

# LANCE

Servicio Clima Espacial

# Reporte Semanal de Clima Espacial

Del 15 al 21 de febrero de 2019

Dr. Victor De la Luz



# Reporte semanal: del 15 al 21 de febrero de 2019

## **CONDICIONES DEL SOL:**

Regiones activas: 1 (22464).

Hoyos coronales: 1.

Fulguraciones Solares: 0 (>M5).

Eyecciones de masa coronal: 0 (Halo).

## **CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO:**

Viento solar rápido registrado el 21 de febrero.

## **CONDICIONES DE LA MAGNETÓSFERA:**

Índice K local: No se reportaron.

Índice Dst: Sin variaciones significativas.

## **CONDICIONES DE LA IONÓSFERA:**

No se reportaron.

# Reporte Semanal

## Pronóstico para la próxima semana:

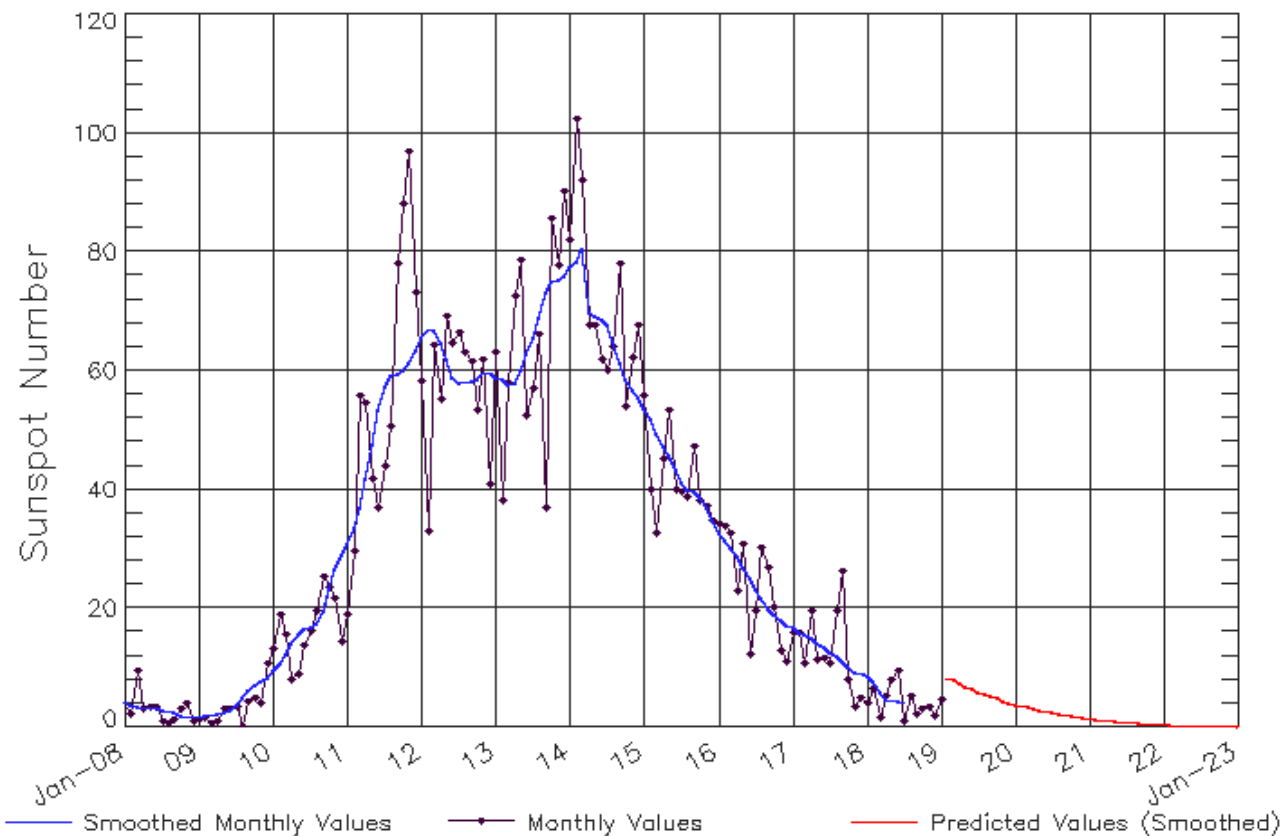
Tanto el agujero coronal como la región activa que fueron importantes esta semana están desapareciendo por el limbo solar.

## Recomendaciones para la próxima semana:

- Vigilar la región activa 22464.

# Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression  
Observed data through Jan 2019



Updated 2019 Feb 4

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

<http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>

La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero del 2008.

Entre más manchas solares presente el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

Estamos en el mínimo de actividad solar.

# Fotosfera solar

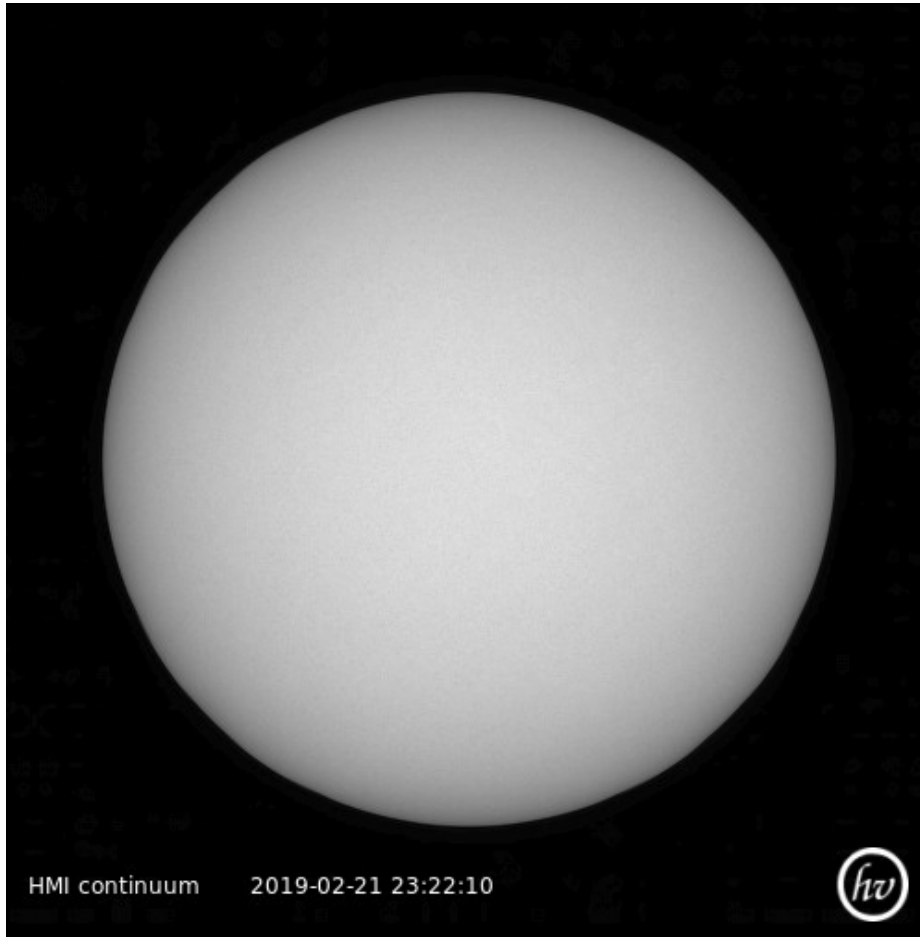


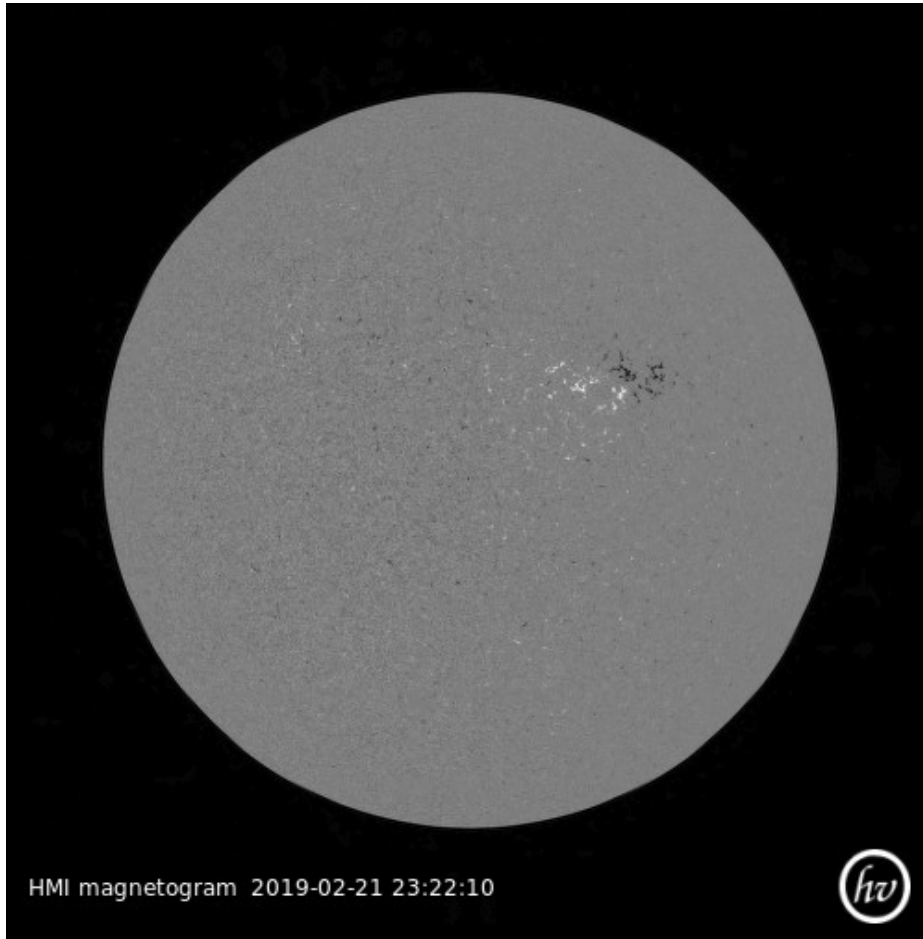
Imagen: <http://www.helioviewer.org/>

La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Regiones oscuras formadas por material más frío que sus alrededores y que contienen intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

El Sol hoy:

La imagen más reciente de la fotosfera, tomada por el satélite artificial SDO, no se alcanzan a distinguir manchas solares.

# Campos magnéticos solares



Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares, la estructura de la atmósfera solar, y están localmente cerrados.

Las regiones de color blanco/negro son zonas por donde salen/entran líneas de campo magnético.

El Sol hoy:

El magnetograma más reciente tomado por el satélite artificial SDO. Se observa claramente una región activa aproximándose al limbo.

Imagen: <http://www.helioviewer.org/>

# Atmósfera solar y regiones activas

El Sol en rayos X suaves (171 Å). La emisión de Fe IX y X revela la estructura magnética en la región de la atmósfera solar llamada corona solar que se encuentra a  $6.3 \times 10^5$  K.

Las regiones activas (zonas claras) son los lugares donde se presentan los fenómenos de actividad solar más importantes. Las regiones activas están regularmente asociadas a las manchas solares.

El Sol hoy:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra una región activa en el oeste solar.

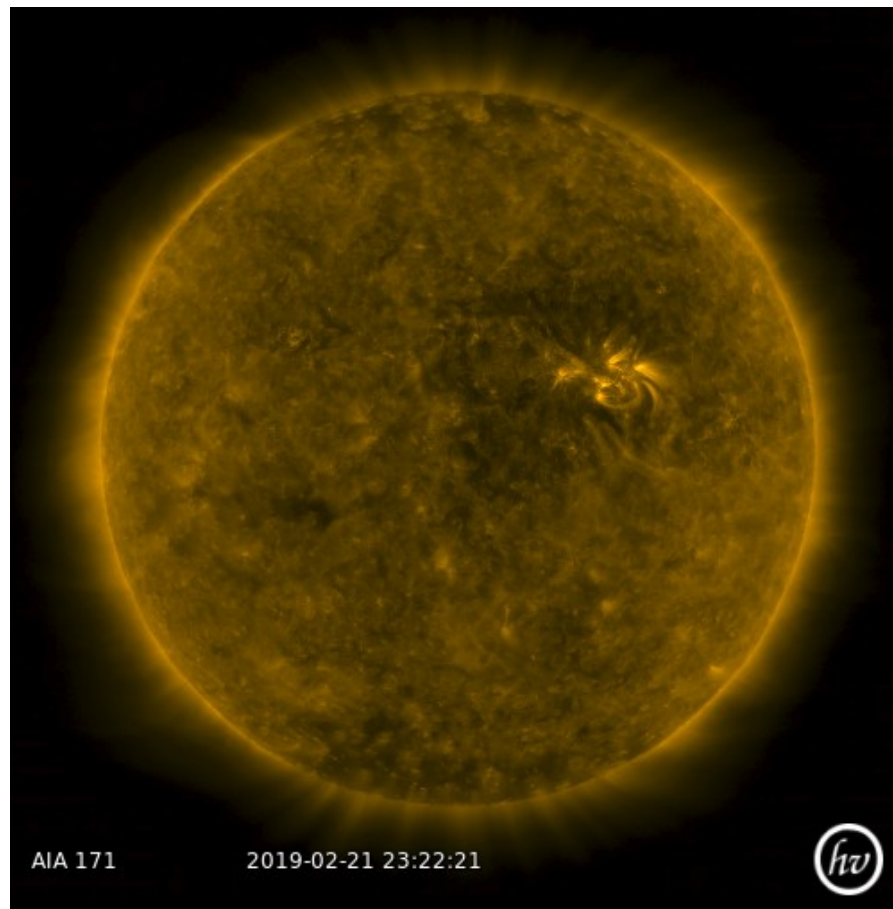


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

# Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

A lo largo de la semana no se observo ninguna fulguración.

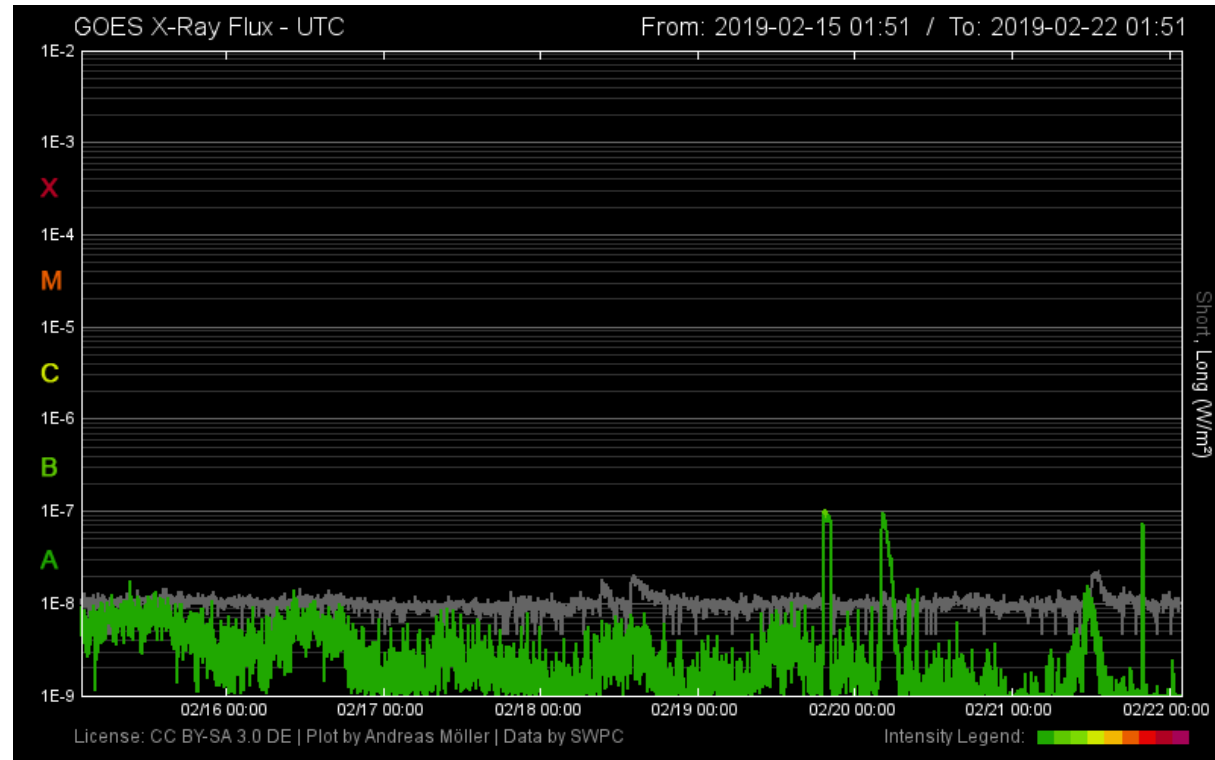


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/goes-xray-flux.gif>  
[https://www.polarlicht-vorhersage.de/goes\\_archive](https://www.polarlicht-vorhersage.de/goes_archive)



# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Condiciones del viento solar cercanas al ambiente terrestre registradas por el satélite artificial ACE. De arriba a abajo: campo magnético, dirección del campo magnético, densidad de protones, velocidad del viento solar y temperatura de protones.

Se observa densidad, temperatura y velocidad del viento solar. Se observa la llegada de viento solar rápido alrededor de 20 de febrero.

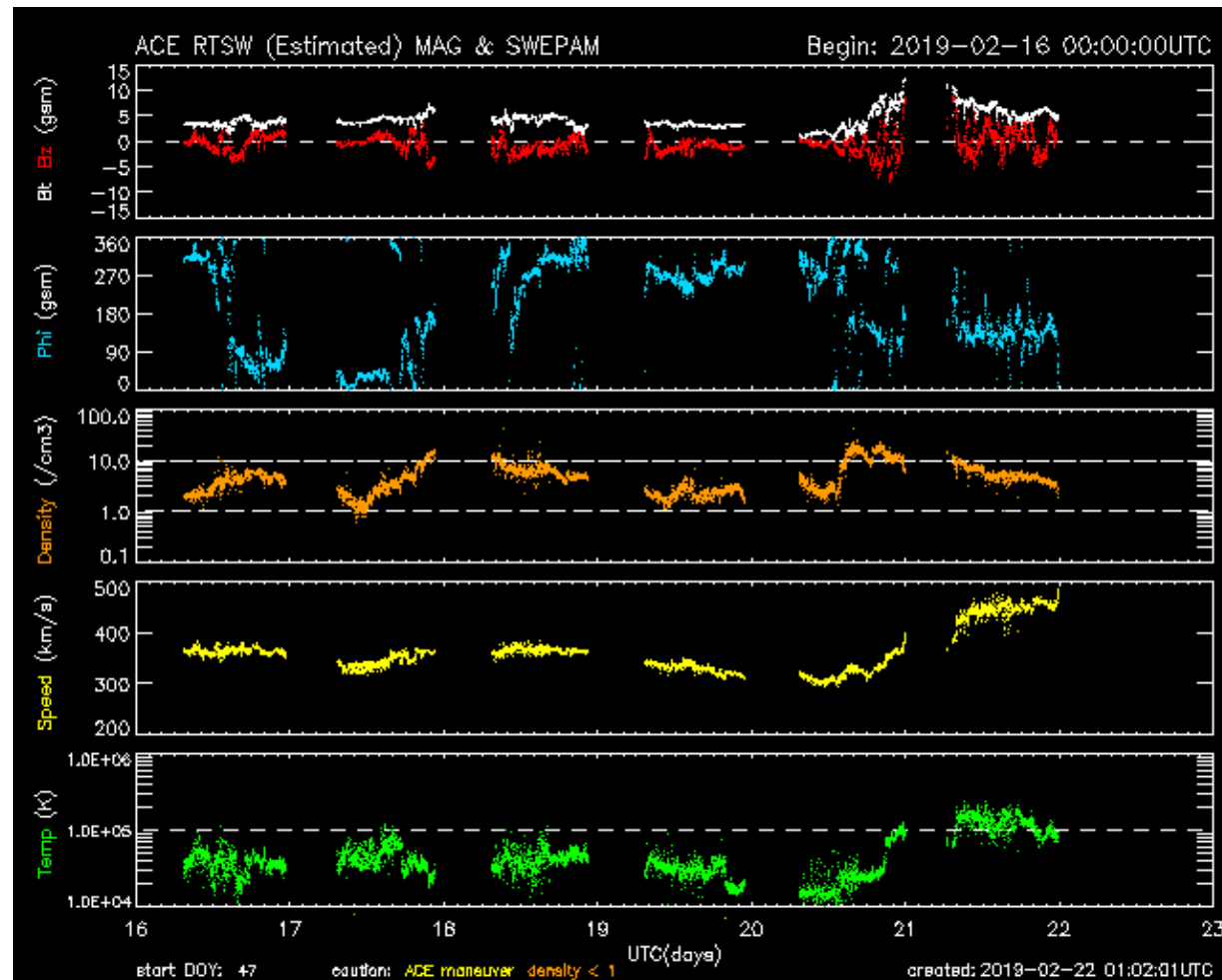
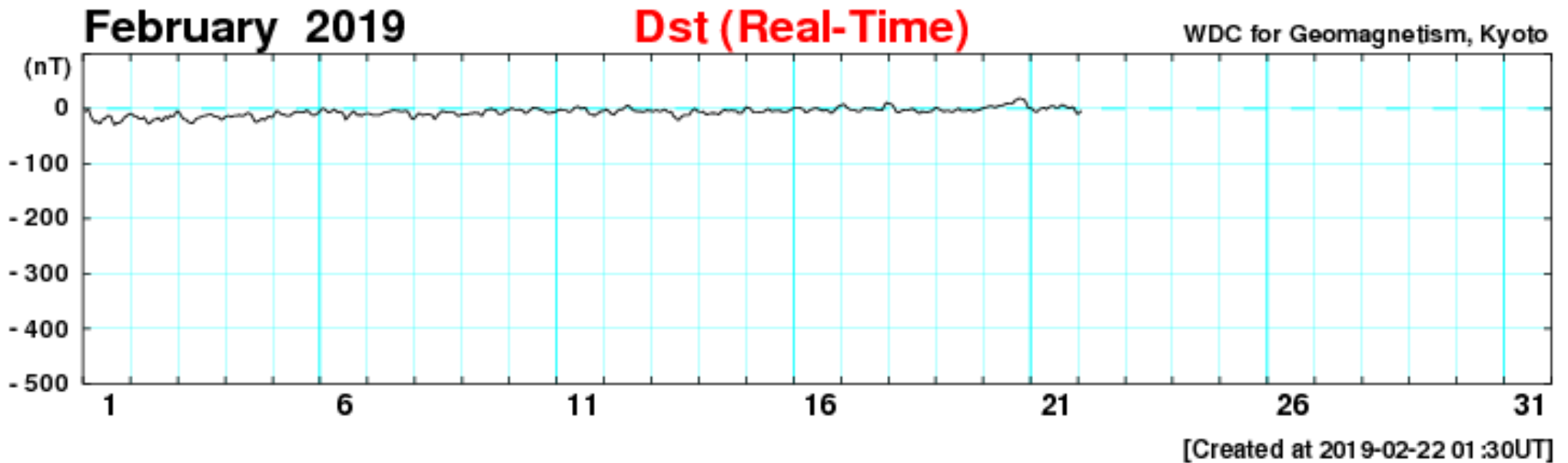


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/ace-mag-swepam-7-day.gif>

# Indice Dst



[http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst\\_realtime/201902/index.html](http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/201902/index.html)

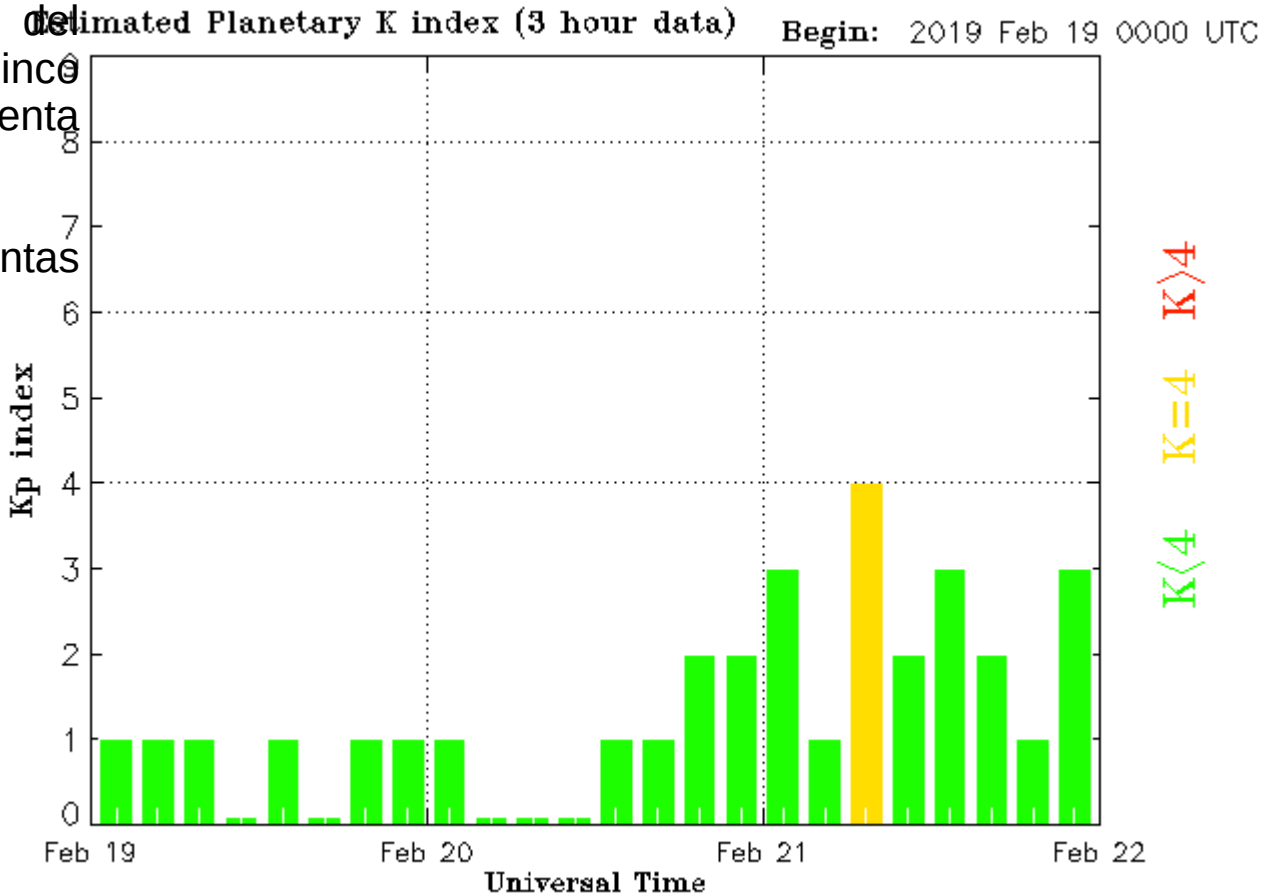
El índice Dst muestra la variación de campo magnético terrestre cerca de los polos y es un indicativo de las tormentas geomagnéticas.

No se observaron variaciones del índice Dst.

# Indice Kp

El índice Kp nos muestra la variación de campo magnético terrestre cerca del ecuador. Valores mayores o iguales a cinco indican una posible tormenta geomagnética.

No se registraron tormentas geomagnéticas durante la semana.



Updated 2019 Feb 22 00:30:03 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

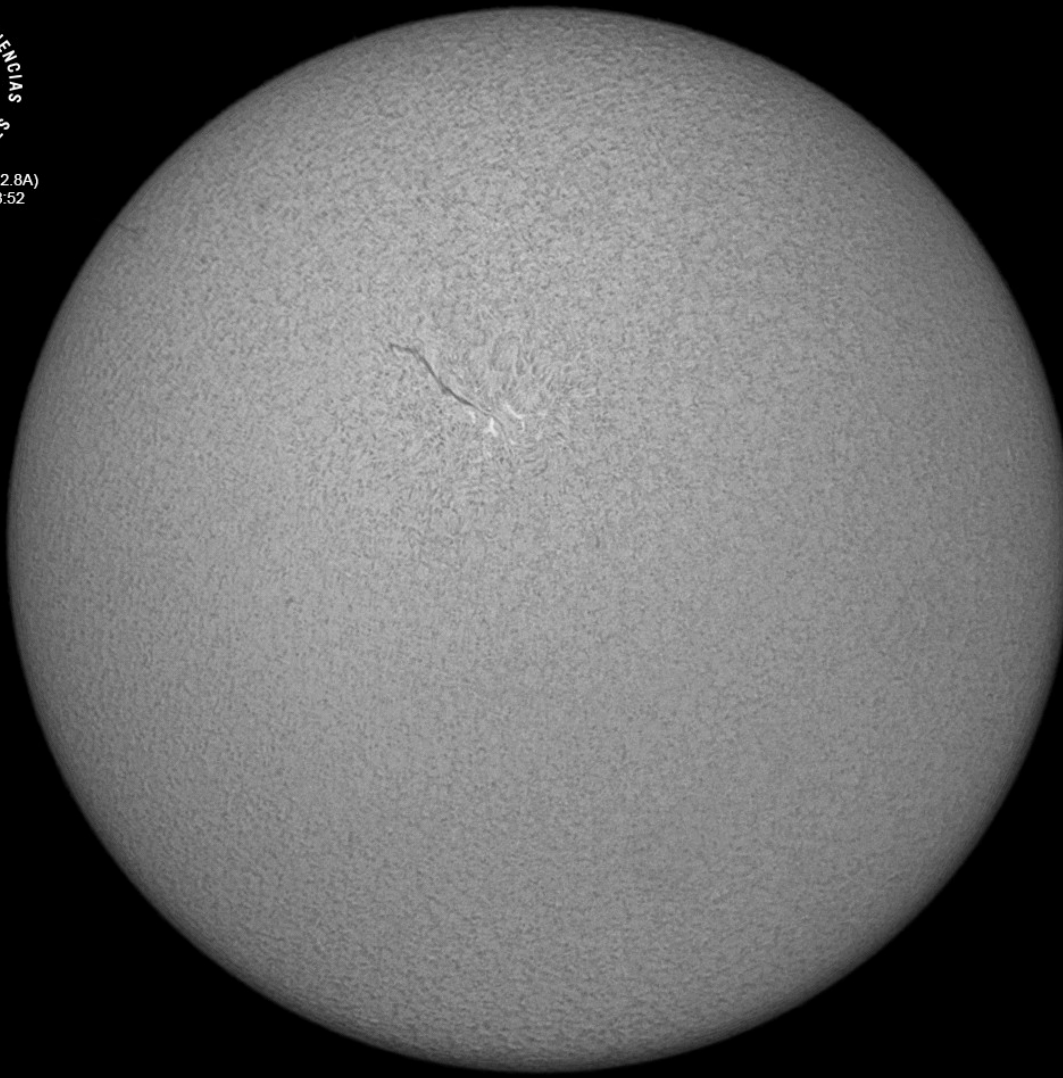


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 19/02/2019, 18:52 hrs TU.

Se observó una estructura filamentaria que apareció cerca del centro del disco solar. No se observaron regiones activas para esta fecha.

# Cromosfera solar

# LANCÉ

Laboratorio Nacional  
de Clima Espacial



H-Alpha image (6562.8Å)  
UT: 2019/02/19 18:56

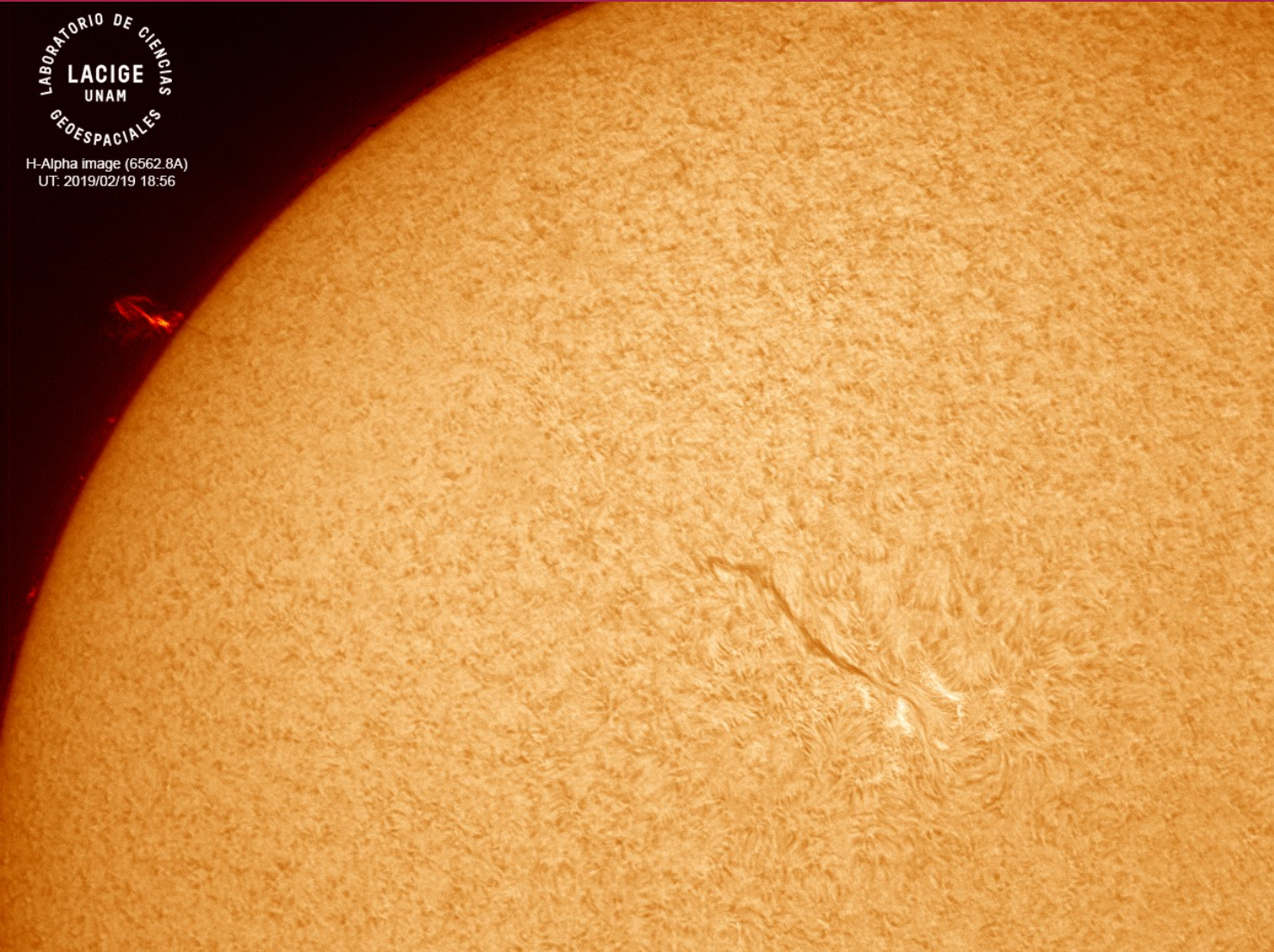


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) compuesta para el día 19/02/2019, 18:56 hrs TU.

La imagen muestra un acercamiento a la estructura filamentaria observada para esta fecha, así como una protuberancia hacia el lado este del disco solar.

# Cromosfera solar

**LANCÉ**

Laboratorio Nacional  
de Clima Espacial



H-Alpha Image (6562-8A)  
UT: 2019/02/20 17:46



Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) compuesta para el día 20/02/2019, 17:46 hrs TU.

Se observó la misma estructura filamentaria del día previo pero en el centro del disco solar. No se observaron regiones activas para esta fecha.

# Cromosfera solar

# LANCE

Laboratorio Nacional  
de Clima Espacial



H-Alpha Image (6562-8A)  
UT: 2019/02/20 17:53

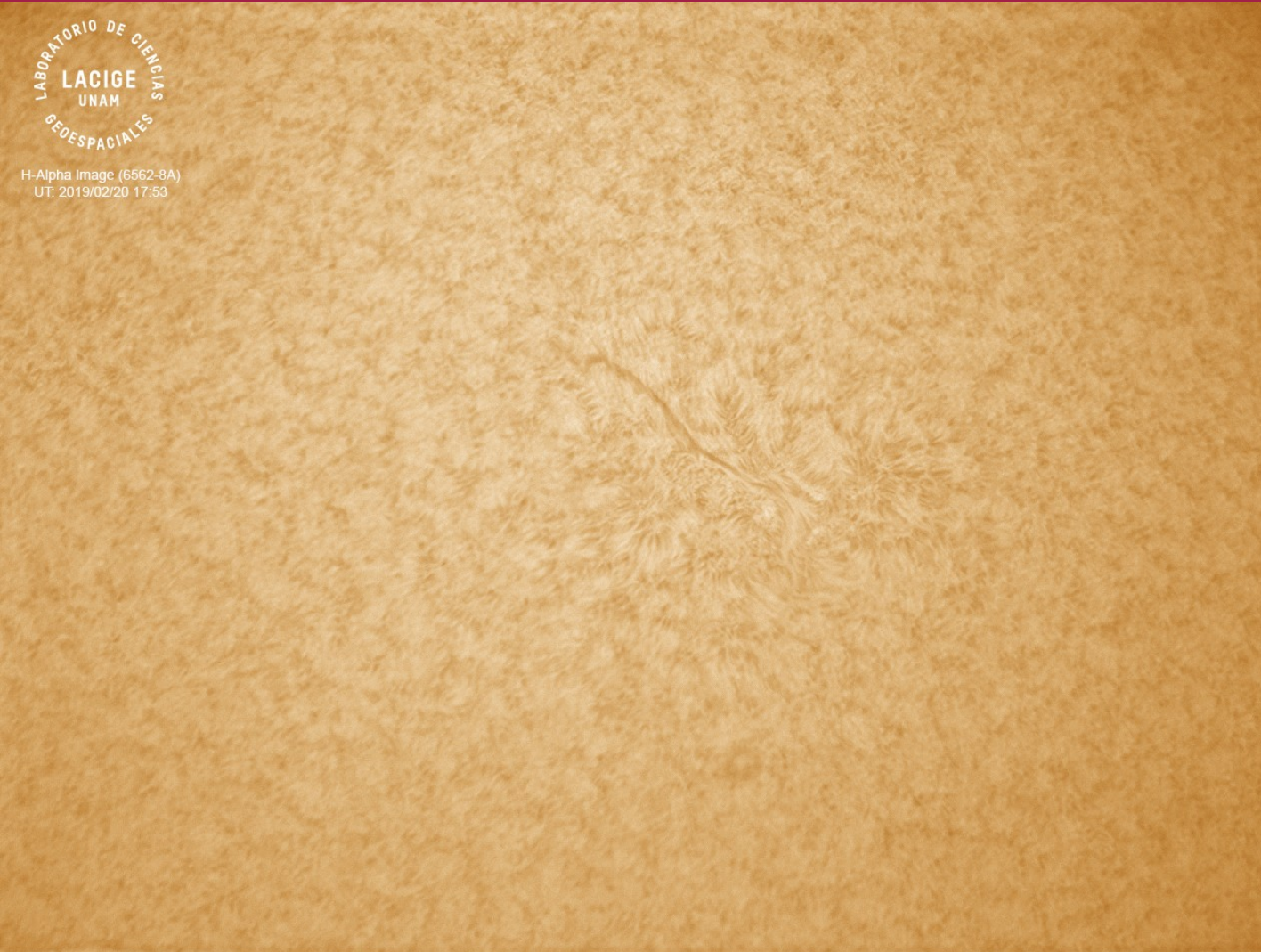


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 20/02/2019, 17:53 hrs TU.

La imagen muestra un acercamiento a la estructura filamentaria observada para esta fecha.

# Cromosfera solar

**LANCE**

Laboratorio Nacional  
de Clima Espacial



LABORATORIO DE CIENCIAS  
LACIGE  
UNAM  
DE ESPACIALES

H-Alpha Image (6562.8Å)  
UT: 2019/02/21 19:42

Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 21/02/2019, 19:42 hrs TU.

La imagen muestra a la estructura filamentaria ubicada hacia el oeste del disco solar.



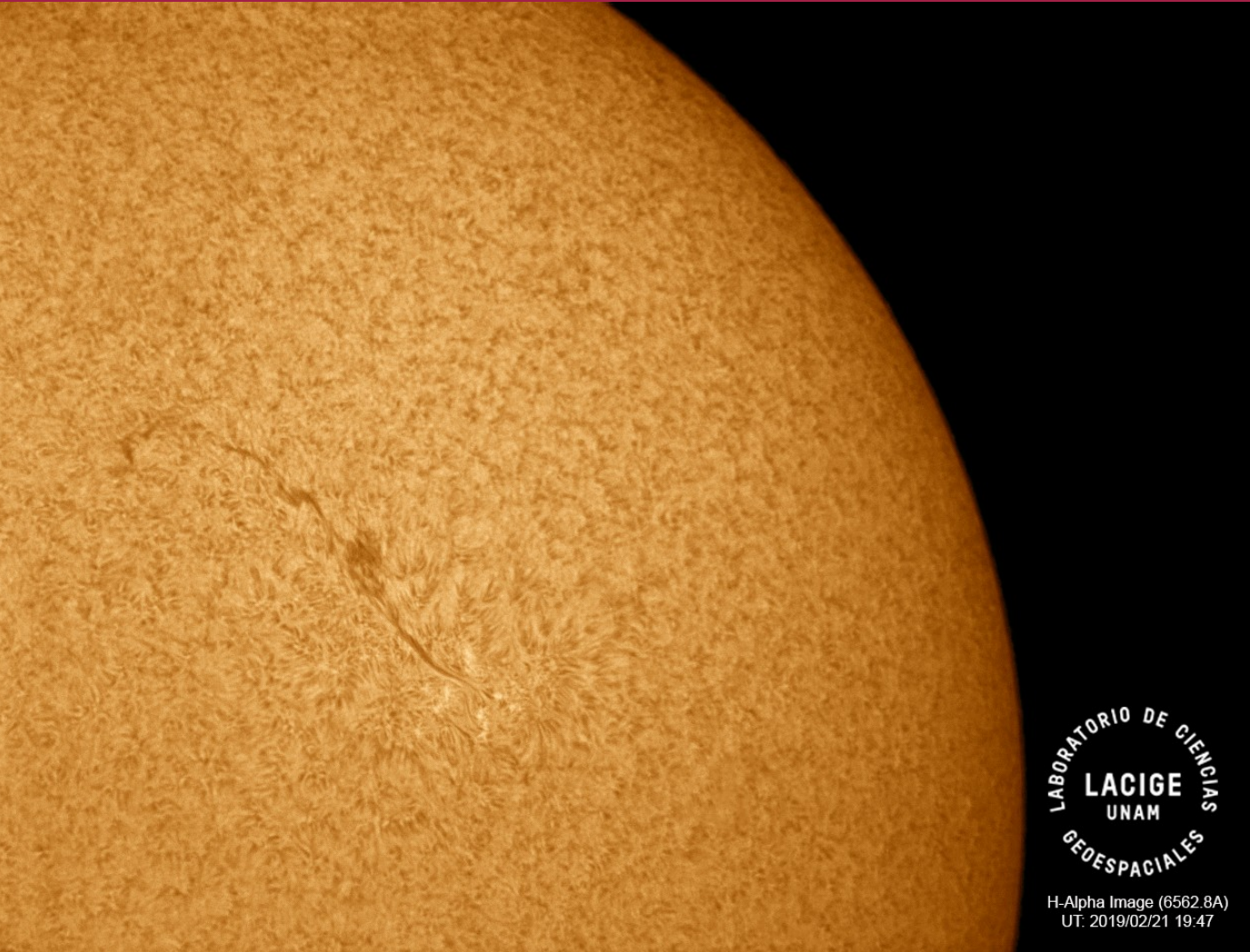


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 21/02/2019, 19:47 hrs TU.

La imagen muestra un acercamiento a la estructura filamentaria ubicada al oeste del disco solar.

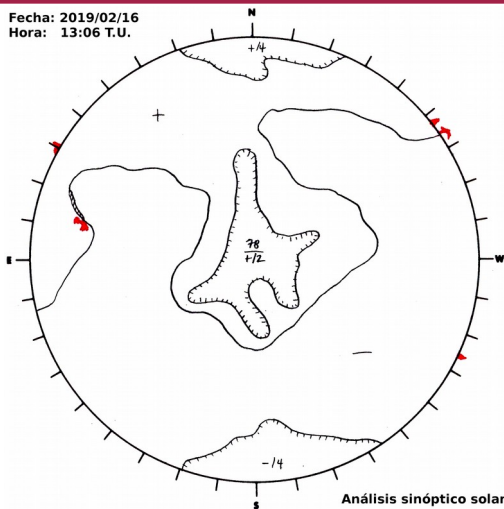


H-Alpha Image (6562.8A)  
UT: 2019/02/21 19:47



# Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Fecha: 2019/02/16  
Hora: 13:06 T.U.



Esta semana observamos una región de compresión (área sombreada en imagen 3). El origen del viento solar rápido es un hoyo coronal ecuatorial de polaridad positiva (imagen 1). El cruce de la hoja de corriente y de la interfase de corriente se indica con la línea vertical amarilla y gris respectivamente. Dicha región no generó actividad geomagnética. En la imagen 2 observamos la ascendencia de la hoja de corriente hacia el plano de la eclíptica (región sombreada en amarillo).

Imagen 1: [ftp://ftp.swpc.noaa.gov/pub/synoptic\\_maps/](ftp://ftp.swpc.noaa.gov/pub/synoptic_maps/)

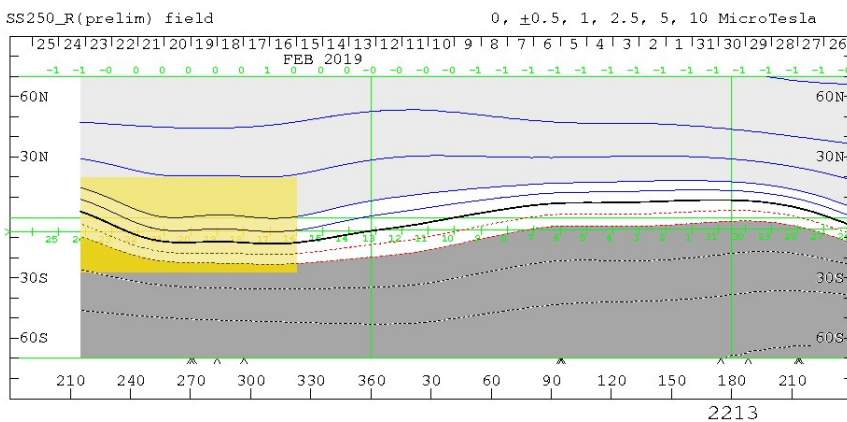


Imagen 2: <http://wso.stanford.edu/SYNOP/>

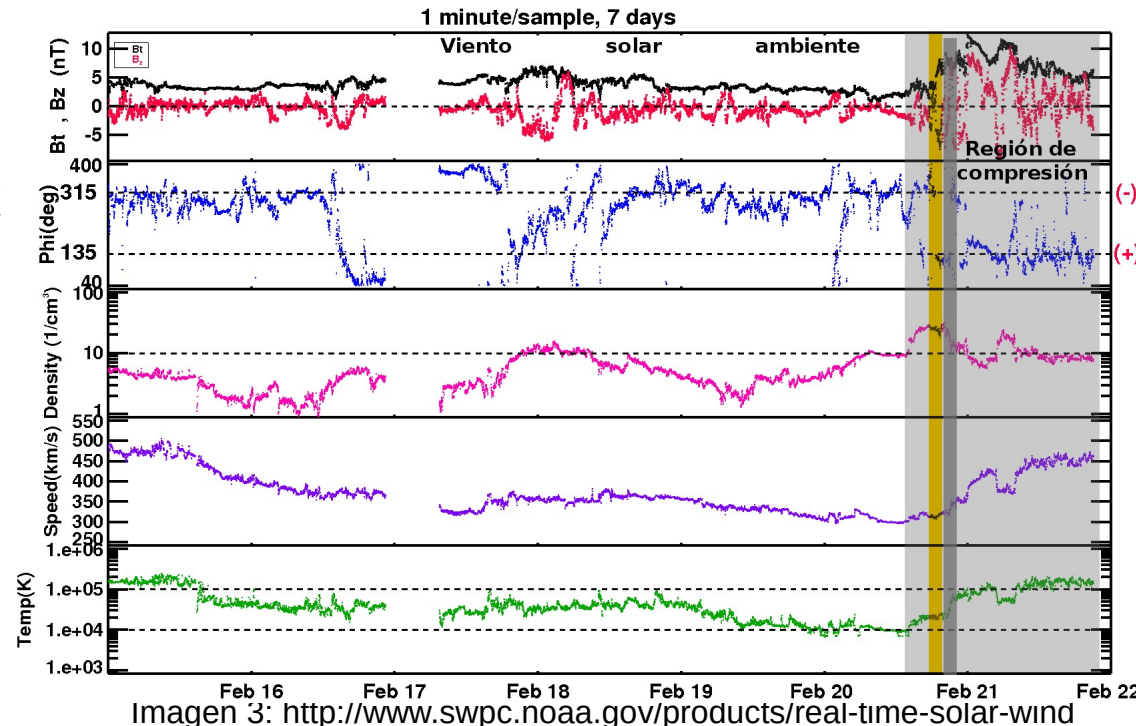


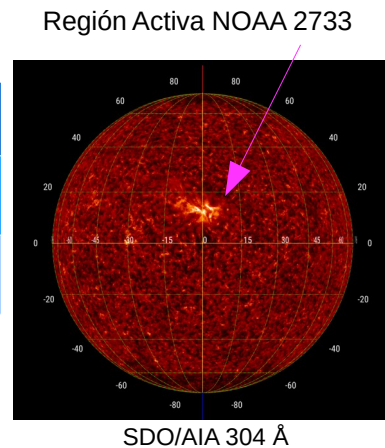
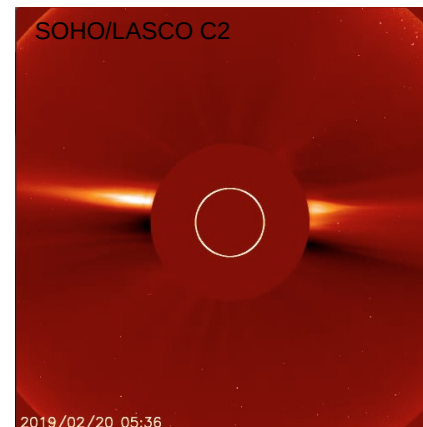
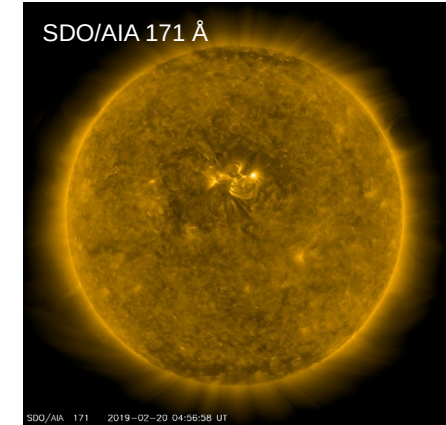
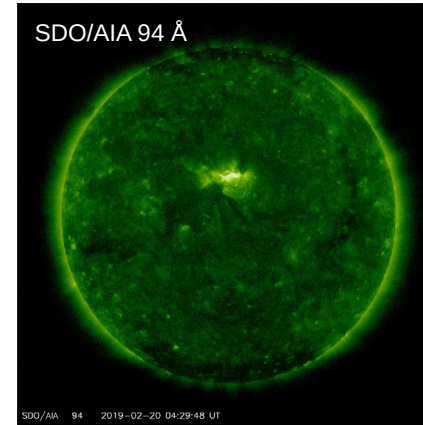
Imagen 3: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

# Eyecciones de Masa Coronal (EMCs): **LANC** *observación de coronógrafos*

Servicio Clima Espacial

>> Febrero 20, 3:12 h

- EMC lenta observada por SOHO/LASCO y STEREO-A/COR2.
- Erupción de un filamento asociado a la Región Activa NOAA 2733, al centro del disco solar (N10E00).
- La EMC posiblemente se propaga en la dirección Sol-Tierra.



Velocidad máxima*	240 km/s
Posición angular*	78°
Ancho angular*	14°

(\*)Valores estimados sobre la proyección en el plano del cielo y no en la dirección Sol-Tierra

Crédito imágenes y valores estimados:  
SOHO, the Solar & Heliospheric Observatory

SDO, Solar Dynamic Observatory

CACTus CME catalog. SIDC at the Royal Observatory of Belgium

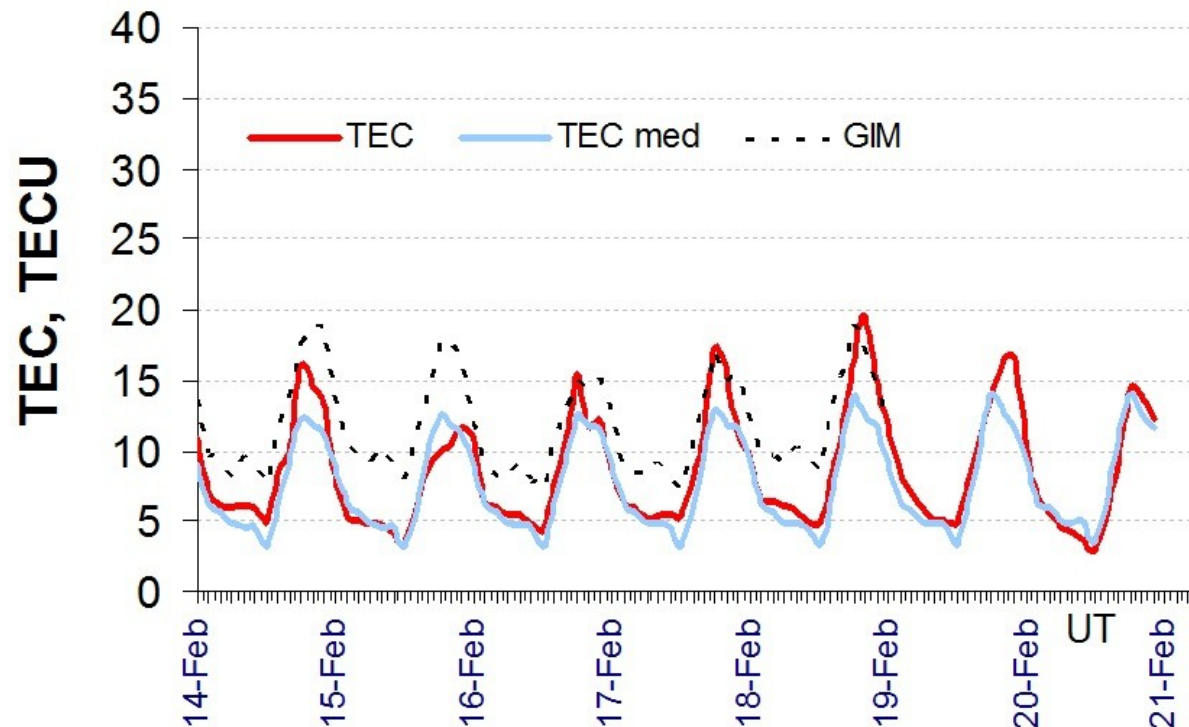
Jhelioviewer, ESA/NASA Helioviewer Project .

# Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país (datos locales)

El contenido total de electrones (TEC) es un parámetro que sirve para caracterizar el estado de la ionosfera de la Tierra

Serie temporal de los valores de TEC (rojo) con referencia a su valor mediano (azul claro) durante 14-20.02.2019 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del Mexart:

Según los datos locales, no se observaron variaciones significativas esta semana. Datos locales están confirmados con datos globales de GIM (punteado).

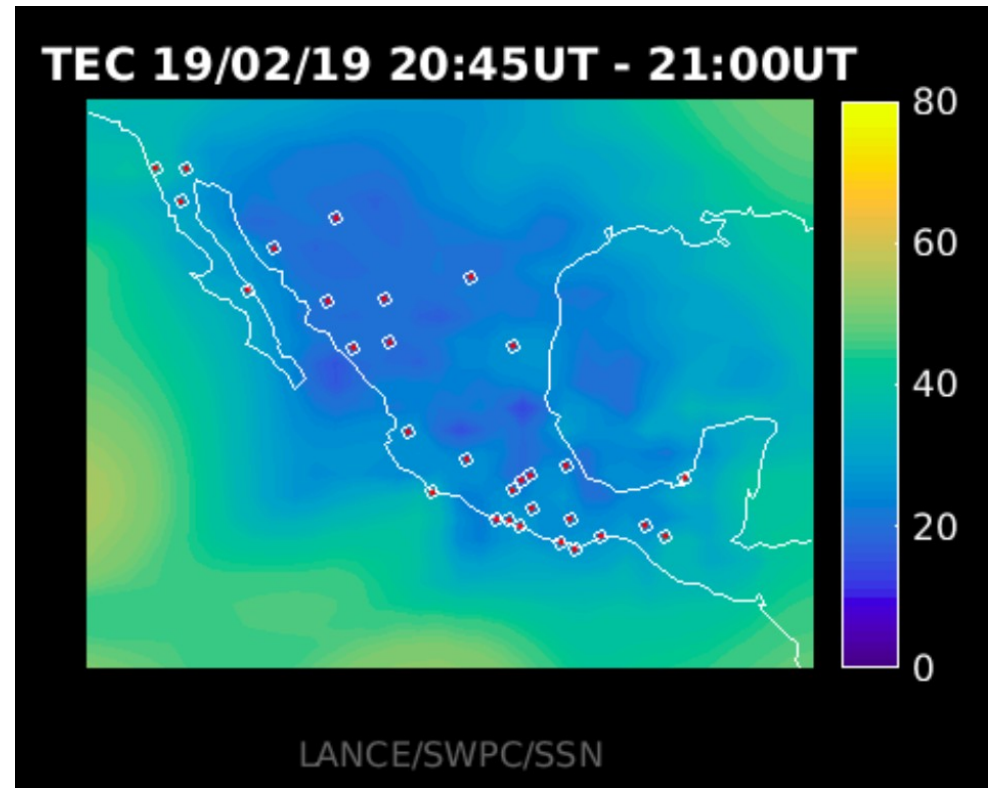


El cálculo se realiza en base de TayAbsTEC software del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de Rusia. Referencia: Yasyukevich et al., Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy of the Absolute Total Electron Content in the Ionosphere, Geomagn. and Aeron., ISSN 0016\_7932, 2015.

# AzTEC: Mapas TEC Cercanos a Tiempo Real

Mapa TEC sobre México mostrando variaciones entre 0 y 80 TECU con una cadencia de 15 minutos y una frecuencia de muestreo de 1 Hz en la recepción de datos en los archivos utilizando la red de GPS del Servicio Sismológico Nacional y TlalocNET.

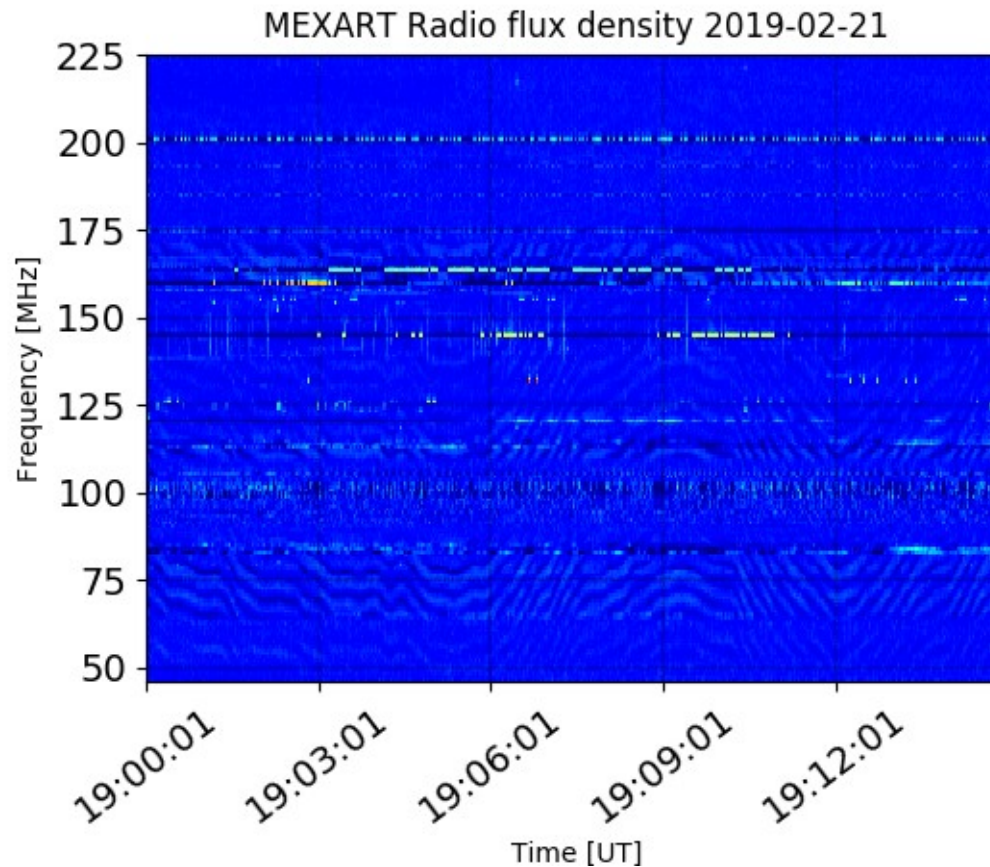
Mapa TEC del 19 de Febrero de 2019



<http://www.rice.unam.mx:8080/aztec/>

# Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART

Callisto-MEXART no detectó estallidos de radio solares esta semana.



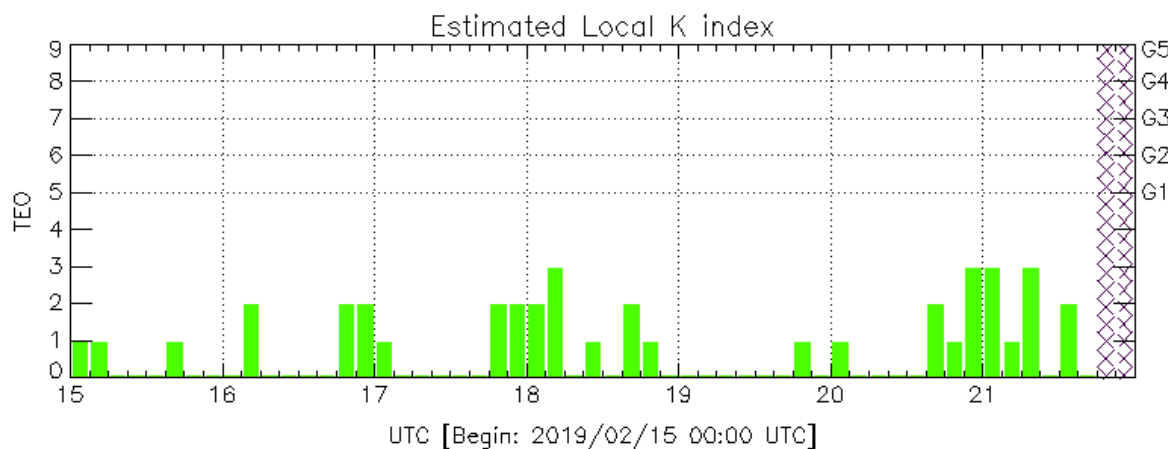
- <http://www.rice.unam.mx/callisto/lightcurve/2019/02>

# Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/planetary-k-index.gif>

En términos generales, fue una semana quieta en términos de actividad geomagnética.

Se detectaron perturbaciones aisladas en la semana.

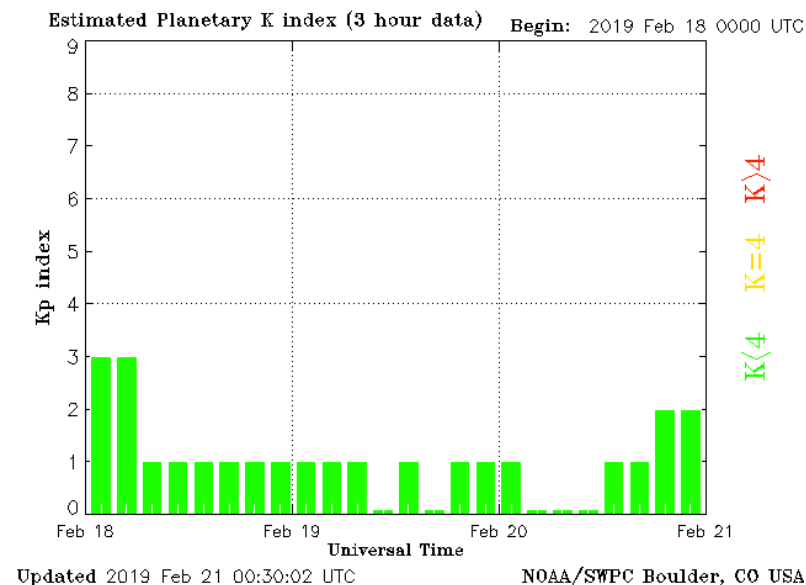


Color Code: ■ quiet, ■ disturbed, ■ storm, XXXX data not available.

TEO: Teoloyucan Geomagnetic Observatory (LAT 19.746, LON -99.193)

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2019/02/21-18:00 UTC



Updated 2019 Feb 21 00:30:02 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas. El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.

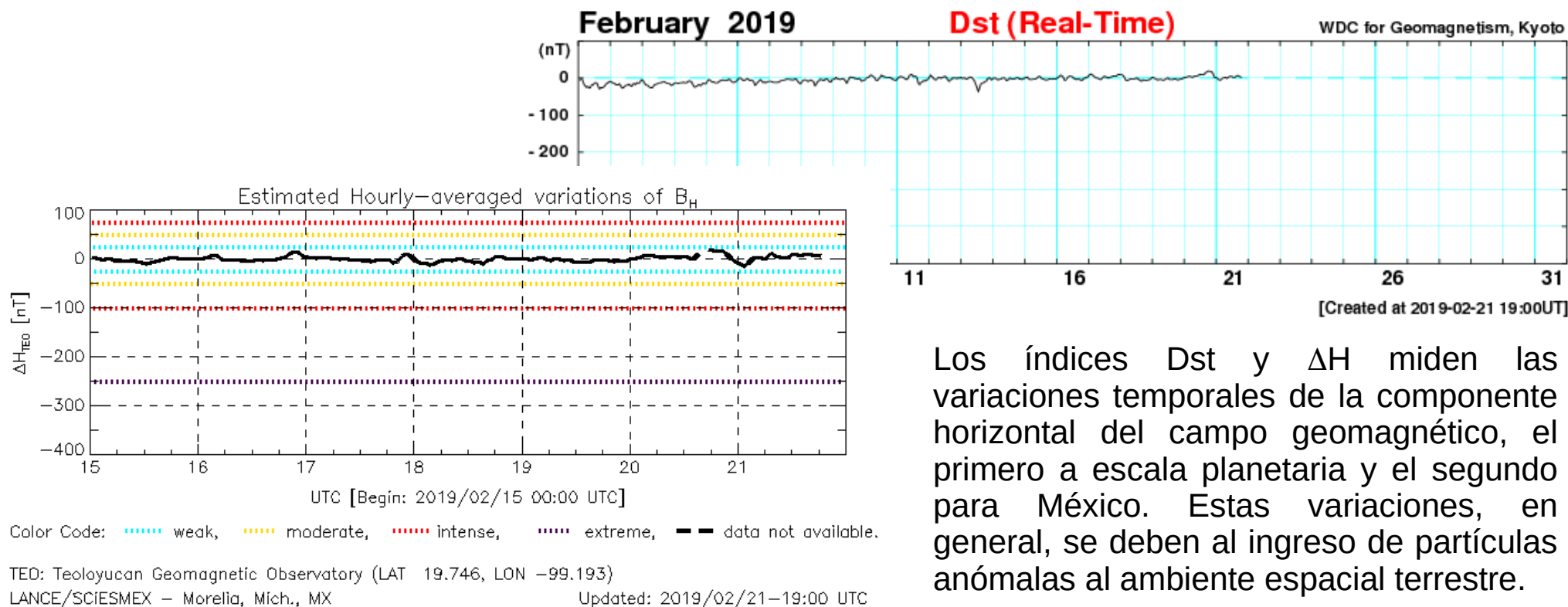


# Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y $\Delta H$

En términos generales fue una semana quieta.

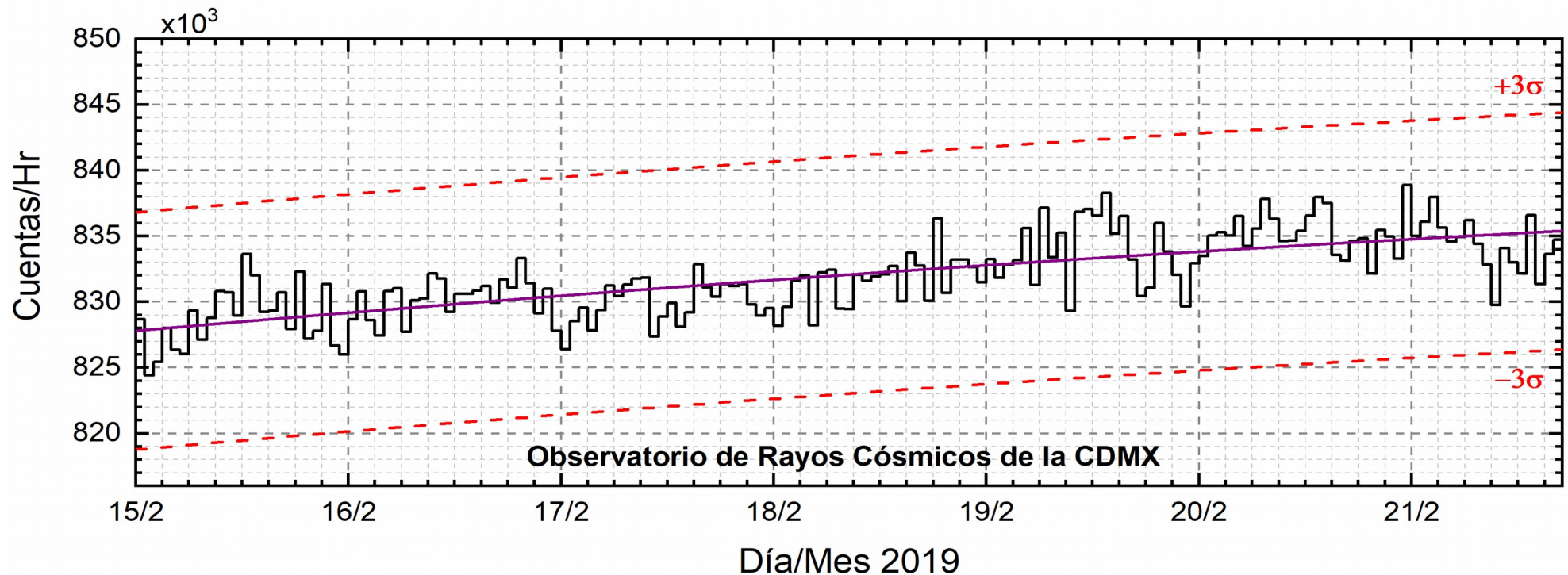
No se registraron alteraciones en los índices  $\Delta H$  y Dst.

Imagen: [http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst\\_realtime/presentmonth/index.html](http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/presentmonth/index.html)



Los índices Dst y  $\Delta H$  miden las variaciones temporales de la componente horizontal del campo geomagnético, el primero a escala planetaria y el segundo para México. Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas anómalas al ambiente espacial terrestre.

# Rayos Cósmicos:



<http://www.cosmicrays.unam.mx/>

Datos del Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. La curva púrpura representa el promedio de los datos registrados, las líneas discontinuas rojas representan la significación de los datos ( $3\sigma$ ). Cuando se registran variaciones mayores a  $3\sigma$ , es probable que éstas sean debidas a efectos de emisiones solares en el flujo de rayos cósmicos.

Del 15 al 21 de febrero de 2019, no se detectaron incrementos significativos ( $>3\sigma$ ) en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.

# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

## Modelo numérico WSA-ENLIL.

El modelo pronostica un ambiente solar terrestre dominado por corrientes de viento solar que varían desde 550 km/s hasta 350 km/s. La densidad del plasma no presentará incrementos significativos. No pronostica la llegada de alguna EMC para los próximos días.

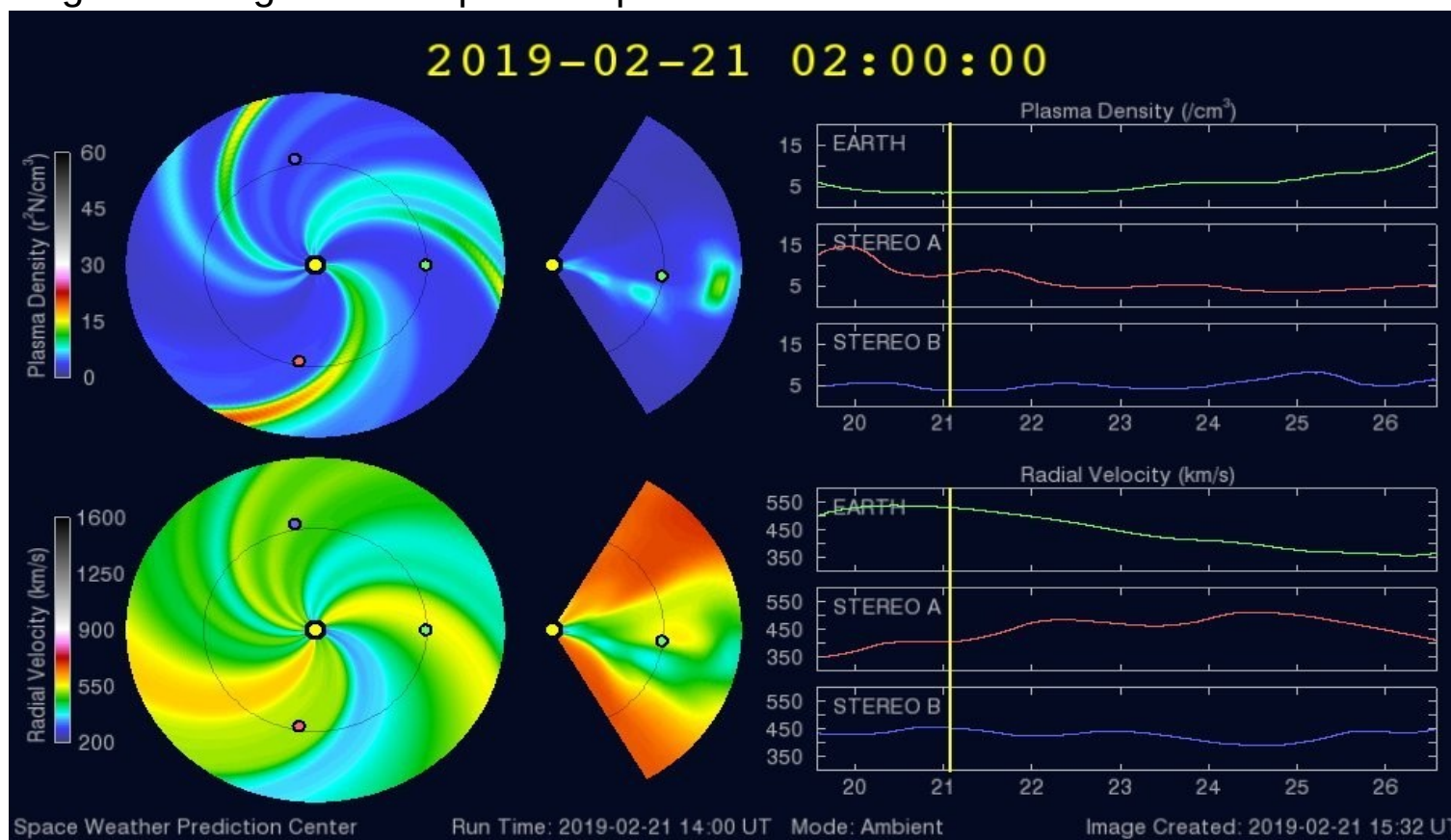
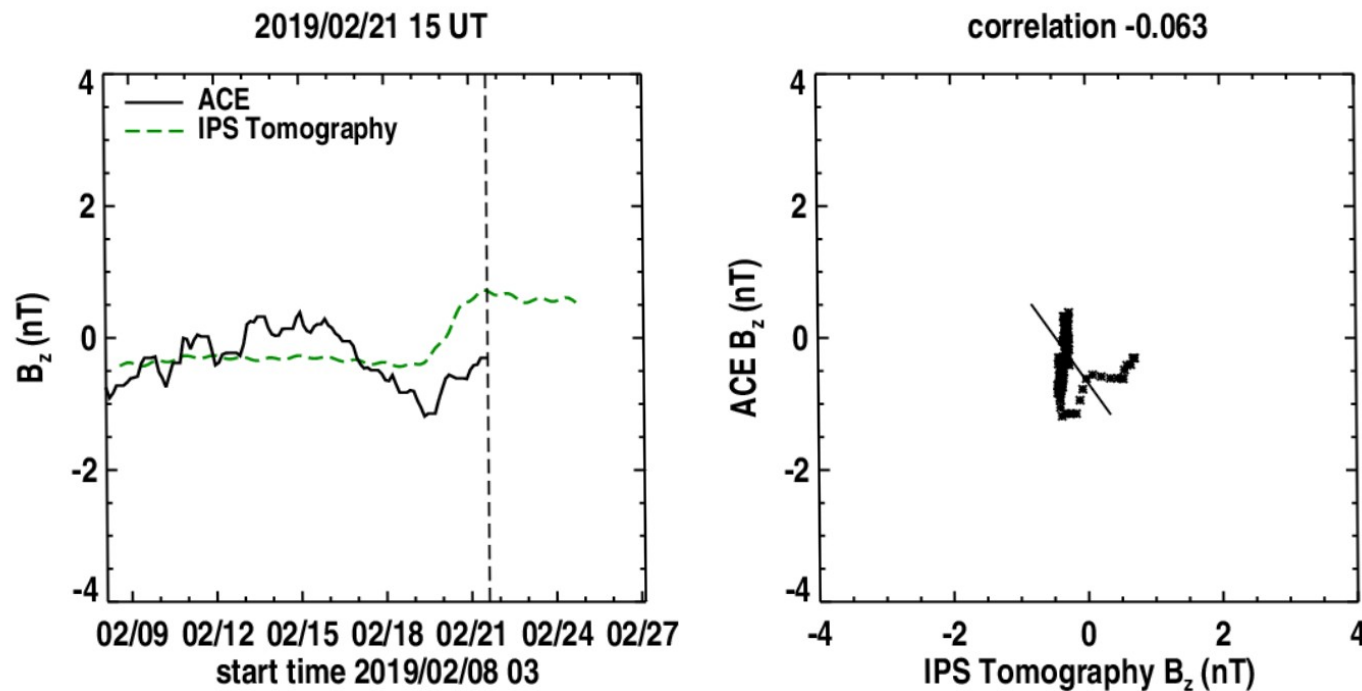


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

# Medio interplanetario: Pronóstico de Bz en L1

Pronóstico de la componente Bz del viento solar cercano a la Tierra usando la tomografía con datos IPS.



**(Izquierda)** Se pronostica una componente B<sub>z</sub> positiva. **(Derecha)** La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) no indican una correlación en el último pronóstico.

Imagen: [http://ips.ucsd.edu/high\\_resolution\\_predictions](http://ips.ucsd.edu/high_resolution_predictions)

## **UNAM/LANCE/SCiESMEX**

Dr. J. Américo González Esparza

Dr. Víctor De la Luz Rodríguez

Dra. Maria Sergeeva

Dr. Pedro Corona Romero

Dr. Julio C. Mejía Ambriz

Dr. Luis Xavier González Méndez

Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez

Dr. José Juan González-Aviles

Dra. Tania Oyuki Chang Martínez

M.C. Elsa Sánchez García

## **UANL/LANCE**

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

Dr. Enrique Perez

Dr. Carlos de Meneses Junior

Dra. Esmeralda Romero Hernández

## **LANCE/MEXART**

Ing. Ernesto Andrade Mascote

M.C. Pablo Villanueva Hernández

## **UNAM ENES-Morelia**

Víctor Hugo Méndez Bedolla (PCT-UNAM).

Raúl Gutiérrez Zalapa (PCT-UNAM).

Shaden Saray Hernández Anaya (PCT-UNAM).

Rafael Zavala Molina (Geociencias).

Aranza Fernández Álvarez del Castillo (Geociencias).

## **RADIACIÓN SOLAR**

Dr. Victor De la Luz

Lic. Elizandro Huipe

Lic. Francisco Tapia

Ing. Juan Jose D'Aquino

## **REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE CLIMA ESPACIAL**

Dr. Victor De la Luz

M.C. Enrique Cruz Martinez

## **RAYOS CÓSMICOS**

Dr. José Francisco Valdés Galicia

Fis. Alejandro Hurtado Pizano

Ing. Octavio Musalem Clemente

## **SERVICIO MAGNÉTICO**

M.C. Esteban Hernández Quintero

M.C. Gerardo Cifuentes Nava

Dra. Ana Caccavari Garza

**Elaboración:** Víctor De la Luz

## Agradecimientos

El Laboratorio Nacional de Clima Espacial (LANCE) es parcialmente financiado por: el programa Cátedras CONACYT Proyecto 1045 y el Fondo Sectorial AEM-CONACYT proyecto 2014-01-247722. Agradecemos al proyecto Conacyt – Repositorio Institucional de Clima Espacial 268273. Agradecemos a todos los responsables y colaboradores de instrumentos del LANCE y a las redes de estaciones GPS del Servicio Sismológico Nacional y TalocNET por facilitar sus datos. Agradecemos a Gerardo Cifuentes, Esteban Hernández y Ana Caccavari por los datos del Observatorio magnético de Teoloyucan. De igual forma, agradecemos los servicios de IGS (International GNSS Service) por permitirnos usar los datos IONEX disponibles en: <ftp://cddis.gsfc.nasa.gov/pub/gps/products/ionex>. Los valores de TEC fueron obtenidos a partir de observaciones de las redes GPS del Servicio Sismológico Nacional (SSN), SSN-TLALOCNet y TLALOCNet del Servicio de Geodesia Satelital (SGS). Agradecemos al personal del SSN y del SGS por el mantenimiento de estaciones, la adquisición de datos y el soporte de IT de estas redes. Las operaciones de la red TLALOCNet y SSN-TLALOCNet GPS han sido apoyadas por The National Science Foundation bajo el proyecto EAR-1338091 a UNAVCO Inc., los proyectos CONACyT 253760 y 256012 y los proyectos UNAM-PAPIIT IN109315-3 y IN104818-3 de E. Cabral-Cano y el proyecto UNAM-PAPIIT IN111509 de R. Pérez. De igual forma agradecemos a los proyectos de infraestructura del CONACyT: 253691 y del PAPIIT-DGAPA: IA107116 para el fortalecimiento de equipos como la estación fija de GPS, que forman parte del LACIGE-UNAM, de la ENES unidad Morelia a cargo de M. Rodríguez-Martínez. El cálculo de TEC se realiza: 1) utilizando el software US-TEC que es un producto de operación del Space Weather Prediction Center (SWPC), desarrollado a través de una colaboración entre National Geodetic Survey, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) y el Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences of the University of Boulder, Colorado, 2) con base en el software TayAbsTEC del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias Rusa. Parte del procesamiento de datos se lleva a cabo dentro del Centro de Supercómputo de Clima Espacial (CESCOM) del LANCE. Así mismo agradecemos al Space Weather Forecasting deo Center for Astrophysics & Space Research de la University of California in San Diego y al Korean Space Weather Center por los datos de pronóstico para los modelos WSA-ENLIL y los mapas tomográficos por IPS. Agradecemos a la red e-callisto por los datos proporcionados de espectros electromagnéticos dinámicos de la red internacional de registro de evento de radio solares.

## Datos:

Imágenes de coronógrafo, flujo de rayos X, modelo WSA-ENLIL y tomografía IPS:

<http://www.swpc.noaa.gov/products>

<http://iswa.ccmc.gsfc.nasa.gov/IswaSystemWebApp/>

<http://ips.ucsd.edu/>

Imágenes de coronógrafo:

<http://sohowww.nascom.nasa.gov/data/>

Imágenes del disco solar y de la fulguración:

<http://www.solarmonitor.org/>

Detección y caracterización de EMCs:

<http://www.sidc.oma.be/cactus/out/latestCMEs.html>

<http://spaceweather.gmu.edu/seeds/>

ISES:

<http://www.spaceweather.org/>

International Network of Solar Radio Spectrometers (e-callisto):

<http://www.e-callisto.org/>

German Research Center For Geosciences Postdam:

<http://www.gfz-potsdam.de/en/sektion/erdmagnetfeld/daten-dienste/kp-index/>

Data Analysis Center for Geomagnetism and Space Magnetism, Kyoto University:

<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/index.html>

UNAVCO:

<http://www.unavco.org>

SSN:

<http://www.sismologico.unam.mx/>

SOHO Spacecraft NASA:

<http://sohowww.nascom.nasa.gov/>

SDO Spacecraft NASA:

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

Space Weather Prediction Center NOAA:

<http://www.swpc.noaa.gov>

GOES Spacecraft NOAA:

<http://www.ngdc.noaa.gov/stp/satellite/goes/index.html>

ACE Spacecraft NOAA

<http://www.srl.caltech.edu/ACE/ASC/index.html>