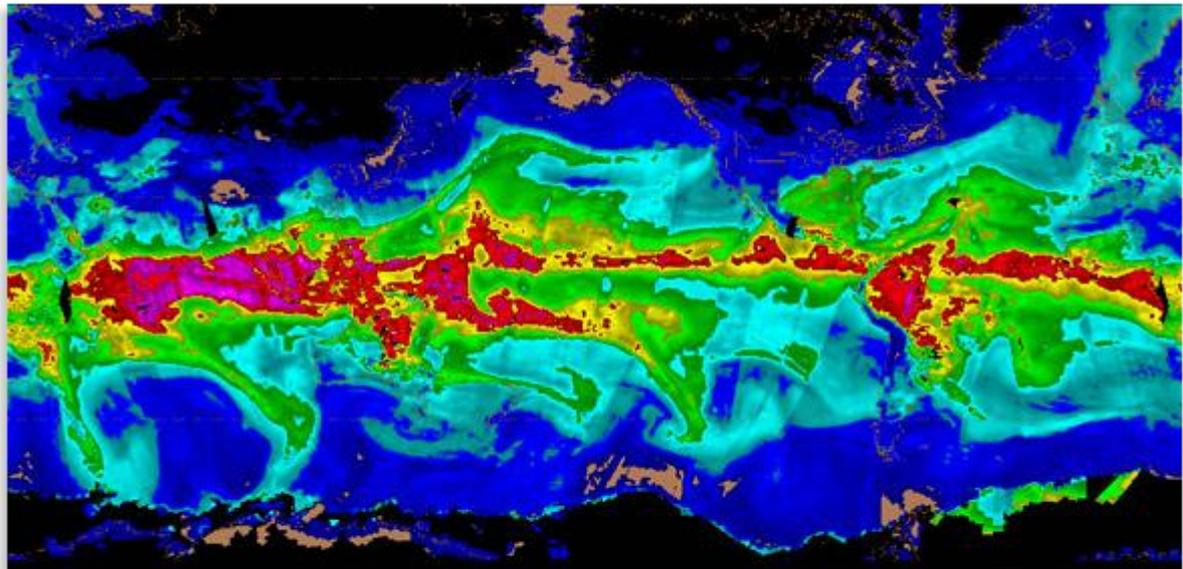
Agua precipitable total

El agua precipitable total es la cantidad de vapor de agua integrado en una columna sobre un punto específico en la Tierra. En términos generales, cuanto mayor sea el agua precipitable total, tanta más humedad estará disponible para crear precipitación.

El producto agua precipitable total (*Total Precipitable Water*, TPW) se utiliza ampliamente para los pronósticos en regiones costeras,

porque muestra los ríos atmosféricos que a menudo traen precipitaciones intensas. A veces, la enorme magnitud del agua precipitable total disponible en dichos ríos supera los pronósticos de los modelos.

**Producto agua precipitable total (TPW) fusionado mundial operativo de NESDIS
0545 UTC 21 de noviembre de 2011**



NESDIS

Las franjas de datos de 2600 km que produce la sonda atmosférica ATMS de Suomi NPP son más anchas que las de sus predecesores AMSU y MHS, de 2200 km. Esto elimina la falta de datos entre órbitas y permite generar productos TPW fusionados —es decir, generados a partir de los instrumentos de múltiples satélites— más uniformes. El sistema integrado de extracción de datos de microondas (*Microwave Integrated Retrieval System*, MIRS) de NOAA/NESDIS producirá franjas de agua precipitable total incluso más anchas y será capaz de cubrir más regiones en tierra firme.

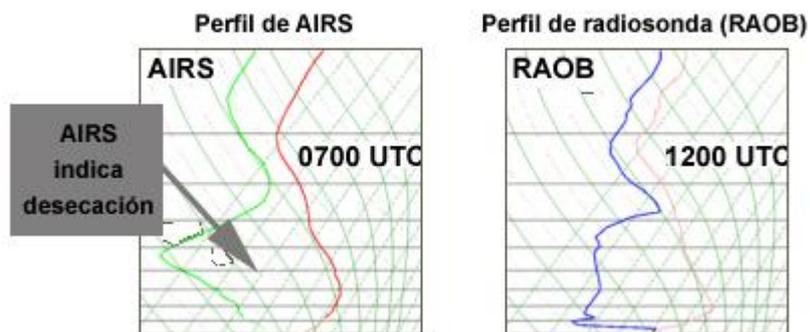
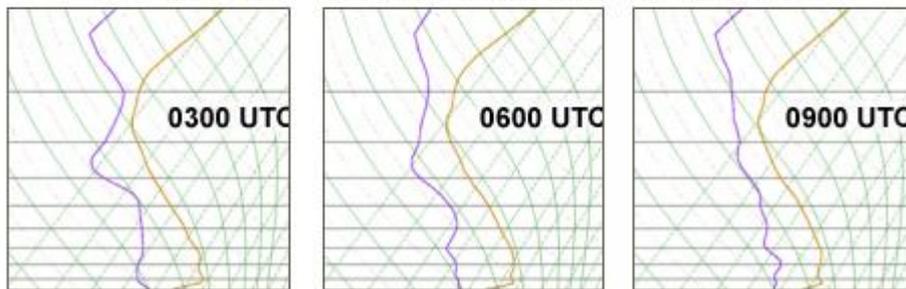
[Volver al comienzo de la página.](#)

Uso de los sondeos para verificar los pronósticos del modelo

Los tres paneles de arriba de esta figura muestran los pronósticos de temperatura y humedad atmosférica cerca de Birmingham, Alabama (EE.UU.) generados por el modelo de mesoescala para América del Norte (*North American Mesoscale*, NAM) para las 0300, 0600 y 0900 UTC del 1 de diciembre de 2009. Como puede ver, indican la existencia de una inversión en niveles inferiores debajo de un perfil adiabático saturado y poco cambio con el tiempo.

Uso de los perfiles AIRS para evaluar el funcionamiento de los modelos de pronóstico y diagnosticar las condiciones meteorológicas cambiantes sobre Birmingham, Alabama (EE.UU.) el 1 de dic. de 2009

Pronósticos NAM de humedad y temperatura atmosférica



NASA

El perfil de las 0700 UTC en la izquierda inferior proviene de AIRS y simula el instrumento CrIS de Suomi NPP. Dicho perfil muestra una troposfera inferior más cálida, con una capa de inversión más profunda y aire mucho más seco en altura. El perfil de AIRS es más coherente con la observación de radiosonda posterior, de las 1200 UTC, que se muestra en la esquina inferior derecha.

Estos tipos de perfiles alertan a los pronosticadores de la posibilidad de que el modelo no esté mostrando la evolución correcta de ciertas estructuras atmosféricas importantes.

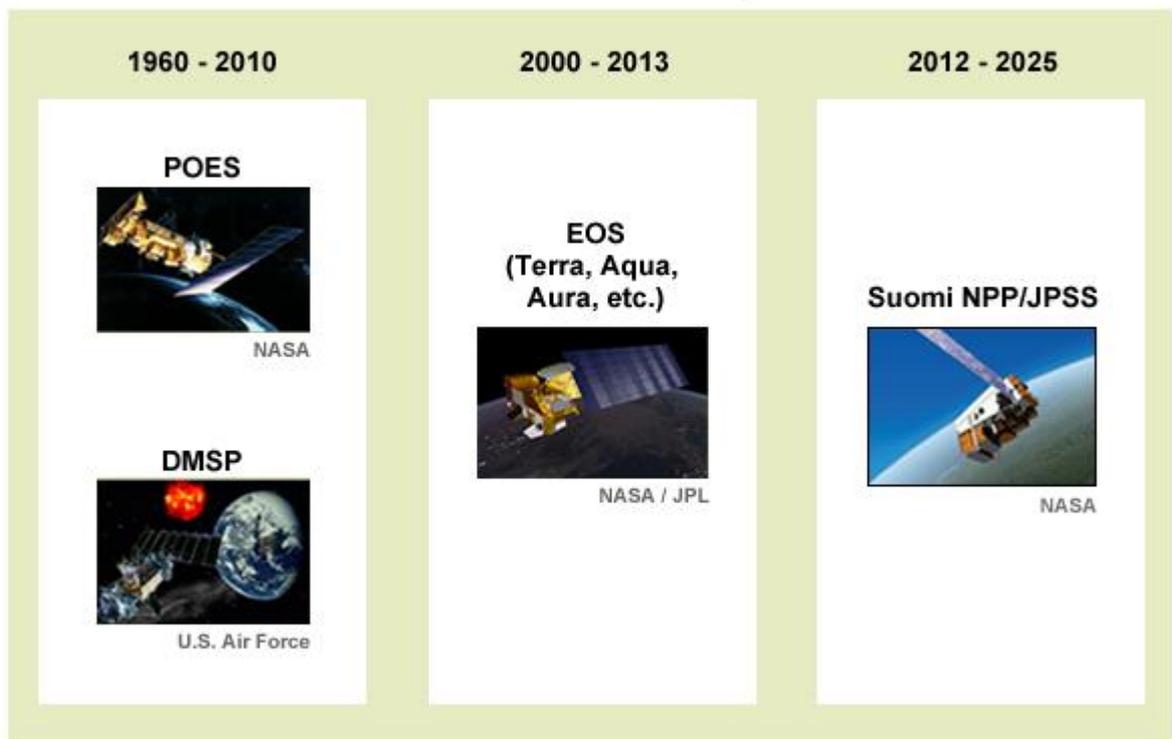
[Volver al comienzo de la página.](#)

CONCLUSIÓN

Suomi NPP y sus impactos

Suomi NPP sirve de enlace entre los satélites de investigación y desarrollo del sistema EOS de la NASA y JPSS, la misión de satélites en órbita polar operativos de próxima generación de la NOAA. Suomi NPP también continúa las observaciones climáticas iniciadas por la NASA.

Evolución de los satélites en órbita polar de los EE.UU.



NASA / JPL / U.S. Air Force / NOAA / The COMET Program

La misión de Suomi NPP ha sido pensada para durar cinco años y continuar los registros a largo plazo de más de 30 conjuntos de datos clave que cubren los océanos, la atmósfera y el suelo terrestre.

Registros de datos ambientales (EDR) de Suomi NPP

VIIRS

Albedo (superficie)
Nubes: altura de la base
Nubes: cobertura y capas
Nubes: tamaño efectivo de partículas
Nubes: espesor óptico
Nubes: altura de los topes
Nubes: presión en los topes
Nubes: temperatura en los topes
Temp. de la superficie del suelo
Tipo de superficie
Color del océano/clorofila
Material en suspensión
Índice de vegetación
Espesor óptico de aerosoles
Tamaño de partículas de aerosol
Temp. de superficies de hielo
Imágenes
Caracterización de hielo marino
Manto de nieve y profundidad
Temp. de la superficie del mar

CrIS/ATMS

Perfil de humedad atm. vertical
Perfil de temperatura atm. vertical
Presión (superficie/perfil)

OMPS

O3: columna total (también CrIS)
O3: perfil

CERES

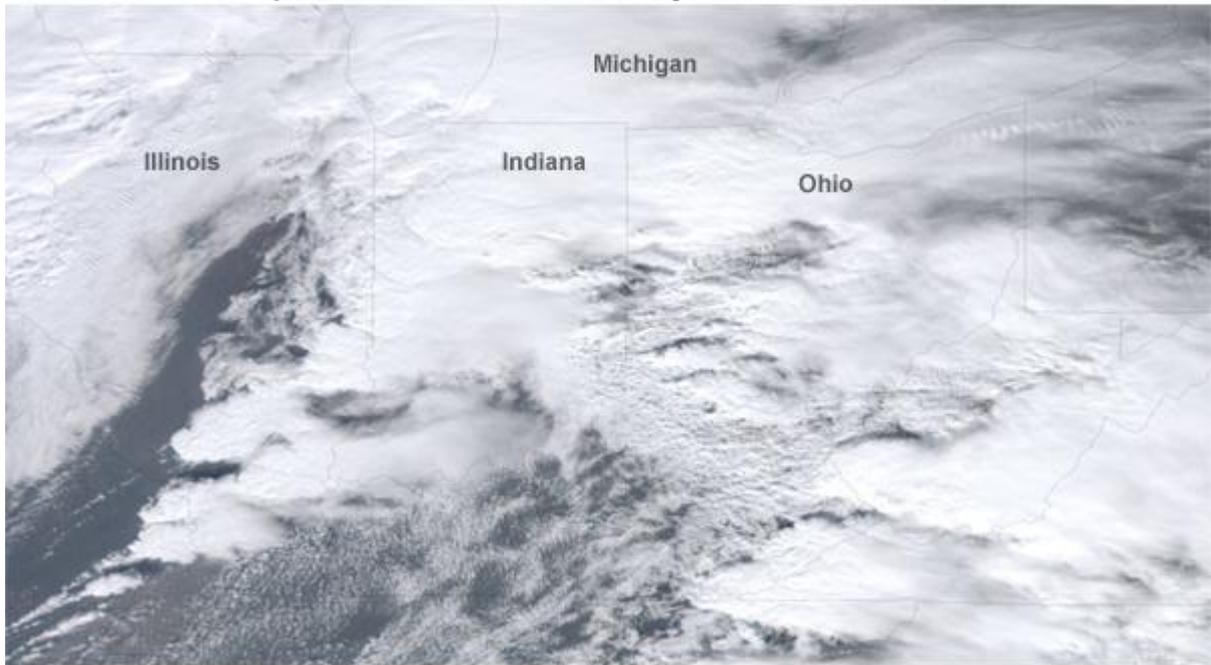
Radiancia onda larga bajante (superf.)
Radiancia onda corta bajante (superf.)
Radiación solar neta (cima de la atm.)
Rad. de onda larga saliente (cima atm.)

The COMET Program / NOAA

Los dos perfiladores de Suomi NPP proporcionan datos oportunos para los modelos de predicción numérica del tiempo, mejorando la precisión de los análisis y los pronósticos meteorológicos mundiales.

El impacto de los datos de Suomi NPP es incluso mayor en combinación con los de los satélites de otras organizaciones de pronóstico que orbitan la Tierra en momentos distintos. Esto permite a las agencias meteorológicas de todo el mundo emitir pronósticos exactos y avisar con antelación de muchos posibles eventos de gran impacto, como brotes de tornados, inundaciones, oleadas de calor, ventiscas e incendios forestales.

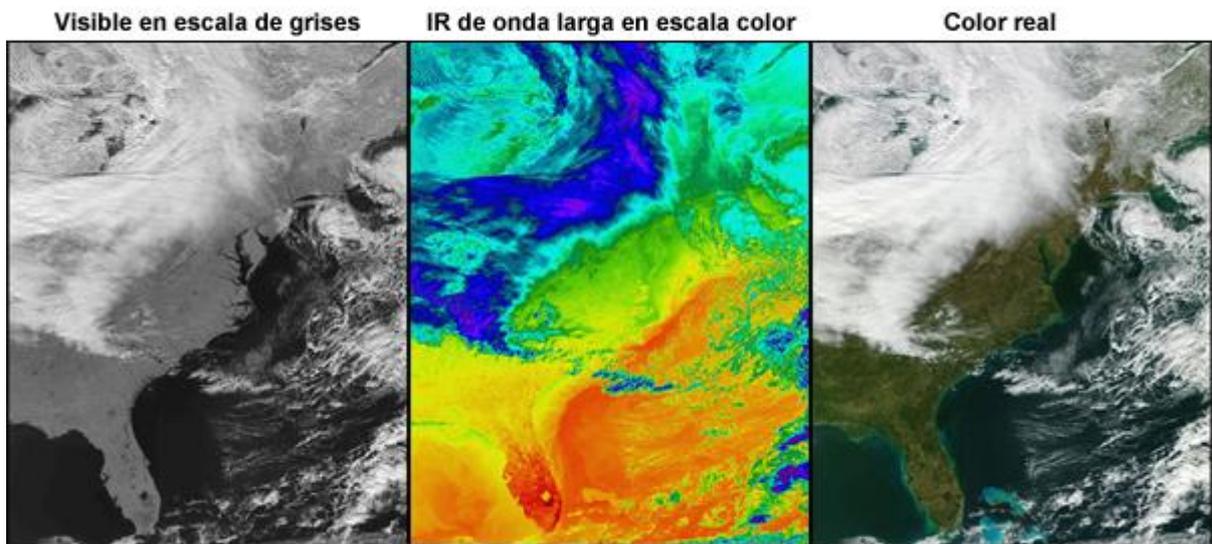
Imagen de Suomi NPP VIIRS de cimas de nubes que penetran la tropopausa y tormentas intensas asociadas con el brote de tornados que ocurrió en los EE.UU. el 2 y 3 de marzo de 2012



CIRA

Los pronosticadores harán gran uso de las imágenes de la atmósfera y de la superficie terrestre generadas por VIIRS. Gracias a las mejoras de ingeniería y la selección cuidadosa de bandas, será posible generar numerosos productos que nos permitirán caracterizar las nubes, vigilar la vegetación, observar las variaciones en el hielo marino y seguir las temperaturas de los océanos mundiales y su actividad biológica. En particular, se anticipan con interés las aplicaciones nocturnas de la banda diurna/nocturna de VIIRS.

3 productos tempranos elaborados a partir de datos Suomi NPP VIIRS del 19 enero 2012



NASA/Suomi NPP/Atmosphere PEATE/Univ. de Wisconsin-Madison/Liam Gumley

Acaba de terminar de estudiar el módulo *Suomi NPP: Una nueva generación de satélites de observación ambiental*. Ahora puede tomar la [prueba del módulo](#) y comprobar lo que ha aprendido sobre el instrumento VIIRS de Suomi NPP. Siempre agradecemos sus opiniones, de modo que le animamos a utilizar la [encuesta al usuario](#) para comentar sobre la utilidad de este módulo.

[Volver al comienzo de la página.](#)

© Copyright 2012, [University Corporation for Atmospheric Research](#). Reservados todos los derechos. [Avisos legales](#)