

LANCÉ

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 6 al 13 de marzo de 2025

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 14.

Eyecciones de Masa Coronal: 32 (ninguna tipo halo).

Hoyos coronales: tres.

Fulguraciones solares: No hubo eventos tipo X. Se presentó un eventos tipo M1.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registraron dos Regiones de Interacción entre Corrientes que produjeron actividad geomagnética menor.

Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 55 estallidos de radio Tipo III, 1 Tipo VI, 3 Tipo II y una CTM. Se reporta también la operación de una **nueva estación Callisto en El Infiernillo, Nuevo León.**

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Se registraron dos tormentas G1 (K=5) en el índice Kp el 9 y 12 de marzo..

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Se observaron valores aumentados de TEC el día 12 de marzo. Estas variaciones no fueron significativas.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

No se detectaron variaciones significativas durante la semana..

PRONÓSTICOS

Fulguraciones solares:

La presencia de 14 regiones activas en el disco solar implica la probabilidad de que se presenten fulguraciones en los próximos días.

Tormentas ionosféricas:

Hay probabilidad de perturbaciones ionosféricas moderadas.

Tormentas geomagnéticas:

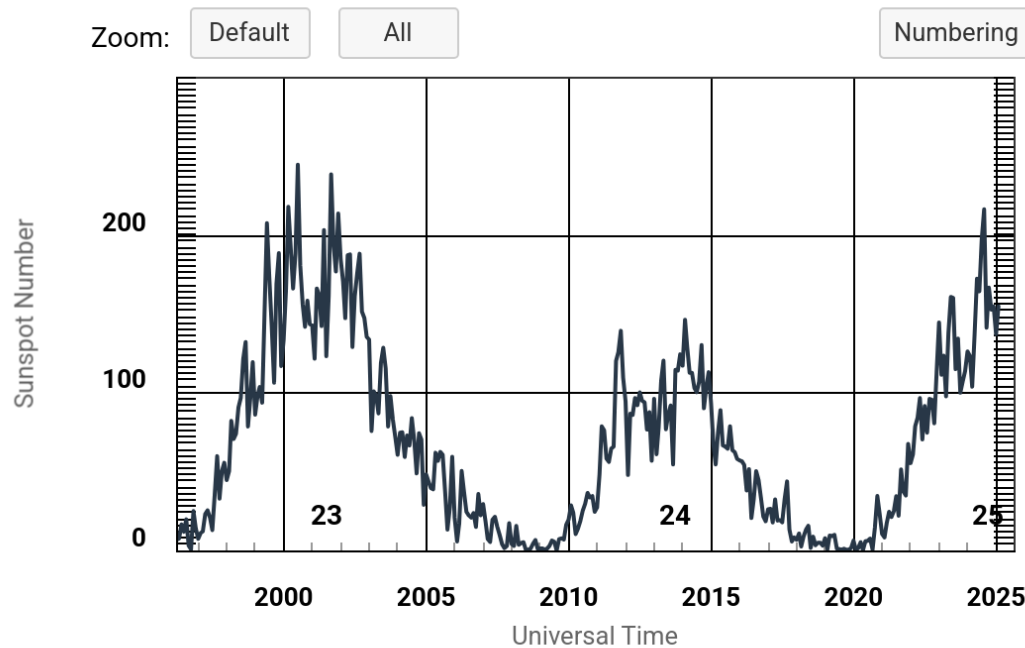
Hay probabilidad de actividad geomagnética moderada.

Tormentas de radiación de partículas:

Hay probabilidad de tormentas de radiación de partículas moderadas.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

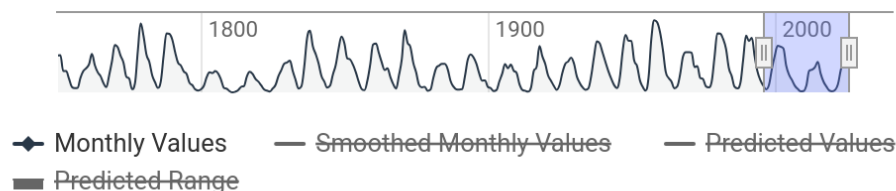
ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression



La línea negra de la figura muestra el conteo del número de manchas solares de los últimos tres ciclos solares (23, 24 y 25).

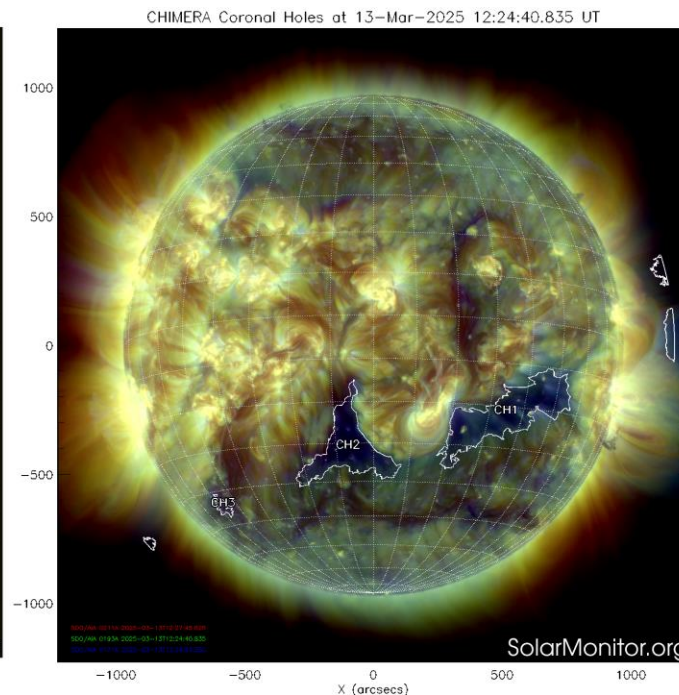
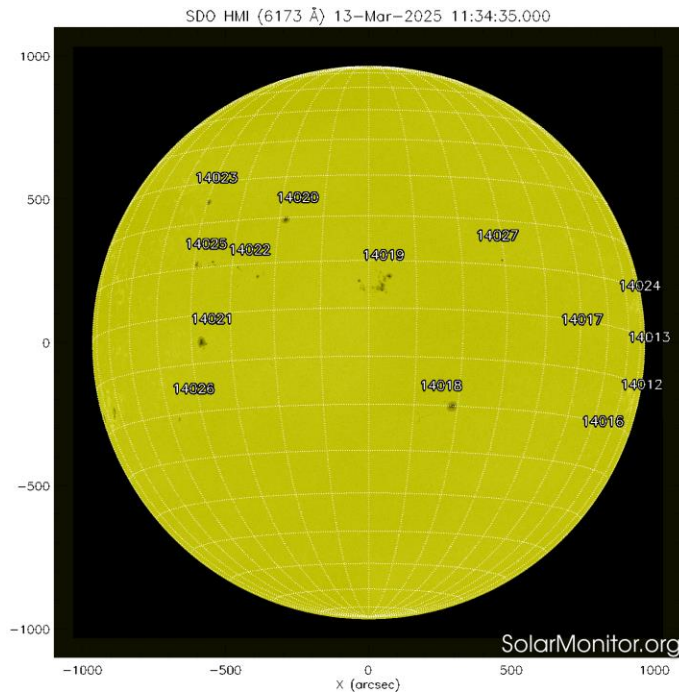
Entre más manchas solares presente el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

Estamos en la fase del máximo del ciclo 25.



Space Weather Prediction Center

crédito de la imagen <http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>



Izquierda: La superficie solar (fotosfera) vista en luz visible. En esta zona se aprecian las manchas solares (zonas oscuras), las cuales concentran intensos campos magnéticos y son la principal fuente de la actividad solar.

Derecha: Imagen del disco solar rayos X. La imagen facilita la identificación de hoyos coronales (regiones oscuras) que son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

(izquierda) La imagen de la fotosfera de 13 marzo de 2025, muestra 14 regiones activas distribuidas sobre el disco solar.

(derecha) Se observan tres hoyos coronales

crédito de las imágenes <https://solarmonitor.org/>

LABORATORIO DE CIENCIAS
LACIGE
UNAM
GEOSPACIALES
H-ALPHA 6562.8 Å
UTC 03/11/2025 16:58

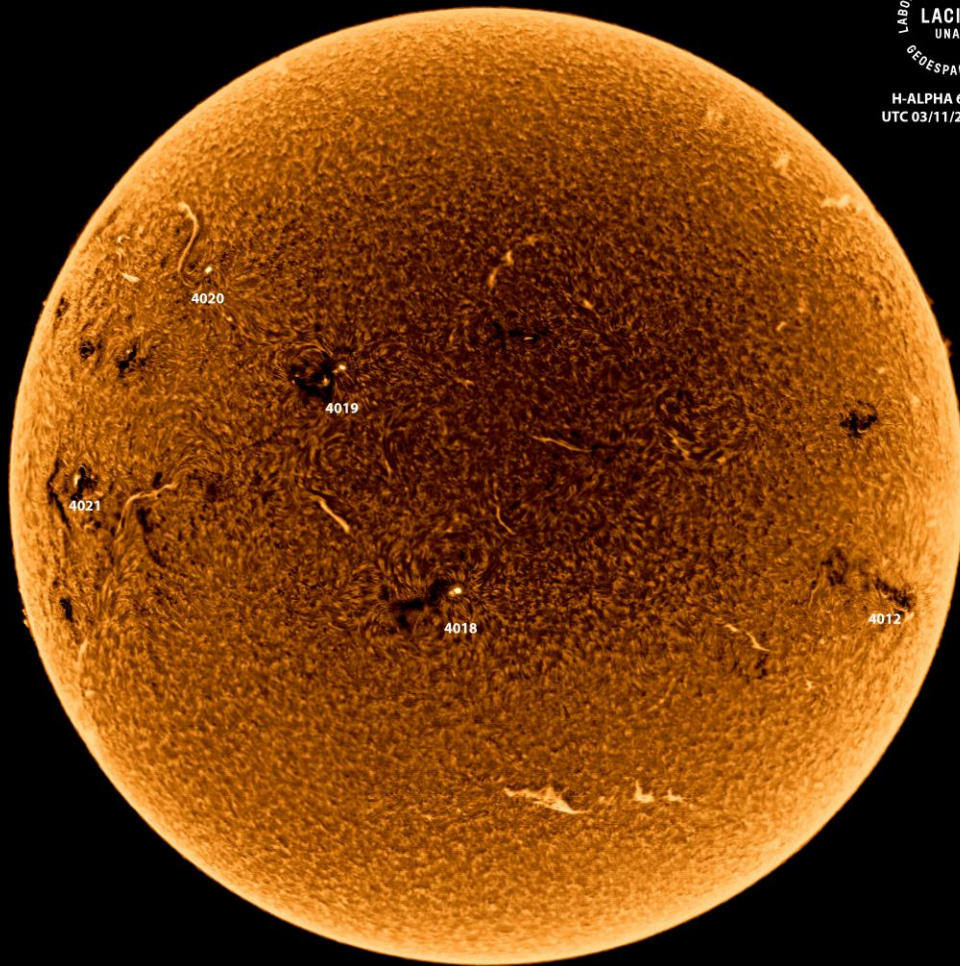


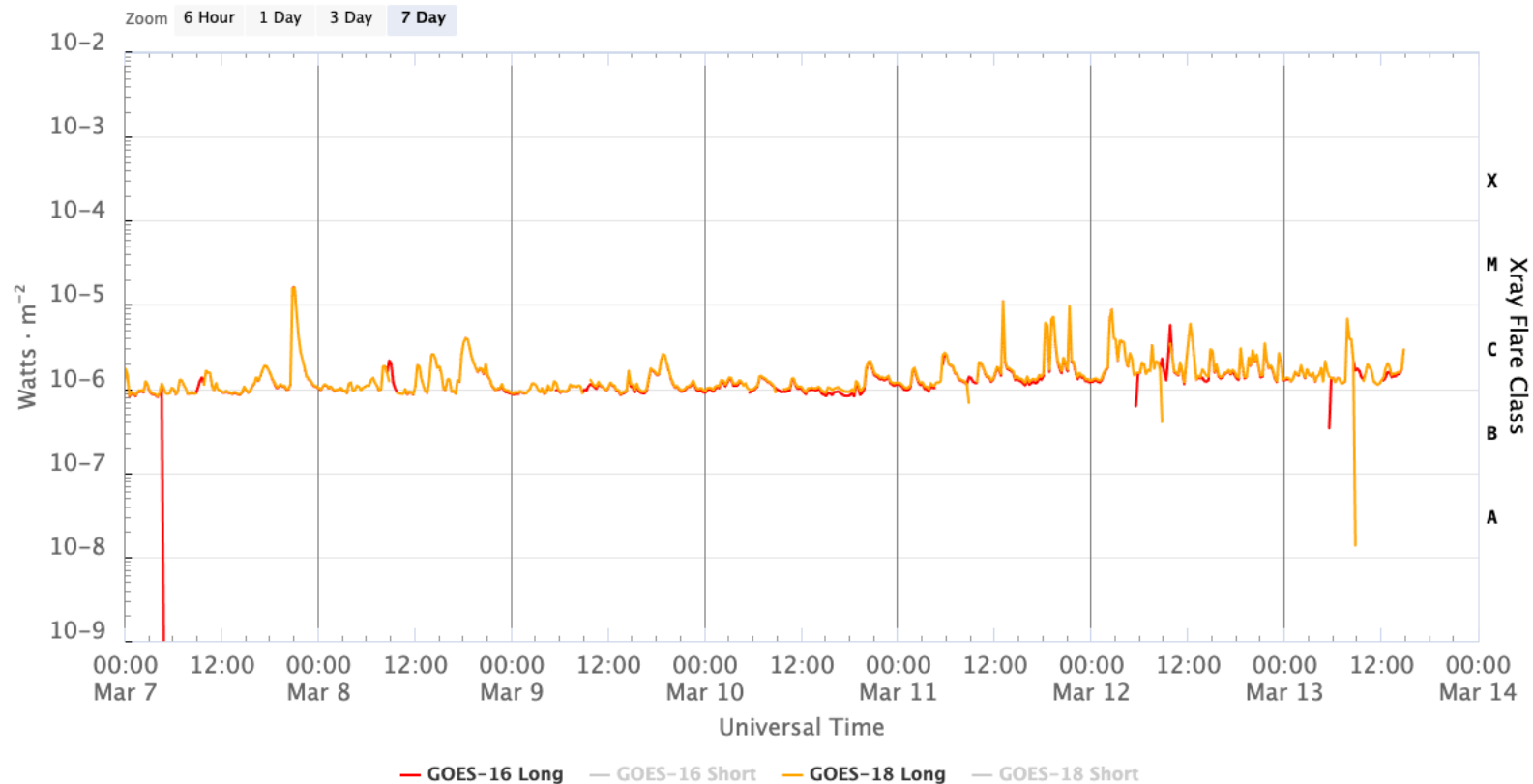
Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) observada el día 11/03/2025, 16:58 hrs UTC.

La imagen muestra las regiones activas 4012, 4018, 4019, 4020 y 4021 observadas para esta fecha en el disco solar. Destacan también otras estructuras como filamentos (hemisferio sur y zona ecuatorial).

Actividad solar: Fulguraciones solares del 6 al 13 de marzo de 2025

Flujo de rayos X solares detectado por el satélite GOES 18 de la NOAA. Esta semana se presentó actividad moderada. Durante la semana no se registraron fulguraciones clase X ni mayores a M5

GOES X-Ray Flux (1-minute data)



Updated 2025-03-13 14:57 UTC

Space Weather Prediction Center

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

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al 13 de marzo de 2025, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar entre 500 y 650 km/s. No pronostica el arribo de alguna EMC para los próximos 5 días.

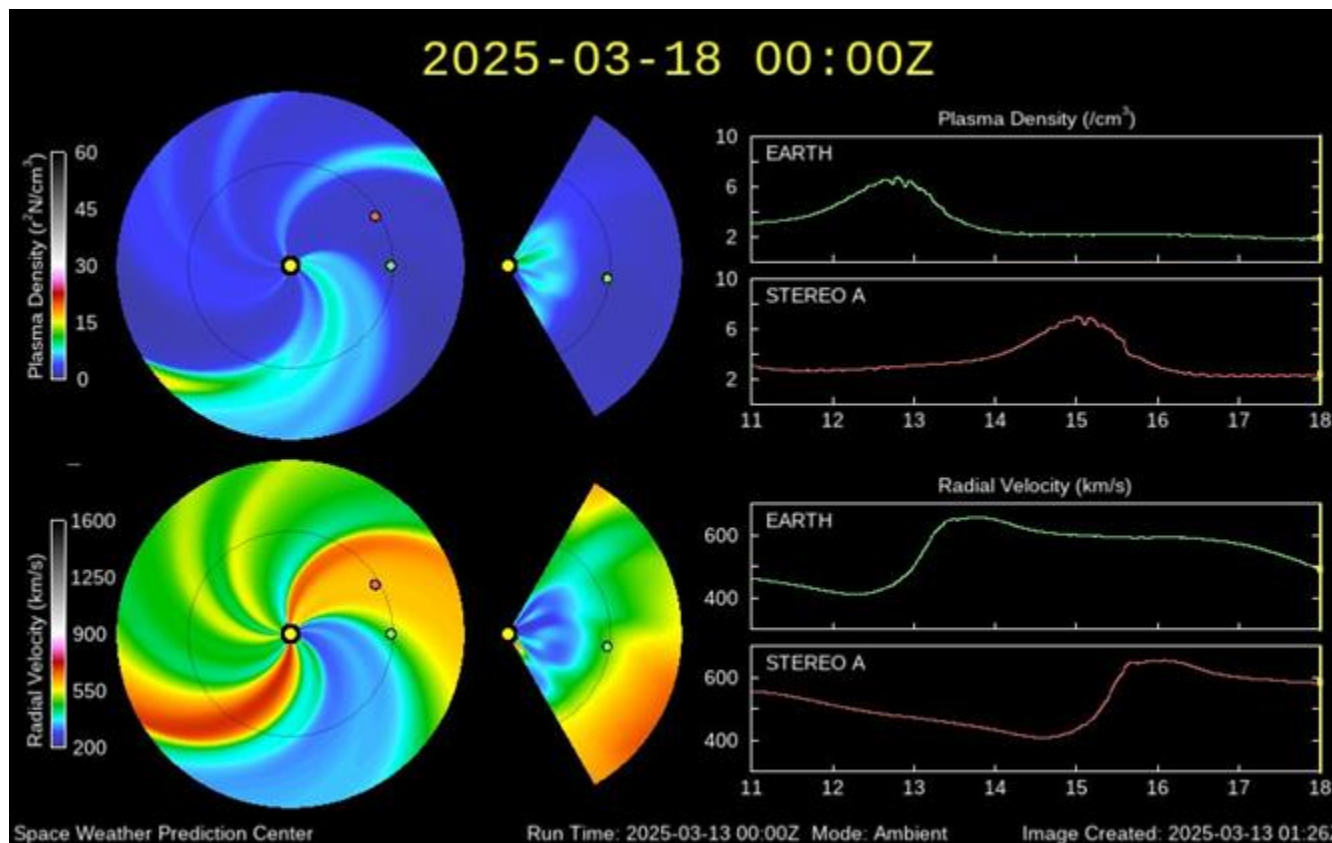
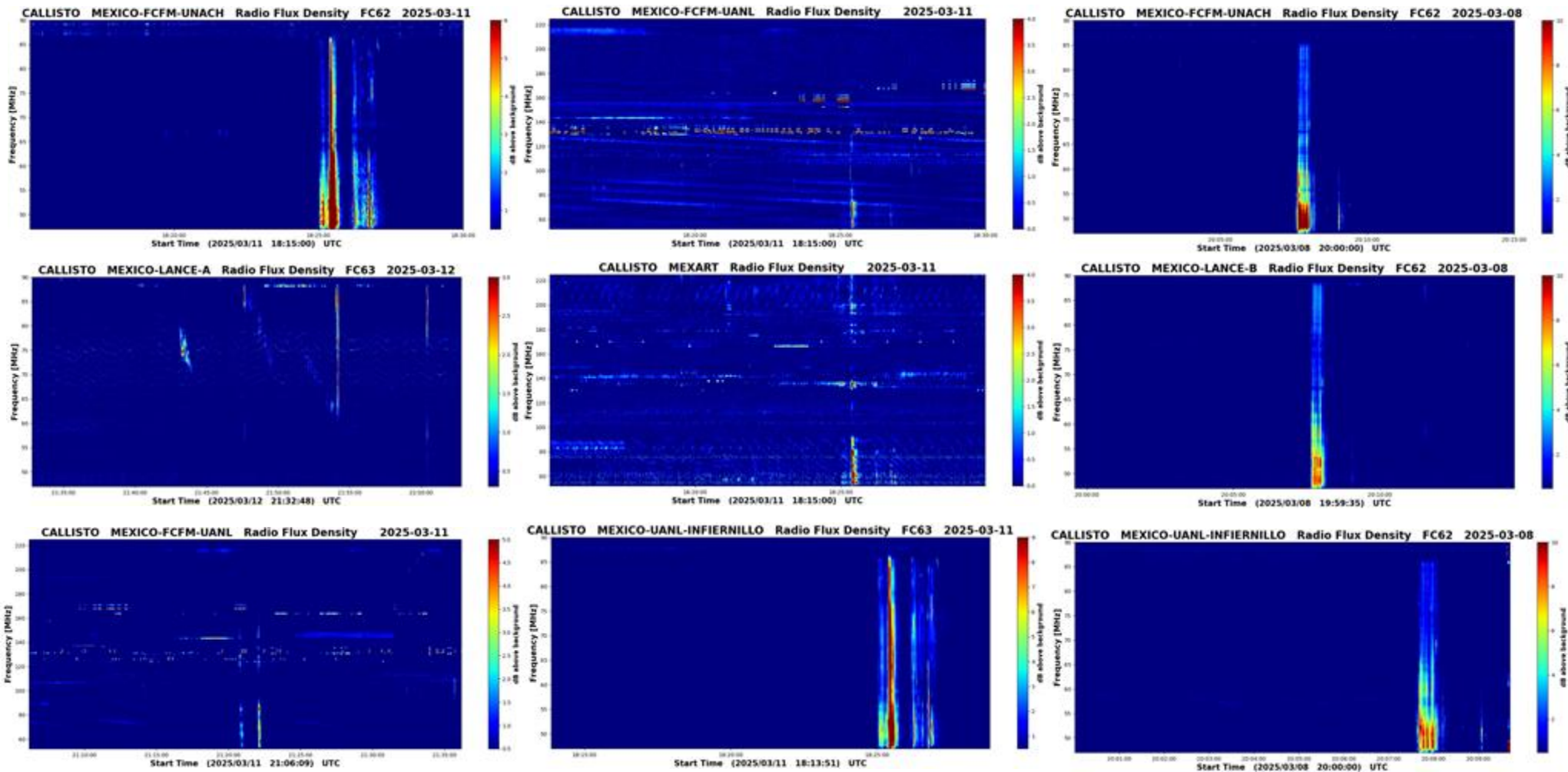


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Estallidos de radio solares: Observaciones de la REC-Mx

En esta semana la Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 55 estallidos de radio Tipo III, 1 Tipo VI, 3 Tipo II y una CTM.

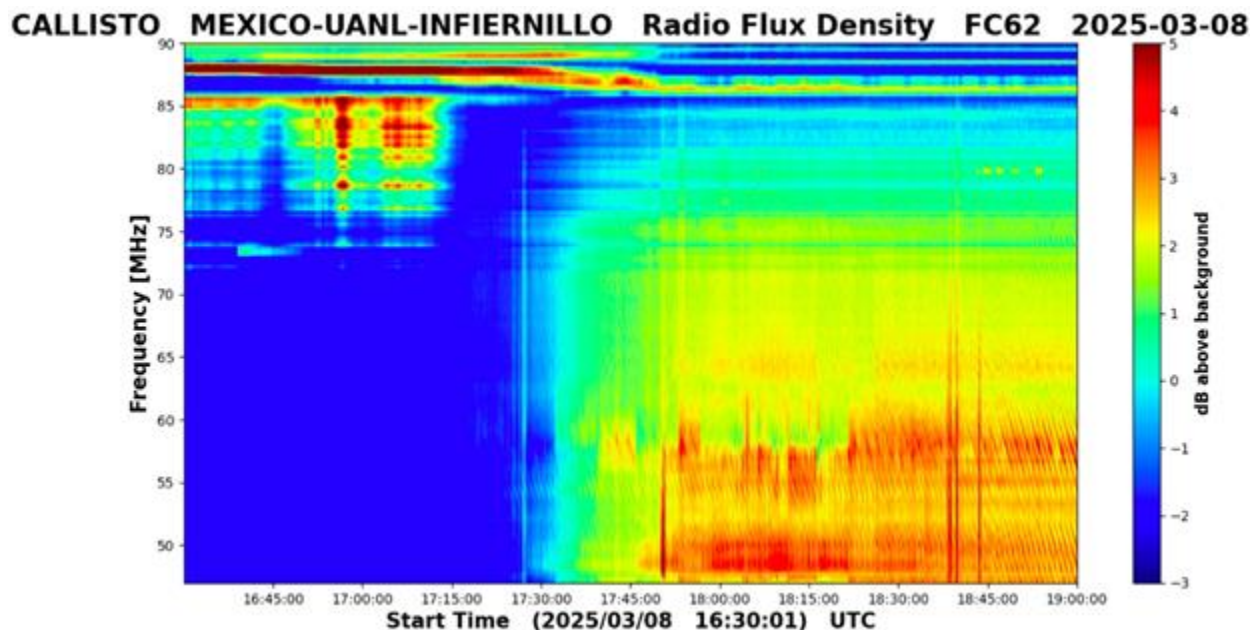
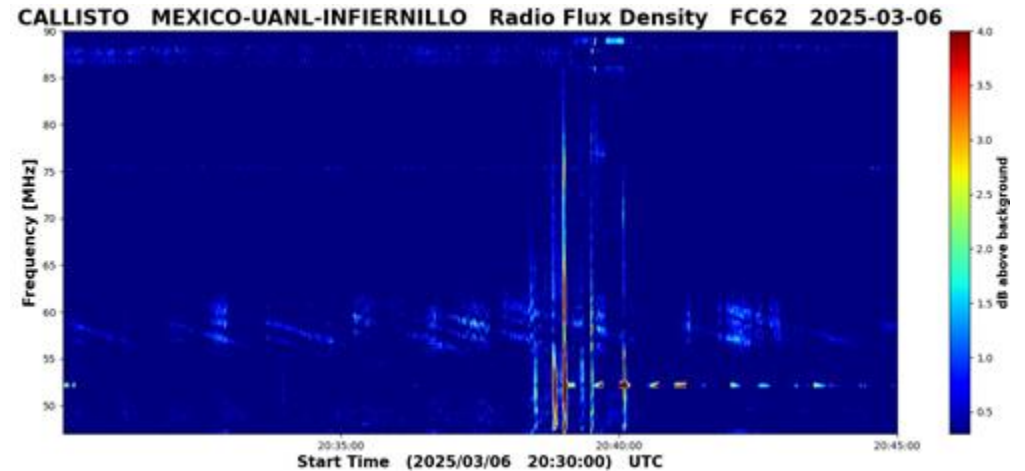


Estallidos de radio solares: Observaciones de la REC-Mx

¡Nueva estación Callisto en El Infiernillo, Nuevo León!

Inicio de operaciones: 5 de marzo de 2025

Primera luz: 6 de marzo de 2025 (Estallido Tipo III)



Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 32 EMCs.
0 tipo halo (ancho > 90°).

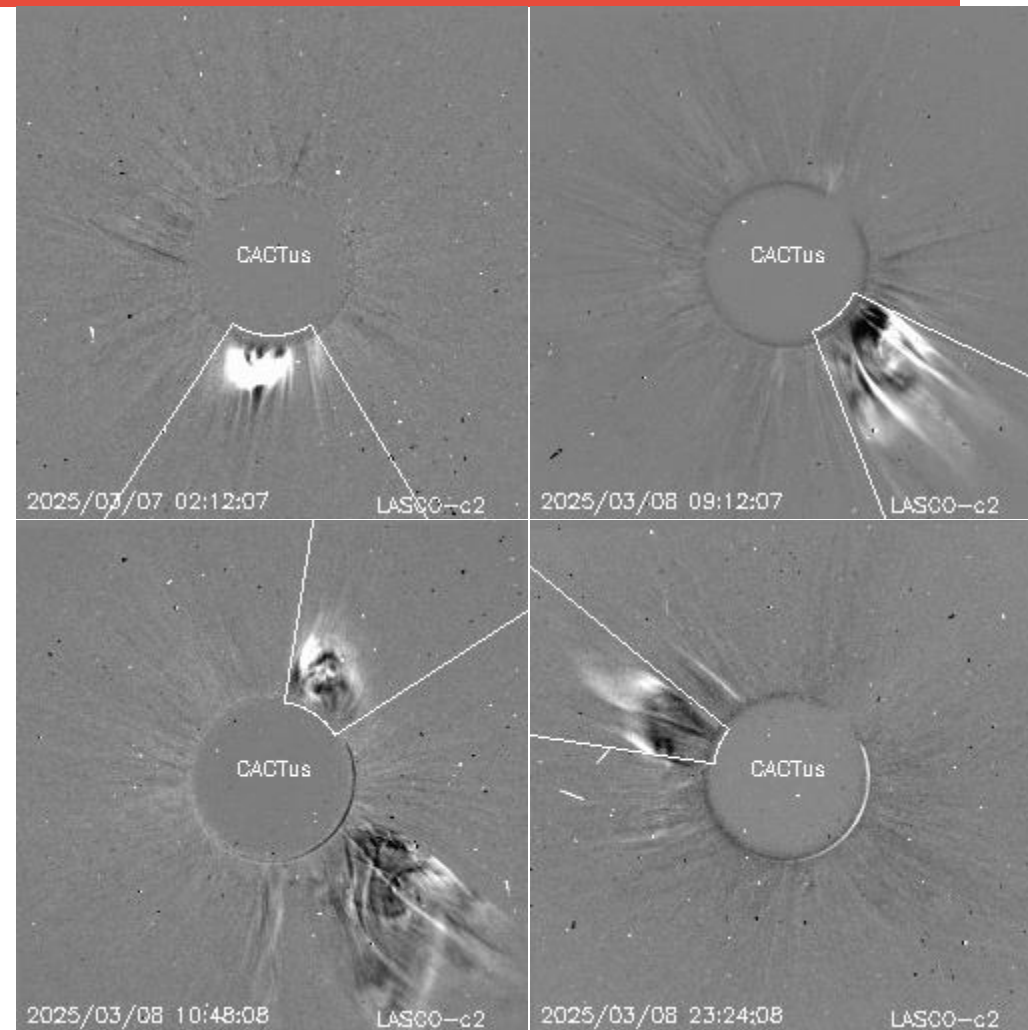
Mediciones de salida de EMC de mayor
dimensión o velocidad de esta semana:

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

2025/03/07	01:48	426
2025/03/08	07:24	355
2025/03/08	09:48	256
2025/03/08	22:24	548

-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: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registraron dos regiones de interacción (ver zonas sombreadas en gris en imagen 2). El origen del viento solar rápido que generó a cada estructura es un hoyo coronal localizado en latitudes bajas (ver CH1 y CH2, respectivamente en imagen 1). Ambas estructuras generaron actividad geomagnética menor.

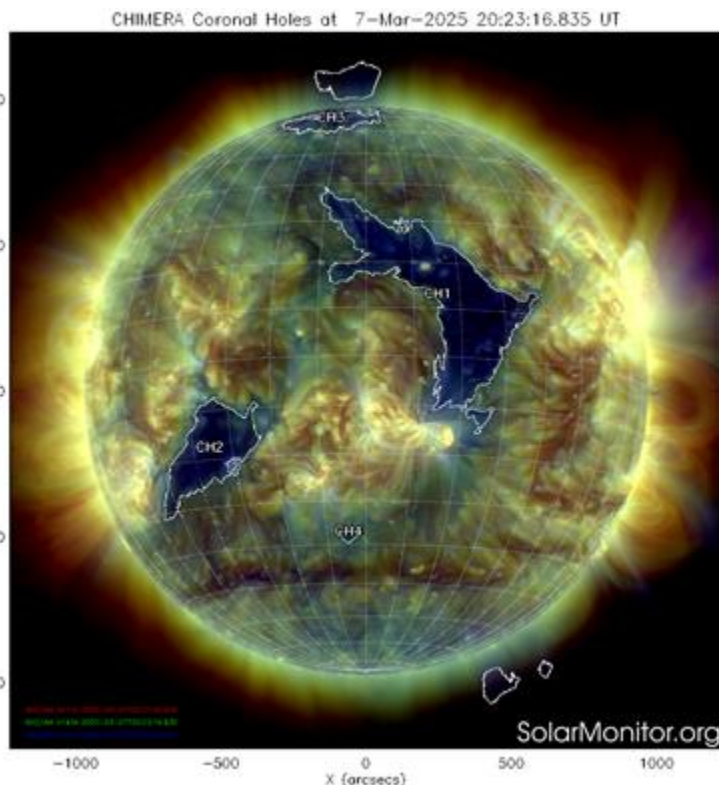


Imagen 1: <https://solarmonitor.org/>

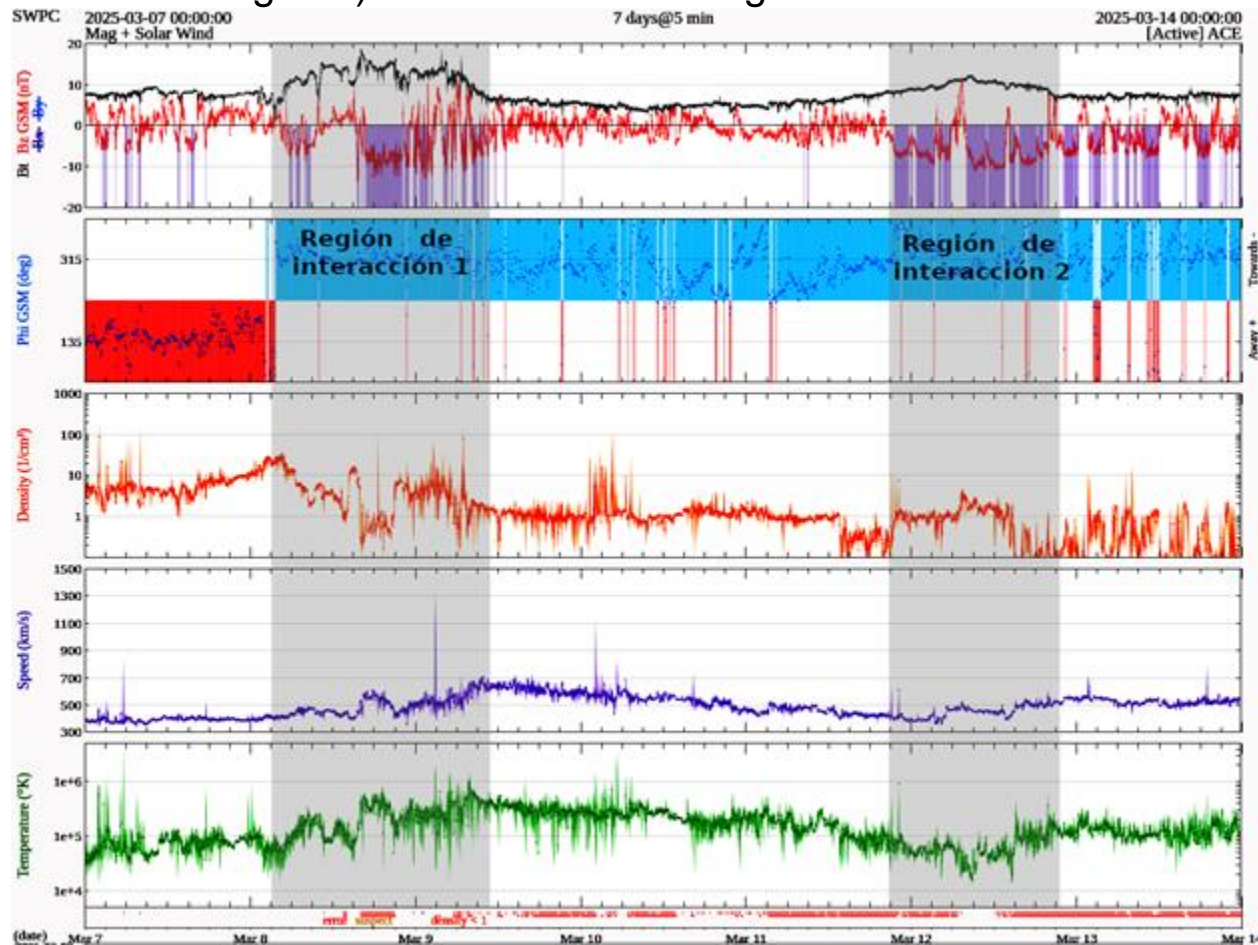


Imagen 2: <https://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Medio interplanetario

Centelleo interplanetario

Magnitud de velocidades de viento solar registradas por MEXART.

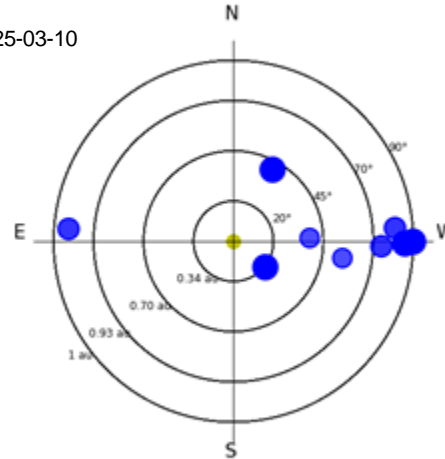
Se muestra con círculos azules la posición aparente de fuentes de centelleo vistas desde la Tierra, su dimensión representa la rapidez del viento solar. Al centro el Sol (círculo amarillo). Los círculos concéntricos marcan la elongación o distancia heliocéntrica en grados o unidades astronómicas.

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

Las velocidades calculadas son preliminares.

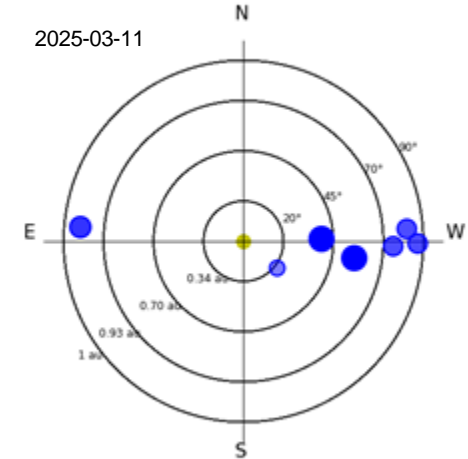
MEXART - Apparent position of Sources in the

2025-03-10



MEXART - Apparent position of Sources in the sky

2025-03-11

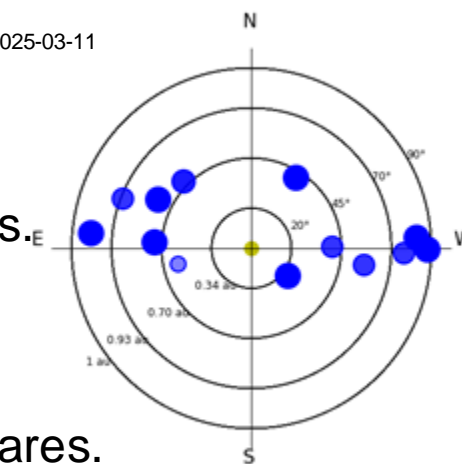


2025-0



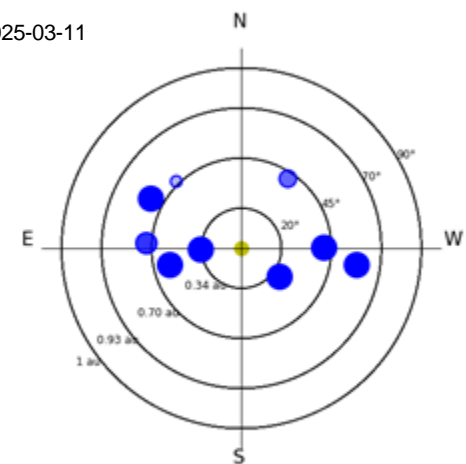
MEXART - Apparent position of Sources in the

2025-03-11



MEXART - Apparent position of Sources in the sky

2025-03-11



2025-0



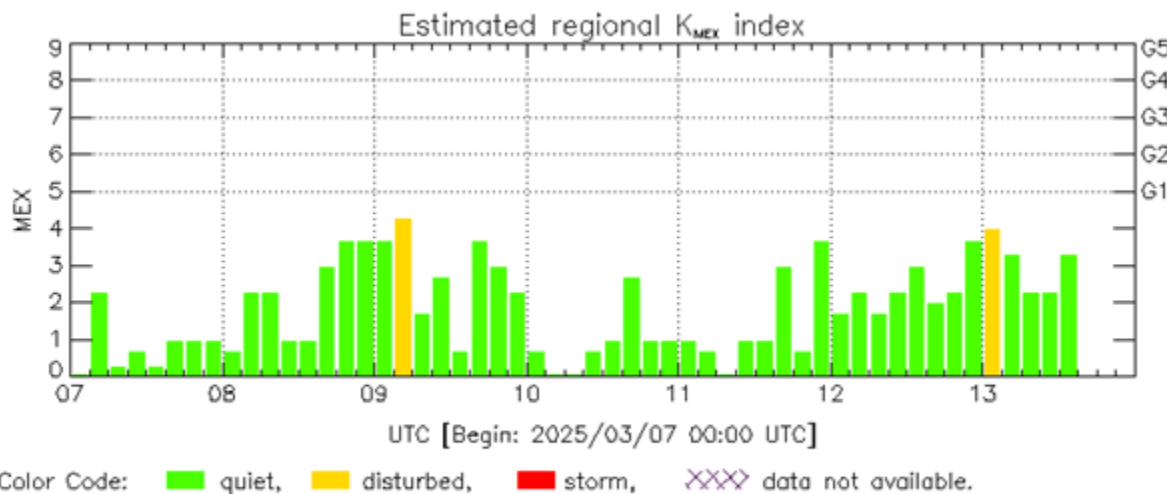
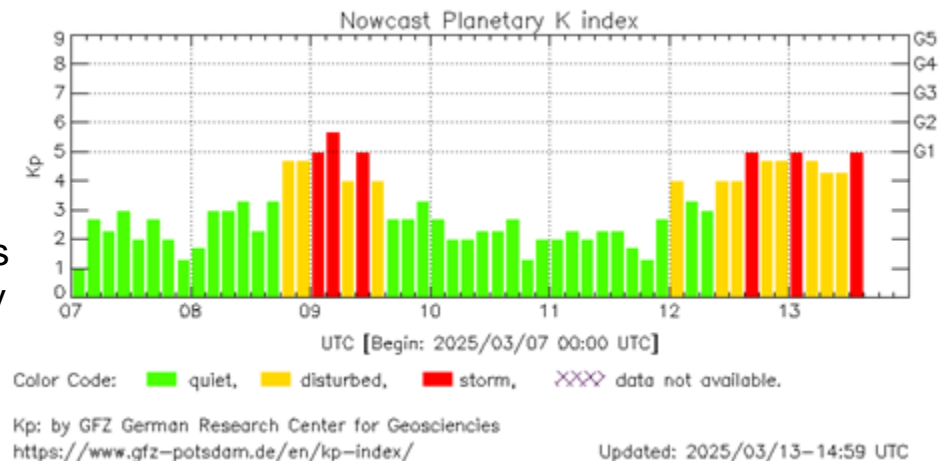
Actividad geomagnética regional y planetaria: índices Kmex y Kp

Se registraron dos tormenta G1 (K=5) en el índice Kp el 9 y 12 de marzo. La actividad geomagnética fue provocada por corrientes de viento solar con componente magnética Bz sur intermitente que llegaron al ambiente terrestre el 9 y 12 de marzo.

NOTA: El cálculo del índice Kmex se realizó usando datos del observatorio geomagnético en Teoloyucan, EdoMex y la estación magnética Iturbide, NL.

Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.

Datos: www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/



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

Updated: 2025/03/13-14:59 UTC

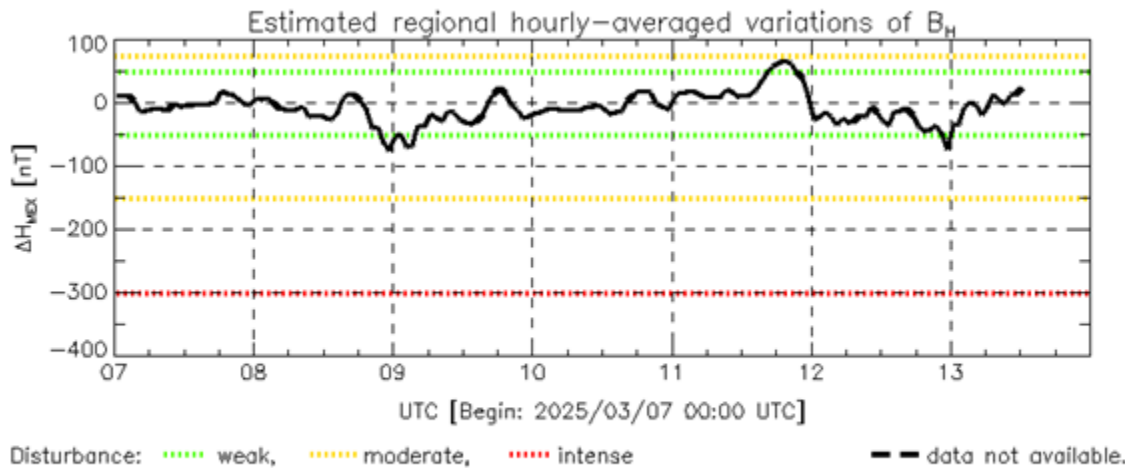
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas.

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

Actividad geomagnética regional y planetaria: índices ΔH y Dst

Se registró actividad geomagnética de débil en los índices DH y Dst el 9 y 12 de marzo. La actividad geomagnética fue provocada por una corriente de viento solar con componente magnética Bz sur intermitente que llegó al ambiente terrestre el 9 y el 12 de marzo.

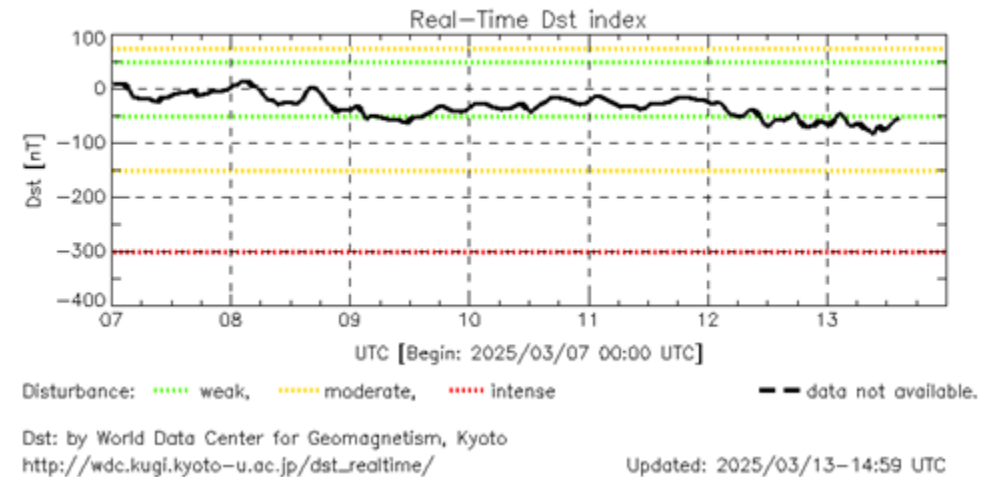
NOTA: El cálculo del índice DH se realizó usando datos del observatorio geomagnético en Teoloyucan, EdoMex y la estación magnética Iturbide, NL. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.



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

Updated: 2025/03/13-14:59 UTC

Datos: wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/



Los índices Dst y ΔH miden las variaciones terrestres del campo magnético.
Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas energéticas del viento solar.

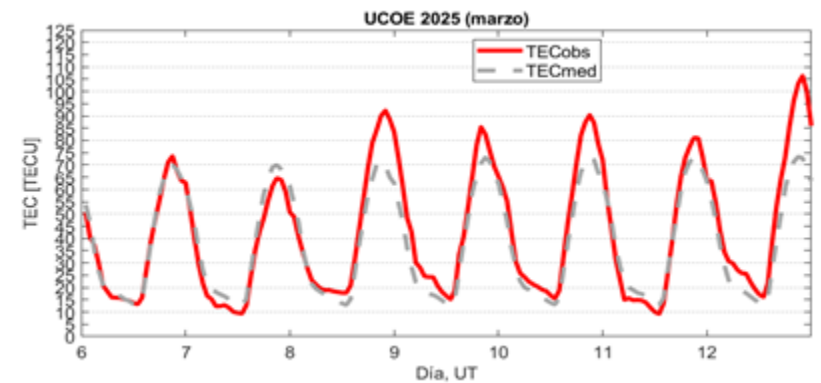
Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

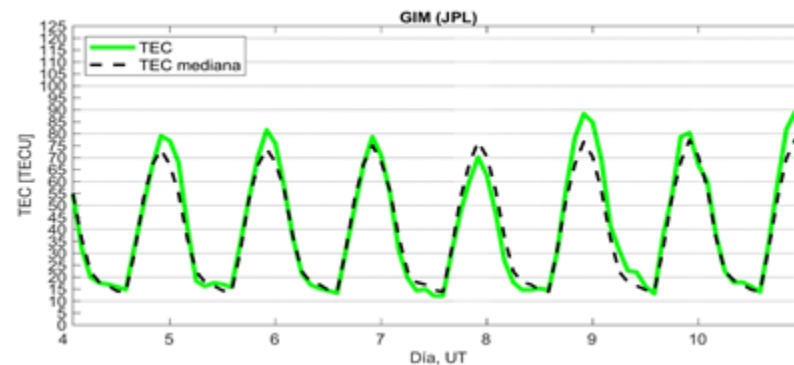
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(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.

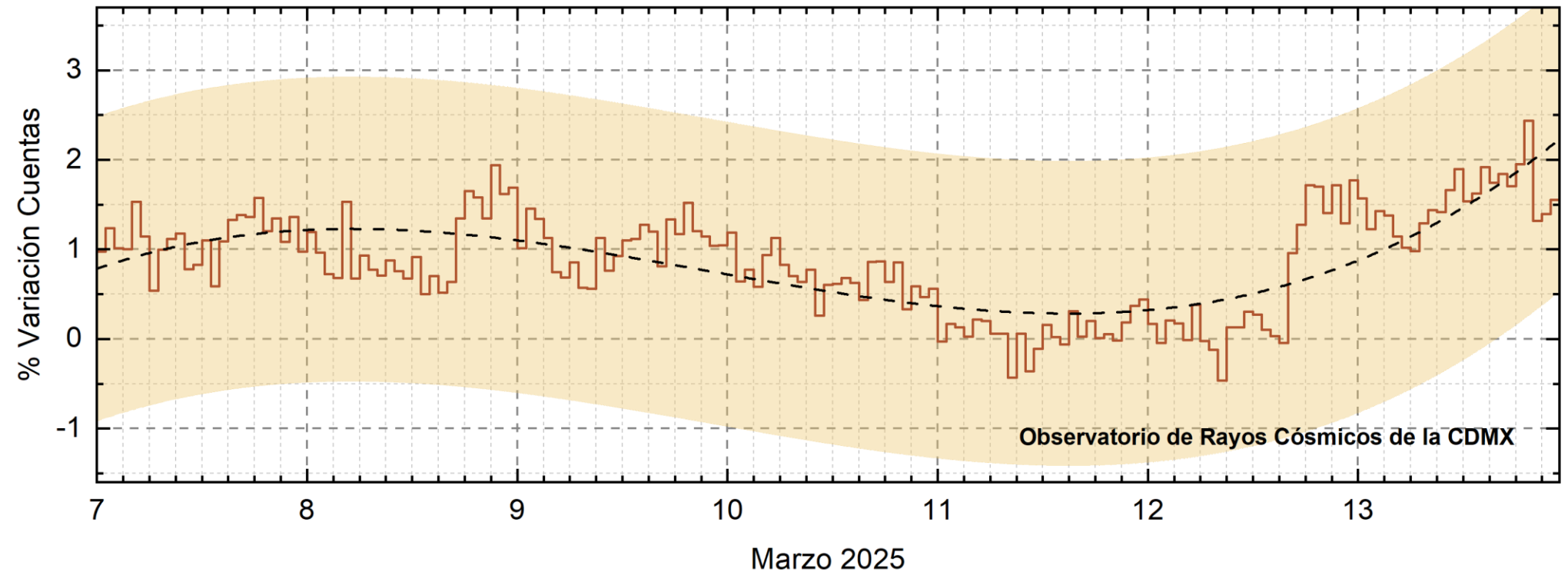


(2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



Se observaron valores aumentados de TEC el día 12 de marzo. 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 7 al 13 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 Ambriz
Dr. Luis Xavier González Méndez
Dr. José Juan González Avilés
Ing. Ernesto Andrade Mascote
M.C. Pablo Villanueva Hernández
Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez
Dra. Verónica Ontiveros
Dra. Tania Oyuki Chang Martínez
Dr. Víctor José Gatica Acevedo
Dra. Angela Melgarejo Morales
Isaac David Orrala Legorreta

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez
M.C. Raúl Gutiérrez Zalapa
Ing. Ariana Varela Méndez
Mateo Peralta Mondragón
Jaquelin Mejía Orozco
Grace Diane Jiménez González

UNAM/PCT

Dra. Elsa Sánchez García
M.C. Carlos Arturo Pérez Alanís
M.C. Isaac Castellanos Velasco

UANL/LANCE

Dr. Eduardo Pérez Tijerina
Dra. Esmeralda Romero Hernández

UNAM/IGF/RAYOS CÓSMICOS

Dr. José Francisco Valdés Galicia
Fis. Alejandro Hurtado Pizano
Ing. Octavio Musalem Gemente

SERVICIO MAGNÉTICO

M.C. Esteban Hernández Quintero
M.C. Gerardo Fuentes Nava
Dra. Ana Caccavari Garza

GPCEET/SAET-IPN

Ing. Julio César Villagrán Orihuela
Miguel Daniel González Arias
Carlos Escamilla León
Pablo Romero Minchaca
Alfonso Iván Verduzco Torres
Claudia López Martínez
Ana María Ramírez Reyes
Emiliano Campos Castañeda

Elaboración: J. Américo González Esparza

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 al proyecto AEM-2018-01-A3-S-63804 del Fondo Sectorial CONACYT-AEM. 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.

Créditos

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>