

Teledetección con satélites

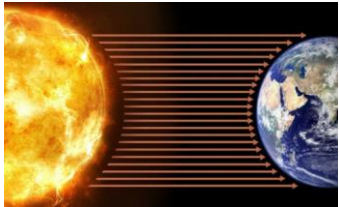
Aplicaciones climáticas



Lidia Cristina Escudero Fernández
lescudero@aemet.es

DIS-CTNDO

19-09-2023



Radiación

- Fundamentos teóricos
- Radiación de onda larga saliente
- Flujo solar reflejado

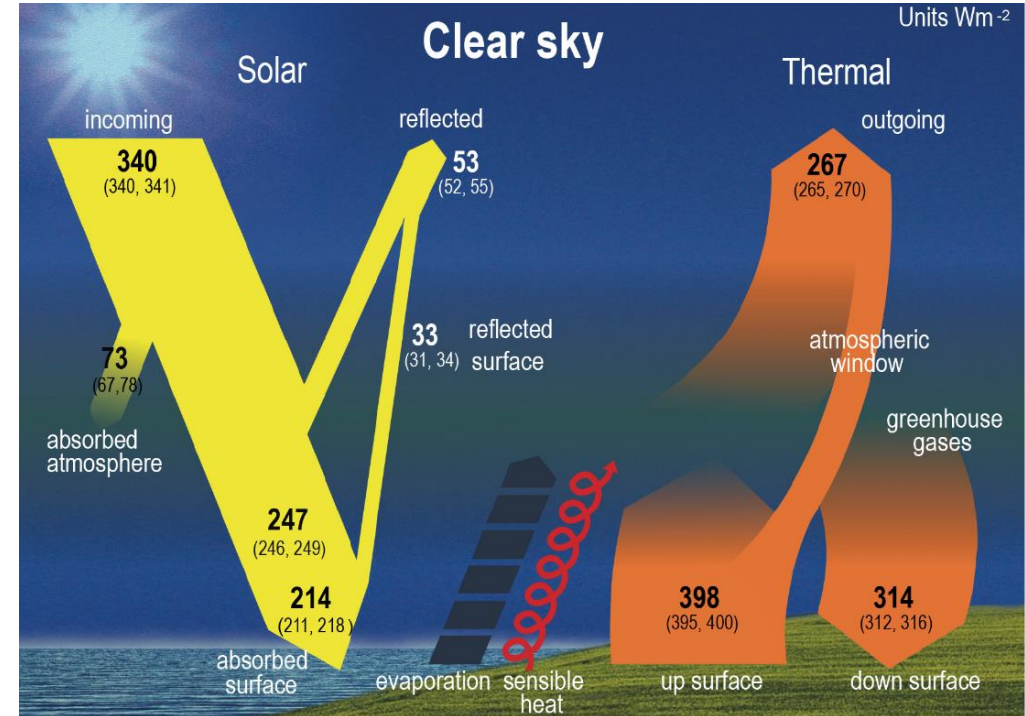
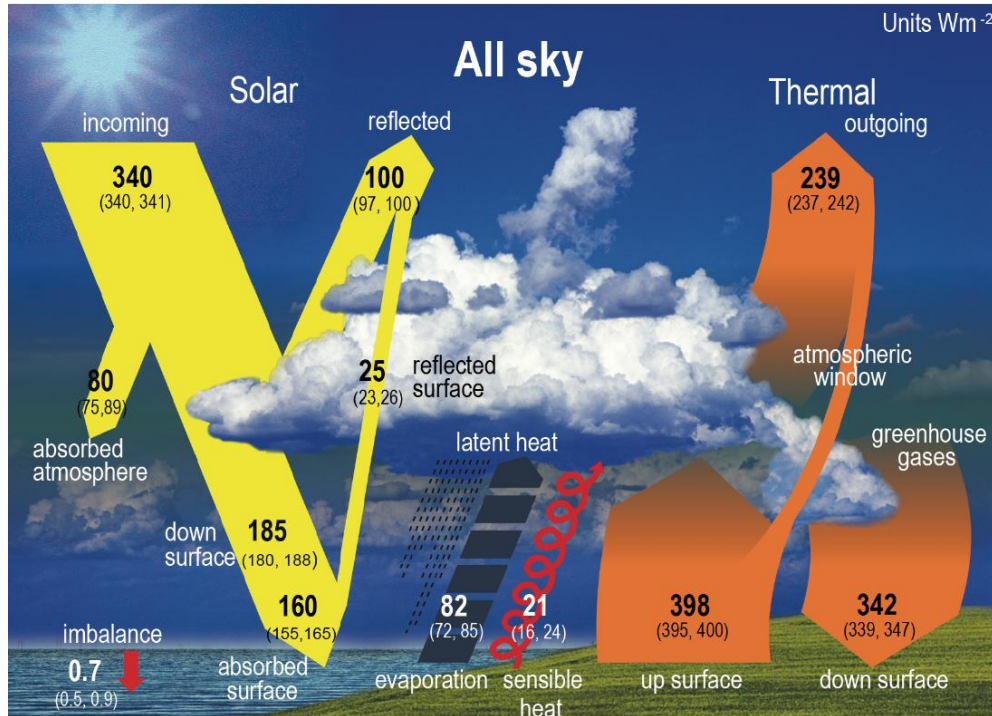


Temperatura

- Fundamentos teóricos
- Temperatura de la superficie terrestre (TST)
- Anomalía de TSS

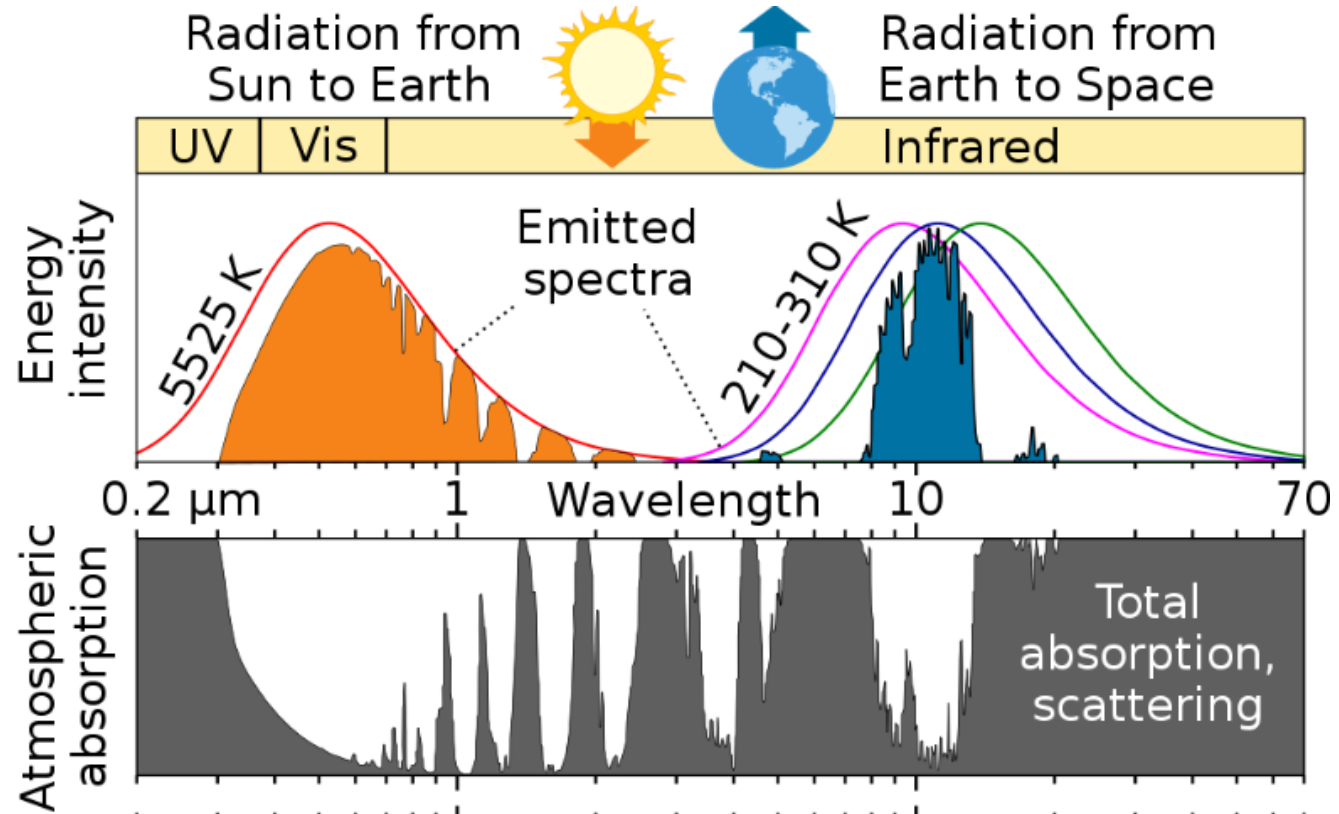
Radiancias: fundamentos teóricos

Las nubes juegan un papel importante en la radiación que se refleja y emite.



<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/chapter/chapter-7/#7.2.1>

Radiancias: fundamentos teóricos

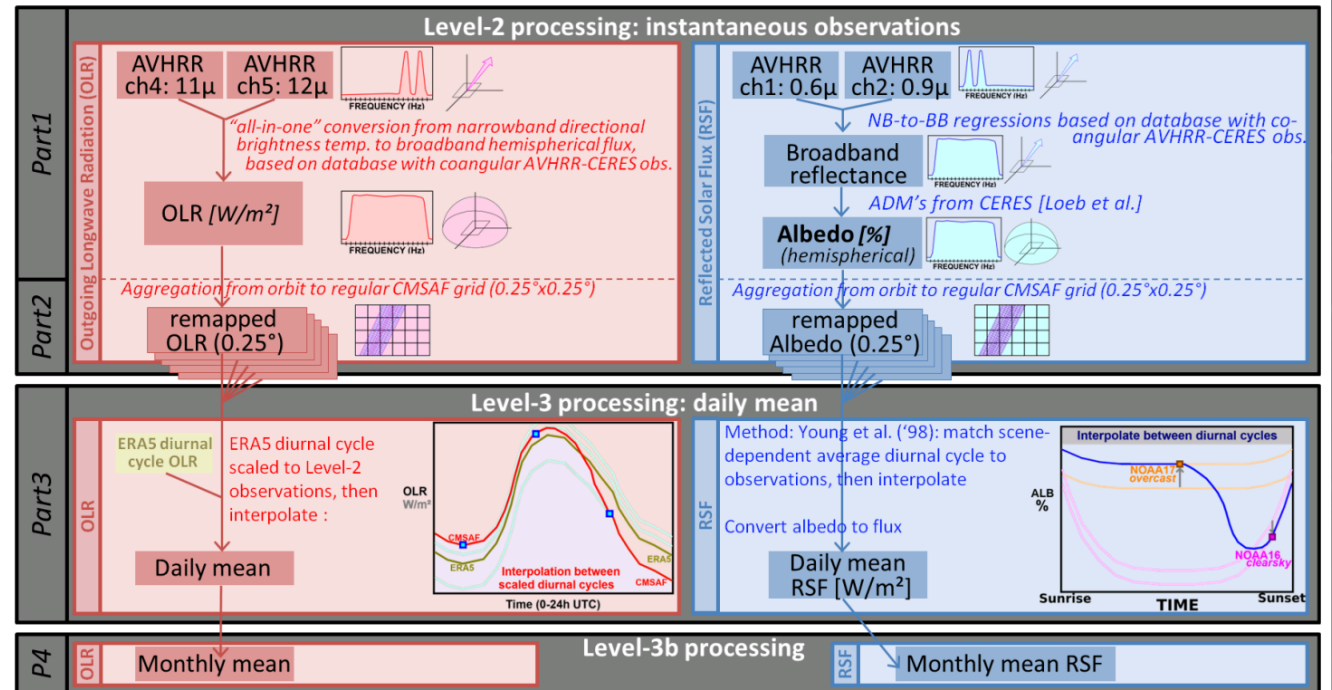


https://en.wikipedia.org/wiki/Atmospheric_window#/media/File:Atmospheric_Transmission.svg

Radiancias: fundamentos teóricos

Algoritmo de obtención del CMSAF de los productos OLR y RSF

Producto	Obtencion
Radiación de onda larga saliente (Outgoing Longwave Radiation, OLR)	Instrumento AIRS (Aqua): <ul style="list-style-type: none"> • 2378 canales infrarrojos, entre 3.74 y 15.4 μm.
Flujo solar reflejado (Reflected Solar Flux, RSF)	Instrumento AVHRR (Metop): <ul style="list-style-type: none"> • Canal 1 (0,6 μm) • Canal 2 (0,9 μm)
Radiación de onda larga saliente (Outgoing Longwave Radiation, OLR)	Instrumento AVHRR (Metop): <ul style="list-style-type: none"> • Canal 4 (11 μm) • Canal 5 (12 μm)

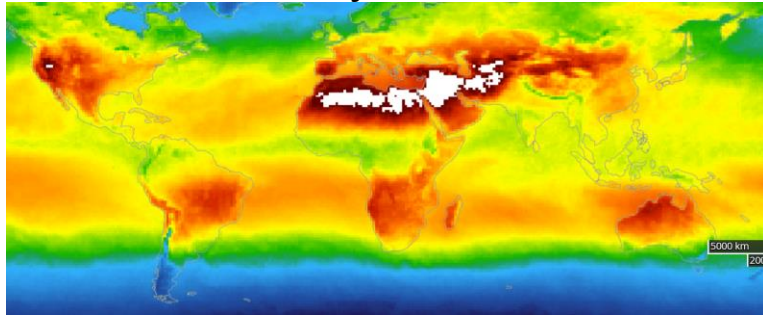


Radiación de onda larga saliente

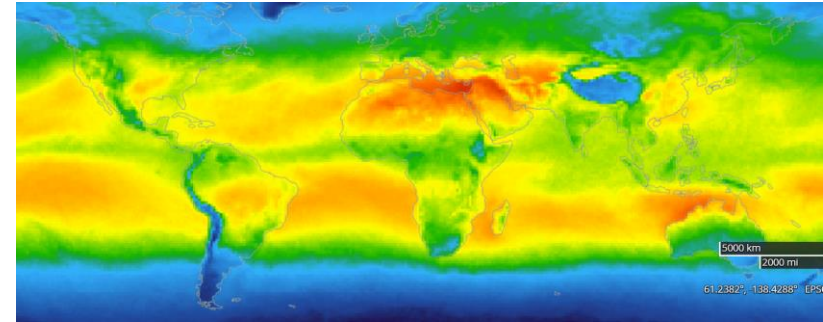
Radiación de onda larga saliente (media mensual) en cielo despejado, Aqua (AIRS)



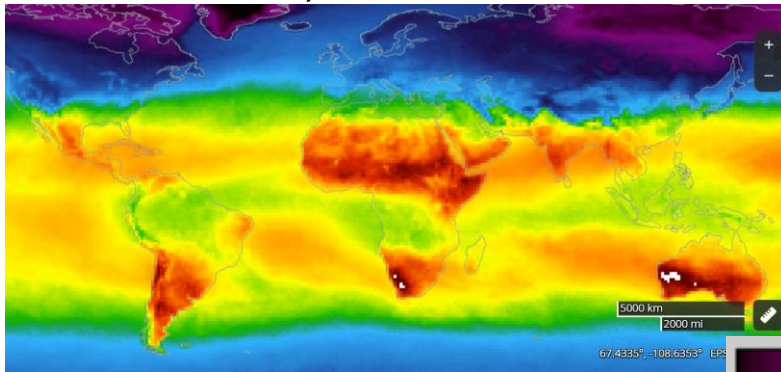
Día, julio 2022



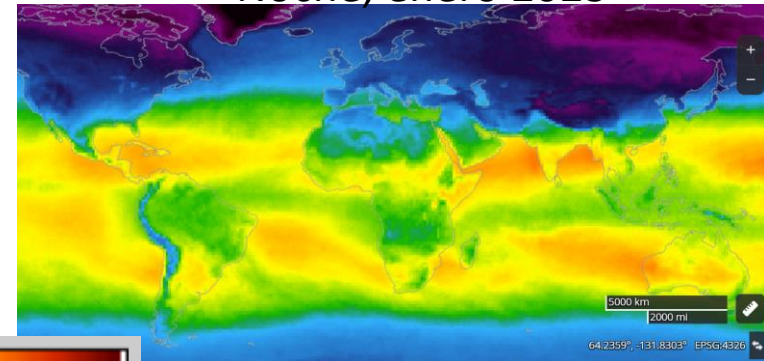
Noche, julio 2022



Día, enero 2023



Noche, enero 2023



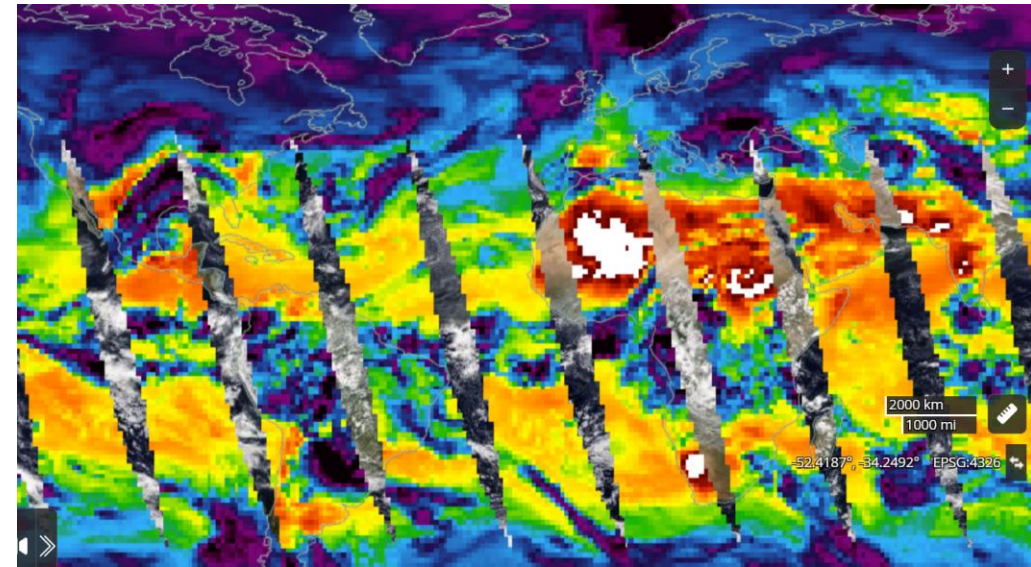
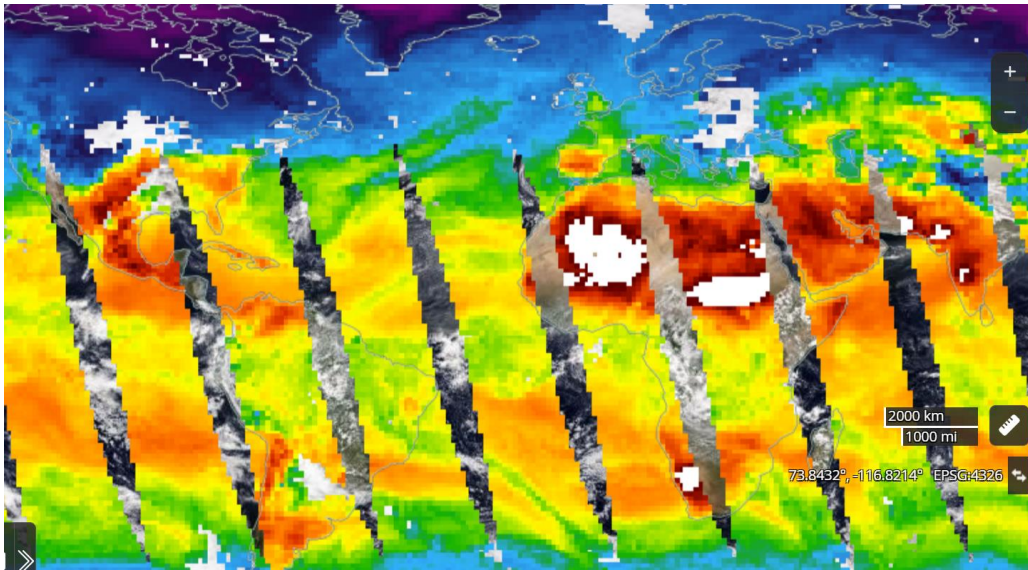
Radiación de onda larga saliente

Diferencia entre radiación de onda larga emitida diaria en cielo despejado y sin despejar de día, Aqua (AIRS)

4 de abril de 2023

Cielo despejado

Cielo sin despejar



- ¿Dónde veis grandes diferencias?
- ¿Cuándo es mayor la emisión, en cielo despejado o cubierto?

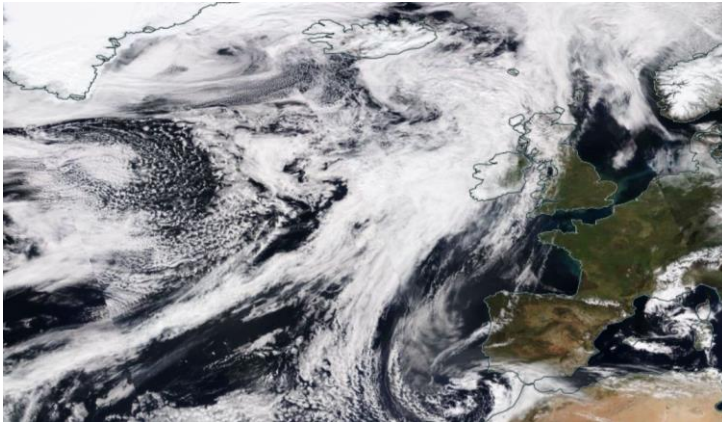


Radiación de onda larga saliente

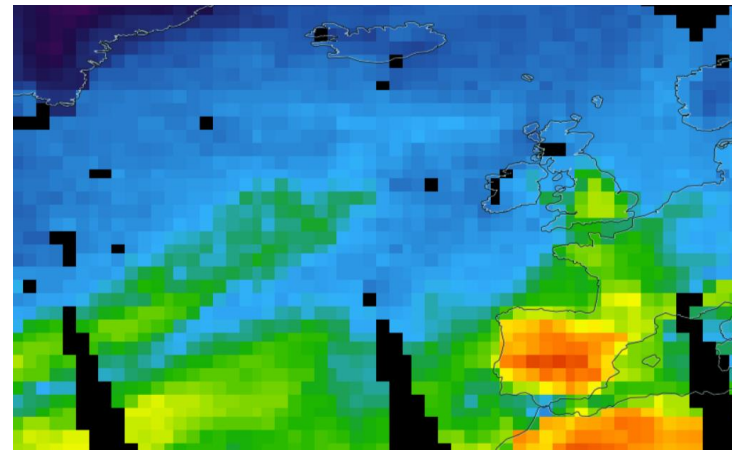
Diferencia entre radiación de onda larga emitida diaria en cielo despejado y sin despejar de día, Aqua (AIRS)

4 de abril de 2023

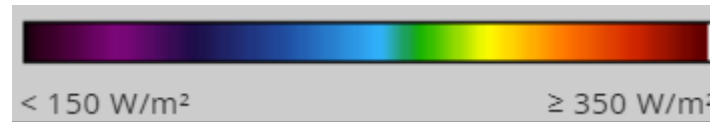
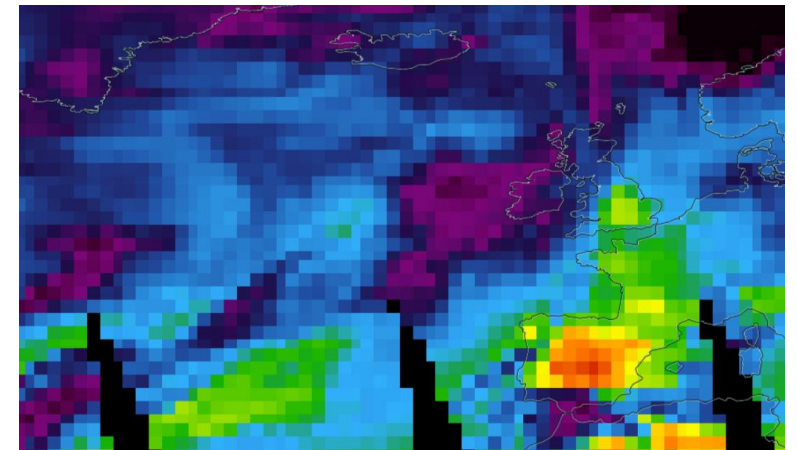
Color natural (Modis)



Cielo despejado



Sin despejar

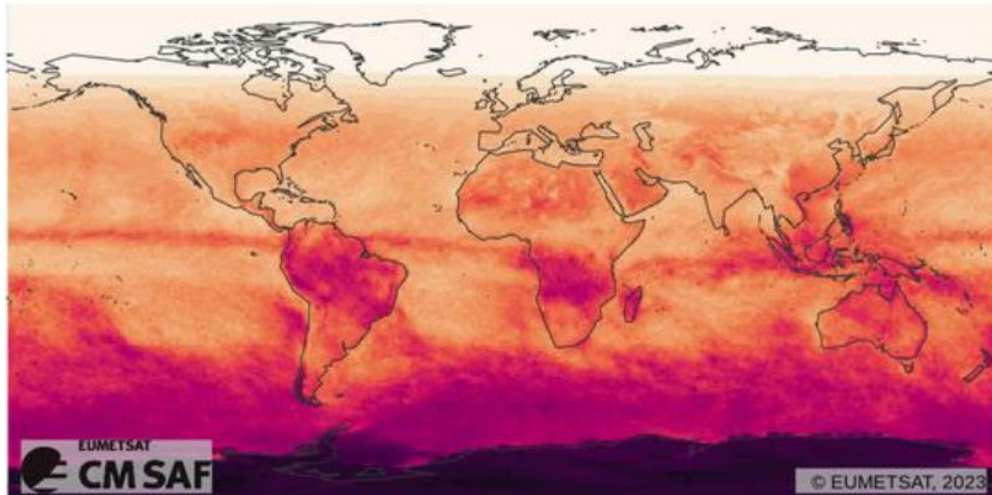


Flujo solar reflejado

Flujo solar reflejado en la parte superior de la atmósfera, media mensual, calculado con el instrumento AVHRR a bordo de los satélites polares NOAA y Metop.

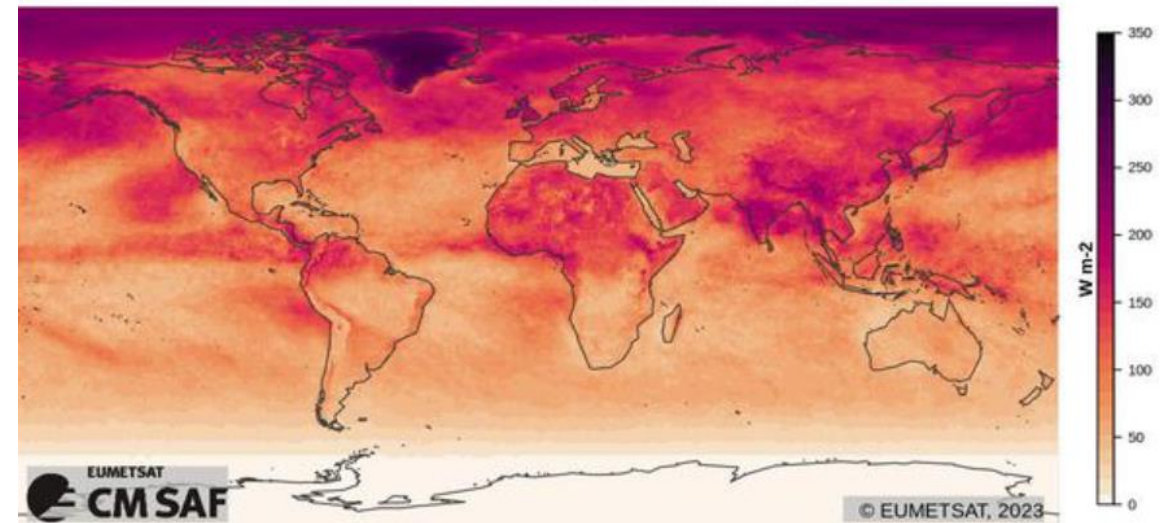
Enero de 2023

TOA Reflected Solar Flux (RSF), CLARA-A3 ICDR, 2023-01



Julio de 2023

TOA Reflected Solar Flux (RSF), CLARA-A3 ICDR, 2023-07



TST: Fundamentos teóricos

La temperatura de la superficie terrestre (TST, LST, Land Surface Temperature) es una medida del calentamiento directo de la superficie terrestre, donde los rayos del sol son absorbidos y re-emitidos. Se trata por tanto de cómo de caliente se sentiría la superficie de la Tierra al tacto en un lugar particular.

Desde el punto de vista de un satélite, la "superficie" es lo que ve cuando mira a través de la atmósfera hacia el suelo. Es decir, que la "superficie" podría ser la nieve, hielo, hierba, el techo de un edificio, hojas de un árbol o una carretera.

La temperatura de la superficie terrestre no es lo mismo que la temperatura del aire.

La TST depende de muchos factores como la presencia de nubes y aerosoles en la atmósfera, presencia de vegetación, de la humedad del suelo... Además puede variar mucho según el momento del día por los ciclos diarios de radiación

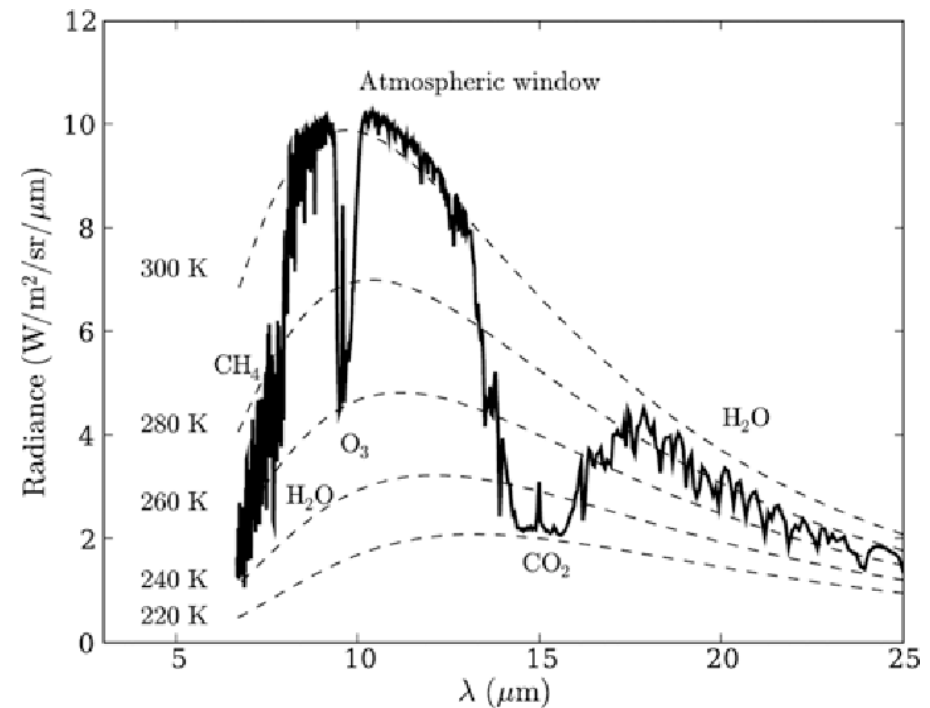
La TST influye en la cantidad de radiación infrarroja que se emite, determinando así la temperatura del aire.



TST: Fundamentos teóricos

La TST se mide con radiómetros en el infrarrojo, aprovechando las ventanas atmosféricas del espectro electromagnético.

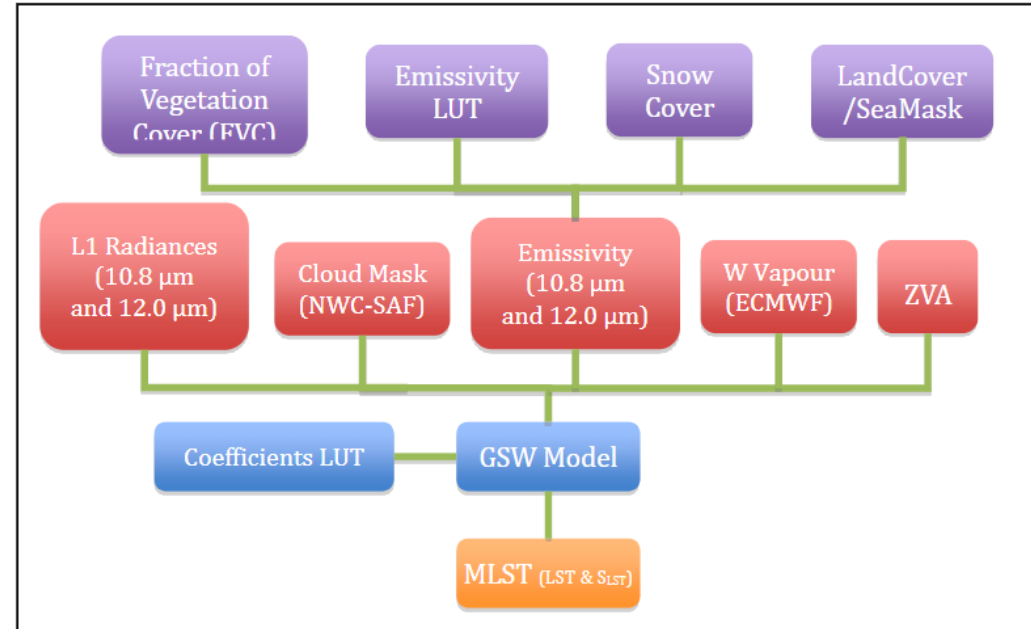
Satélite	TST canales de entrada
Metop (AVHRR/3)	Canal 4 (10.3 μm - 11.3 μm) Canal 5 (11.5 μm - 12.5 μm)
Meteosat (SEVIRI)	Canal 10.8 μm Canal 12.0 μm
Aqua/Terra (MODIS)	Banda 31 (11.03 μm) Banda 32 (12.02 μm)



TST: Fundamentos teóricos

Para el cálculo de la TST se usa la técnica ‘Split-window’, que consiste en utilizar dos canales próximos dentro de la misma ventana atmosférica (ej: 10.5-12.5 μm) pero que presenten diferentes características de absorción. De esta manera se puede corregir los efectos de la atmósfera y obtener así una estimación más precisa de la TST

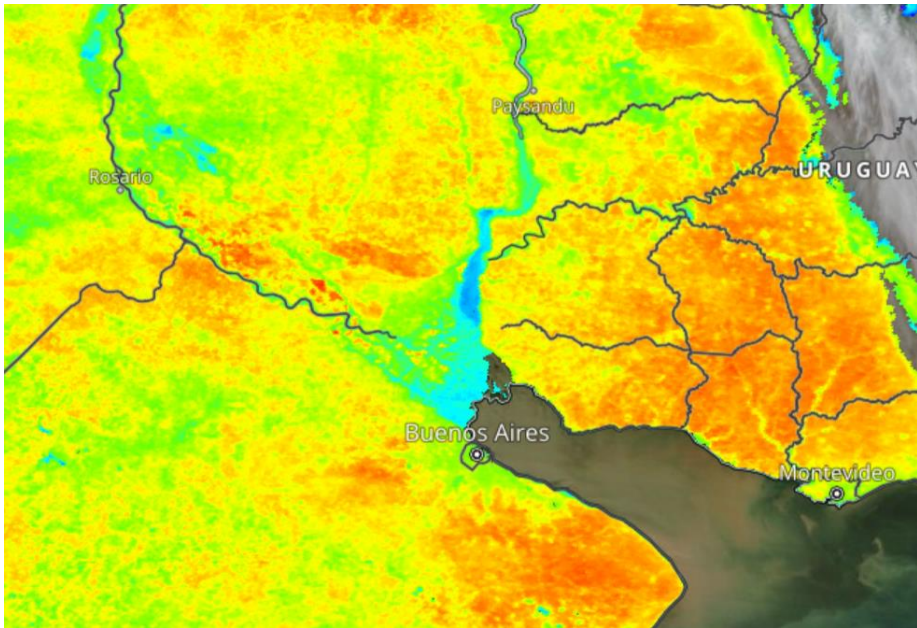
Además, los algoritmos que se usan para calcular la TST tienen en cuenta otros factores como el ángulo zenital, la presencia de nubes, vegetación, nieve, agua...



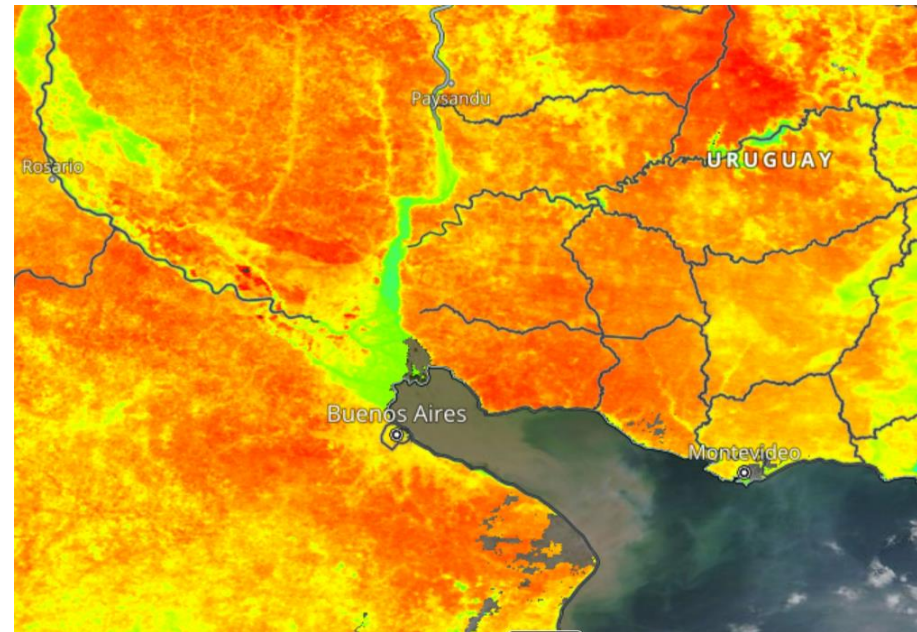
Algoritmo de cálculo empleado por LSA SAF de la TST con SEVIRI (MSG)

TST diurna obtenida con el satélite Terra/Aqua (instrumento MODIS)

20 febrero 2023



11 marzo 2023

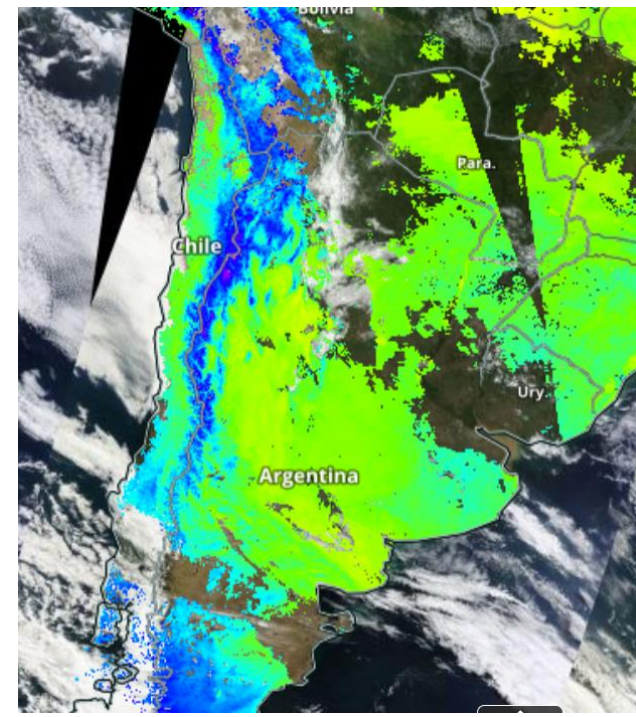
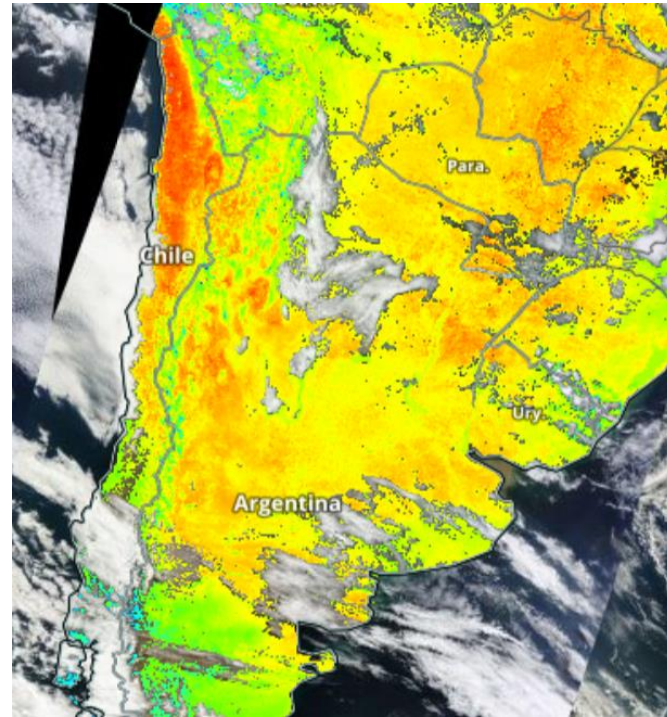
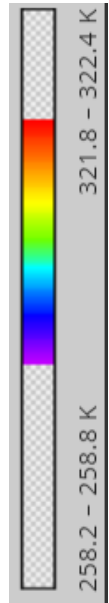


TST diurna y nocturna obtenida del satélite Terra/Aqua (instrumento MODIS)

28 marzo 2023

Día

Noche



Ejercicios



- 1 - Abre worldview y añade los siguientes productos: Land Surface Temperature (L3, Daily) Aqua / MODIS para el día y noche; y Clear Sky Outgoing Longwave Radiation (L3, Daily) Aqua / AIRS para el día y la noche. Visualiza esos mismos 4 productos pero de frecuencia mensual (en vez de Daily, Monthly).
- 2 - Ve al 13 de junio de 2023, y pon una visualización que te permita ver Argentina, Chile y Uruguay. ¿Qué puedes decir de la temperatura de ese día (diurna y nocturna) con respecto a la media mensual? Cambia la escala para verlo más claro si lo crees necesario
- 3 - ¿Cómo fue la radiación emitida de onda larga para cielo despejado ese día con respecto a la media mensual?

Gracias por vuestra atención!

Lidia Cristina Escudero Fernández
lescudero@aemet.es

DIS-CTNDO

19-09-2023