

# LANCÉ

Servicio Clima Espacial

# Reporte Semanal



# Reporte semanal: del 25 al 31 de enero 2019

## **CONDICIONES DEL SOL**

Regiones activas: Total 1; región 2733.

Hoyos coronales:

Se presentaron hoyos coronales en el polo norte y sur, además de varios de menor extensión distribuidos en el centro del disco solar.

Fulguraciones solares: 5 Clase C (no significativas).

Eyecciones de masa coronal: 1 (no hacia la Tierra).

## **CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO**

Se registró una región de compresión el 31 de enero.

## **CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA**

Índice K local: no se registraron perturbaciones geomagnéticas.

Índice Dst: no se registraron perturbaciones.

## **CONDICIONES DE LA IONOSFERA**

No se registraron perturbaciones ionosféricas.

# Reporte semanal: del 25 al 31 de enero 2019

## PRONÓSTICOS

### Viento solar:

- Se espera viento solar con velocidades promedio cercanas a los 500 km/s. La densidad del plasma se mantendrá sin cambios significativos.

### Fulguraciones solares:

- No se esperan fulguraciones.

### Tormentas ionosféricas:

- No se esperan tormentas ionosféricas intensas para la próxima semana.

### Tormentas geomagnéticas:

- Posible tormenta geomagnética débil a partir del día 1 de febrero.

### Tormentas de radiación solar:

- Baja probabilidad de tormentas de radiación solar para la próxima semana.

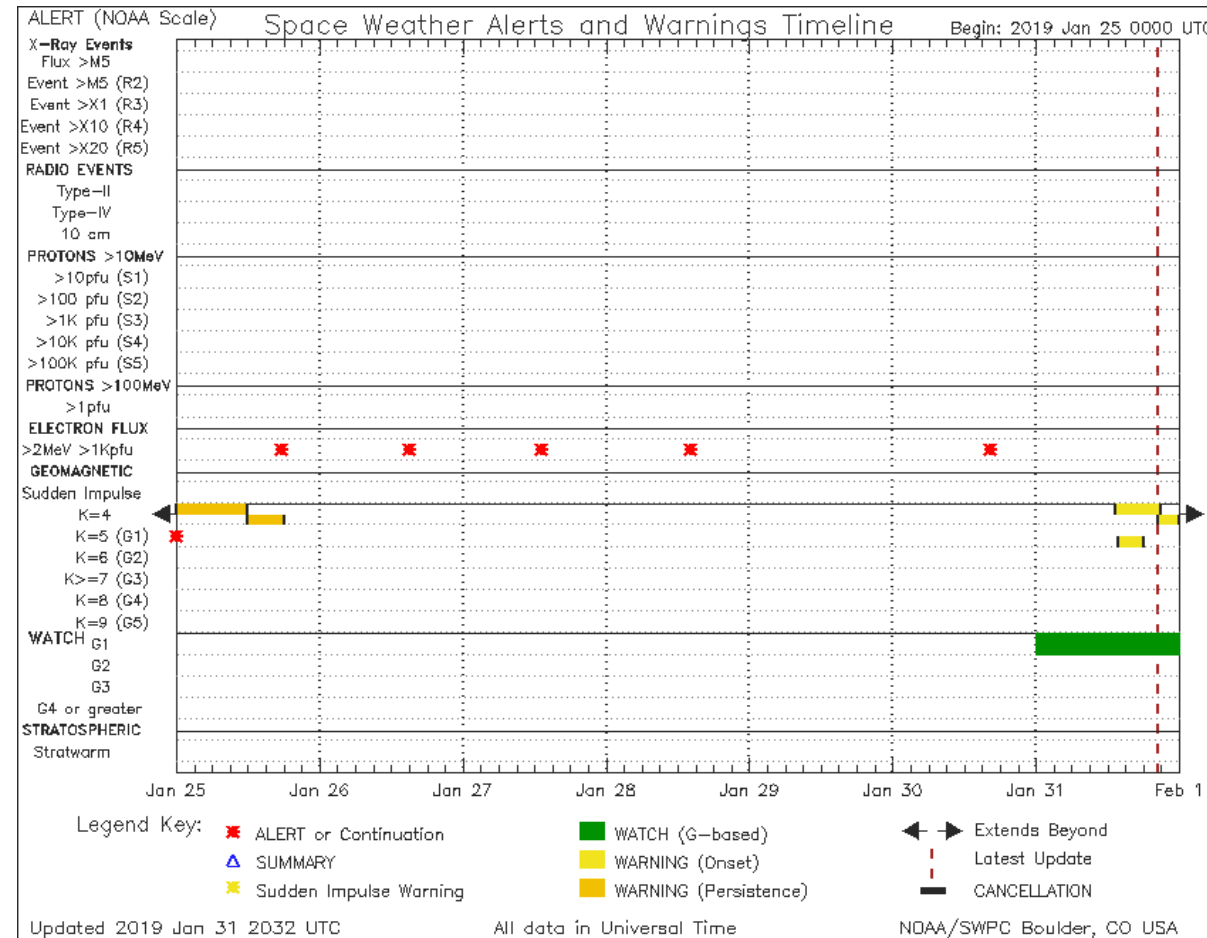
# Reporte semanal: del 25 al 31 de enero 2019

## Alertas reportadas por NOAA

Se registraron alertas por entrada del flujo de electrones entre durante casi toda la semana.

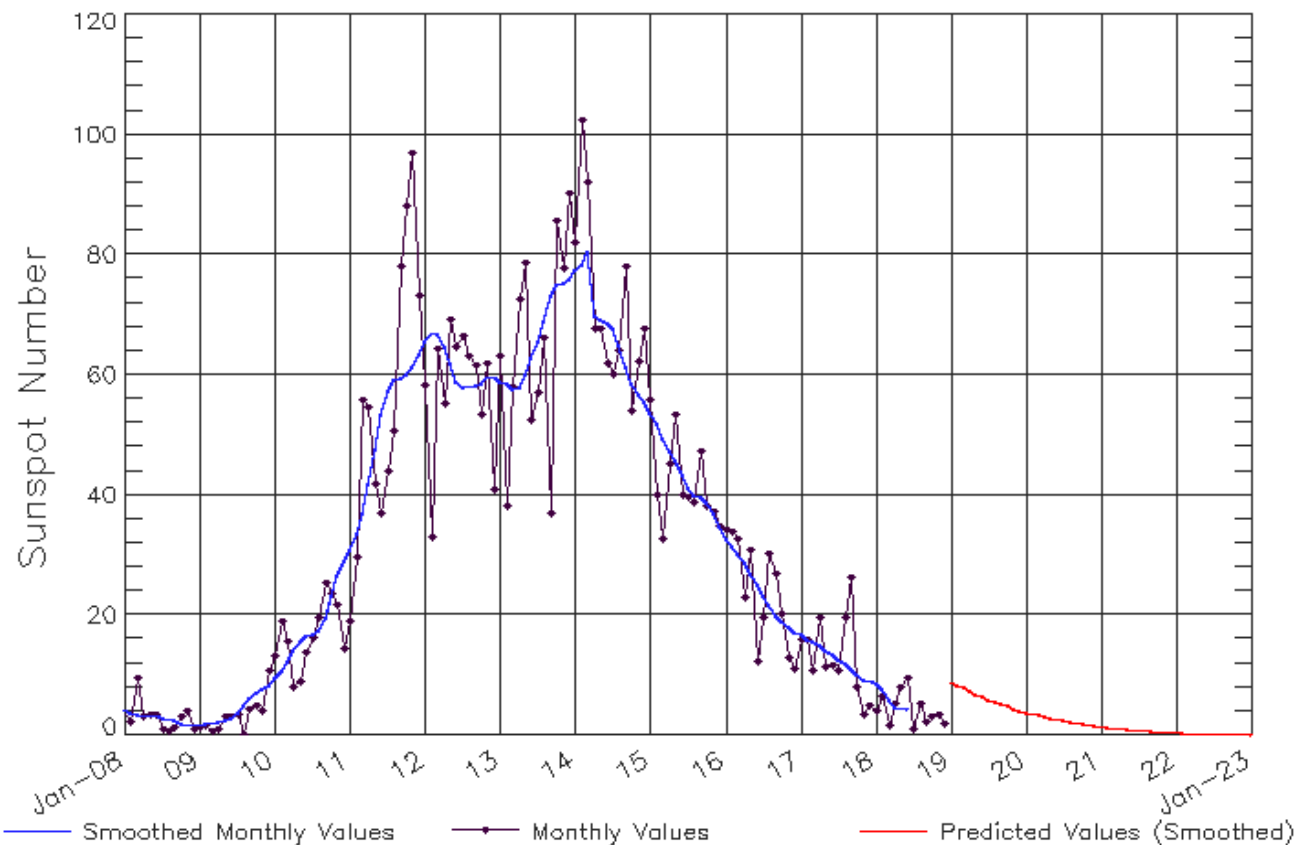
Las alertas de flujo de electrones se emiten cuando electrones con energías mayores a 2 millones de eV exceden 1000 partículas/m<sup>2</sup>. Los altos flujos de energía pueden dañar la electrónica de satélites.

Posible tormenta menor (G1) entre el 31 de enero y 1 de febrero.



# Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression  
Observed data through Dec 2018



Updated 2019 Jan 7

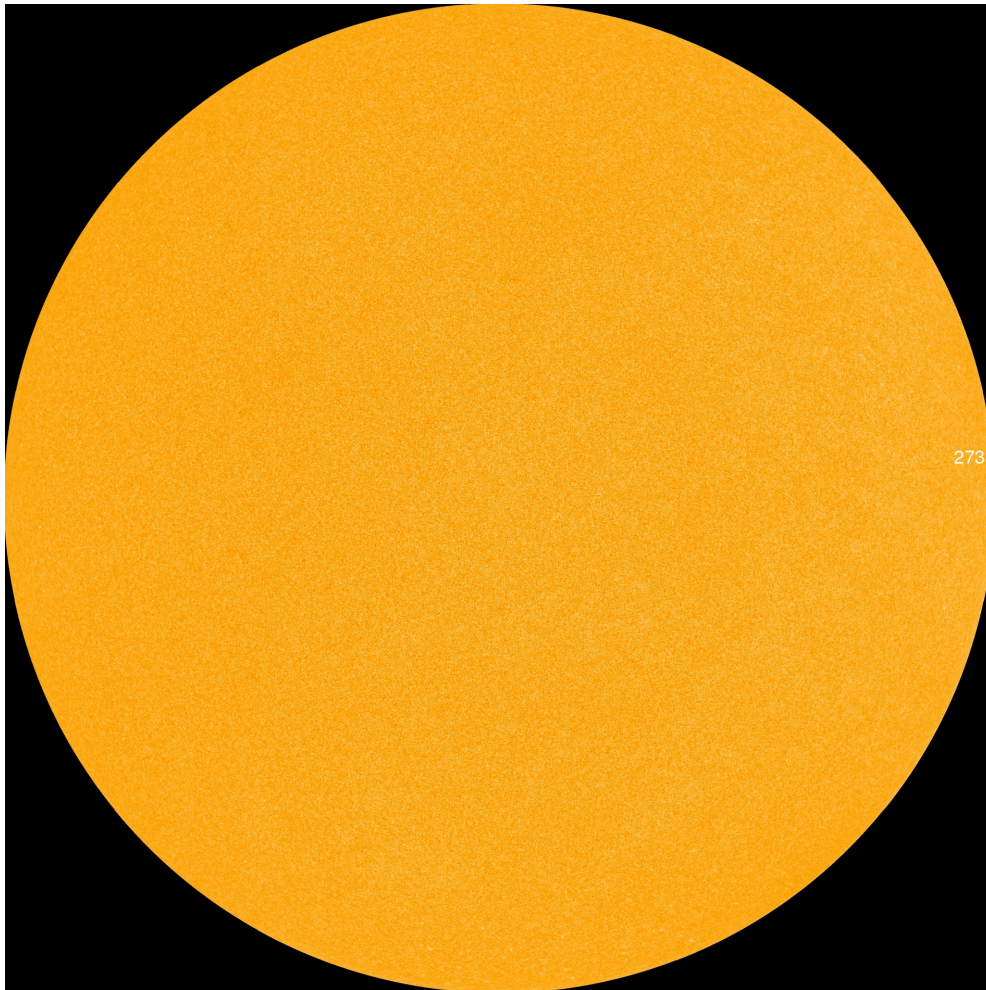
NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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

La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero del 2000.

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

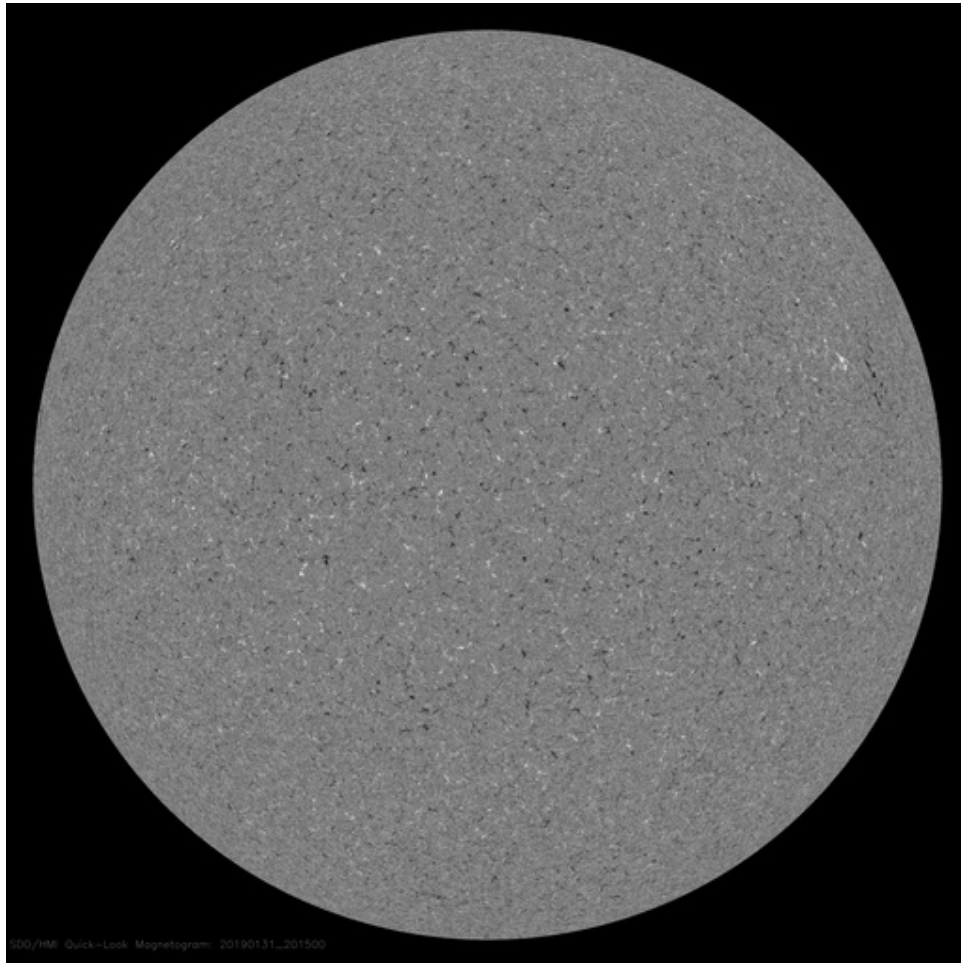
Estamos muy cerca del mínimo de manchas solares del ciclo 24.



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.

La imagen de la fotosfera del 31 de enero muestra una mancha solar correspondiente a la región activa 2733, esta mancha está por dejar de ser visible en unas horas. La mancha no representa ningún riesgo.

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



Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares.

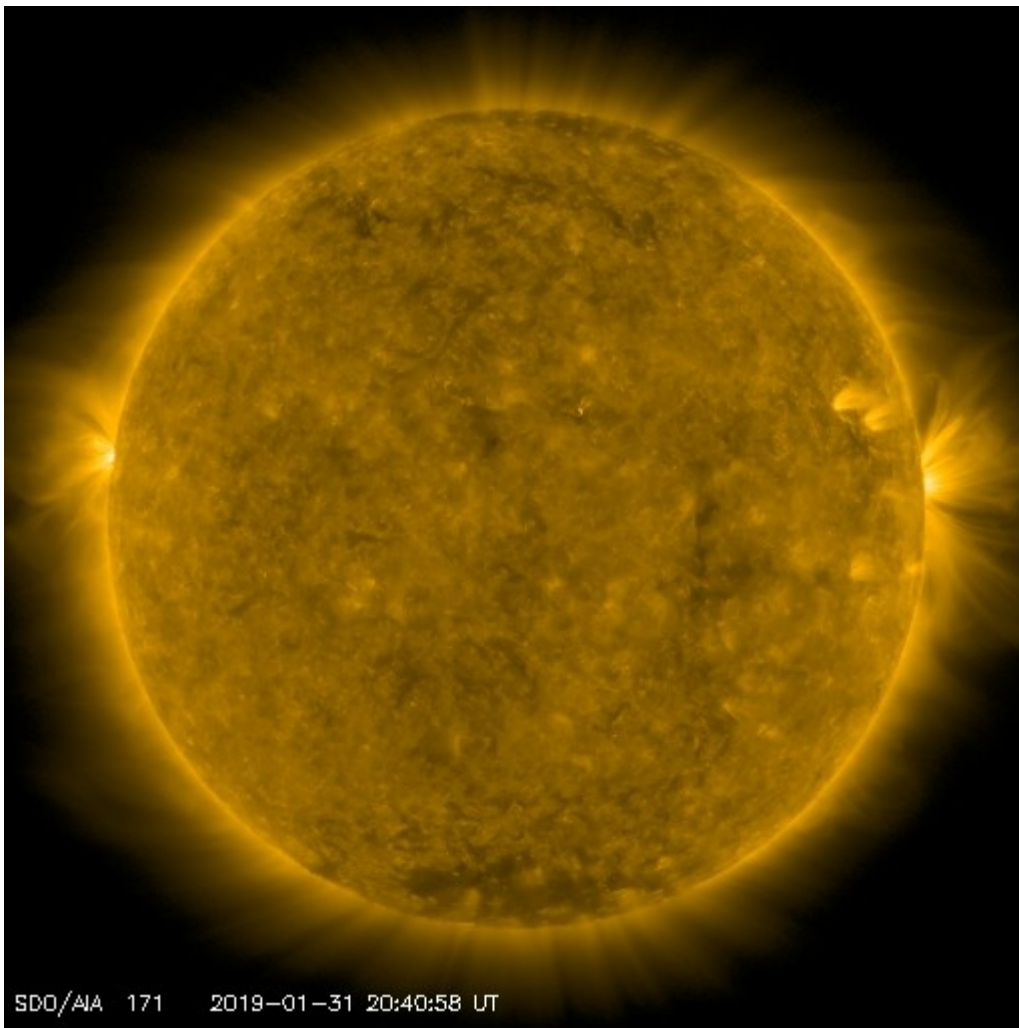
Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde salen (entran) líneas de campo magnético, correspondientes a polaridad positiva (negativa).

El Sol al 31 de enero:

El magnetograma no muestra regiones con campos magnéticos intensos.

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

# 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 630,000 K.

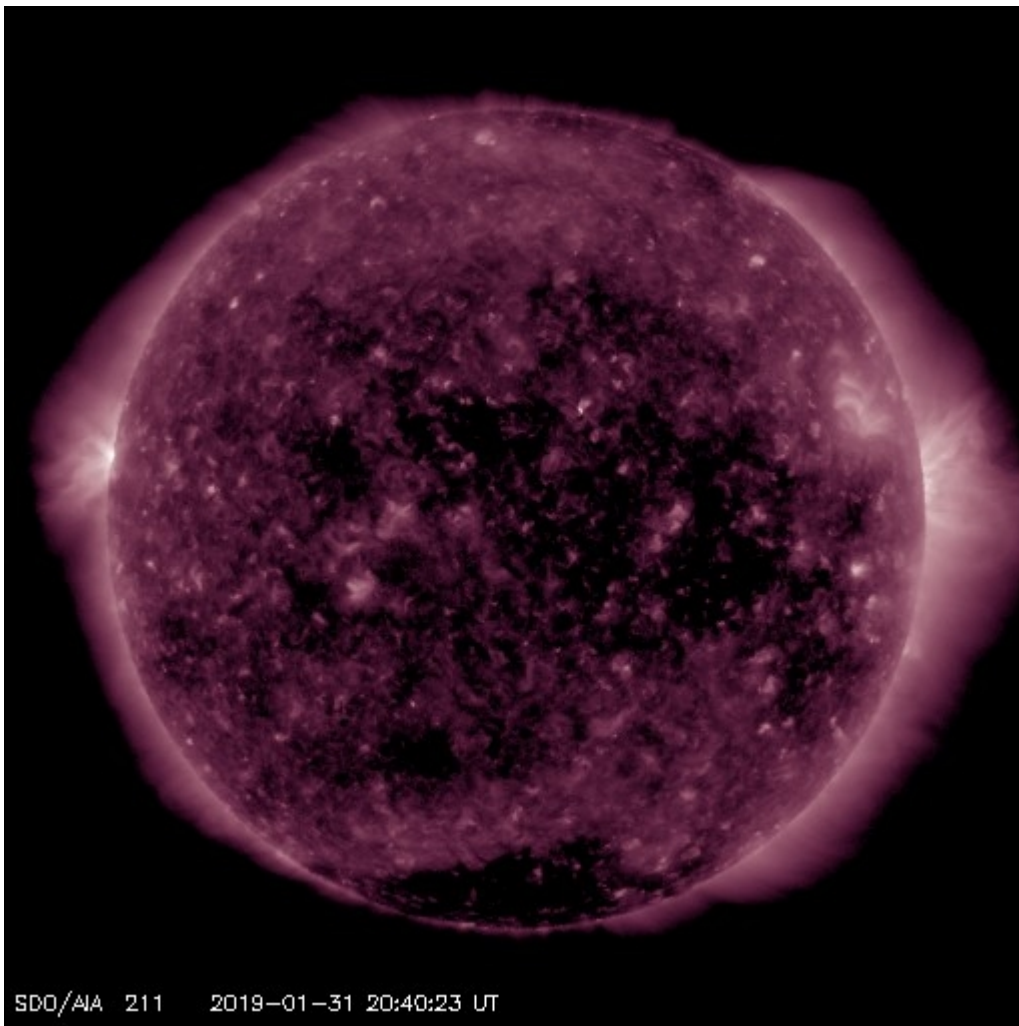
Las regiones activas (zonas claras) son los lugares donde se presentan los fenómenos de actividad solar más importantes. Las regiones activas están regularmente asociadas a las manchas solares.

El Sol al 31 de enero:

Las regiones activas se ubican en las zonas brillantes, se puede observar que la región 2733 está pasando al lado opuesto al que observamos desde la Tierra.

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





El Sol en rayos X suaves (211 Å). La emisión de Fe XIV revela la estructura magnética en la alta corona que se encuentra a 2,000,000 K.

Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético solar localmente abierto. Los hoyos coronales son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

El Sol al 31 de enero:

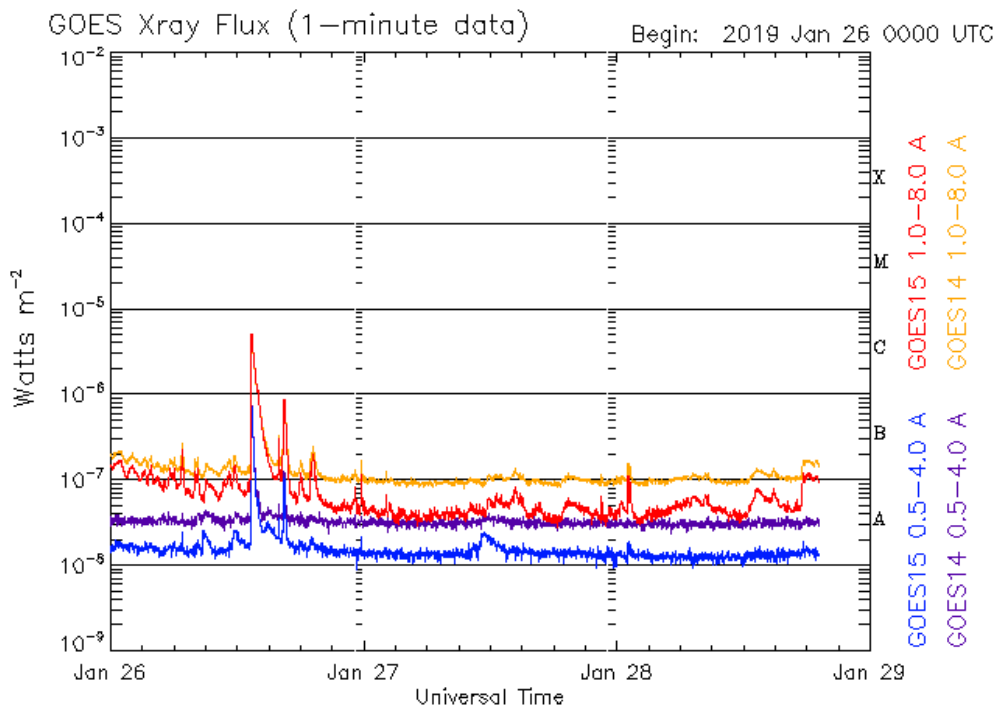
Se muestran dos hoyos coronales, al norte, sur y hoyos en el centro del disco solar. Éstos últimos pueden estar haciendo llegar viento solar rápido a la Tierra.

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

# Actividad solar: Fulguraciones solares

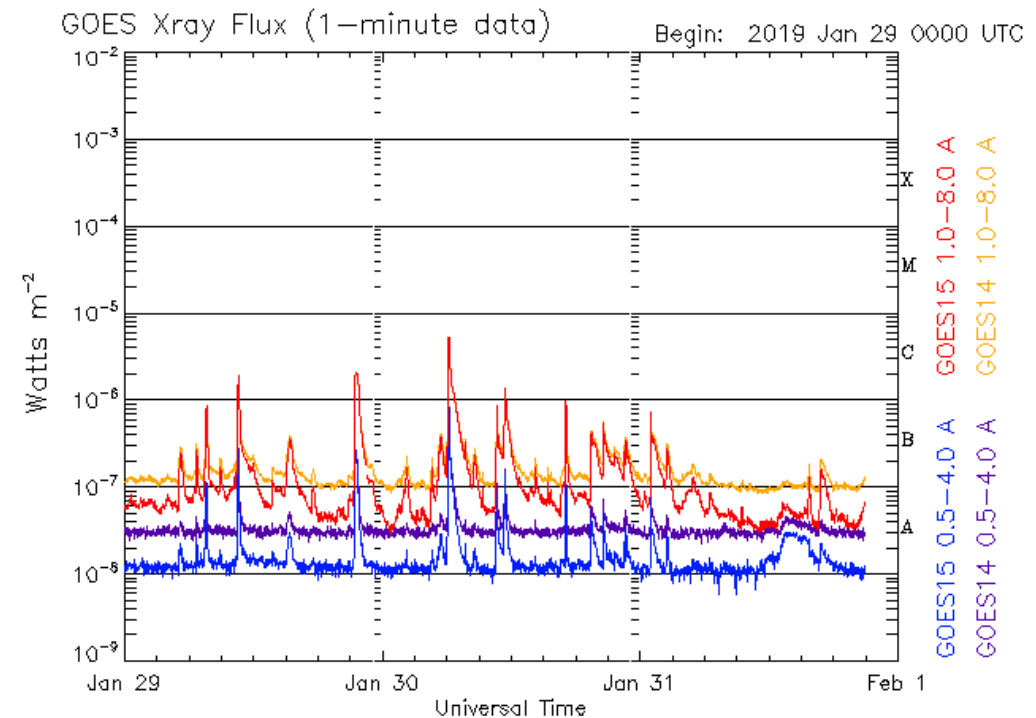
Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

A lo largo de la semana se presentaron 5 fulguraciones clase C, son fulguraciones medianamente intensas que no representan riesgo.



Updated 2019 Jan 28 19:10:12 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA



Updated 2019 Jan 31 20:57:12 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

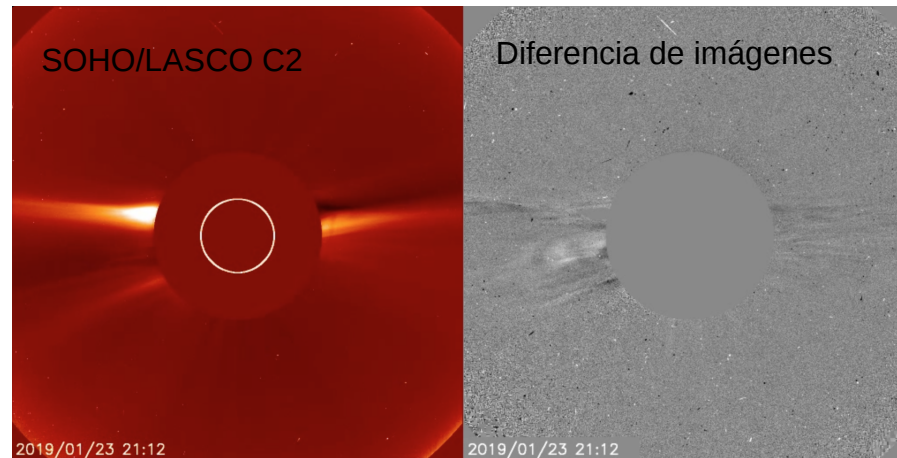
Imágenes: <http://services.swpc.noaa.gov/images/goes-xray-flux.gif>

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

Servicio Clima Espacial

>> Enero 23, 17:12 h

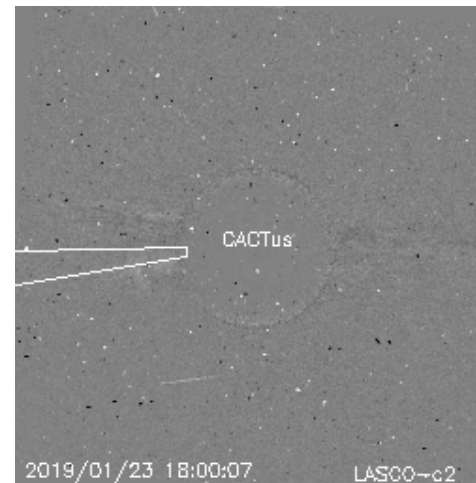
- EMC lenta y colimada observada por SOHO/LASCO C2 y C3.
- La eyección de material se observa cerca del ecuador y sobre el limbo este solar.



## **Relevancia**

\*Eventos eruptivos solares de gran escala que eyectan plasma y campo magnético hacia el medio interplanetario (IP).

\*Las EMCs están relacionadas con las tormentas geomagnéticas de mayor intensidad y son capaces de impulsar ondas de choque y acelerar partículas en el medio IP.



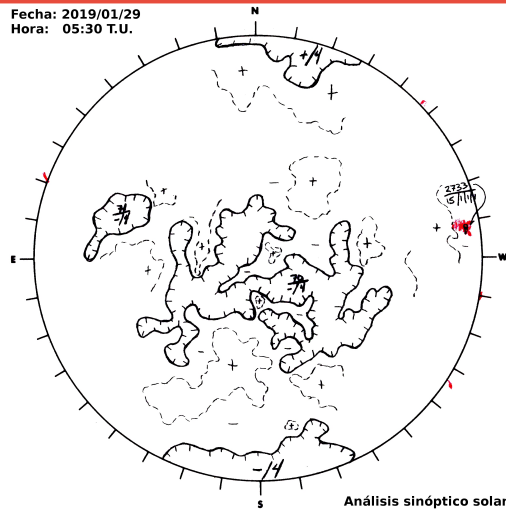
Velocidad máxima	306 km/s
Posición angular	95°
Ancho angular	8 °

Crédito imágenes y valores estimados:

SOHO, the Solar & Heliospheric Observatory CACTus CME catalog. SIDC at the Royal Observatory of Belgium.

# Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Fecha: 2019/01/29  
Hora: 05:30 T.U.



Se encuentra en curso una región de compresión (área sombreada en imagen 3). EL cruce de la hoja de corriente y de la interfase de corriente se indica con la línea vertical amarilla y gris, respectivamente. El origen del viento solar rápido es un hoyo coronal ecuatorial de polaridad negativa (imagen 1). Dicha región puede generar actividad geomagnética. En la imagen 2 observamos un desplazamiento de la hoja de corriente hacia el hemisferio norte (región sombreada en amarillo) debida al hoyo coronal.

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

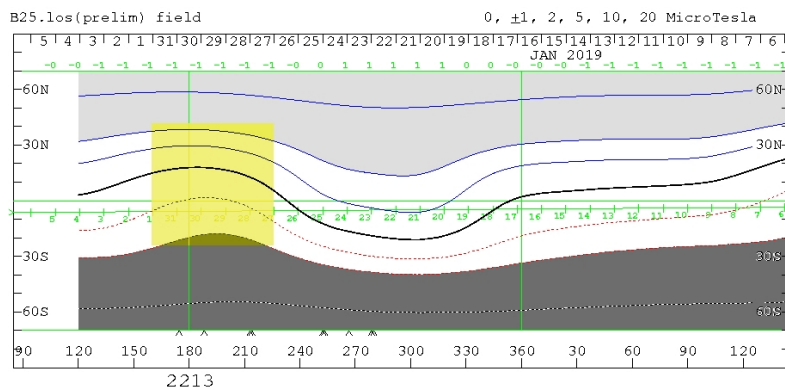


Imagen 2: <http://wso.stanford.edu/SYNOP/>

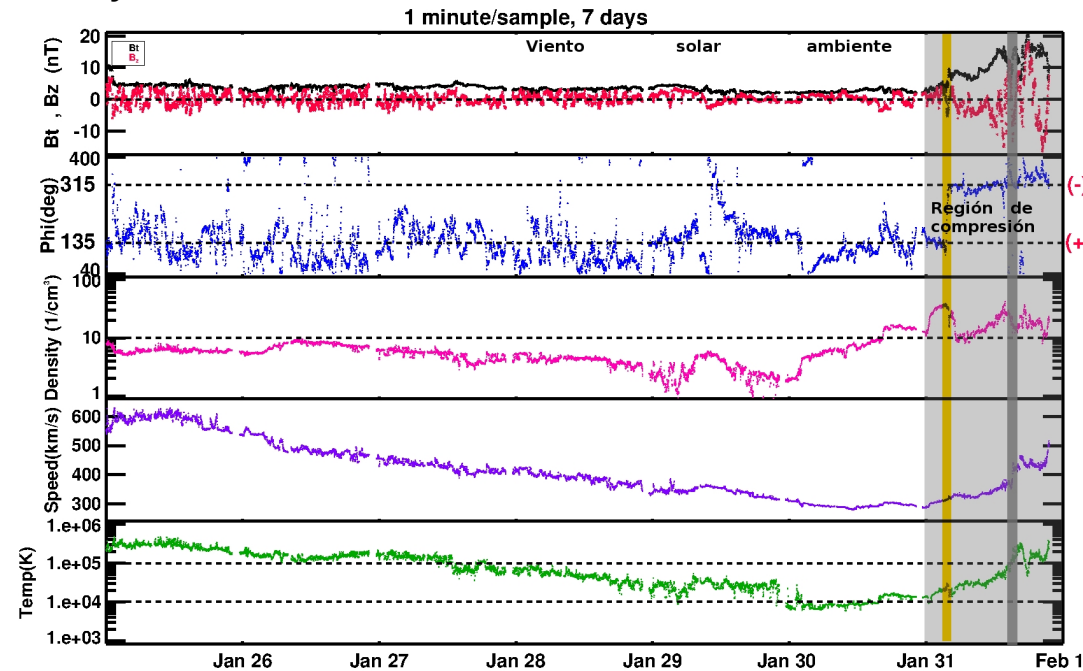


Imagen 3: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

# 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 promedio con velocidades de 400 km/s a 500 km/s. La densidad del plasma presenta un pequeño aumento el día 31 de enero. No pronostica la llegada de alguna EMC para los próximos días.

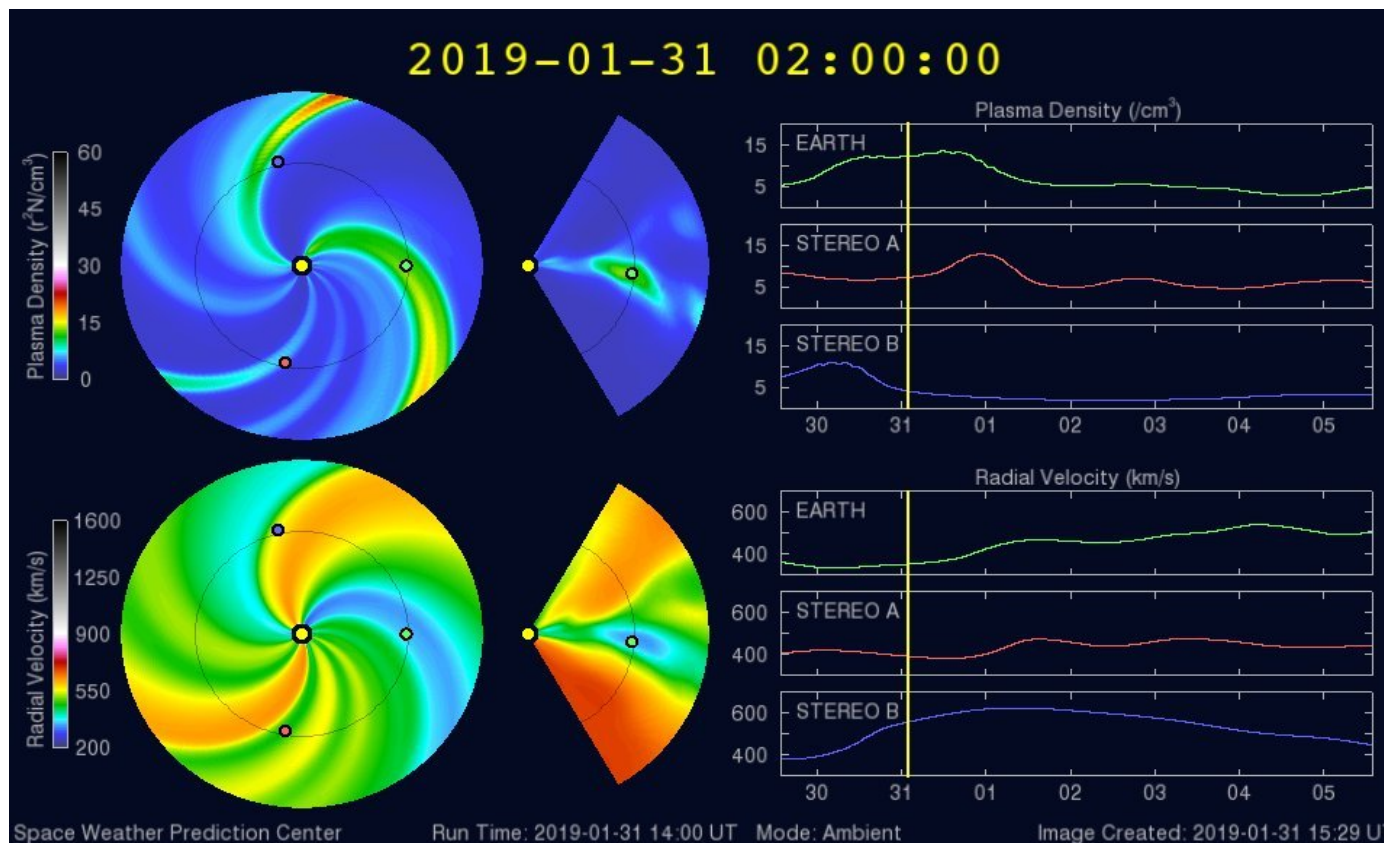
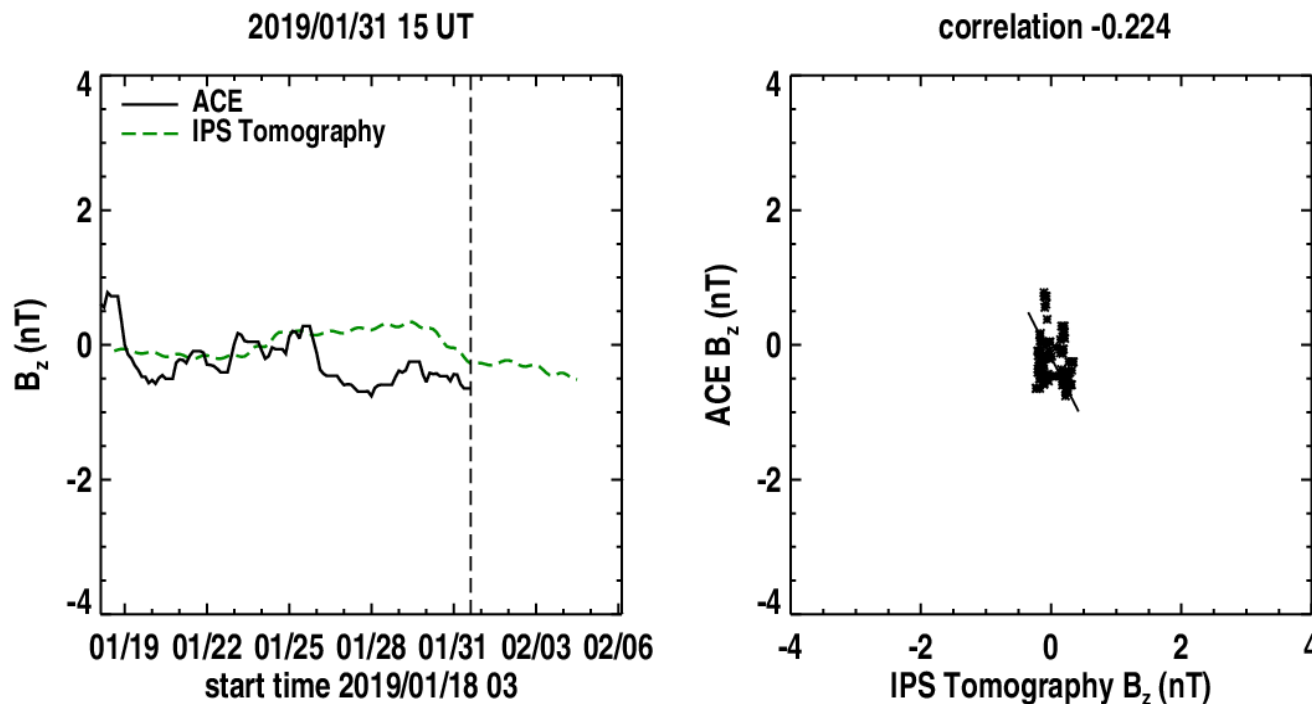


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

# 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  $B_z$  negativa. **(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)

# Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo interplanetario

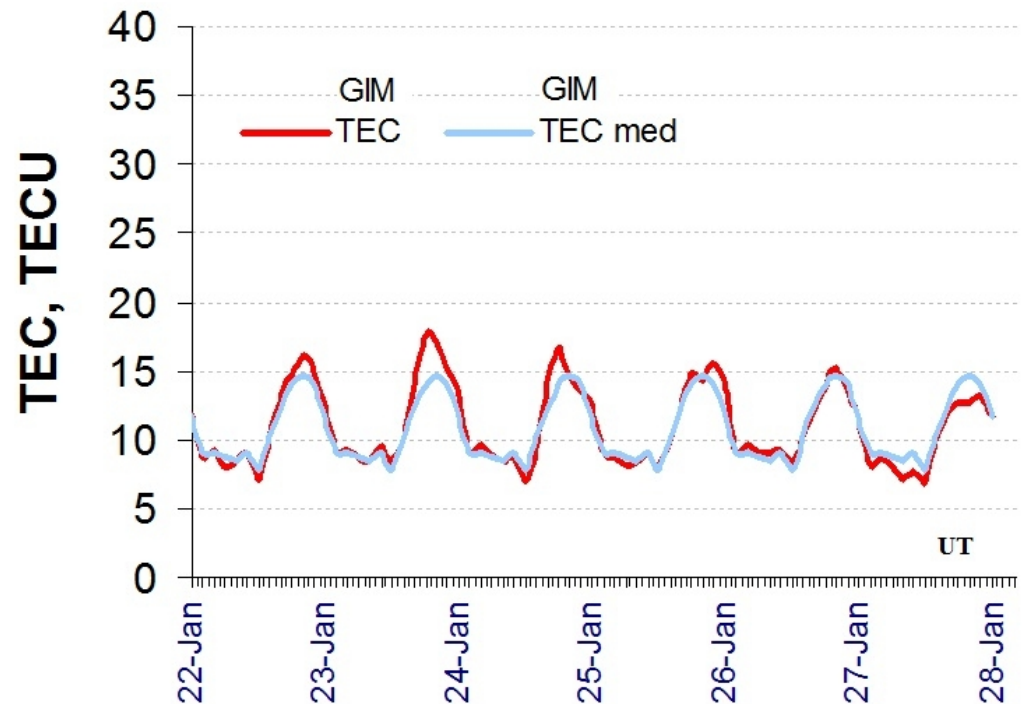
No se reportaron velocidades de viento solar debido a que no se registró centelleo interplanetario debido a actualización de cableado de la antena.

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

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 22-28.01.2019 con base en los datos globales de GIM.

Según los datos globales, no se observaron perturbaciones de TEC.

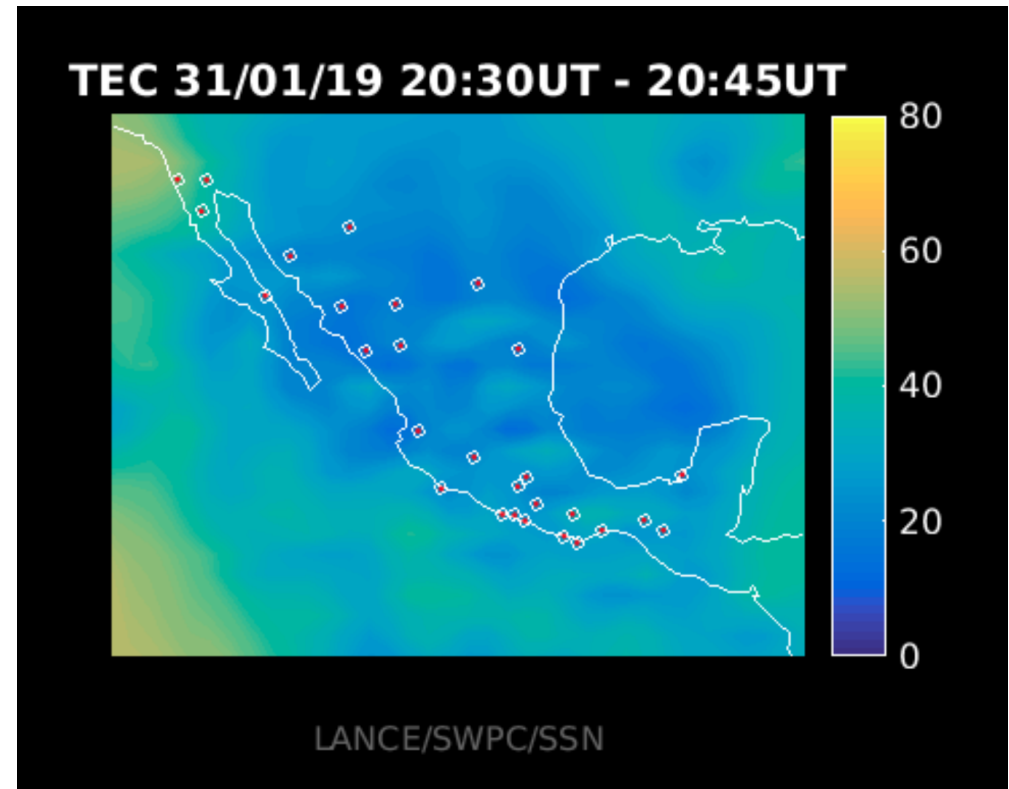




# AzTEC: Mapas TEC Cercanos a Tiempo Real

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 31 de Enero de 2019



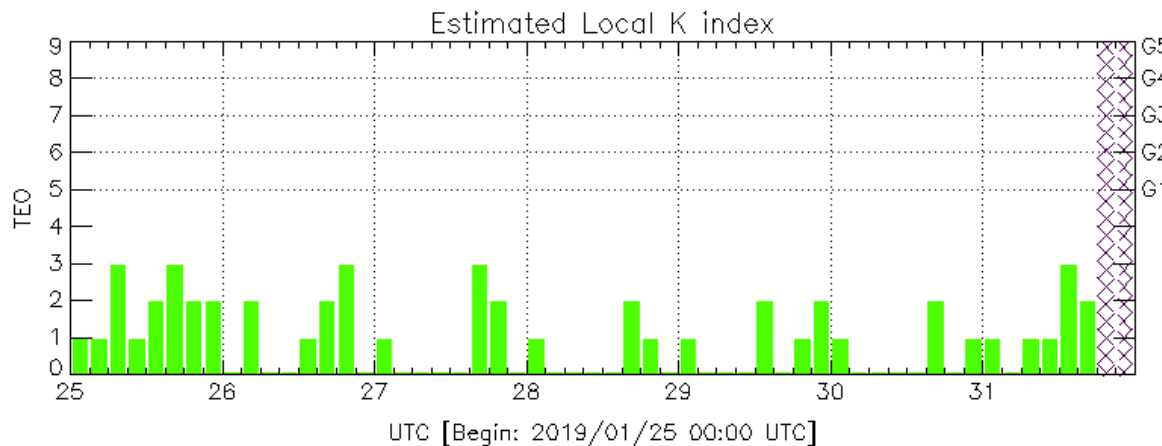
<http://www.rice.unam.mx:8080/aztec/>

# 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.

No se detectaron perturbaciones durante la semana.

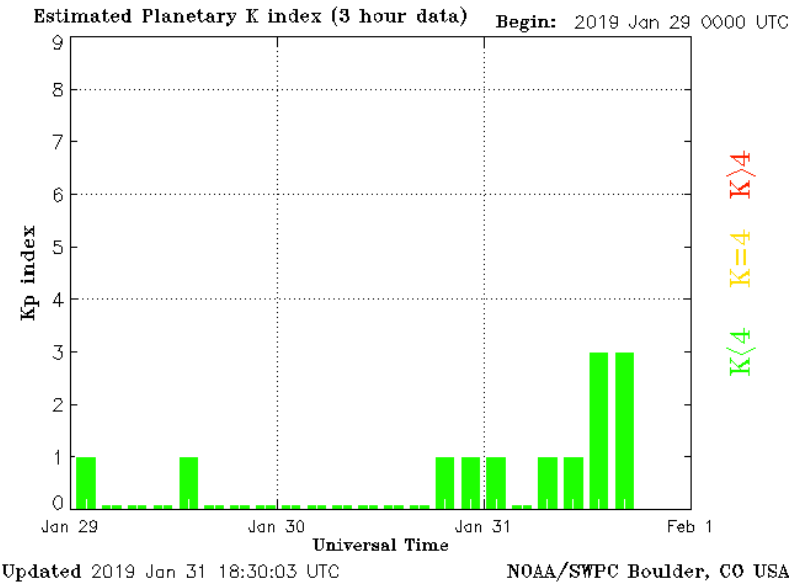


Color Code: ■ quiet, ■ disturbed, ■ storm, XXXX data not available.

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

LANCE/SCIEMEX – Morelia, Mich., MX

Updated: 2019/01/31–18:00 UTC



Updated 2019 Jan 31 18:30:03 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

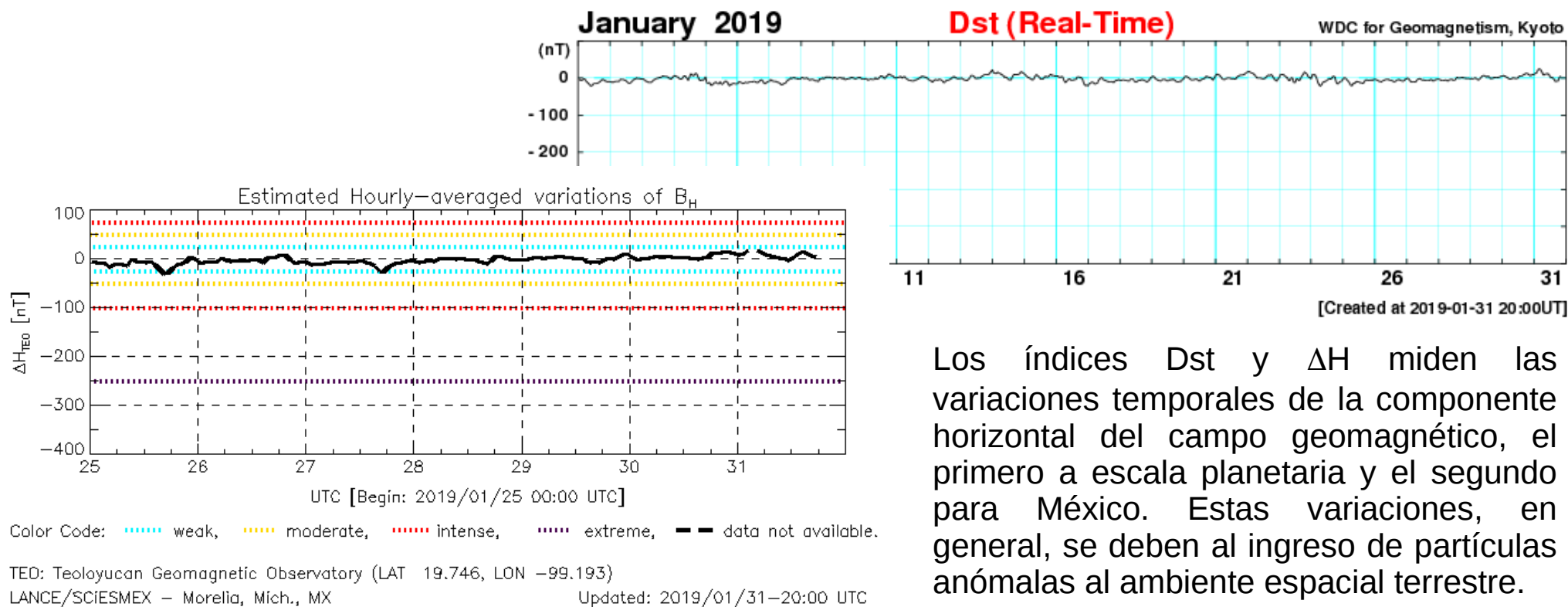
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas. El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.

# 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)

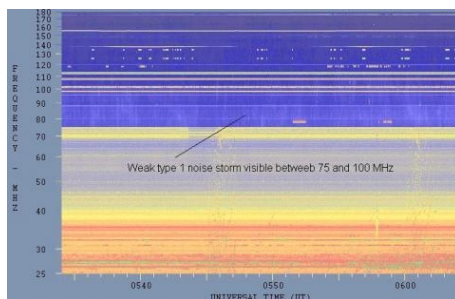


Los índices Dst y  $\Delta H$  miden las variaciones temporales de la componente horizontal del campo geomagnético, el primero a escala planetaria y el segundo para México. Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas anómalas al ambiente espacial terrestre.

# Tipos de estallidos de radio solares

**Tipo I:** Estallidos cortos y banda de emisión estrecha. Ocurren en un gran número sobre un continuo de emisión. Duración de 1 s y en tormenta de horas a días.

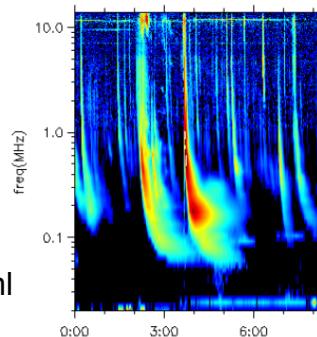
Se asocian con regiones activas, fulguraciones y protuberancias eruptivas



[spaceacademy.net.au/env/sol/solradp/solradp.htm](http://spaceacademy.net.au/env/sol/solradp/solradp.htm)

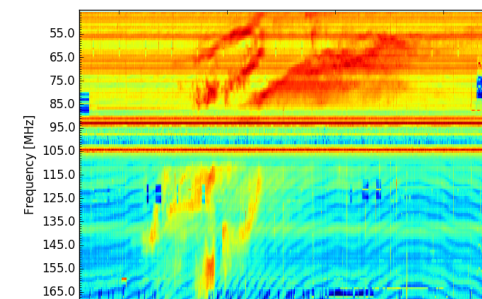
**Tipo III:** Estallidos de deriva rápida, con duración de pocos segundos en el rango métrico. Tienen anchos de emisión amplios. Son producidos en fulguraciones donde son expulsados a velocidades relativistas.

Se pueden presentar también como tormentas de estallidos.



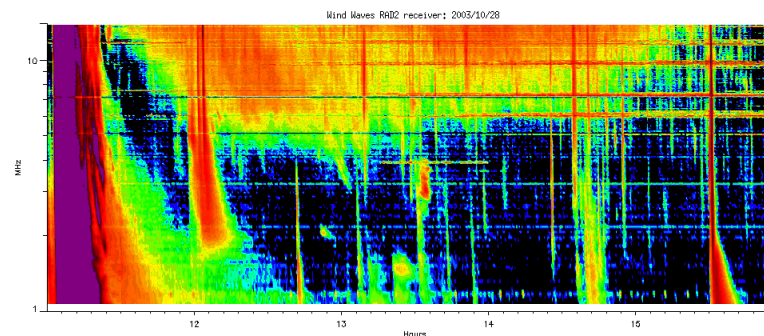
[ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data\\_products.html](http://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html)

**Tipo II:** Estallidos de deriva lenta. Son la firma de ondas de choque, producidas por fulguraciones o EMCs, que se propagan cerca del Sol y medio interplanetario. Presentan anchos de de emisión estrechos que derivan a frecuencias menores.



[www.rice.unam.mx/callisto](http://www.rice.unam.mx/callisto)

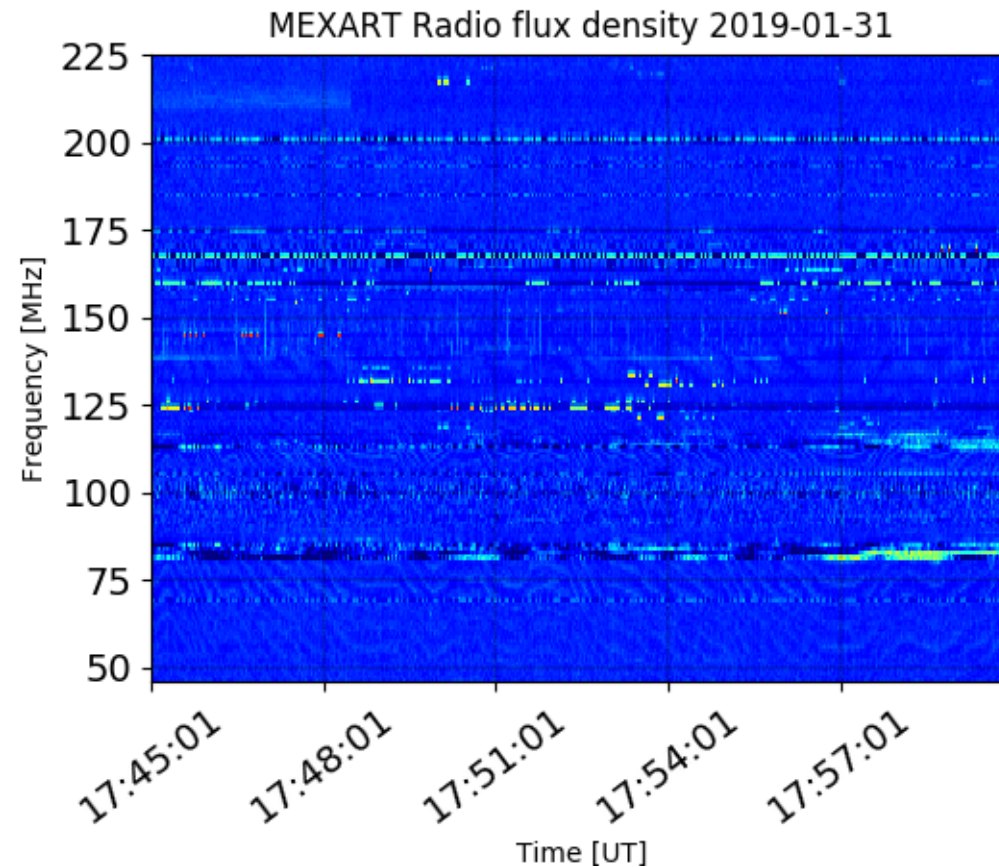
**Tipo IV:** Se relacionan con fulguraciones, tienen anchos de banda amplios y pueden durar horas.



[https://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data\\_products.html](https://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html)

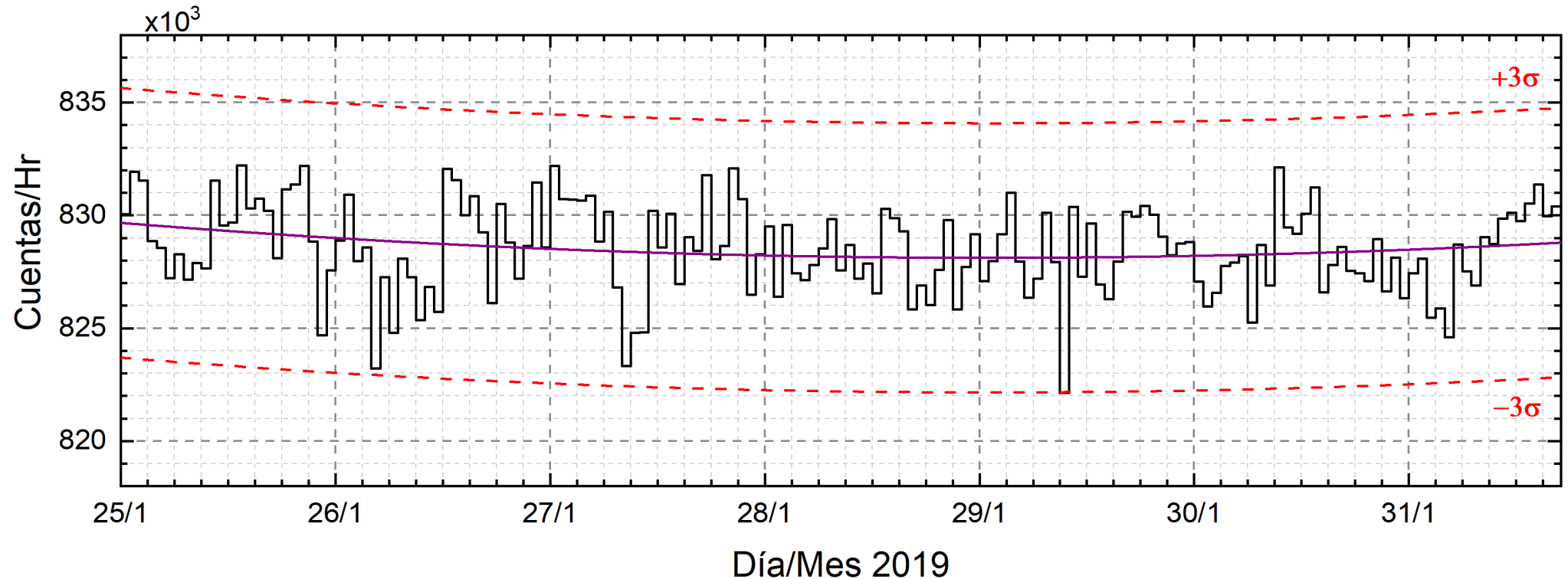
# Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART

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



- <http://www.rice.unam.mx/callisto/lightcurve/2019/01>

# 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 25 al 31 de enero de 2019, no se detectaron incrementos significativos ( $>3\sigma$ ) en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.

# Cromosfera solar

# LANCE

Laboratorio Nacional  
de Clima Espacial

LABORATORIO DE CIENCIAS  
LACIGE  
UNAM  
GEOESPACIALES

H-Alpha image (6562.8Å)  
UT:2019/01/26 17:17

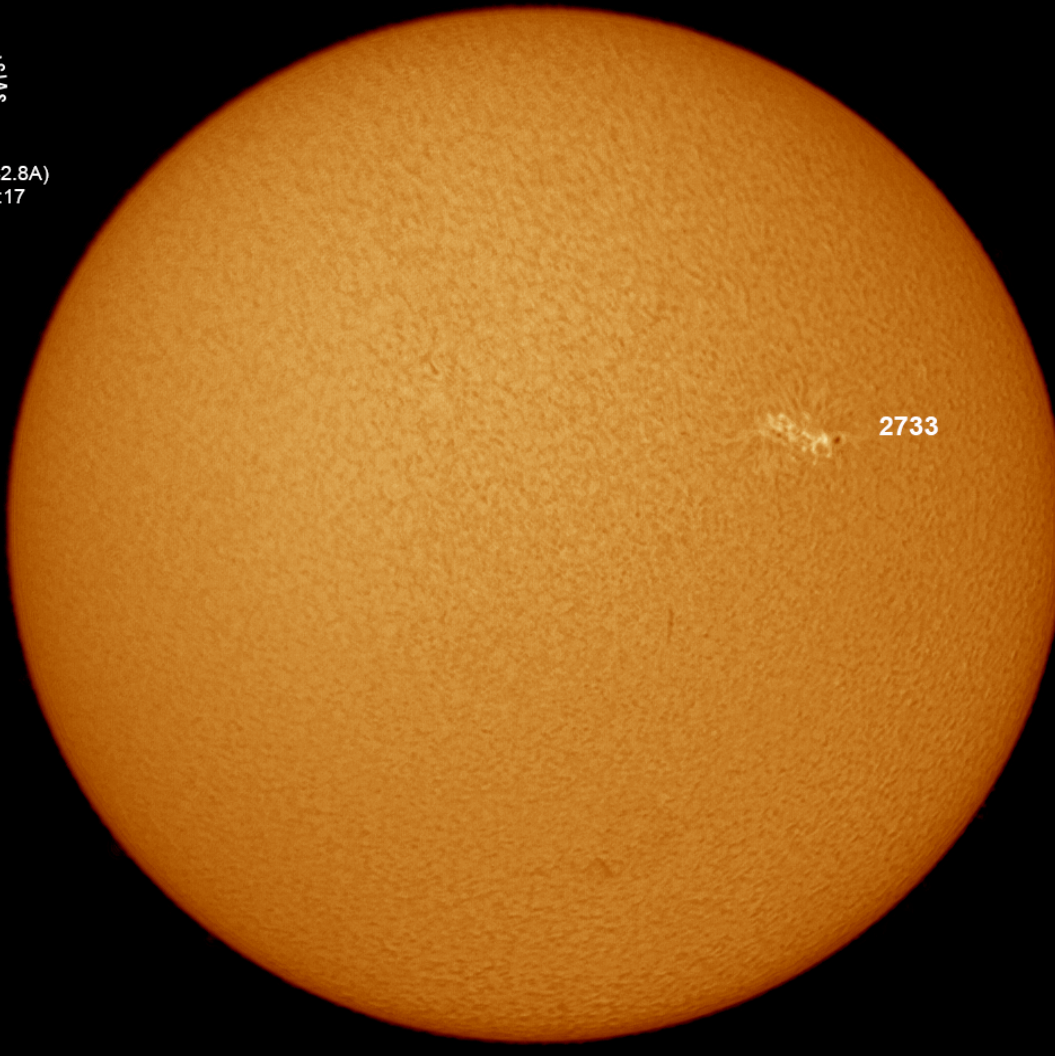


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 26/01/2019, 17:17 hrs TU.

Se observó que la región activa 2733 cuadruplicó su tamaño desde que apareció a esta fecha.



Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 26/01/2019, 17:19 TU.

Esta imagen muestra un acercamiento a la región activa 2733, muy cerca de la región oeste del disco solar.



# Cromosfera solar

# LANCE

Laboratorio Nacional  
de Clima Espacial

LABORATORIO DE CIENCIAS  
LACIGE  
UNAM  
GEOSPACIALES

H-Alpha Image (6562.8Å)  
UT: 2019/01/28 18:19

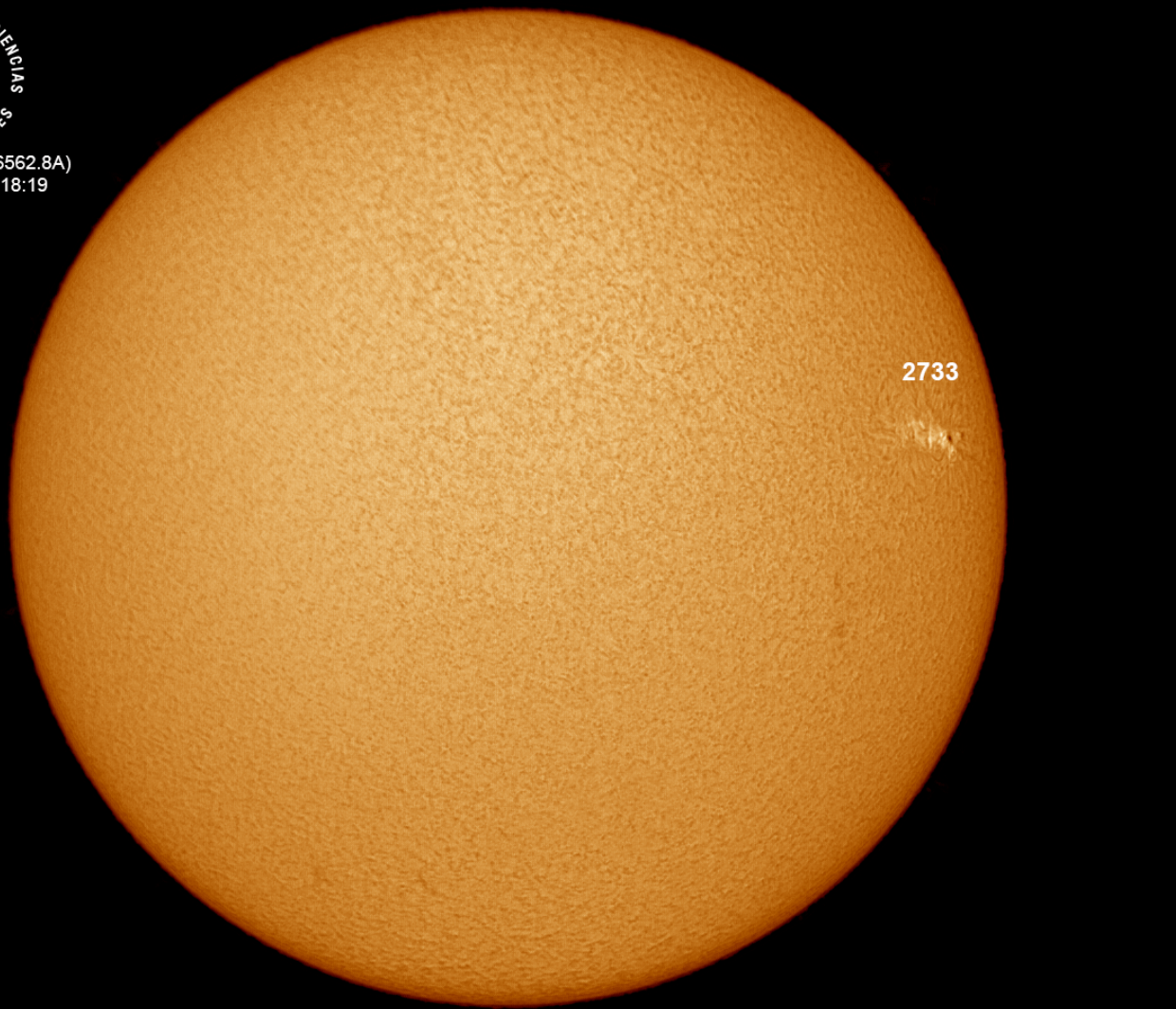


Imagen de la cromosfera solar  
en H-Alpha (6562.8 Å) para el  
día 28/01/2019, 18:19 hrs TU.

Se observa la región activa  
2733 prácticamente hacia la  
región oeste del disco solar.



Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 28/01/2019, 18:24 TU.

Esta imagen muestra un acercamiento a la región activa 2733.

# Cromosfera solar

**LANCE**

Laboratorio Nacional  
de Clima Espacial

LABORATORIO DE CIENCIAS  
LACIGE  
UNAM  
GEOSPACIALES

H-Alpha Image (6562.8Å)  
UT: 2019/01/30 20:29

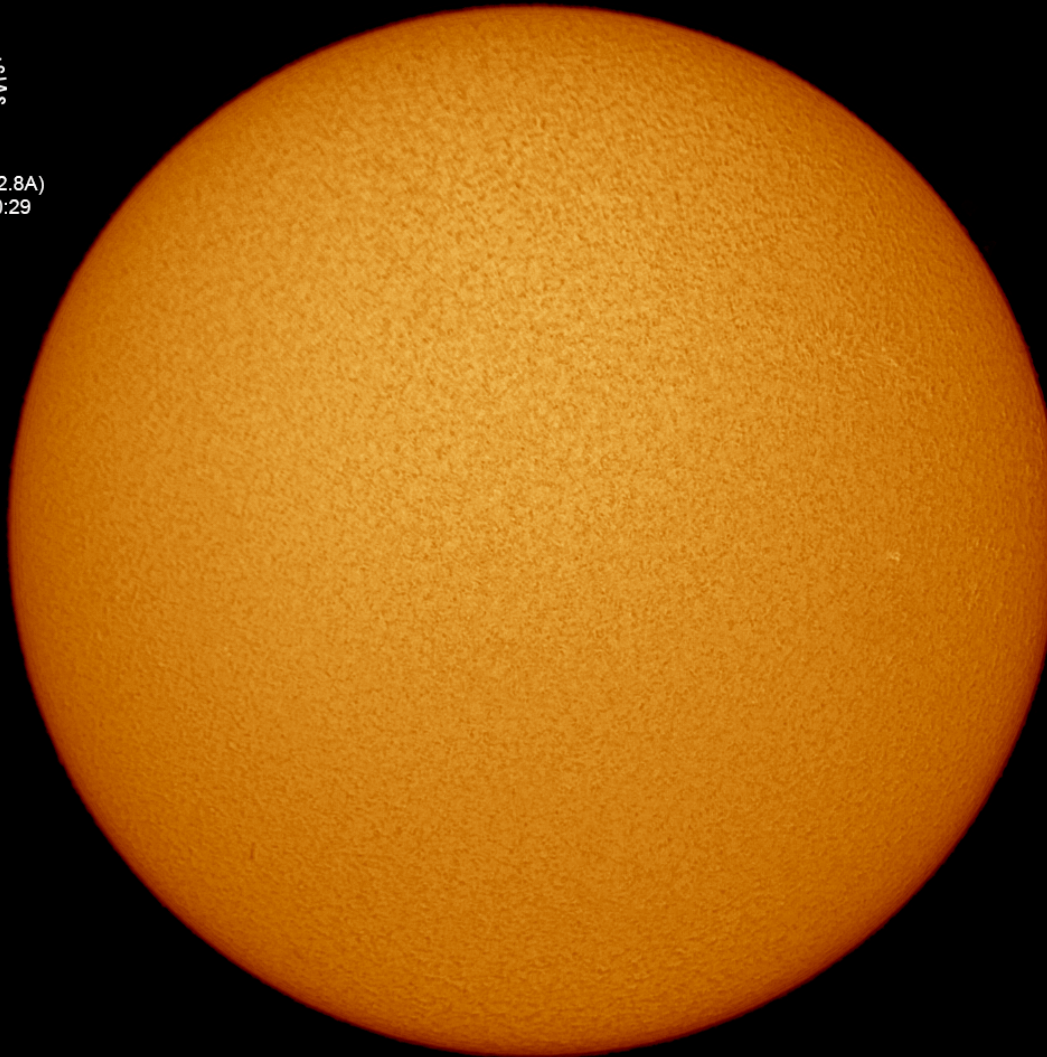


Imagen de la cromosfera solar  
en H-Alpha (6562.8 Å) para el  
día 30/01/2019, 20:29 hrs TU.

No se observan regiones  
activas para esta fecha.



Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 30/01/2019, 20:32 TU.

Esta imagen muestra un acercamiento a la región oeste del disco solar. No se observan regiones activas.

## UNAM/IGF/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

Ing. Ernesto Andrade Mascote

M.C. Pablo Villanueva Hernández

Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez

Dra. Verónica Ontiveros

Dr. José Juan González-Avilés

Dra. Tania Oyuki Chang Martínez

Ing. Juan José D' Aquino

M.C. Enrique Cruz Martínez

## UNAM/PCT

Lic. Elizandro Huipe

Lic. Francisco Tapia

Lic. Víctor Hugo Méndez Bedolla

M.C. Elsa Sánchez García

## UANL/LANCE

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

Dr. Enrique Pérez

Dr. Carlos de Menenes Junior

Dra. Esmeralda Romero Hernández

## UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

Lic. Aranza Fernández Álvarez del Castillo

## UNAM/IGF/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:** Julio César Mejía Ambriz

**Revisión:** Ernesto Aguilar Rodríguez

## 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 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 y modelo WSA-ENLIL:

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

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

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 Geociencias 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>