



# Reporte Semanal de Clima Espacial

<https://www.sciesmex.unam.mx/blog/category/reporte-semanal-de-clima-espacial/>



# Reporte semanal: Del 7 al 13 de febrero 2025

## CONDICIONES DEL SOL

**Regiones Activas (RA):** 10

**Hoyos coronales:** 1 en latitudes medias.

**Fulguraciones solares:** 4 clase M.

**Eyecciones de masa coronal:** 36 eyecciones de masa coronal (EMCs), ninguna de ellas tipo halo.

**Estallidos de radio solares:** La REC-Mx detectó 24 estallidos de radio Tipo III y 1 Tipo II.

## CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró el arribo de una región de interacción entre corrientes.

## CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K global máximo < 5, índice K regional máximo = 5 entre el 9 y 10 de febrero (tormenta G1).

Actividad geomagnética global y local con perturbaciones débiles en índices Dst y  $\Delta H$ .

## CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Sin variaciones significativas en el contenido total de electrones (TEC).

## CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

Terminó el registro del decrecimiento Forbush.

# Reporte semanal: Pronóstico del 14 al 20 de febrero 2025

**LANCÉ**

Servicio Clima Espacial

## PRONÓSTICOS

### Viento solar:

- Arribo de corrientes de viento solar rápido  $> 650$  km/s el día 15. No se espera el arribo de eyección de masa coronal a la Tierra.

### Fulguraciones solares:

- Es posible la ocurrencia de fulguraciones clase M.

### Tormentas ionosféricas:

- No se esperan perturbaciones ionosféricas significativas en los próximos días.

### Tormentas geomagnéticas:

- No se esperan perturbaciones geomagnéticas intensas en los próximos días.

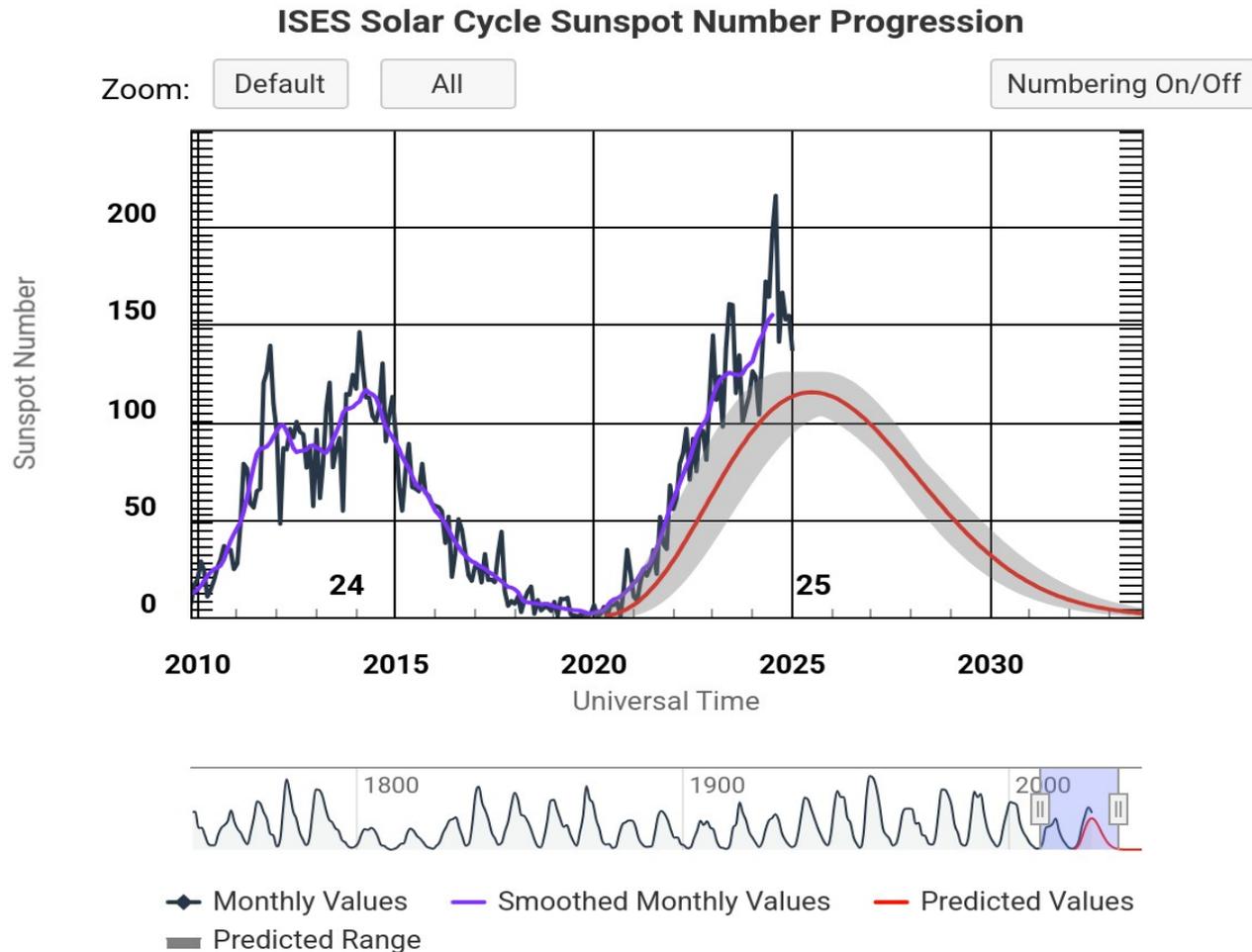
### Tormentas de radiación solar:

- No se esperan tormentas significativas en la próxima semana.

### Eventos de partículas energéticas:

- No se espera eventos de partículas energéticas.

# Ciclo de manchas solares y la actividad solar



Space Weather Prediction Center

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

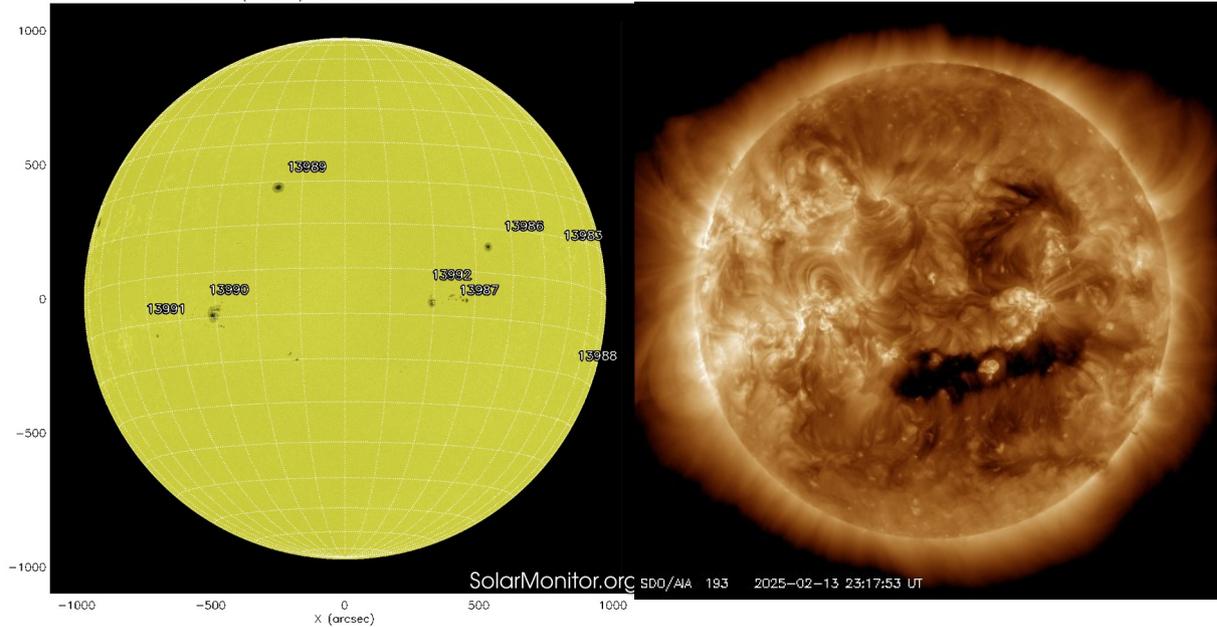
La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde 2010, cubriendo la mayor parte del Ciclo Solar 24 y la predicción de cómo se espera el ciclo 25.

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

Estamos en máximo de manchas solares del Ciclo Solar 25.

# Atmósfera solar y las capas solares

SDO HMI (6173 Å) 13-Feb-2025 19:46:31.600



Se muestran 8 regiones de manchas solares en la fotosfera (3983, 3986, 3987, 3988,..., 3992). En la imagen de la corona, se observan zonas brillantes que corresponden a las regiones activas y están asociadas con las manchas solares. Se observa un hoyo coronal en latitud media.

<https://solarmonitor.org/index.php>  
<https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

El Sol al 13 de febrero 2025 visto en dos longitudes de onda, se muestra la fotosfera y la corona.

A la izquierda: La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Son 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. A la derecha: La corona solar en rayos X (193 Å). La emisión de Fe XII es la corona a  $10^6$  K y también hay emisión Fe XXIV (regiones brillantes) de  $2 \times 10^7$  K. Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético abierto. Éstas son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

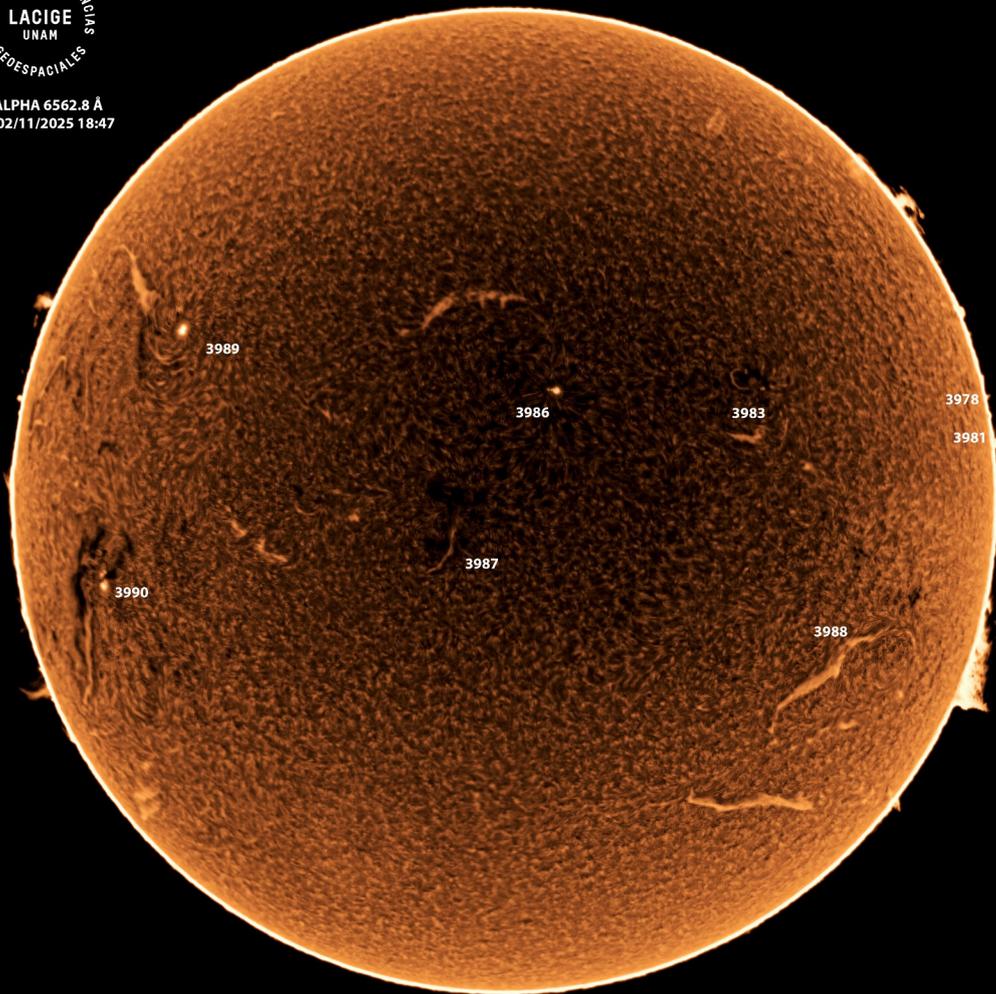
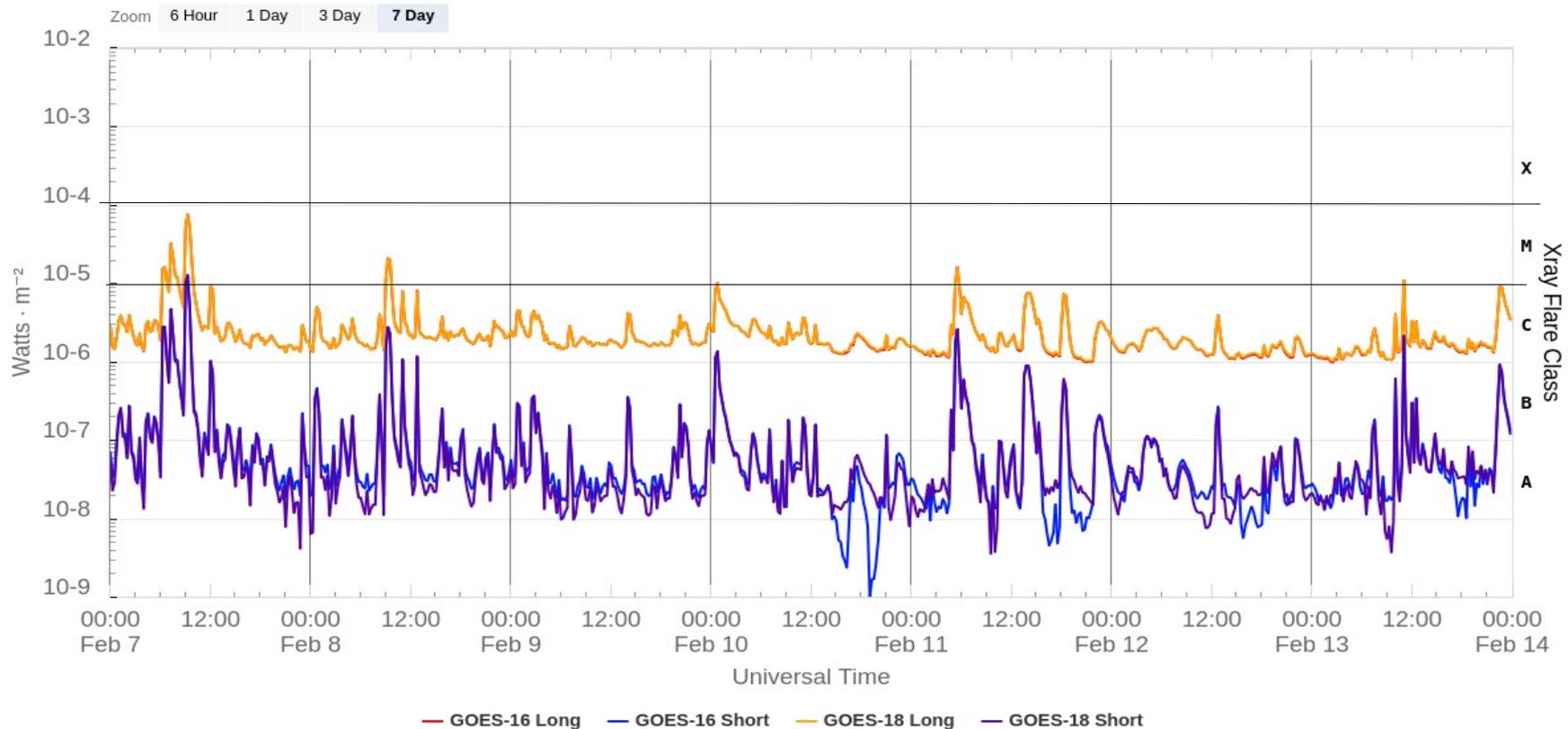


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 11/02/2025, 18:47 hrs UTC.

La imagen muestra las regiones activas 3978, 3981, 3983, 3986, 3987, 3988, 3989 y la 3990 observadas para esta fecha en el disco solar. Destacan también otras estructuras como filamentos (hemisferio sur) y prominencias en el disco solar.

# Actividad solar: Fulguraciones solares

GOES X-Ray Flux (1-minute data)



Updated 2025-02-13 23:53 UTC

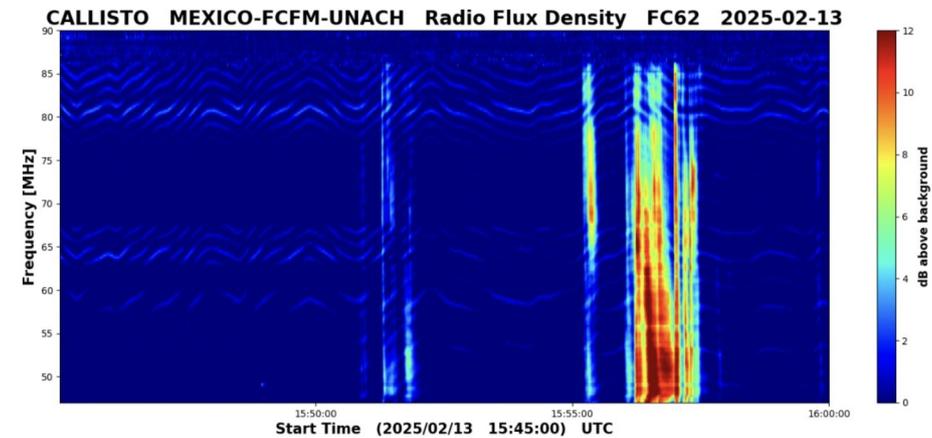
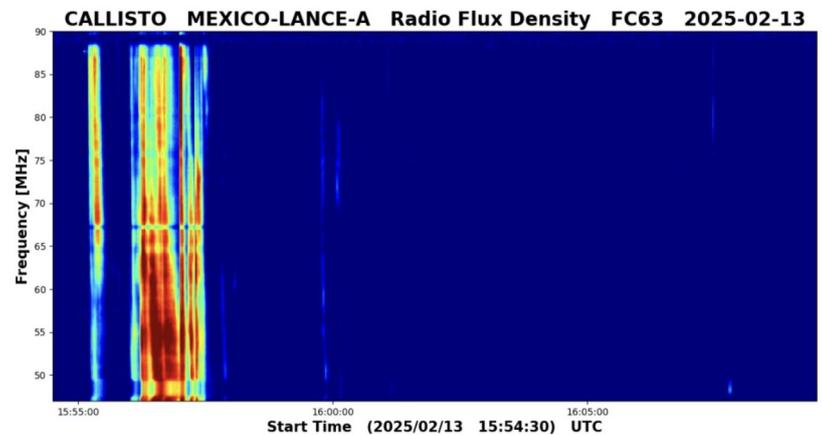
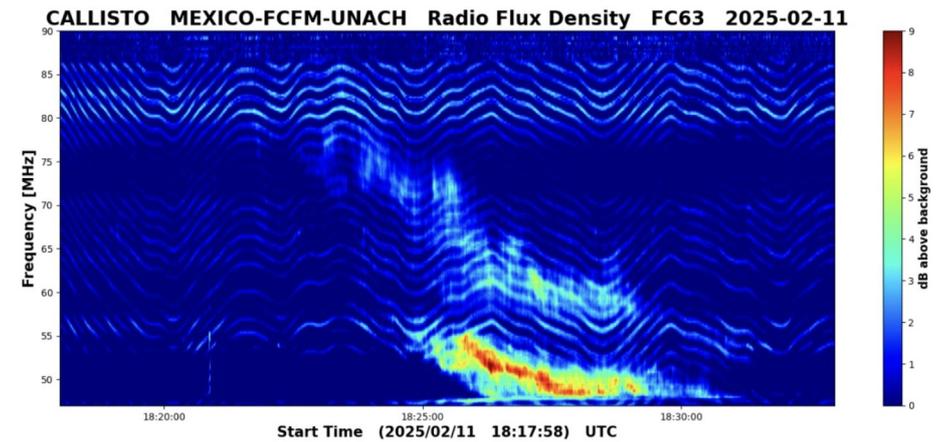
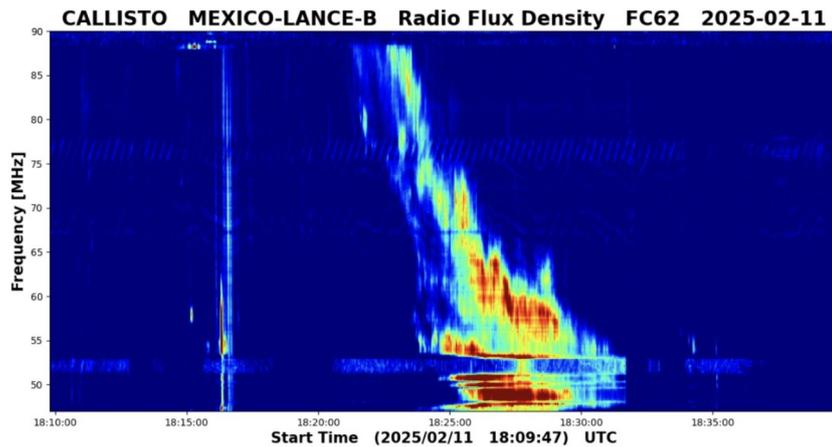
Space Weather Prediction Center

Flujo de rayos X solares detectado por satélites GOES de la NOAA. Las fulguraciones más intensas fueron clase M7 el día 7, M2 el 8, M1 el 11 y el 13 de febrero.

<https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-x-ray-flux>

# Estallidos de radio solares: Observaciones de la REC-Mx

En esta semana la Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 24 estallidos de radio Tipo III y 1 Tipo II.



# Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 36 EMCs.  
0 tipo halo (ancho > 90°).

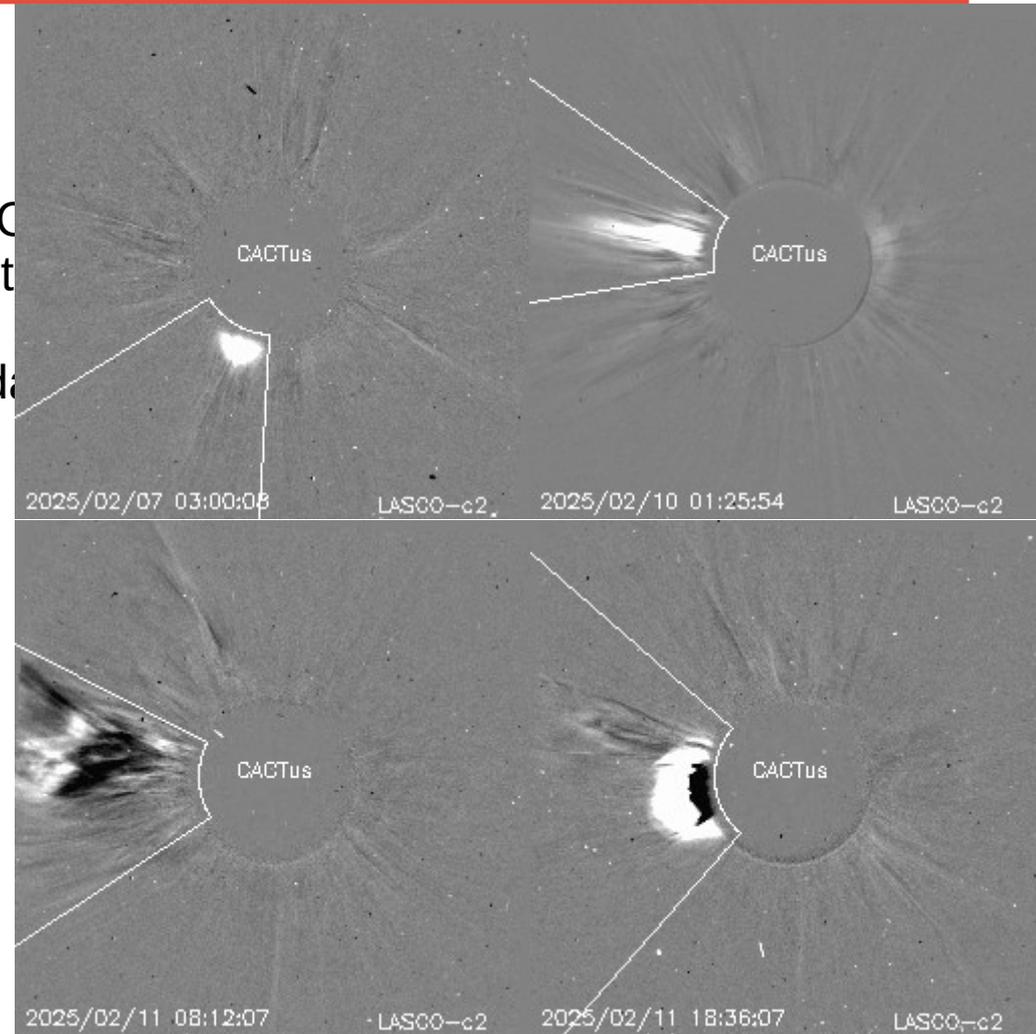
Mediciones de salida de EMC  
dimensión o velocidad de est

Fecha, tiempo inicial, velocidad

2025/02/07	02:48
2025/02/09	23:48
2025/02/11	06:36
2025/02/11	18:00

-Eyecciones observadas por SOHO/LASCO con cálculos del sitio CACTUS.

Crédito de imágenes y valores estimados:  
SOHO, the SOLAR & Heliospheric Observatory  
<https://wwwbis.sidc.be/cactus/>



# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

## Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al 13 de febrero de 2025, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar rápido > 650 km/s para el día 15. No pronostica el arribo de alguna EMC para los próximos 7 días.

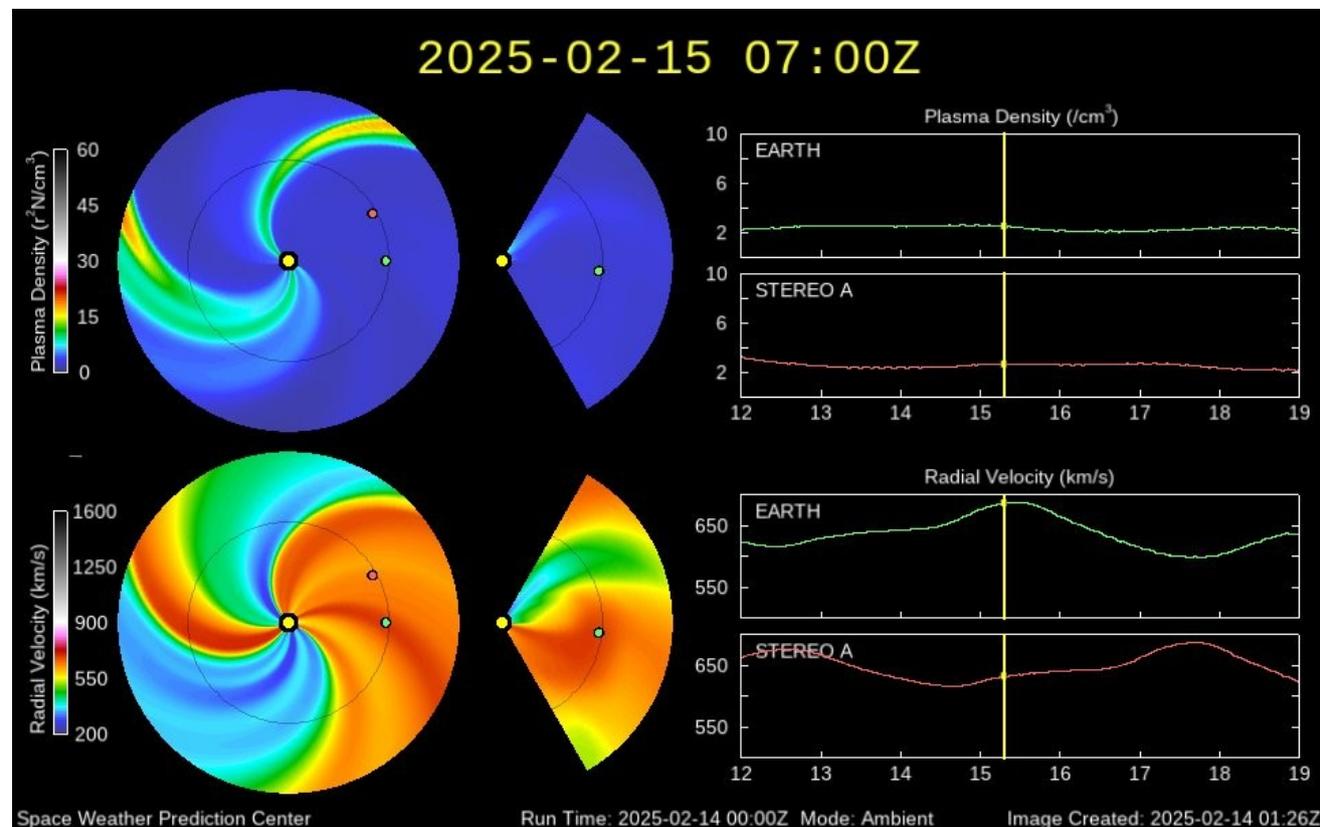


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

# Medio interplanetario

## Centelleo interplanetario

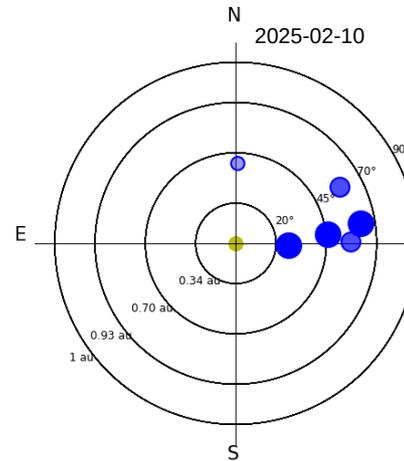
### Magnitud de velocidades de viento solar registradas por MEXART.

Se muestra con círculos azules la posición aparente de fuentes de centelleo vistas desde la Tierra, su dimensión representa la rapidez del viento solar. Al centro el Sol (círculo amarillo). Los círculos concéntricos marcan la elongación o distancia heliocéntrica en grados o unidades astronómicas.

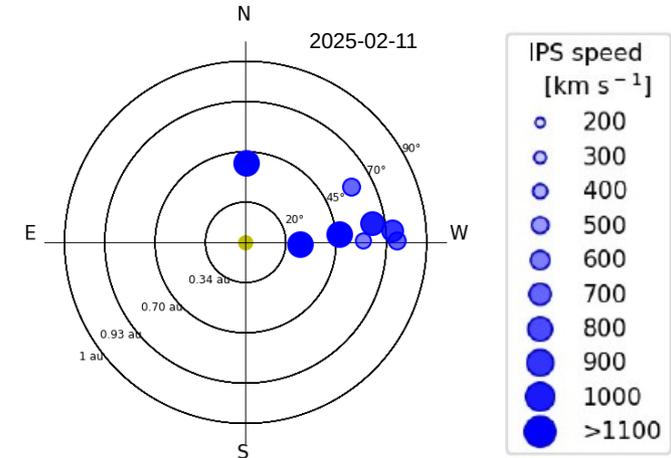
Mapas correspondientes a los últimos días en que se registraron observaciones. Velocidades en su mayoría van de 300 a 900 km/s.

Los velocidad calculada hasta ahora es experimental.

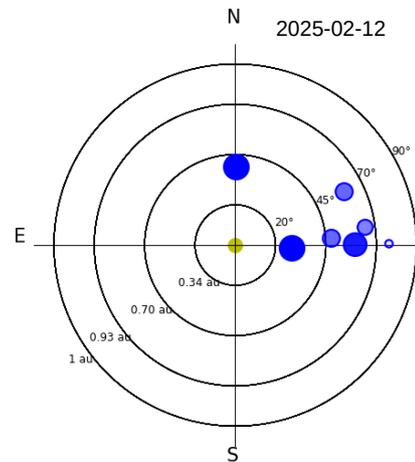
MEXART - Apparent position of Sources in



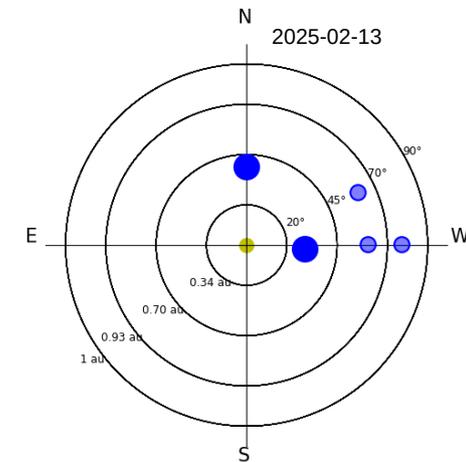
MEXART - Apparent position of Sources in the sky



MEXART - Apparent position of Sources in t



MEXART - Apparent position of Sources in the sky



# Medio interplanetario: Región de interacción de viento

Esta semana se registró una región de interacción entre corrientes (ver región sombreada en imagen 2). El origen del viento solar rápido es un hoyo coronal localizado en latitudes bajas (ver CH1 en imagen 1). Dicha estructura generó actividad geomagnética:  $K_p = 5$  y  $Dst = -62$  nT.

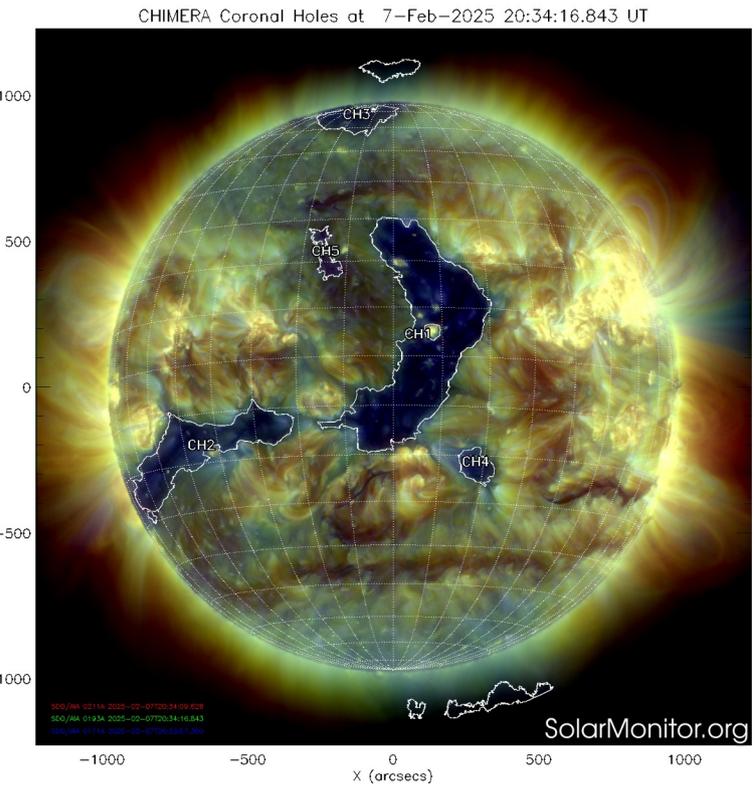


Imagen 1: <https://solarmonitor.org/>

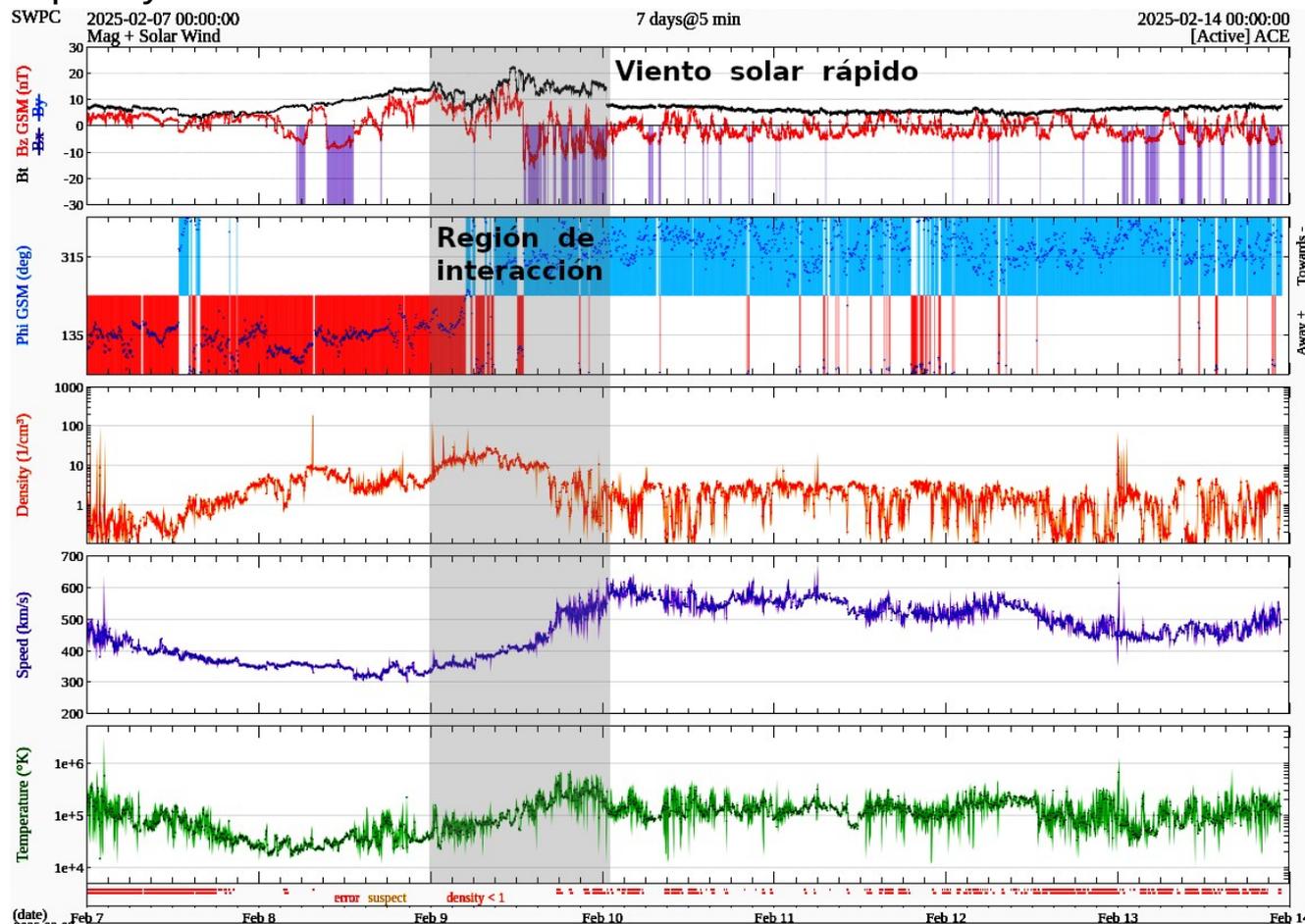


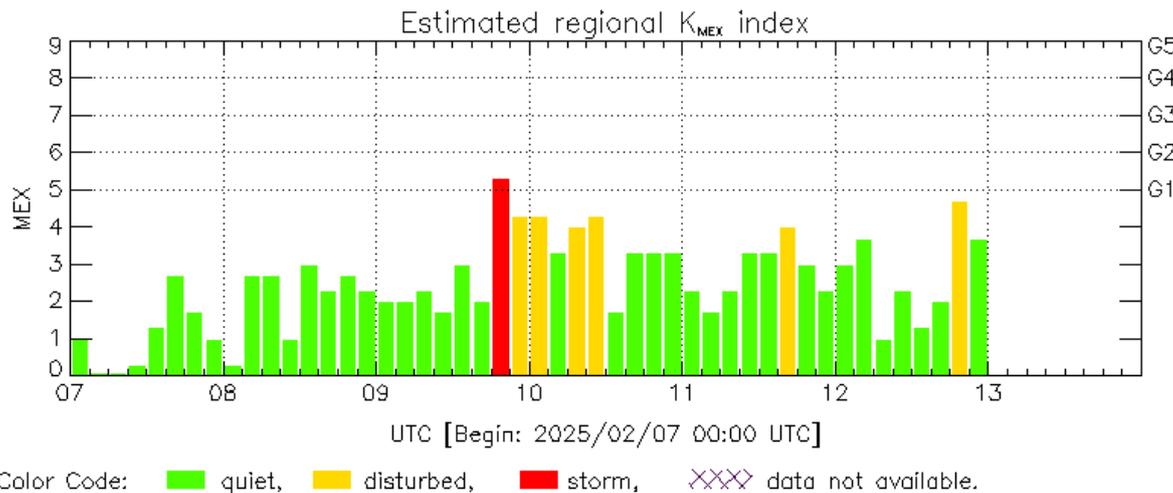
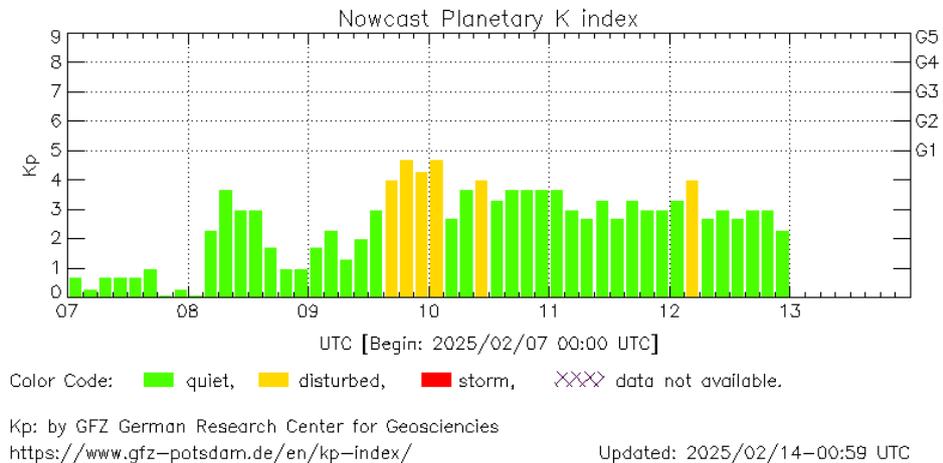
Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

# Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

Se registró una perturbación en el índice Kp entre el 9 y 10 de febrero. A escala regional, en el índice Kmex se registró una tormenta clase C1.

NOTA: El cálculo del índice Kmex se realiza combinando los datos de las estaciones geomagnéticas de Coeneo e Iturbide, y del Observatorio Magnético de Teoloyucan.

Datps: [www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/](http://www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/)



MEX: Regional early values of K index for Mexico by REGMEX/LANCE (<http://regmex.unam.mx>)

Updated: 2025/02/14-01:59 UTC

El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas.

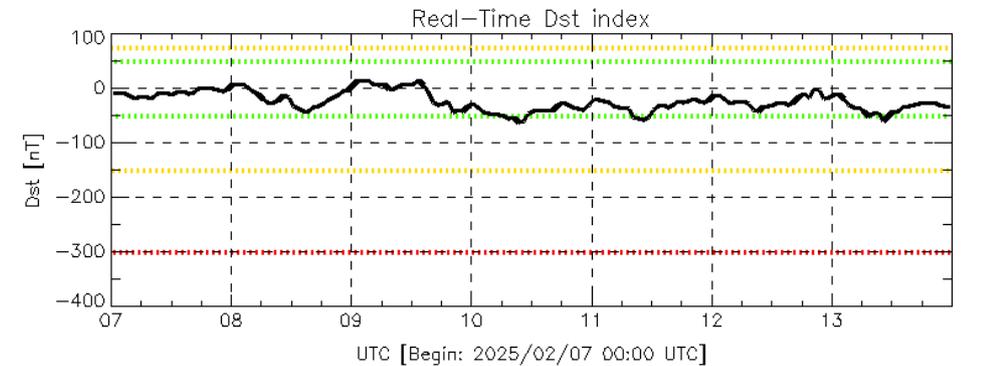
El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.



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

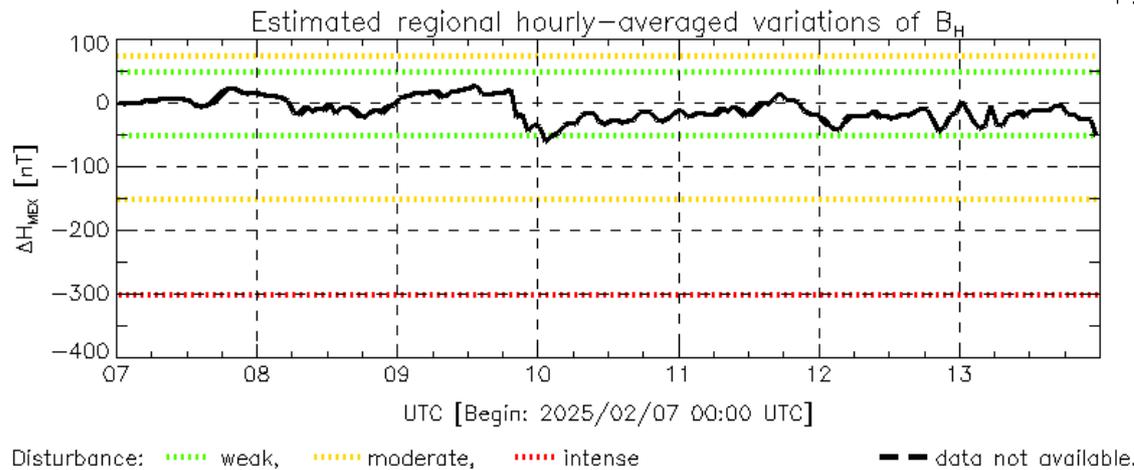
Se registraron perturbaciones geomagnéticas débiles en los índices Dst y  $\Delta H$  durante la semana.

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



Dst: by World Data Center for Geomagnetism, Kyoto  
[http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst\\_realtime/](http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/)

Updated: 2025/02/14-00:59 UTC



MEX: Regional early values of  $\Delta H$  index for Mexico by  
REGMEX/LANCE (<http://regmex.unam.mx>)

Updated: 2025/02/14-01:59 UTC

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 cargadas, provenientes del espacio exterior, al ambiente espacial terrestre.



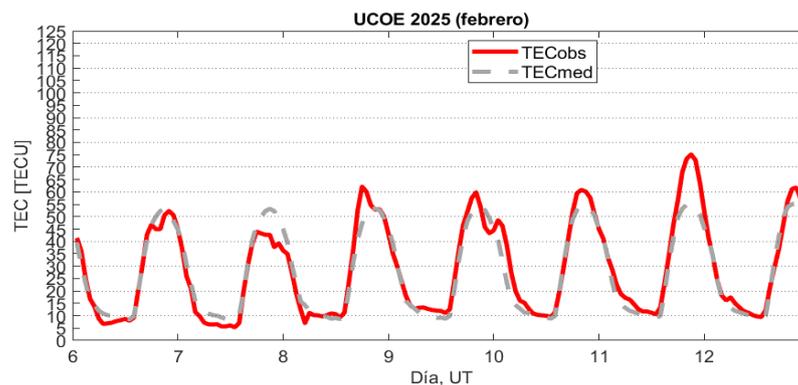
# Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

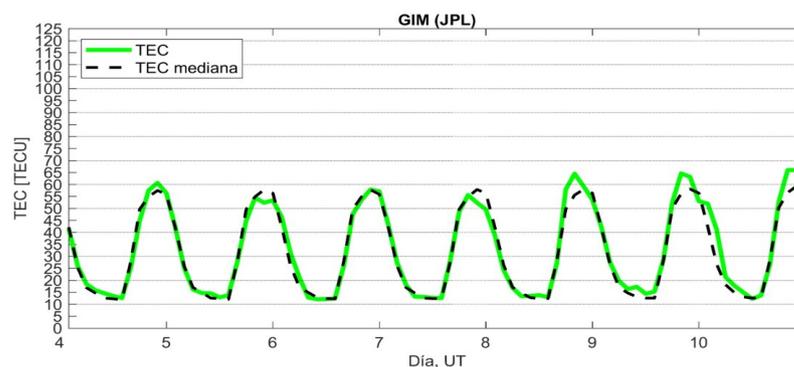
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(1) Estación local UCOE, receptor ubicado en las instalaciones del MEXART

El cálculo se realiza en base del software "TayAbsTEC" del Instituto de Física Solar-Terrestre, SB RAS. Referencia: Yasyukevich et al., 2015, doi: 10.1134/S001679321506016X.

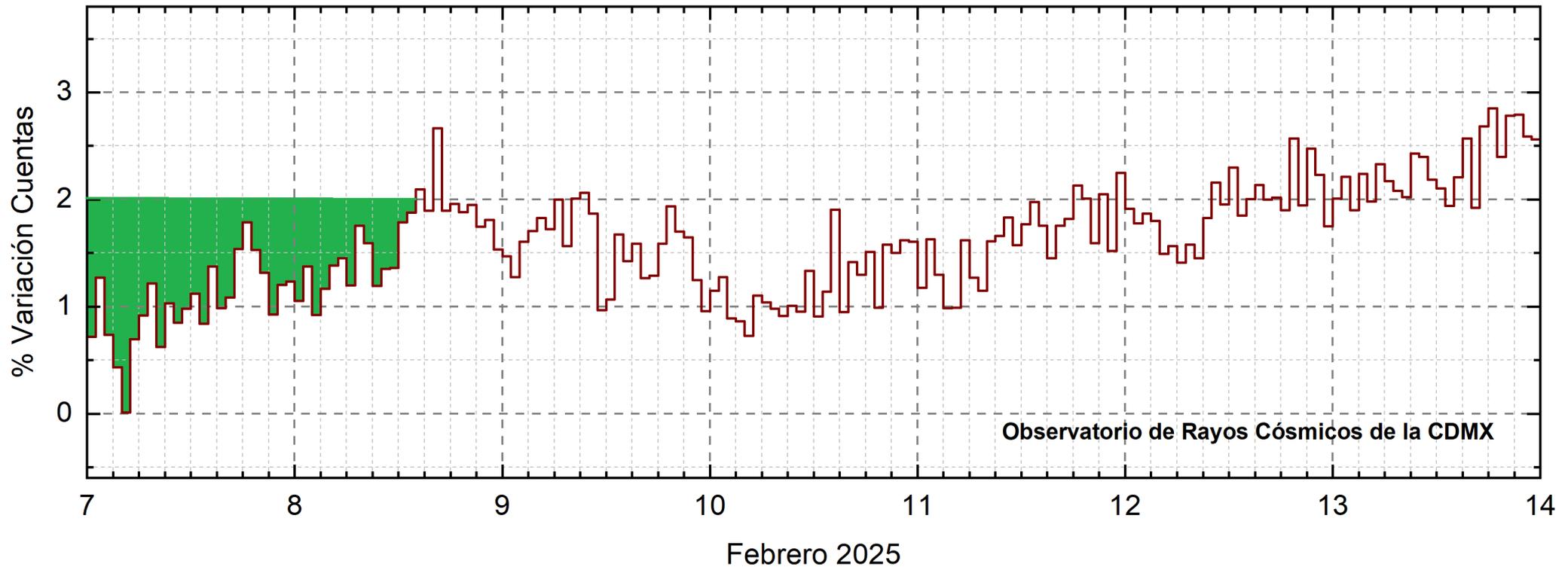


(2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



Durante la semana no se observaron variaciones significativas de TEC.

# Rayos Cósmicos:



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Del 7 al 13 de febrero se registró el final del decrecimiento Forbush (dF) debido al impacto de una RIC. El dF terminó el 8 a las 14 hrs TU. El área coloreada en verde representa la caída en las cuentas de rayos cósmicos.

## UNAM/LANCE/SCIeSMEX

Dr. J. Américo González Esparza  
Dr. Pedro Corona Romero  
Dra. María Sergeeva  
Dr. Julio C. Mejía Ambriz  
Dr. Luis Xavier González Méndez  
Ing. Ernesto Andrade Mascote  
M.C. Pablo Villanueva Hernández  
Dr. Víctor José Gatica Acevedo  
Dra. Elsa Sánchez García  
Dr. Carlos Arturo Pérez Alanís  
Dr. Raúl Gutiérrez Zalapa  
Dra. Verónica Ontiveros  
Dra. Tania Oyuki Chang Martínez  
Dr. Ernesto Aguilar Rodríguez

## UAS/FCFM

Dra. Angela Melgarejo Morales

## UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez  
Dr. José Juan González Avilés  
M.C. Ariana Varela Mendez  
Mateo Peralta Mondragón  
Jaquelin Mejía Orozco

## UNAM/PCT

M.C. Isaac Castellanos Velasco  
Lic. Isaac David Orrala Legorreta

## UANL/LANCE

Dr. Eduardo Pérez Tijerina  
Dra. Esmeralda Romero Hernández  
Dr. José Enrique Pérez León  
Ing. Iván Antonio Peralta Mendoza  
Fís. Rogelio Aguirre Gutiérrez  
M.C. Adolfo Garza Salazar

## UNAM/IGF/RAYOS CÓSMICOS

Dr. Luis Xavier González Méndez  
Dr. José Francisco Valdés Galicia  
Fis. Alejandro Hurtado Pizano

## SERVICIO MAGNÉTICO

Dr. Esteban Hernández Quintero<sup>†</sup>  
Dr. Gerardo Cifuentes Nava  
Dra. Ana Caccavari Garza

Elaboración: **Dr. Julio César Mejía Ambriz**

## 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 TlalocNET 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: <https://cd.dis.nasa.gov/archive/gnss/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 eventos 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 Geosciences Postdam:

<http://www.gfz-potsdam.de/en/sektion/erdmagnetfeld/daten-dienst/e/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>