

# LANCE

Laboratorio Nacional  
de Clima Espacial



# Reporte Semanal de Clima Espacial

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



**AEM** AGENCIA  
ESPACIAL  
MEXICANA



**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE  
PREVENCIÓN DE DESASTRES



**ISES**  
International Space  
Environment Service

# Reporte semanal:

del 28/02/2025 al 06 de marzo de 2025

**LANCE**

Laboratorio Nacional  
de Clima Espacial

## CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 14 RA.

Fulguraciones solares: 1 de clase M1.7.

Eyecciones de Masa Coronal (EMCs): 44 EMCs, 2 de tipo halo (ancho > 90°).

Estallidos de radio: 24 Tipo III, 2 Tipo VI.

## CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Esta semana se registraron 44 Eyecciones de Masa Coronal (EMC).

## CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

El 28 de febrero se registró una tormenta geomagnética G1 (Kp=1) y actividad geomagnética débil en los índices  $\Delta H$  y Dst.

## CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Se observaron valores aumentados de TEC el 27 de febrero. Estas variaciones no son significativas.

## CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS

Del 28 de febrero al 6 de marzo de 2025, no se detectaron variaciones significativas ( $>3\sigma$ ) en las cuentas de rayos cósmicos.

# Reporte semanal: Pronóstico del 6 al 13 de marzo de 2025

**LANCE**

Laboratorio Nacional  
de Clima Espacial

## PRONÓSTICOS\*

Fulguraciones solares:

Probabilidad moderada de fulguraciones de clase M y/o X.

Tormentas geomagnéticas:

Probabilidad moderada de actividad geomagnética.

Tormentas ionosféricas:

Probabilidad moderada de perturbaciones ionosféricas.

\*NOTA: Perturbaciones de Clima Espacial pueden ser provocadas por eventos solares rápidos los cuales no se pueden pronosticar definitivamente con una anticipación de varios días.

# Ciclo de manchas solares y actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression

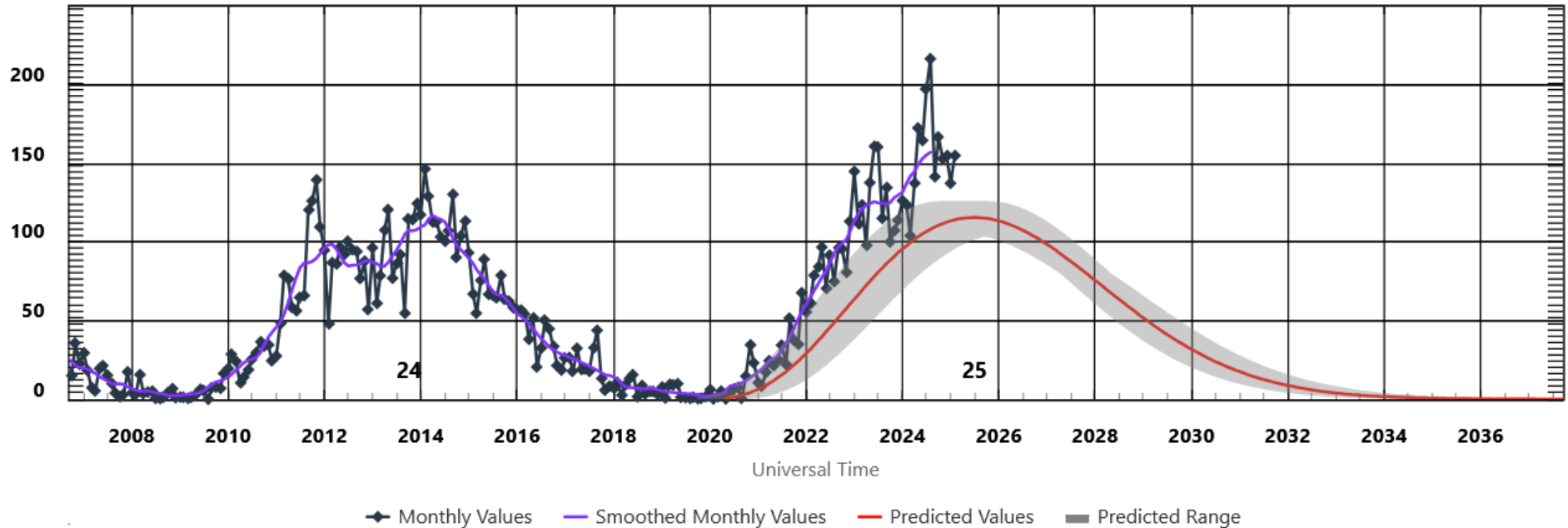


Imagen: [www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression](http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression)

Space Weather Prediction Center

Estamos en el ciclo solar 25. Es una época de actividad solar creciente. La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero del 2008. Entre más manchas solares presente el Sol, mayor es la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

# Cromosfera solar

# LANCE

Laboratorio Nacional  
de Clima Espacial

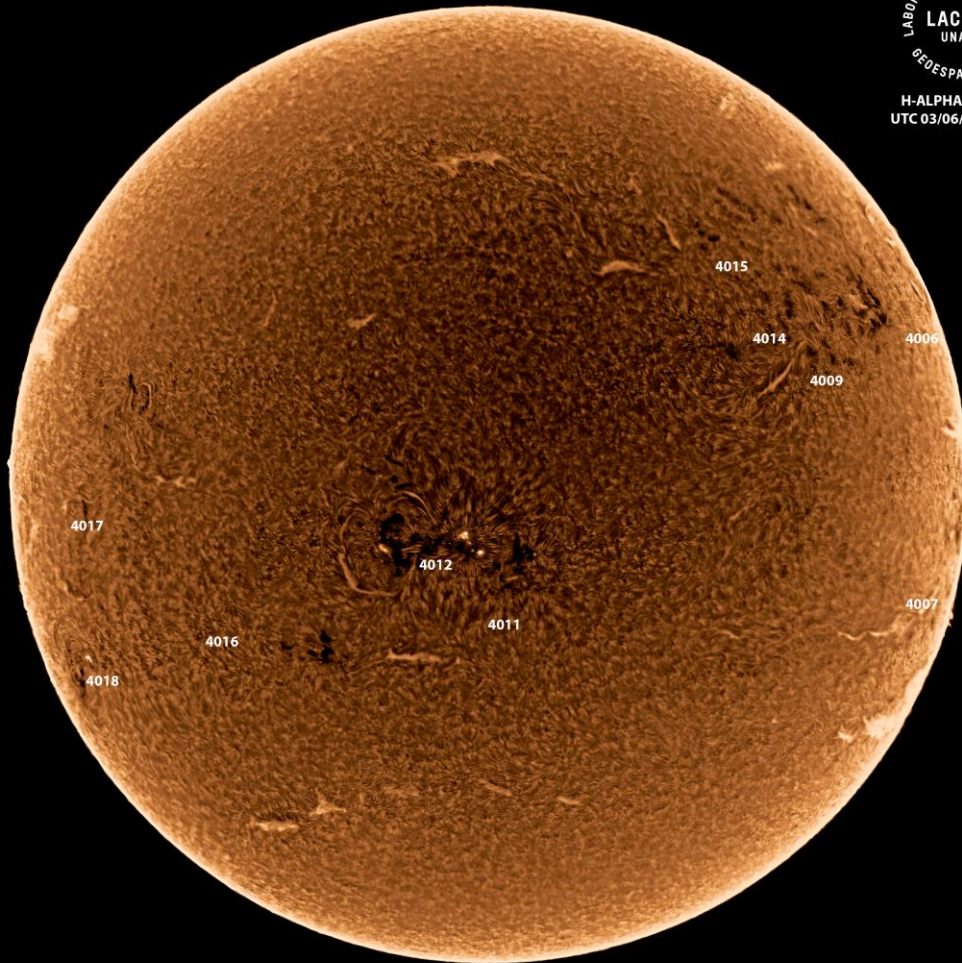
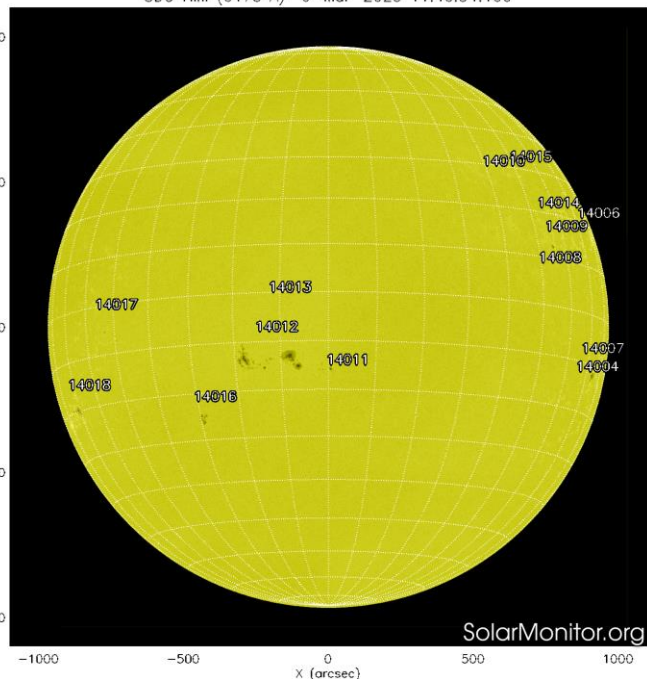


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 06/03/2025, 19:29 hrs UTC.

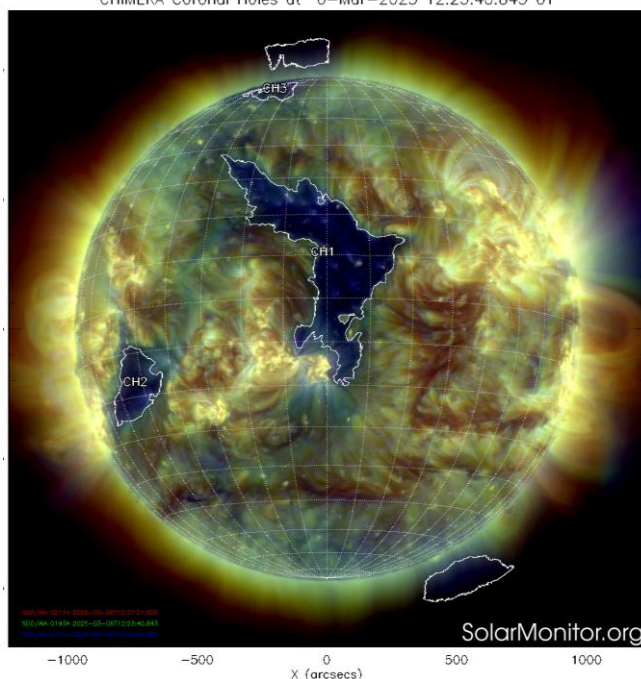
La imagen muestra las regiones activas 4006, 4007, 4009, 4011, 4012, 4014, 4015, 4016, 4017 y 4018 observadas para esta fecha en el disco solar. Destacan también otras estructuras como filamentos y prominencias en el disco solar.



SDO HMI (6173 Å) 6-Mar-2025 11:46:34.100



CHIMERA Coronal Holes at 6-Mar-2025 12:23:40.843 UT



Imágenes:

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

Las imágenes más recientes (del 06 de marzo de 2025) del satélite artificial SDO muestran 14 regiones activas y 3 hoyos coronales (distribuidos entre el hemisferio polar (CH3) y en el hemisferio ecuatorial (CH1, CH2)).

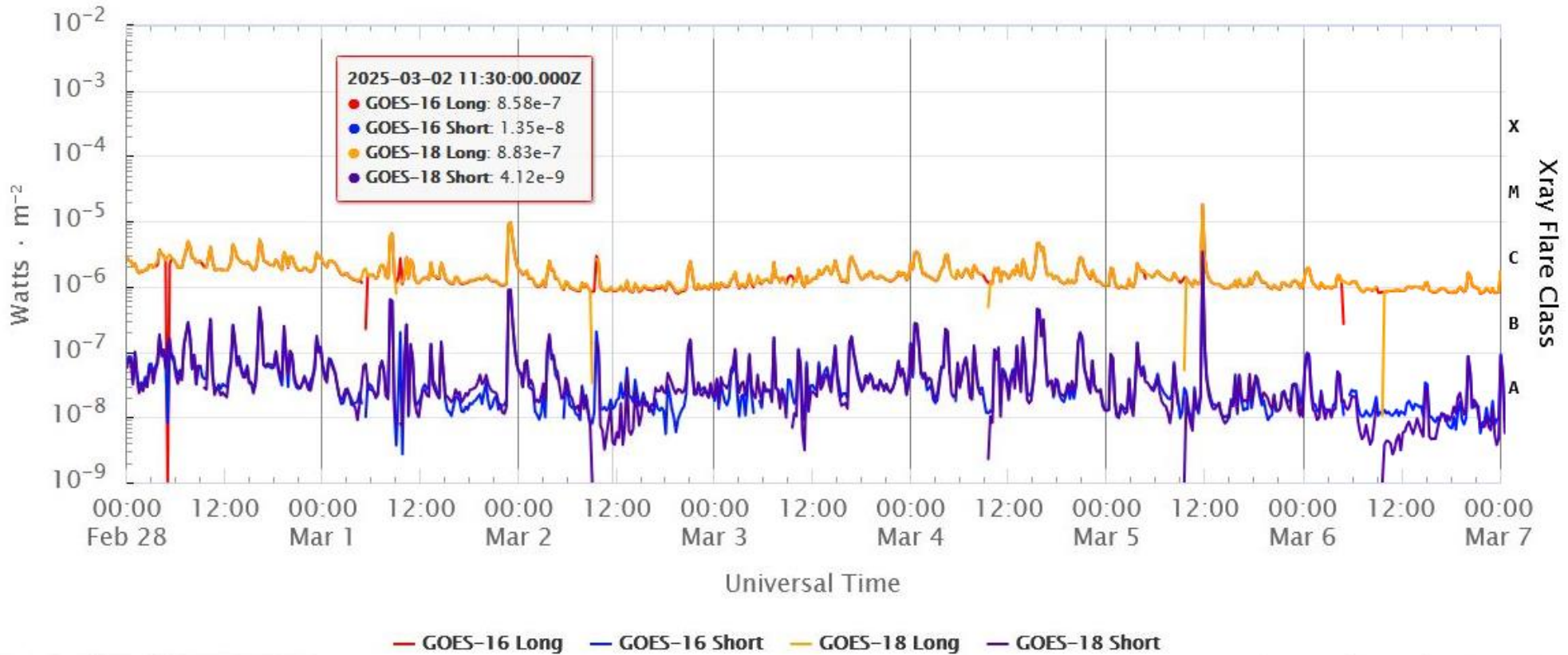
El Sol, visto en distintas longitudes de onda que muestran diferentes capas solares.

A la izquierda: La fotosfera, zona “superficial” del Sol donde aparecen las manchas solares. Regiones oscuras (manchas solares) 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: Imagen del disco solar compuesta por diferentes longitudes de onda. La imagen facilita la identificación de hoyos coronales (regiones oscuras). Los hoyos coronales son regiones de campo magnético solar localmente abierto. Son fuente de corrientes de viento solar rápido.

# Actividad solar: Fulguraciones solares

GOES X-Ray Flux (1-minute data)



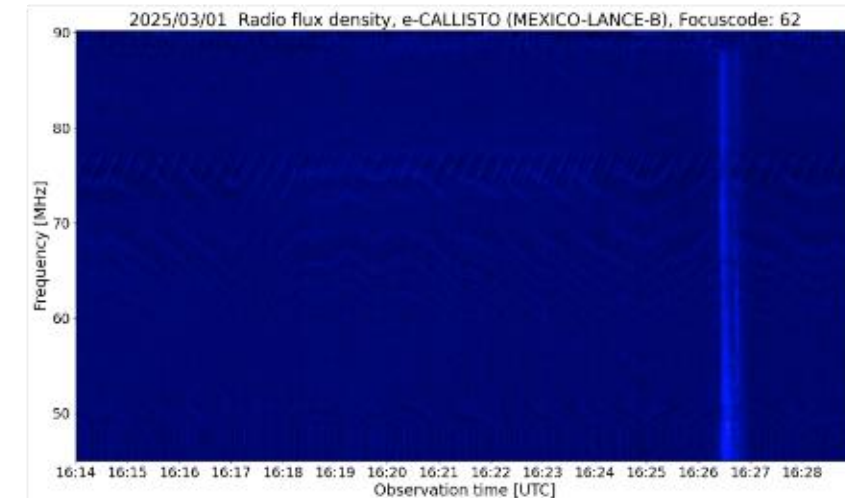
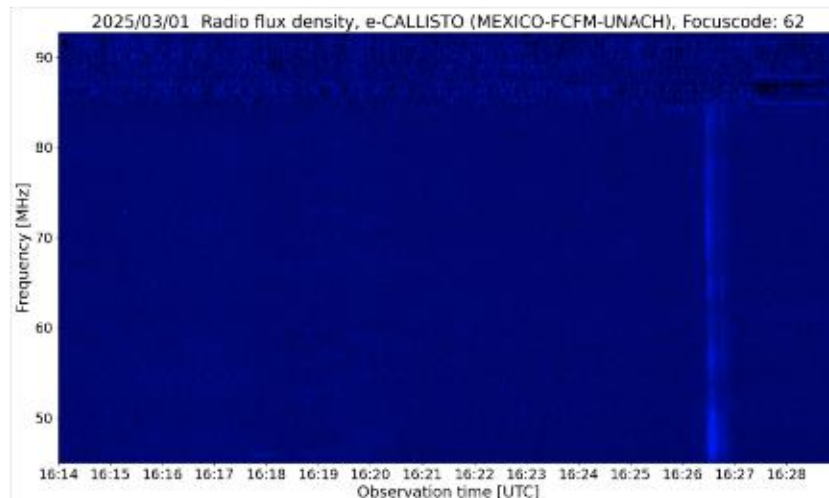
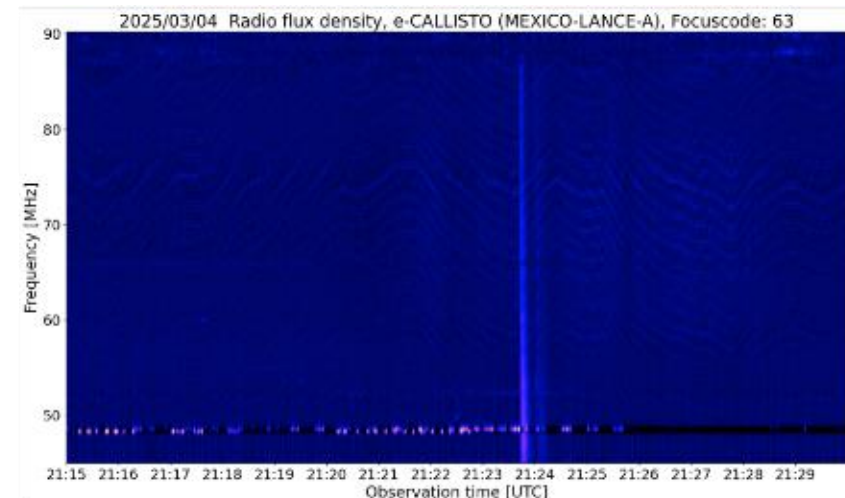
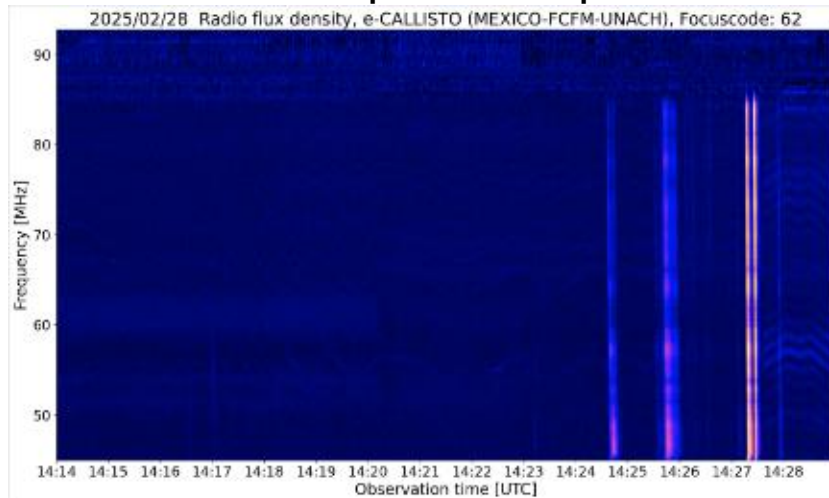
Space Weather Prediction Center

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES. La imagen muestra los datos tomados durante los últimos días. En la semana del 28 de febrero al 06 de marzo del año 2025 se observó una fulguración de clase M.

Imagen: [www.swpc.noaa.gov/products/goes-x-ray-flux](http://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, 2 Tipo VI.





# Medio interplanetario: Centelleo ionosférico

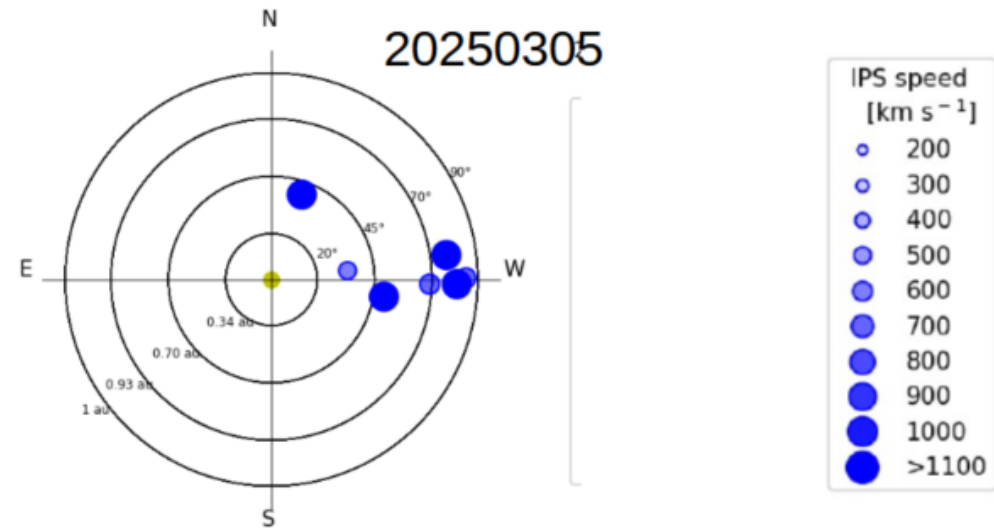
## Magnitud de velocidades de viento solar registradas por MEXART.

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.

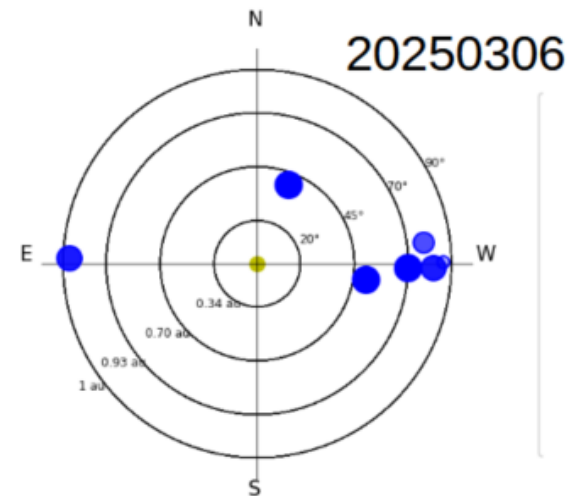
Mapas correspondientes a los últimos días en que se registraron observaciones. Velocidades en su mayoría van de 300 a 900 km/s.

Los velocidad calculada hasta ahora es experimental.

MEXART - Apparent position of Sources in the sky



MEXART - Apparent position of Sources in the sky



# Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 44 EMCs.  
2 tipo halo (ancho  $> 90^\circ$ ).

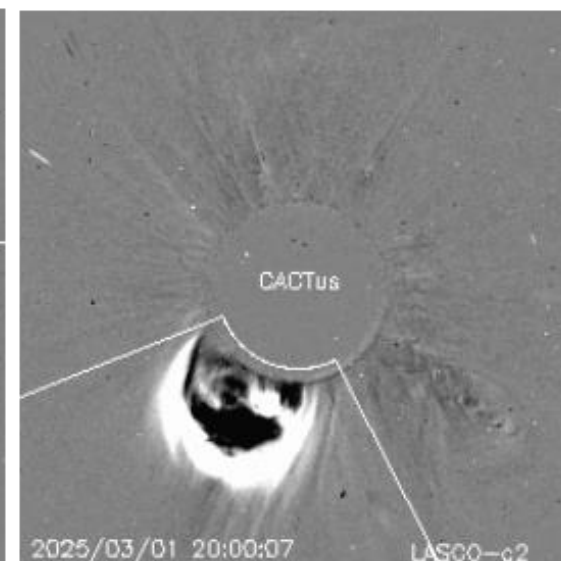
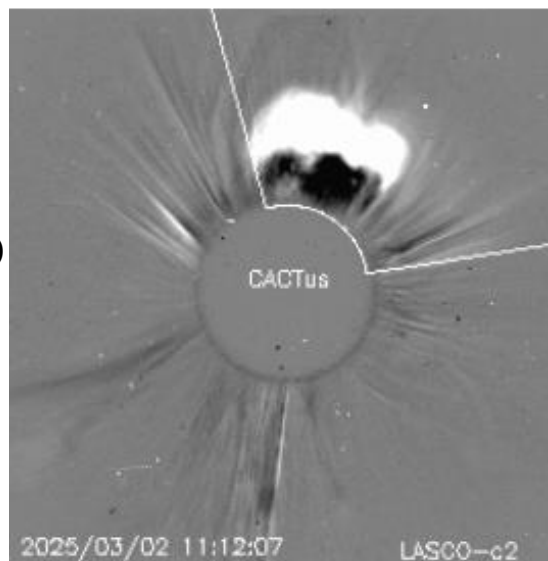
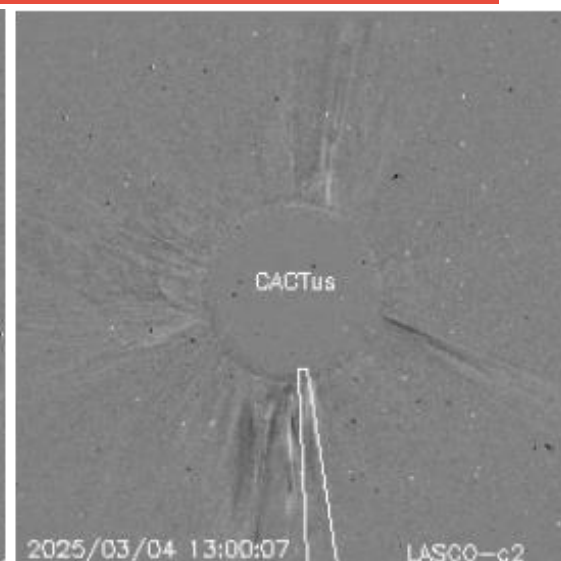
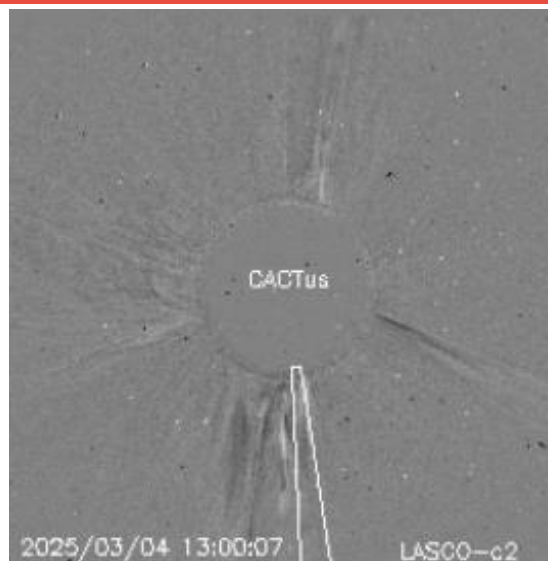
Mediciones de salida de EMC de mayor  
dimensión o velocidad de esta semana:

Fecha, tiempo inicial, velocidad promedio  
(km/s)

2025/03/06	05:48	222
2025/03/04	12:36	474
2025/03/02	10:12	450
2025/03/01	18:01	638

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

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



# Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registró una región de interacción (ver zona sombreada en gris 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 menor.

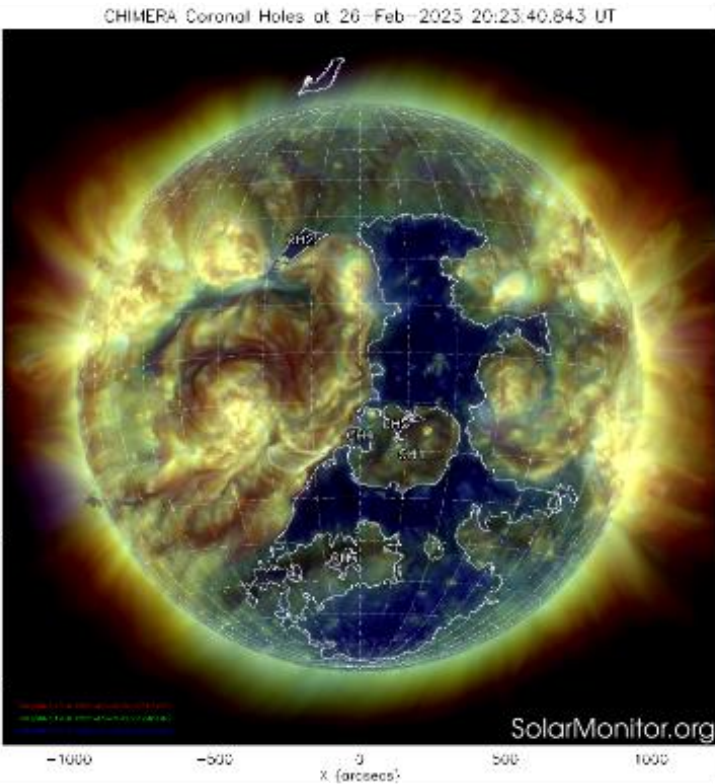


Imagen 1: <https://solarmonitor.org/>

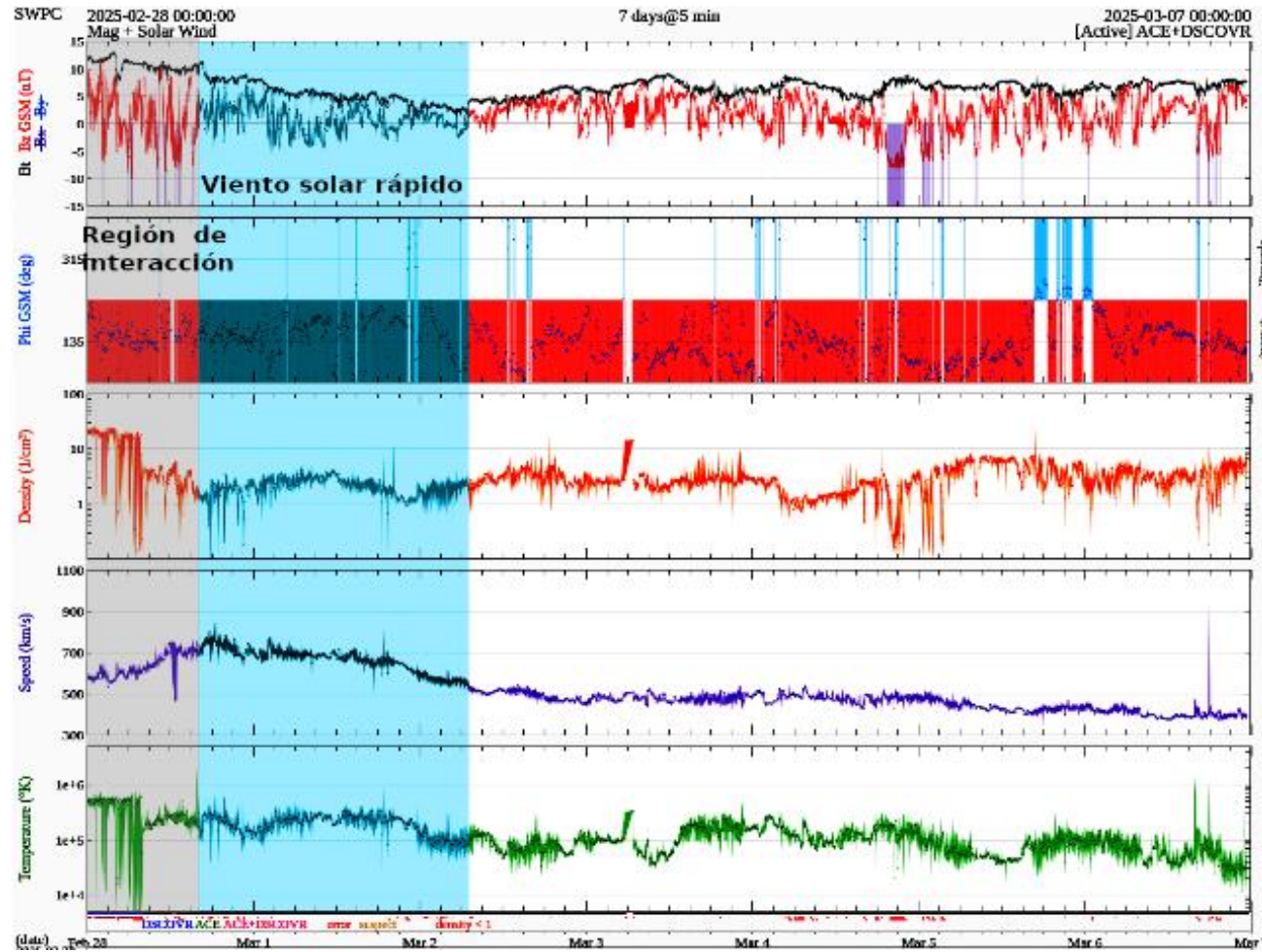


Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

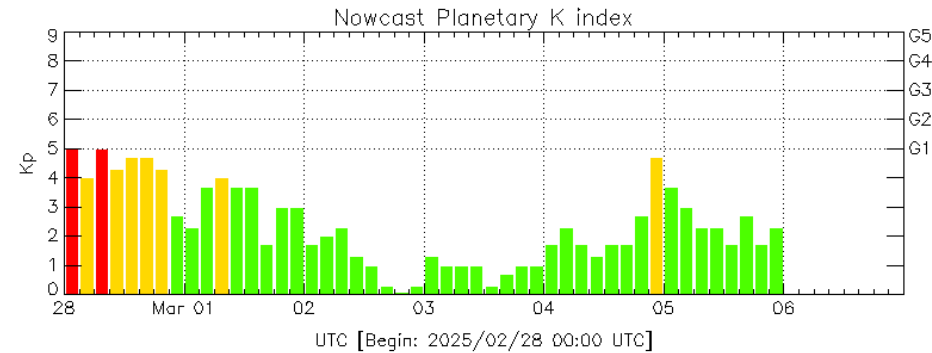


# Actividad geomagnética regional y planetaria: índices Kmex y Kp

Se registró una tormenta geomagnética G1 (K=1) en el índice Kp el 28 de febrero. La actividad geomagnética fue provocada por una corriente de viento solar con componente magnética Bz sur intermitente que llegó al ambiente terrestre el 28 de febrero.

NOTA: El cálculo del índice Kmex se realizó usando datos del observatorio geomagnético en Teoloyucan, EdoMex y las estaciones magnéticas en Coeneo, Mich e Iturbide, NL. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.

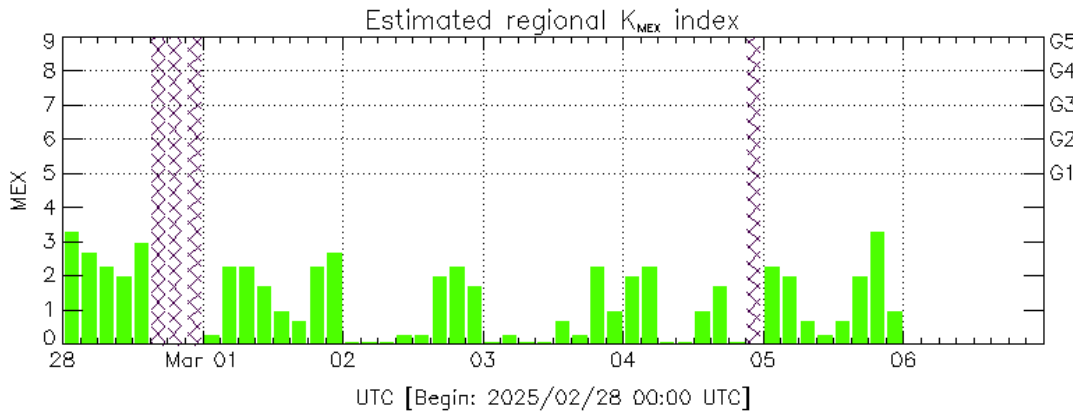
Datos: [www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/](http://www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/)



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

Kp: by GFZ German Research Center for Geosciences  
<https://www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/>

Updated: 2025/03/07-00:59 UTC



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

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

Updated: 2025/03/07-01:59 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.

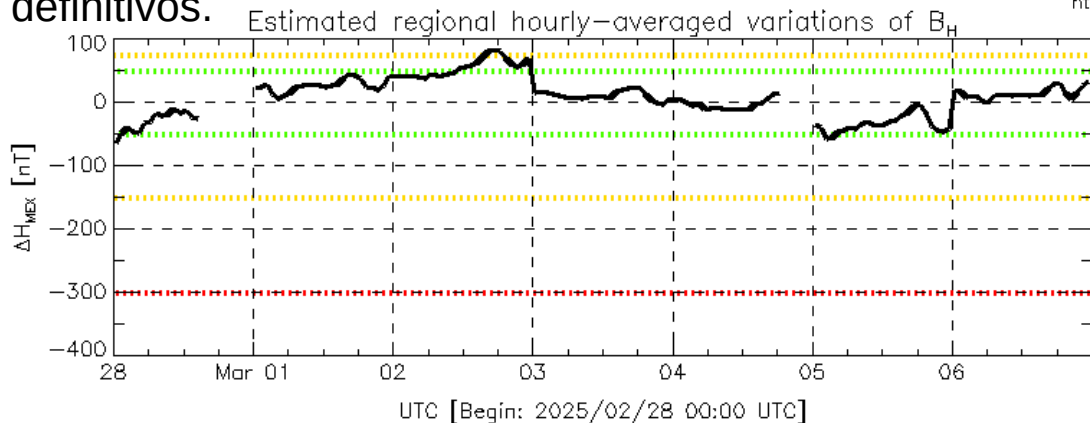




# Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y $\Delta H$

Se registró actividad geomagnética de débil en los índices  $\Delta H$  y Dst el 28 de febrero. La actividad geomagnética fue provocada por una corriente de viento solar con componente magnética  $B_z$  sur intermitente que llegó al ambiente terrestre el 28 de febrero.

NOTA: El cálculo del índice  $\Delta H$  se realiza usando datos de las estaciones geomagnéticas en Coeneo, Mich, Teoloyucan, Edomex, e Iturbide, NL. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.

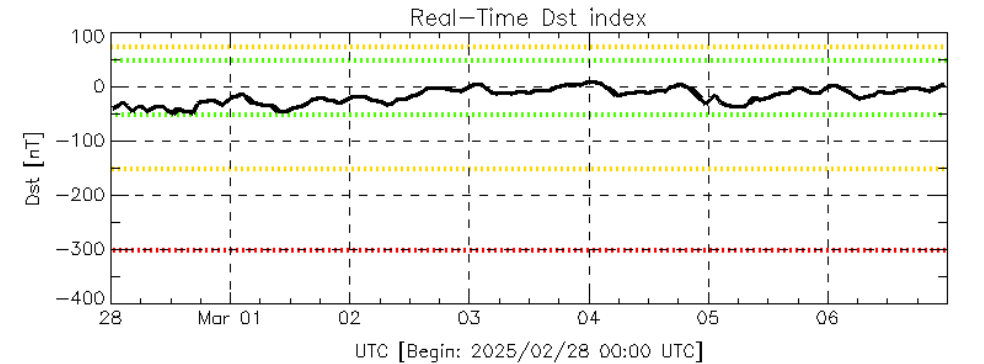


Disturbance: ●●●● weak, ●●●● moderate, ●●●● intense - - - data not available.

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

Updated: 2025/03/07-01:59 UTC

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



Disturbance: ●●●● weak, ●●●● moderate, ●●●● intense - - - data not available.

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: 2025/03/07-00:59 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

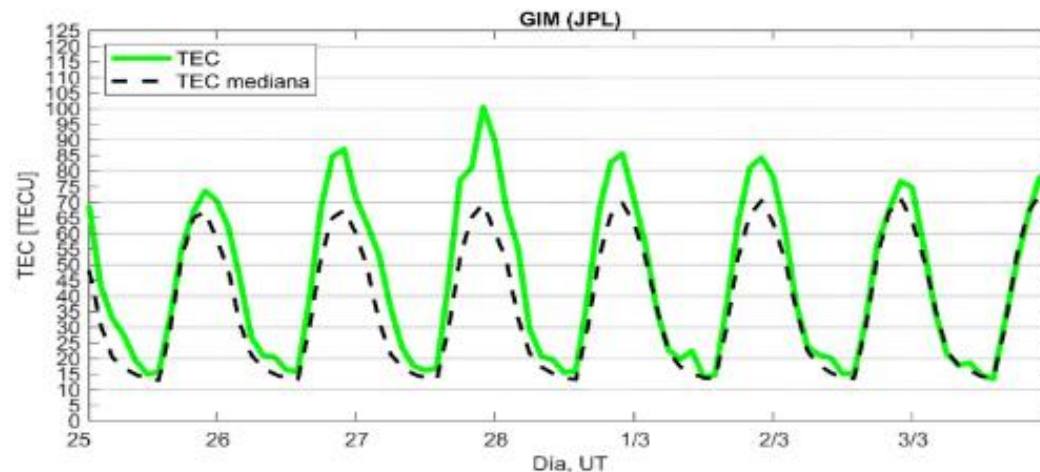
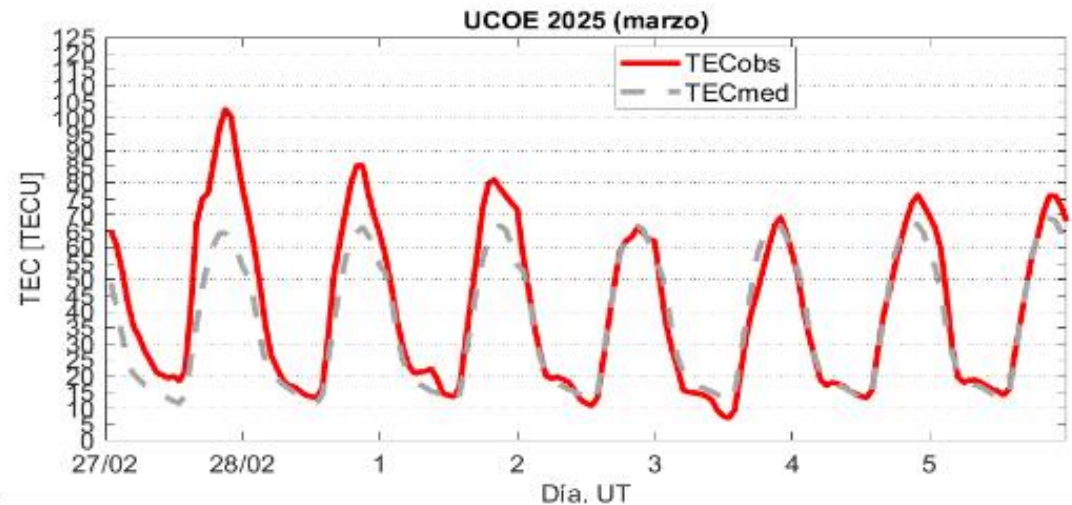
El contenido total de electrones (TEC) es un parámetro que sirve para caracterizar el estado de la ionosfera de la Tierra. Series temporales de los valores de TEC (TECObs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

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

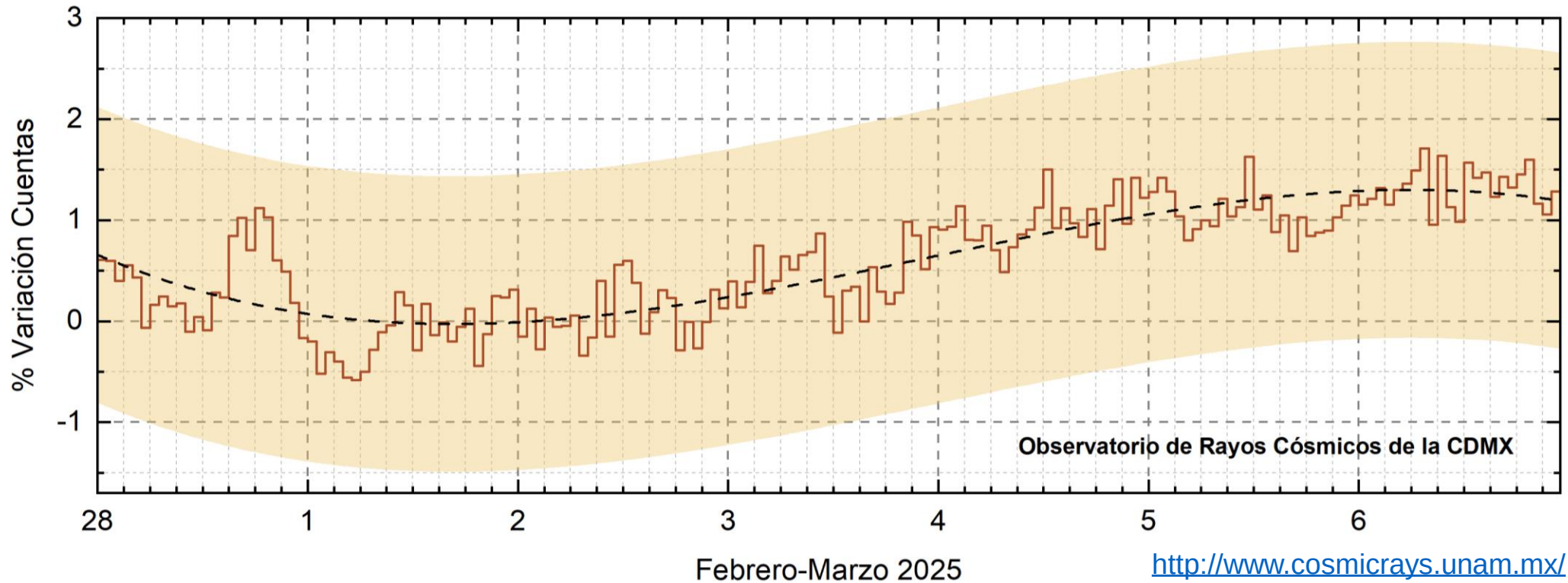
El cálculo se realiza en base del software "TayAbsTEC" del Instituto de Física Solar-Terrestre, SB RAS. Referencia: Yasyukevich et al., 2015, doi: 10.1134/S001679321506016X.

(2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)

Se observaron valores aumentados de TEC el 27 de febrero. Estas variaciones no son significativas.



# Rayos C3smicos:



Datos registrados por el Observatorio de Rayos C3smicos de la Ciudad de M3xico. La curva discontinua negra representa el promedio de los datos registrados, el 3rea coloreada en amarillo representa la significancia de los datos ( $\pm 3\sigma$ ). Cuando se registran variaciones que salen del 3rea, es probable que 3stas sean atribuidas a efectos de emisiones solares en el flujo de rayos c3smicos. Del 28 de febrero al 6 de marzo de 2025, no se detectaron variaciones significativas ( $>3\sigma$ ) en las cuentas de rayos c3smicos.

## UNAM/LANCE/SCiESMEX

Dr. J. Américo González Esparza

Dr. Pedro Corona Romero

Dra. Maria Sergeeva

Dr. Julio C. Mejía Ambríz

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:** Angela Melgarejo Morales

**Revisión:** Víctor José Gatica Acevedo



## 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://cddis.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-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>