

# LANCÉ

Servicio Clima Espacial

# Reporte Semanal

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



**AEM**  
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES

# Reporte semanal: 6 al 13 de febrero de 2020

**LANCÉ**

Servicio Clima Espacial

## **CONDICIONES DEL SOL**

Regiones activas: 1

Hoyos coronales: 3, al menos (dispersos, dos en el ecuador)

Eyecciones de masa coronal: 1 lenta (colimada)

El Sol no ha mostrado actividad significativa.

## **CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO**

Se registró un cambio de polaridad magnética durante la semana que no produjo perturbaciones significativas.

## **CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA**

Índice K local: Semana quieta en términos generales.

Índice Dst: Semana quieta en términos generales.

## **CONDICIONES DE LA IONOSFERA**

Se registraron perturbaciones en la ionósfera..

# Reporte semanal: 6 al 13 de febrero de 2020

## PRONÓSTICOS

### **Viento solar:**

- Se pronostica la llegada de una corriente de viento solar rápida a partir del 18 de febrero.

### **Fulguraciones solares:**

- Es poco probable que se presenten fulguraciones clase C o mayores para los siguientes días.

### **Tormentas ionosféricas:**

- Podrían presentarse afectaciones ionosféricas en los próximos días.

### **Tormentas geomagnéticas:**

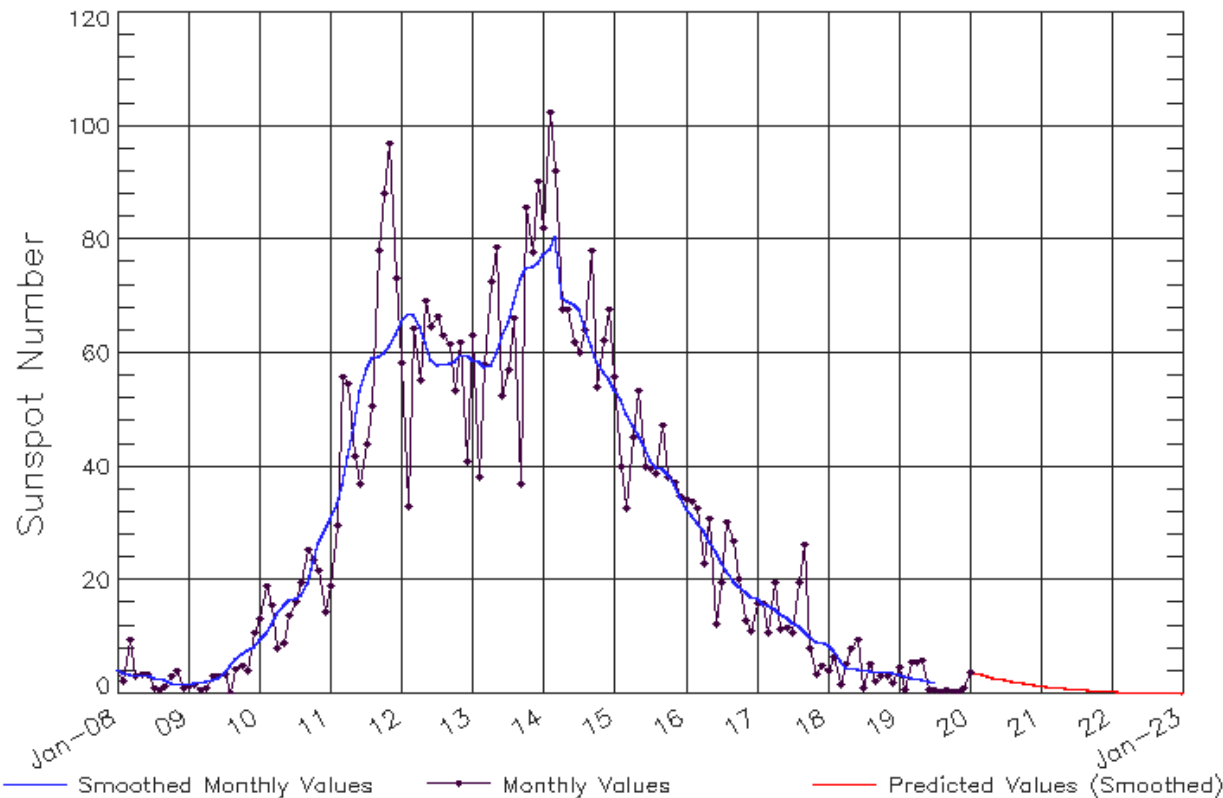
- Podrían registrarse tormentas menores en los próximos días.

### **Tormentas de radiación solar:**

- Debido a la poca actividad, no se esperan tormentas en la próxima semana.

# Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression  
Observed data through Jan 2020



Updated 2020 Feb 3

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

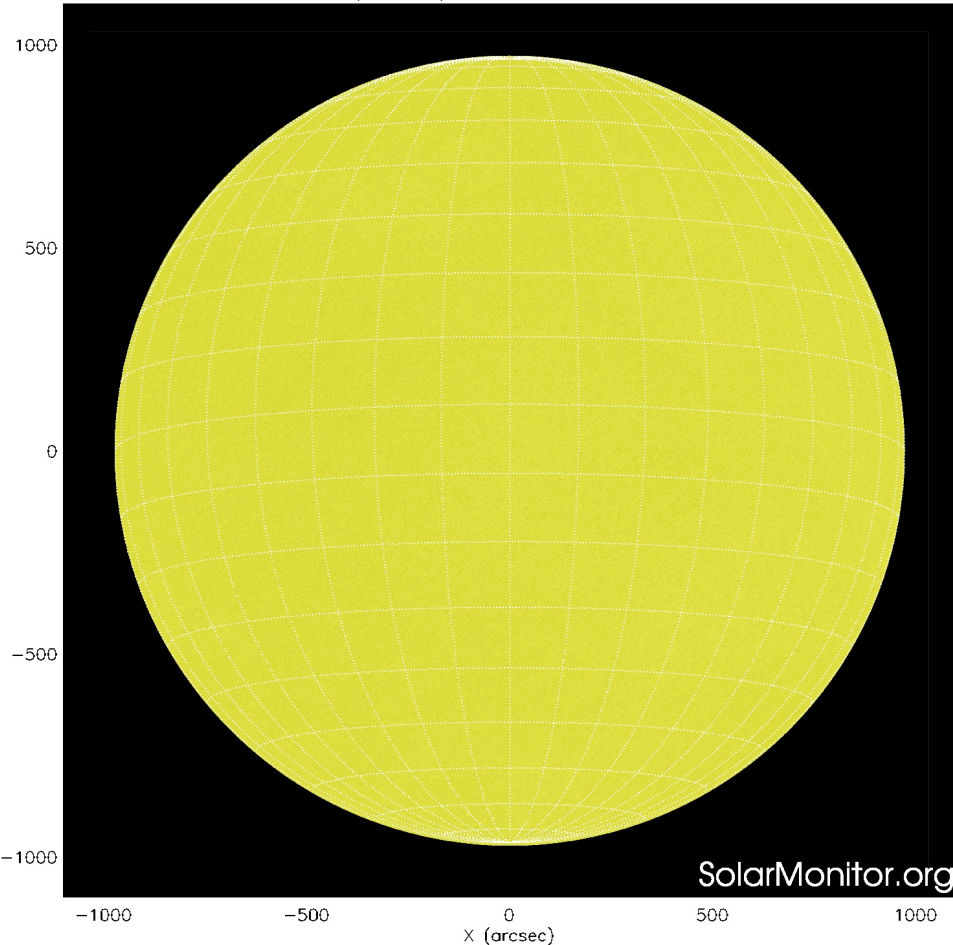
<http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>

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 manchas solares del ciclo 24.

SDO HMI (6173 Å) 13-Feb-2020 19:46:31.500

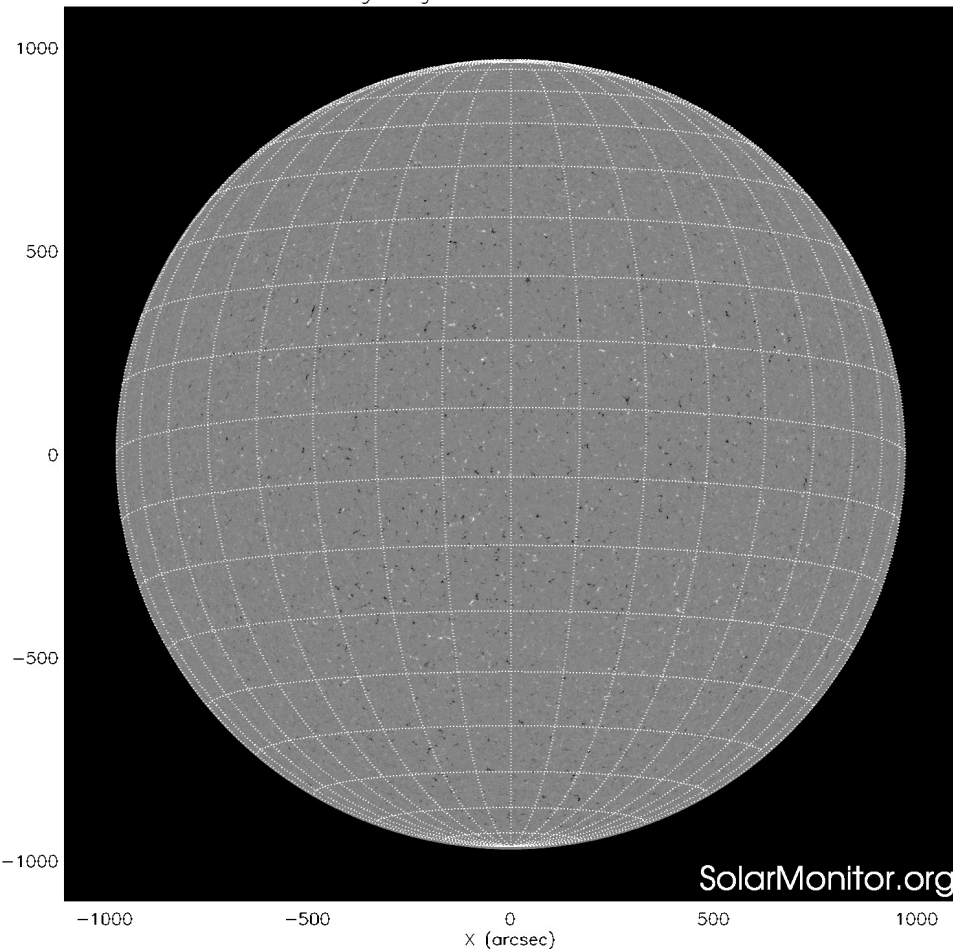


La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Regiones oscuras formadas por material más frío que sus alrededores y que contienen intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

La imagen reciente de la fotosfera se observa sin manchas solares visibles.

<http://solarmonitor.org>

SDO HMI Magnetogram 13-Feb-2020 19:46:31.500



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).

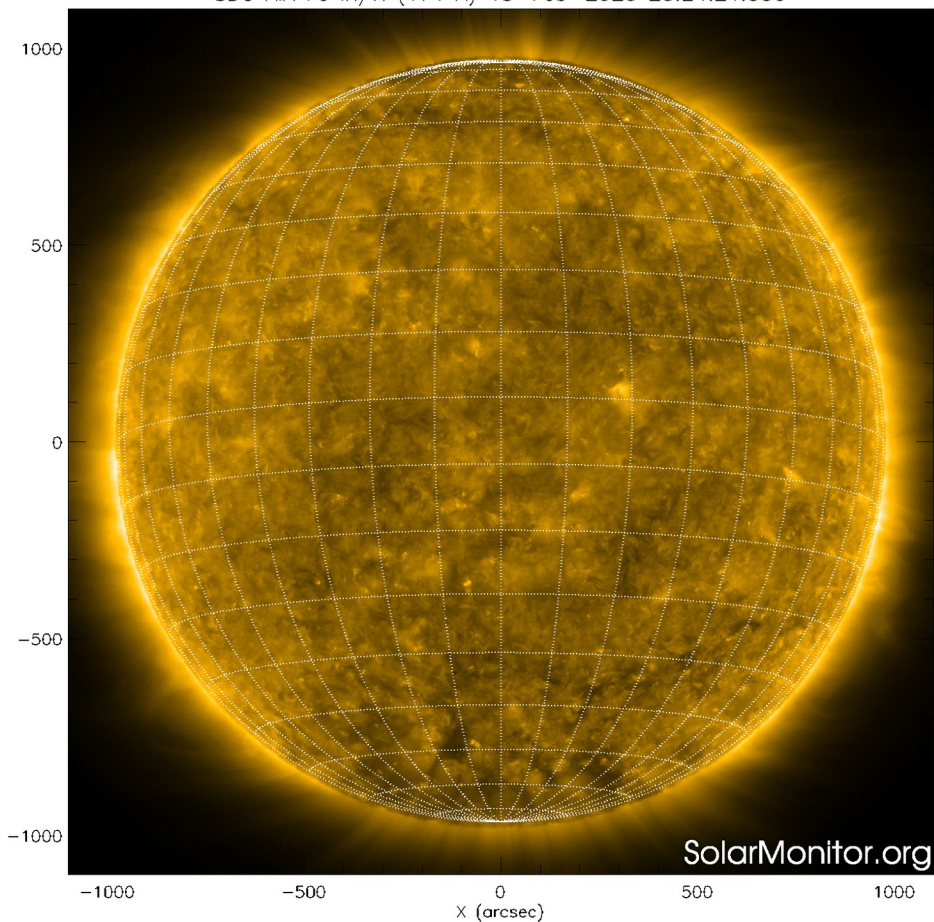
El Sol hoy:

El magnetograma no muestra regiones con campo magnético.

<http://solarmonitor.org>

# Atmósfera solar y regiones activas

SDO AIA Fe IX/X (171 Å) 13-Feb-2020 20:24:21.350



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.

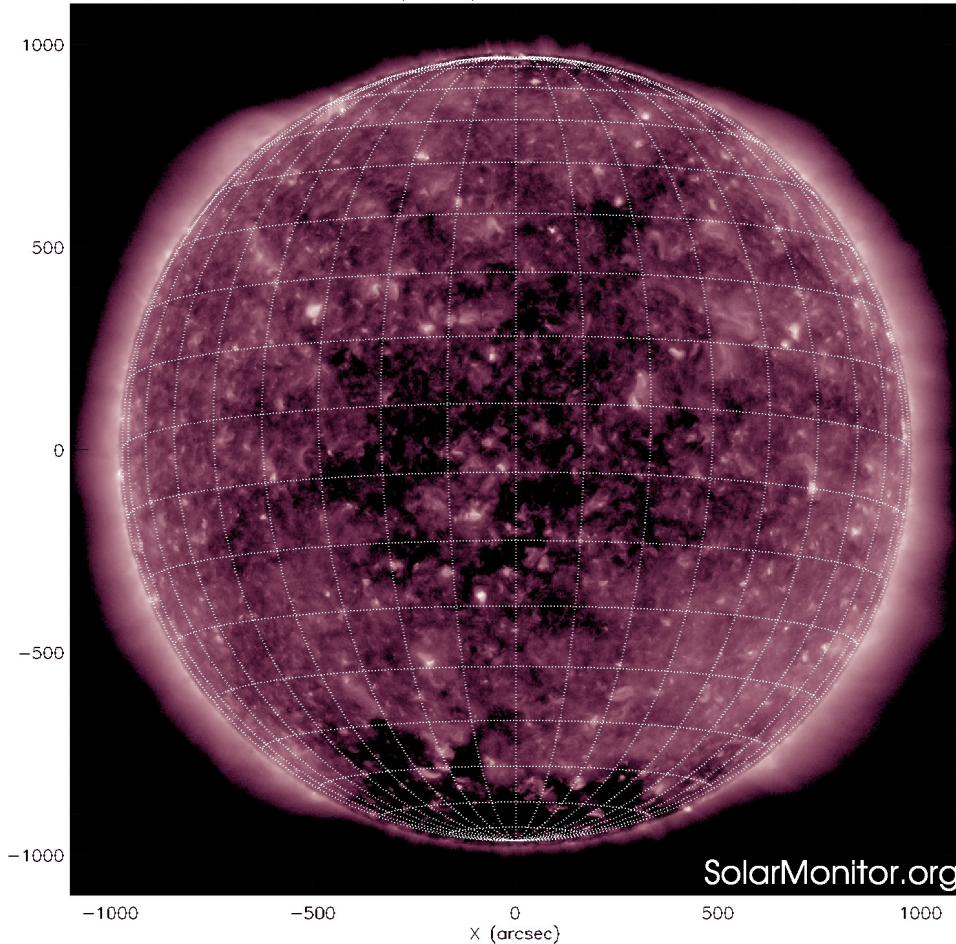
Las regiones activas (zonas claras) son los lugares donde se presentan los fenómenos de actividad solar más importantes. Las regiones activas están regularmente asociadas a las manchas solares.

El Sol hoy:

No se observan regiones activas en el disco solar.

<http://solarmonitor.org>

SDO AIA Fe XII (211 Å) 13-Feb-2020 20:24:45.630



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:

Se observan múltiples hoyos coronales dispersos en el disco solar.

En particular hay dos cercanos al ecuador, uno al oeste y otro al este del disco solar. El viento solar proveniente del primero impacta a la Tierra esta semana; mientras que el viento solar del otro hoyo afectará a la Tierra la próxima semana.

<http://solarmonitor.org>



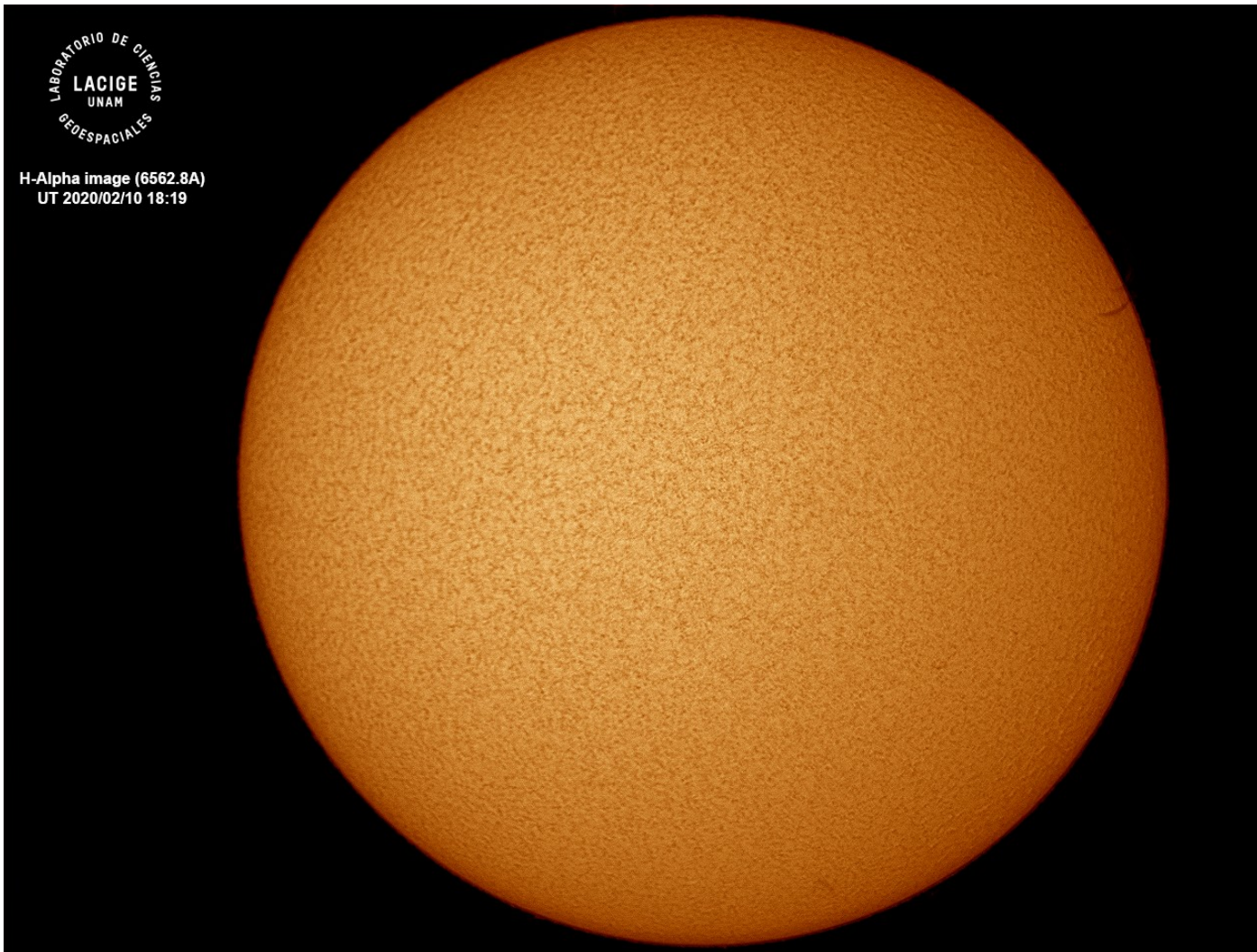


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 10/02/2020, 18:19 hrs TU.

No se observaron regiones activas para esta fecha.

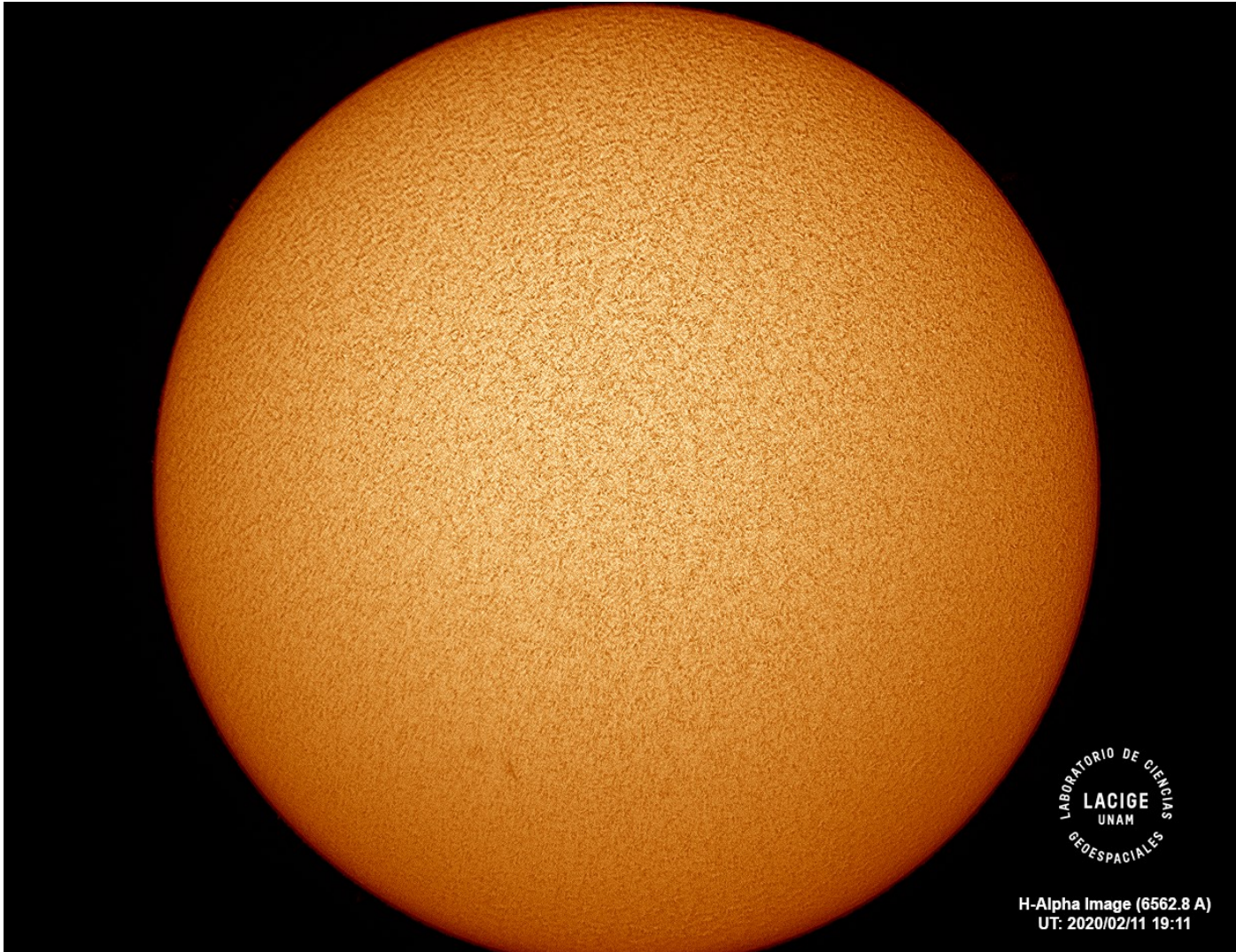


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 11/02/2020, 19:11 hrs TU.

No se observaron regiones activas para esta fecha.

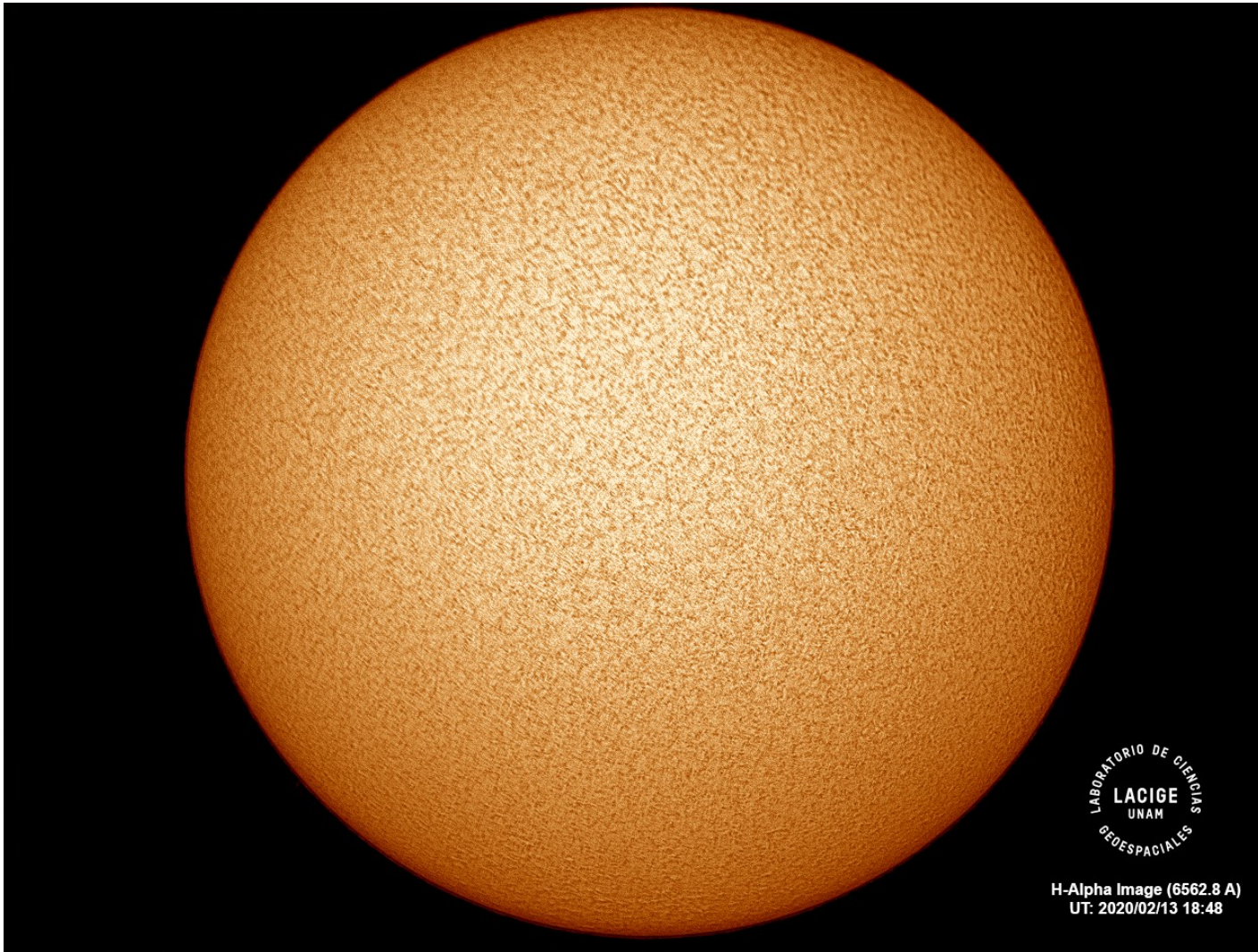
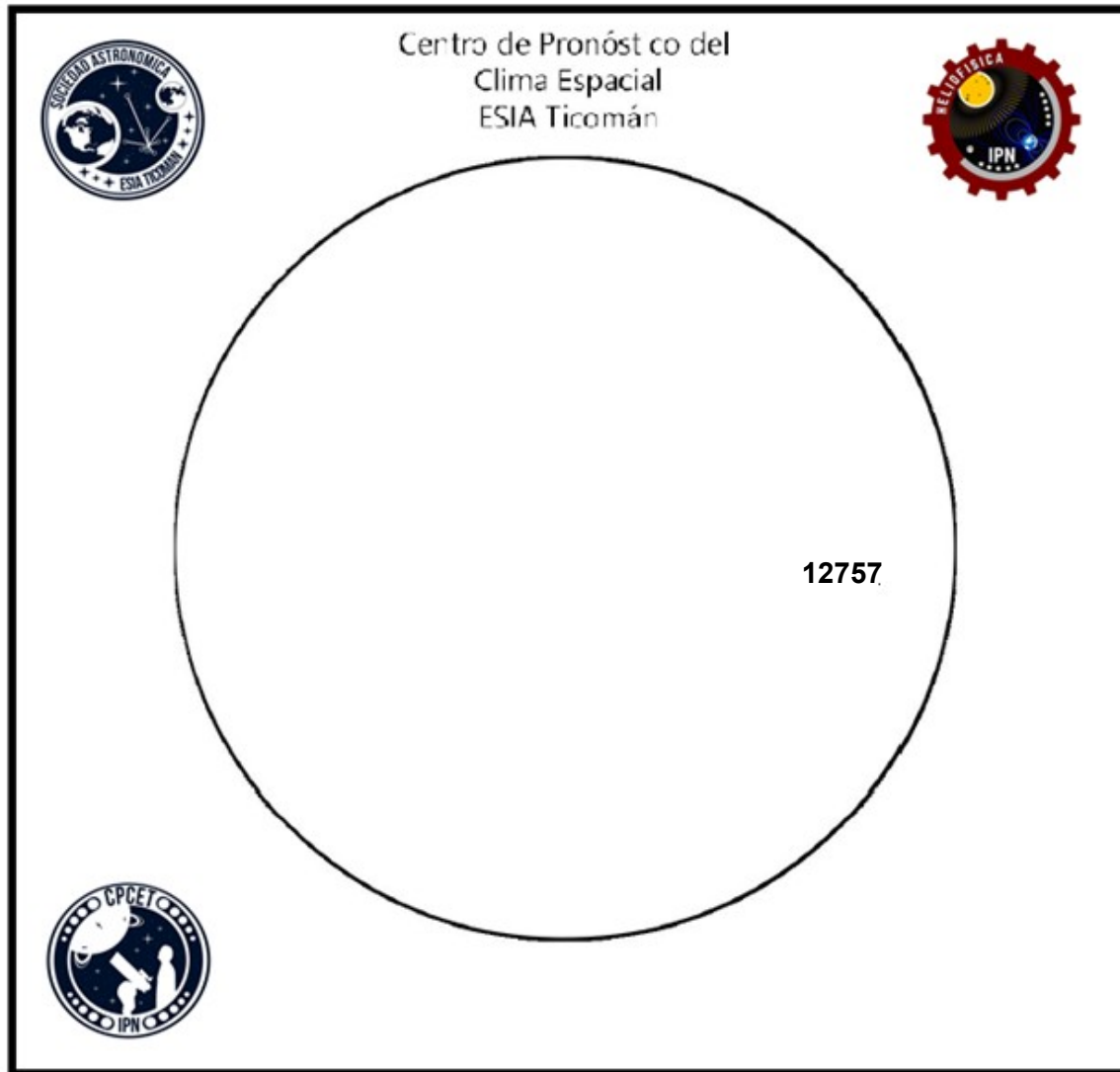


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 13/02/2020, 18:48 hrs TU.

No se observaron regiones activas para esta fecha.



El número de Wolf es un valor que permite evaluar numéricamente la actividad solar mediante el conteo de manchas solares ubicadas sobre la superficie del Sol. Este se calcula a partir de la fórmula desarrollada por Rudolf Wolf en 1849:

$$W=k(10*G+F)$$

Donde:

**K=** Es un factor de corrección que depende de cada observatorio.

**F=** Cantidad total de manchas solares visibles sobre el disco solar.

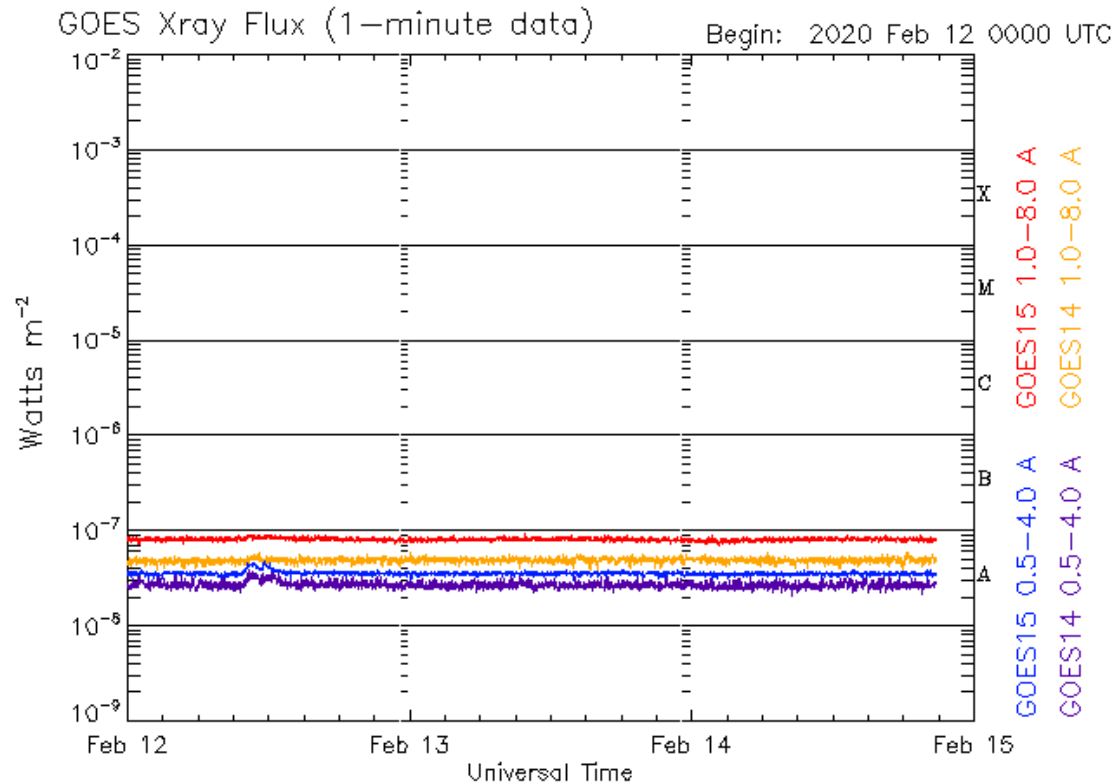
**G=** Cantidad de grupos manchas solares visibles sobre el disco solar.

Número de Wolf maximo esta semana : 23

**Actividad solar: Moderada**

Durante esta semana se observó un pequeño grupo de manchas solares denominado con el número 12757. Este ha disminuido en tamaño con el paso de los días. Su última posición registrada fue N04W51, cerca del limbo solar.

# Actividad solar: Fulguraciones solares



Updated 2020 Feb 14 20:46:12 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

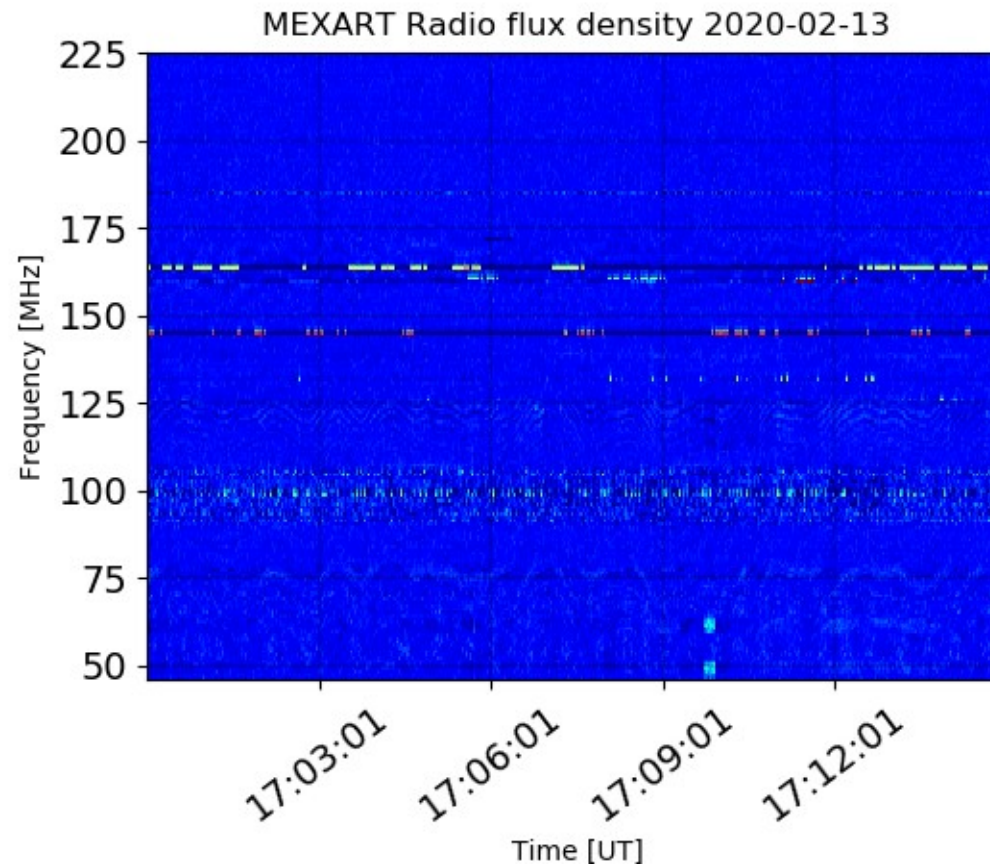
Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

No se detectaron fulguraciones solares en la semana.

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

# 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/2020/02>

# Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

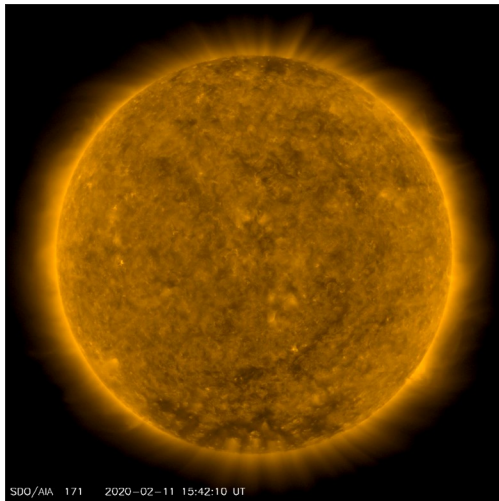
>> Febrero 11, 17:41 h

- EMC observada por SOHO/LASCO C2 y C3.
- Eyección lenta y colimada que se extiende sobre el limbo solar este.
- No se esperan consecuencias severas en el entorno geomagnético.

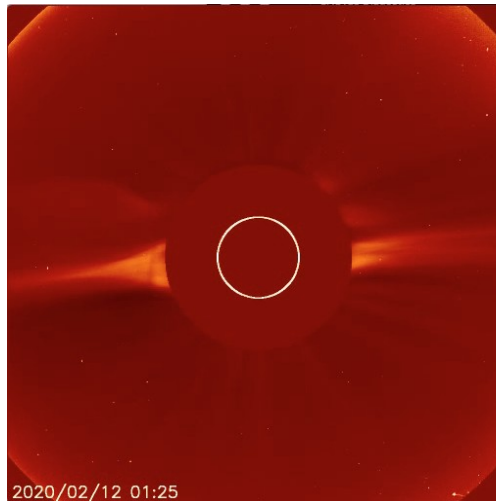
Velocidad	117 km/s
Posición angular	81°
Ancho angular	28°

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

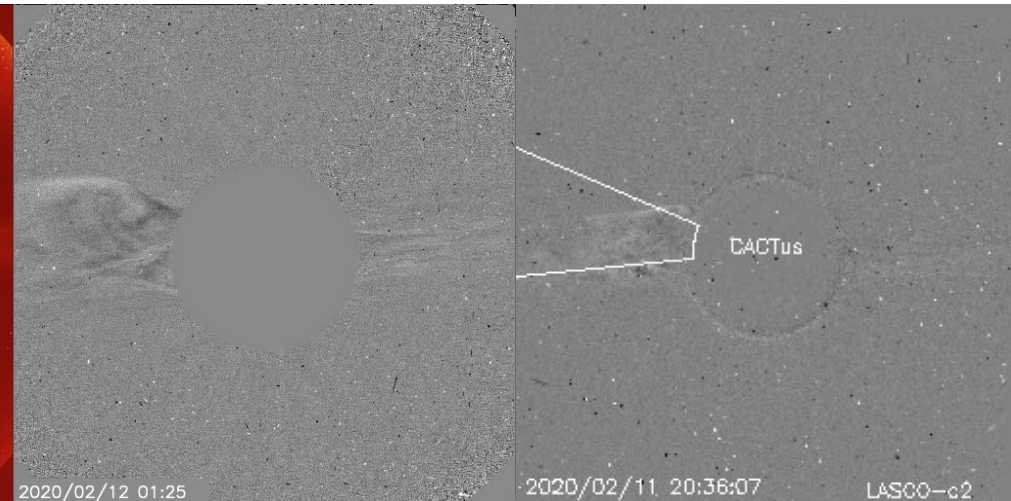
SDO AIA 171 A



LASCO C2



LASCO C2  
Diferencia de imágenes



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

# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

## Modelo numérico WSA-ENLIL.

El modelo pronostica un ambiente solar terrestre dominado por corrientes con velocidades de viento solar promedio entre 350 y 500 km/s. La densidad del plasma no presentará incrementos significativos. No se pronostica la llegada de ninguna EMC.

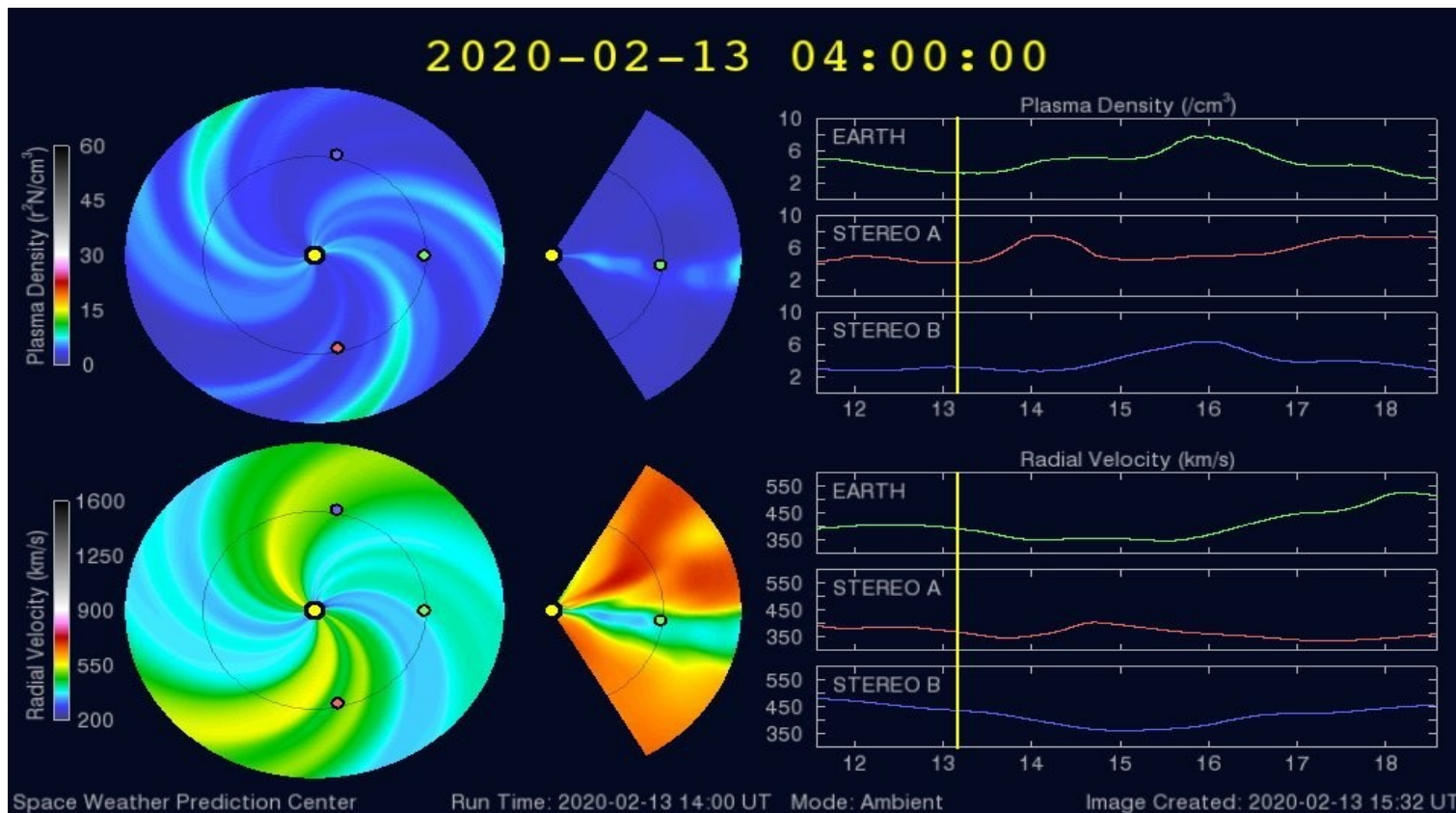
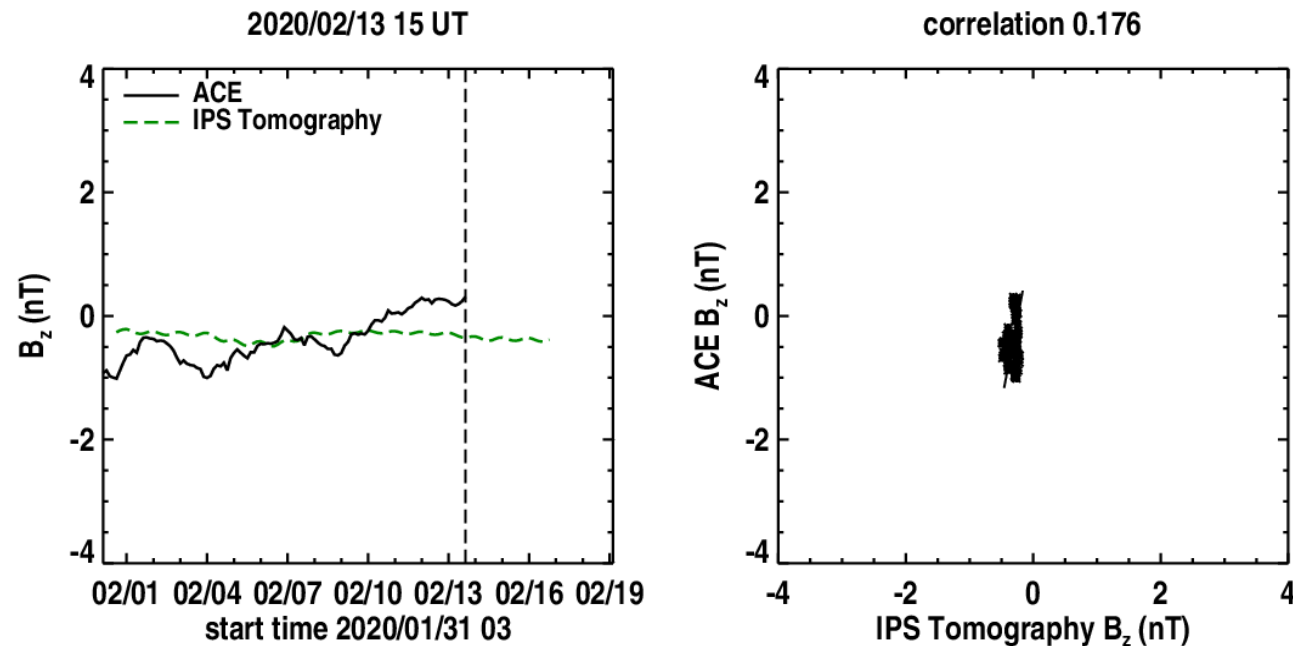


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>



# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Pronóstico de la componente  $B_z$  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) indican una correlación de 0.176 en el último pronóstico.

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

# Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Del 07 al 13 de febrero se registró una pequeña región de interacción (ver imagen 3). El cruce de la hoja de corriente se indica con la línea vertical gris. El origen del viento solar rápido es un hoyo coronal de polaridad positiva localizado en latitudes medias en el disco solar (imagen 1). Dicha región no generó actividad geomagnética. En la imagen 2 (área sombreada en amarillo) vemos la ascendencia de la hoja de corriente sobre el plano de la eclíptica.

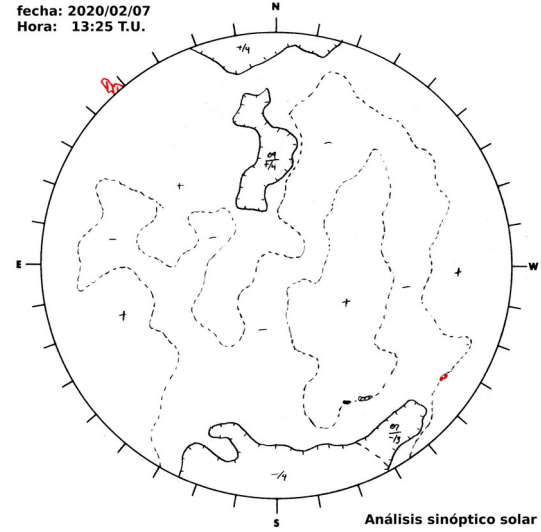


Imagen 1: [ftp://ftp.swpc.noaa.gov/pub/synoptic\\_maps/](ftp://ftp.swpc.noaa.gov/pub/synoptic_maps/)

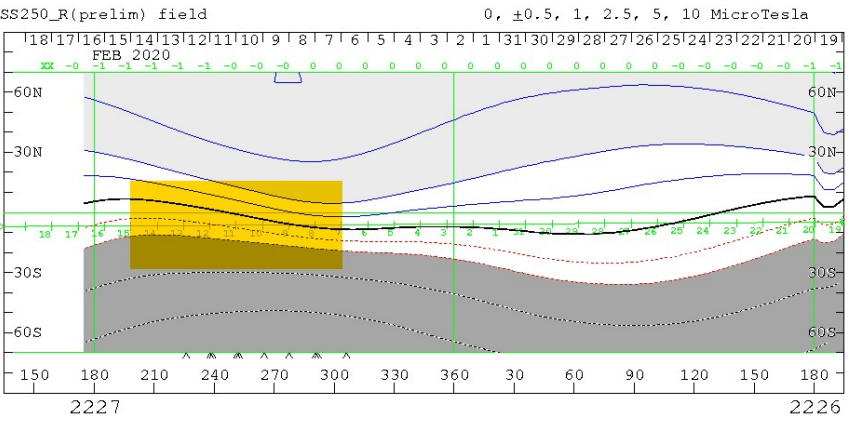


Imagen 2: <http://wso.stanford.edu/SYNOP/>

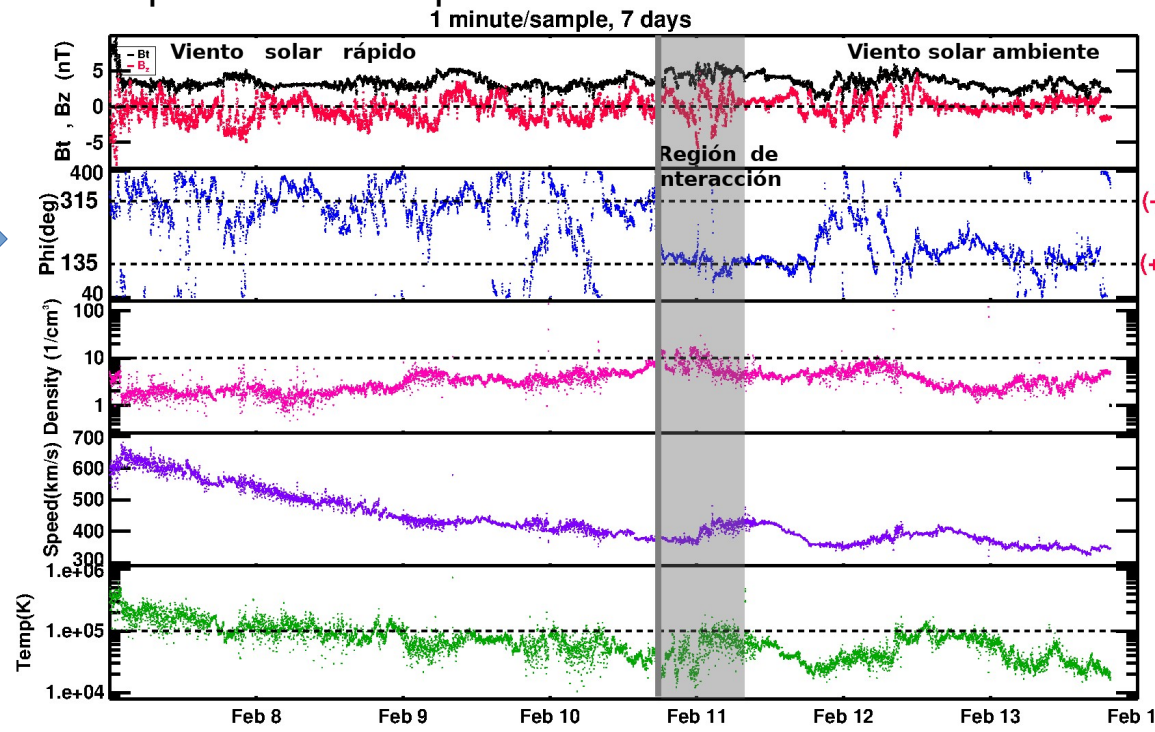
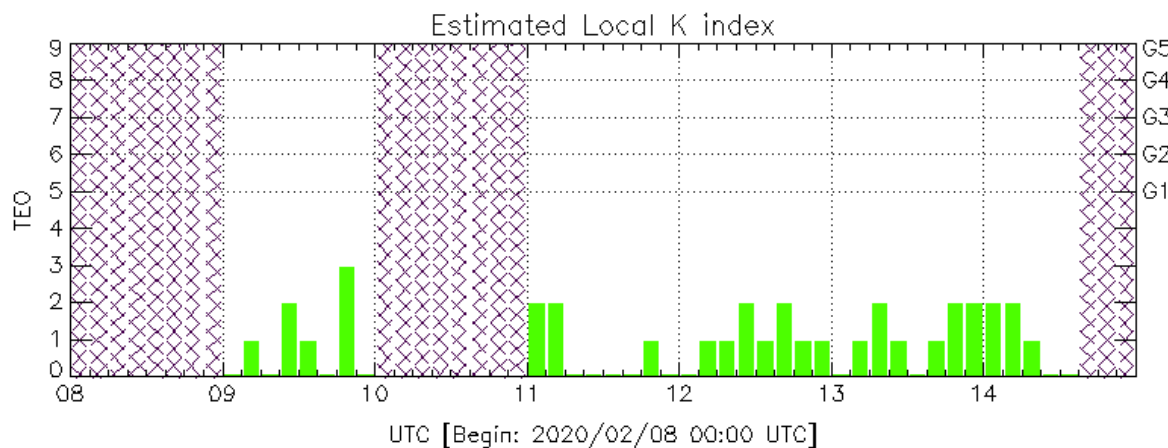


Imagen 3: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

# 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. No se registraron alteraciones significativas en los índices K.

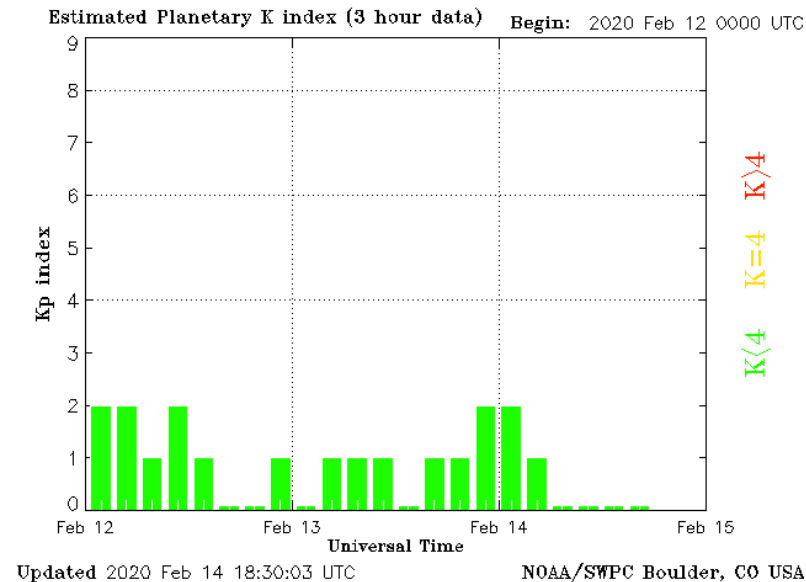


Color Code: ■ quiet, ■ disturbed, ■ storm, XXXX data not available.

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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2020/02/14-15:00 UTC



Updated 2020 Feb 14 18:30:03 UTC

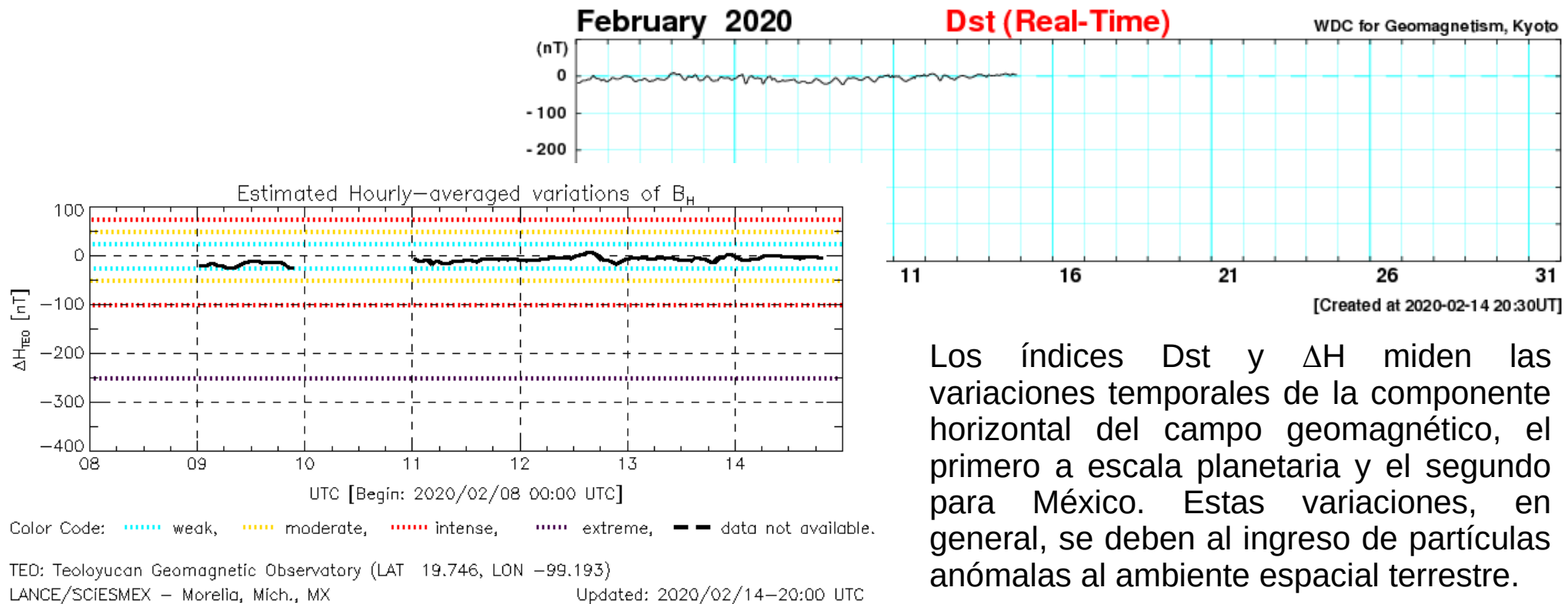
NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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 $\Delta H$

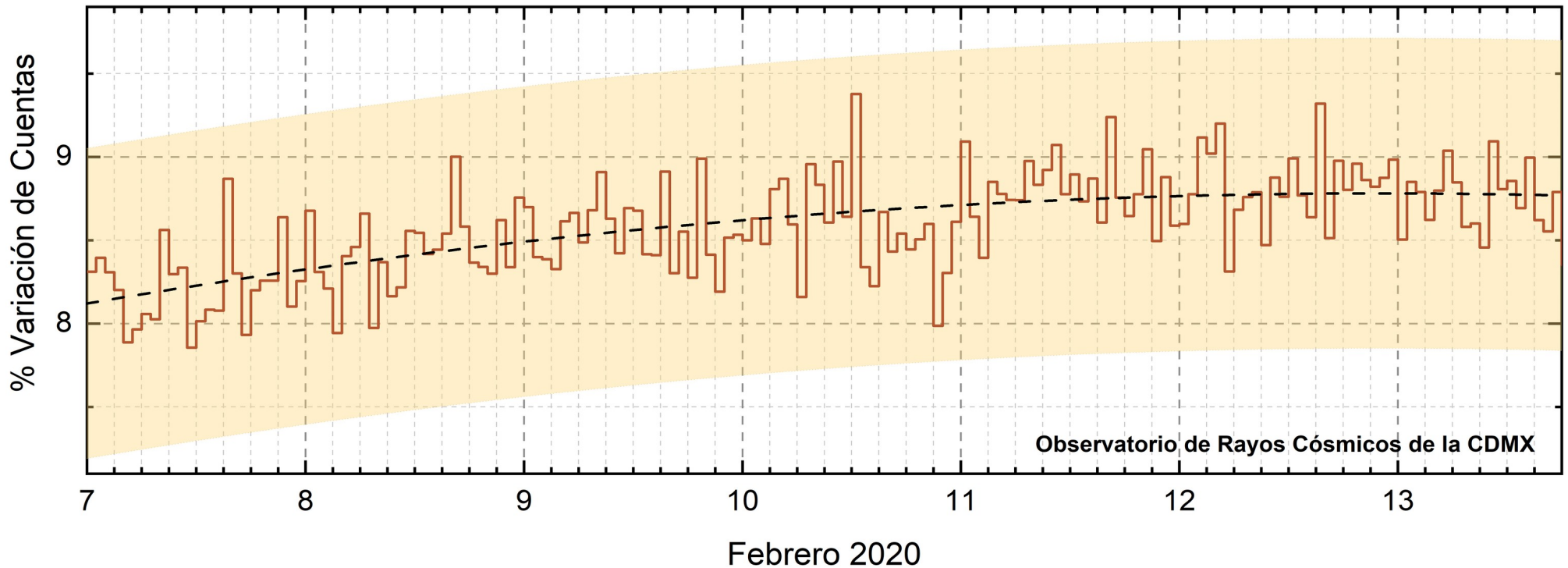
En términos generales fue una semana quieta; no se registraron alteraciones significativas en los índices Dst y  $\Delta H$ .

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 registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. La curva discontinua negra representa el promedio de los datos registrados, el área coloreada en amarillo representa la significación de los datos ( $\pm 3\sigma$ ). Cuando se registran variaciones que salen del área, es probable que éstas sean atribuidas a efectos de emisiones solares en el flujo de rayos cósmicos.

Del 07 al 13 de febrero de 2020, no se detectaron incrementos significativos ( $>3\sigma$ ) en las cuentas de rayos cósmicos.

## **UNAM/LANCE/SCiESMEX**

Dr. J. Américo González Esparza  
Dr. Pedro Corona Romero  
Dra. Maria Sergeeva  
Dr. Julio C. Mejía Ambriz  
Dr. Luis Xavier González Méndez  
Dr. José Juan González Avilés  
Ing. Ernesto Andrade Mascote  
M.C. Pablo Villanueva Hernández  
Ing. Adan Espinosa Jiménez  
Ing. Juan Luis Godoy Hernández  
Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez  
Dra. Verónica Ontiveros  
Dra. Tania Oyuki Chang Martínez  
Ing. Juan José D'Aquino  
M.C. Víctor José Gatica Acevedo

## **UNAM ENES-Morelia**

Dr. Mario Rodríguez Martínez  
Dr. Víctor De la Luz Rodríguez  
Lic. Shaden Saray Hernández Anaya  
M.C. Raúl Gutiérrez Zalapa  
Rafael Zavala Molina

## **UNAM/PCT**

Lic. Elizandro Huipe Domratcheva  
M.C. Víctor Hugo Méndez Bedolla  
M.C. Elsa Sánchez García

## **UANL/LANCE**

Dr. Eduardo Pérez Tijerina  
Dr. Enrique Pérez León  
Dr. Carlos de Meneses Junior  
Dra. Esmeralda Romero Hernández

## **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

## **CPCET/SAET-IPN**

Ing. Julio Cesar Villagrán Orihuela  
Ing. Reynaldo Vite Sánchez  
Alain Mirón Velázquez  
Angel Alfonso Valdovinos Cordoba  
Mariana Yolanda Ortiz Hernández  
Pablo Romero Minchaca  
Valeria García Miguel

**Elaboración:** Equipo SCiESMEX

**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.