

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 4 al 11 de septiembre de 2025

CONDICIONES DEL SOL

- Regiones Activas (RA): 8, todas en el limbo oeste.
- Eyecciones de Masa Coronal: 28 (dos tipo halo (ancho $> 90^\circ$)).
- Hoyos coronales: 4, Hay 1 gigante a bajas latitudes.
- Fulguraciones solares: No hubo eventos mayores a M2.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

- La Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 37 estallidos de radio Tipo III.
- En el medio interplanetario se registró in situ una estructura compleja (EMC+RIC) el 6 de septiembre que produjo actividad geomagnética moderada.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Se registró actividad geomagnética moderada en los índices DH y Dst el 6 y 9 de septiembre.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

En las horas nocturnas entre los días 4 y 5 de septiembre se observó una tormenta ionosférica intensa negativa en el centro del país.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

Del 5 al 11 de septiembre de 2025 se registró el final del decrecimiento Forbush (dF) que había iniciado el 1 de septiembre. El día 6 inició otro dF y terminó el día 9.

PRONÓSTICOS PARA LOS PRÓXIMOS DÍAS

Fulguraciones solares:

La presencia de las 8 regiones activas en el limbo oeste indica que en unos días no estarán visibles para la Tierra. No se espera actividad solar significativa en los próximos días.

Regiones de Interacción entre Corrientes (RIC):

La presencia de un hoyo coronal de gran tamaño a bajas latitudes y en el meridiano central (11 sep), indica que se espera una próxima RIC que afectará a la Tierra en los próximos días y que puede producir actividad geomagnética.

Tormentas ionosféricas:

Hay probabilidad de perturbaciones ionosféricas moderadas por la RIC.

Tormentas geomagnéticas:

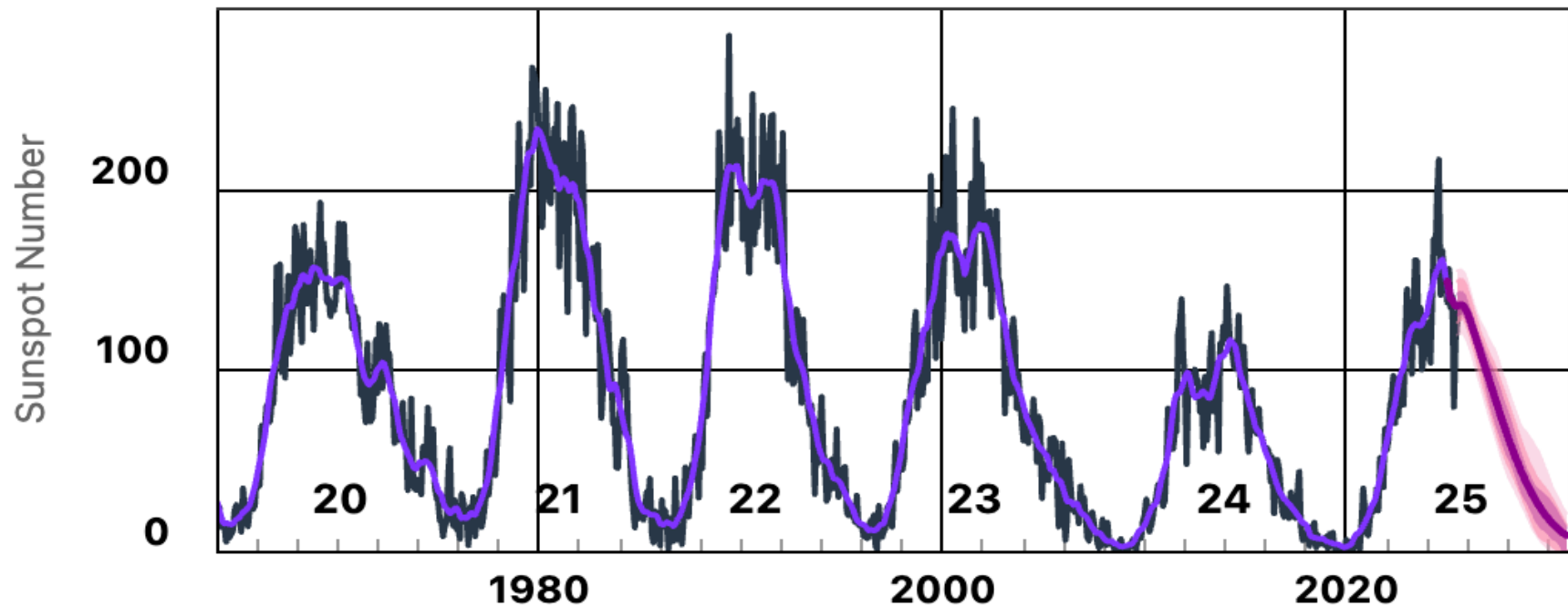
Hay probabilidad de actividad geomagnética moderada por la RIC.

Tormentas de radiación de partículas:

Hay baja probabilidad de tormentas de radiación de partículas.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

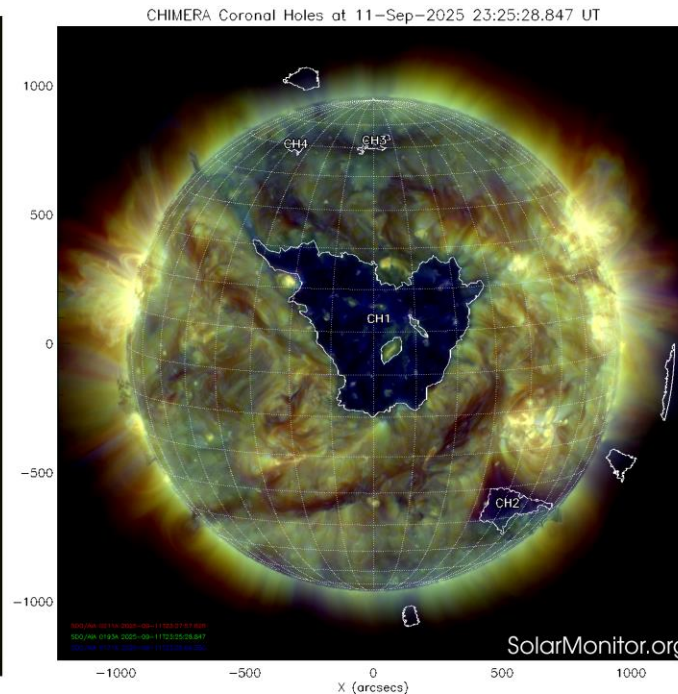
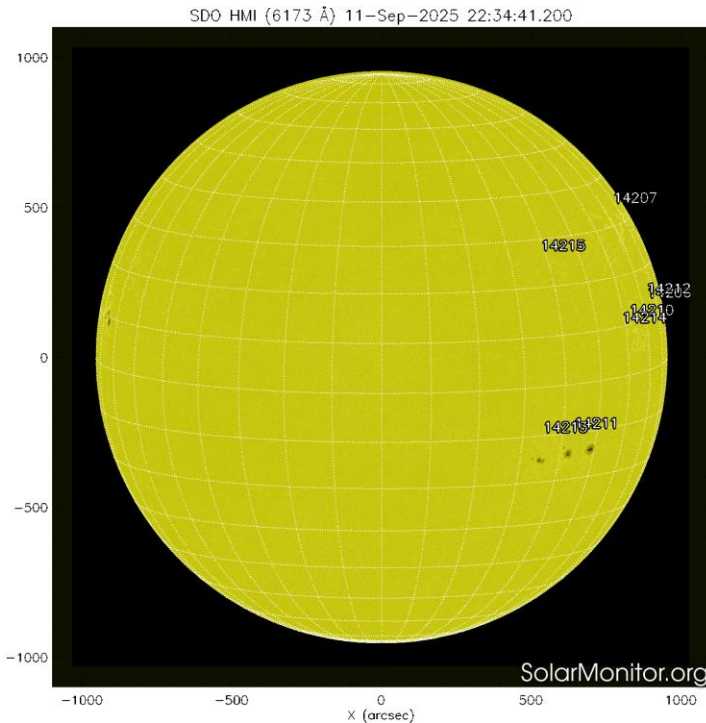
Solar Cycle Sunspot Number Progression



La línea negra de la figura muestra el conteo del número de manchas solares de los últimos cinco ciclos solares (20, 21, 22, 23, 24 y 25).

Entre más manchas solares estén presentes el Sol, mayor es la posibilidad de que ocurra una tormenta solar. Estamos en la fase del máximo del ciclo 25

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 del 11 de septiembre de 2025, hay 8 regiones activas distribuidas sobre el disco solar del lado oeste. Hay

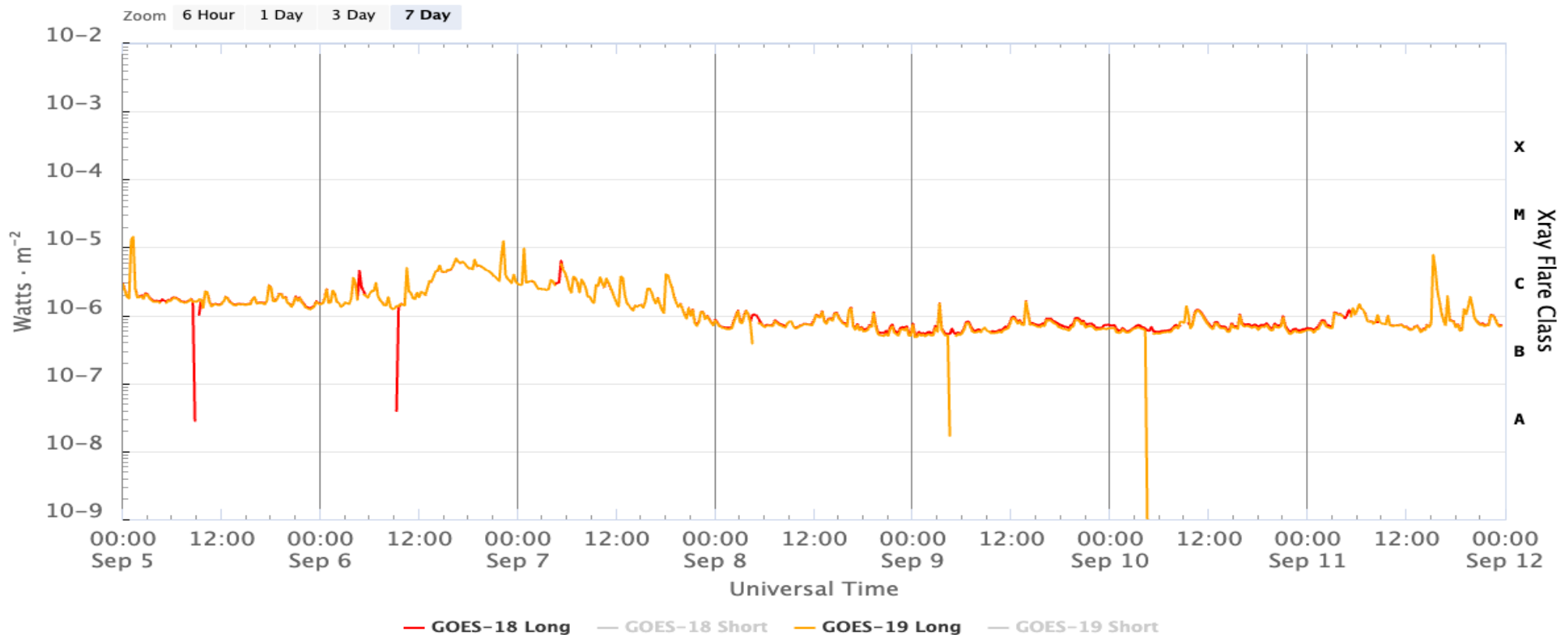
(derecha) Se observan 4 hoyos coronales. CH1 es de gran tamaño y se encuentra en latitudes ecuatoriales

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

Actividad solar: Fulguraciones solares del 4 al 11 de septiembre de 2025

Flujo de rayos X solares detectado por el satélite GOES 19 de la NOAA. Esta semana se presentó una actividad muy moderada. Durante la semana no se registraron fulguraciones en clase > M2.

GOES X-Ray Flux (1-minute data)



Updated 2025-09-11 23:36 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.

Del 5 al 8 de septiembre de 2025, el modelo pronostica un viento solar entre 430 a 500 km/s. No se espera salida ni llegada de una EMC en ese periodo.

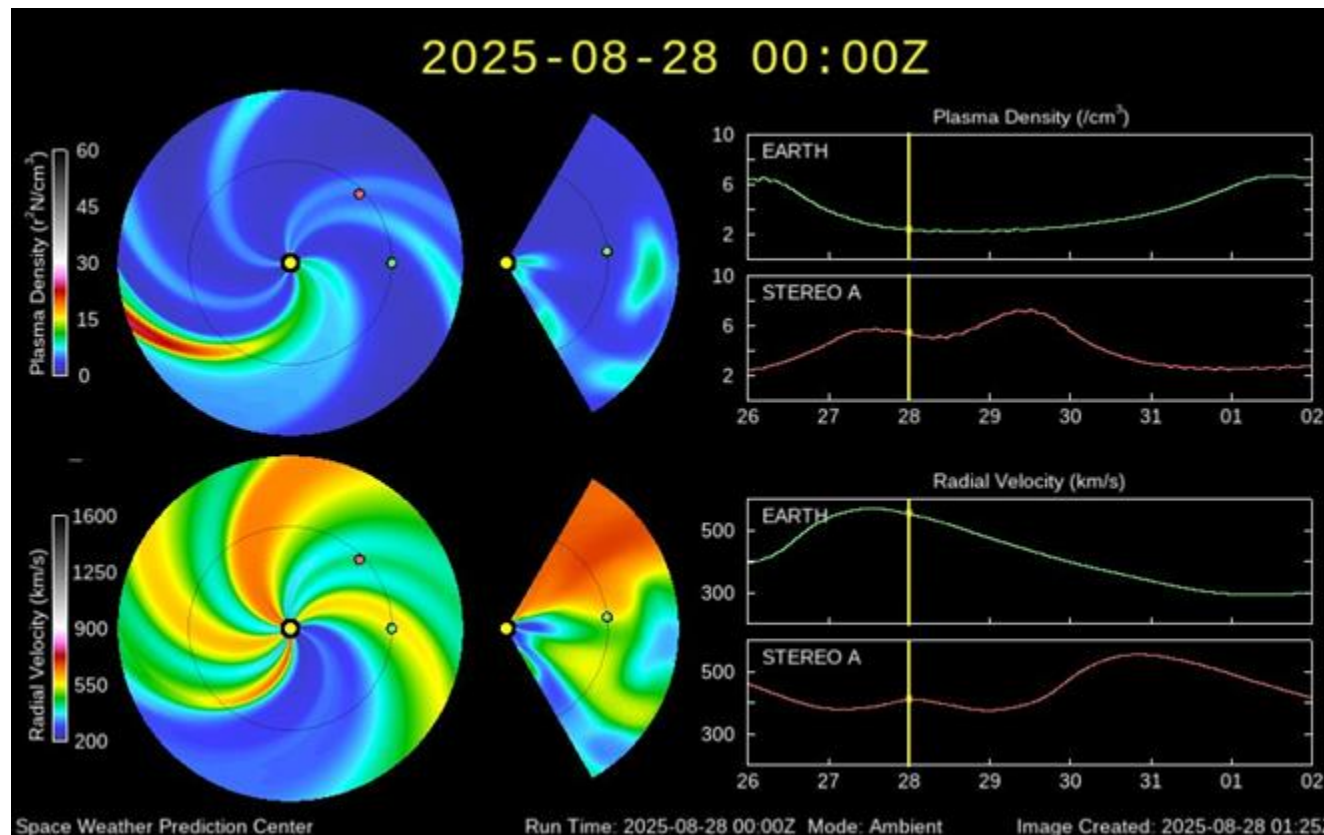
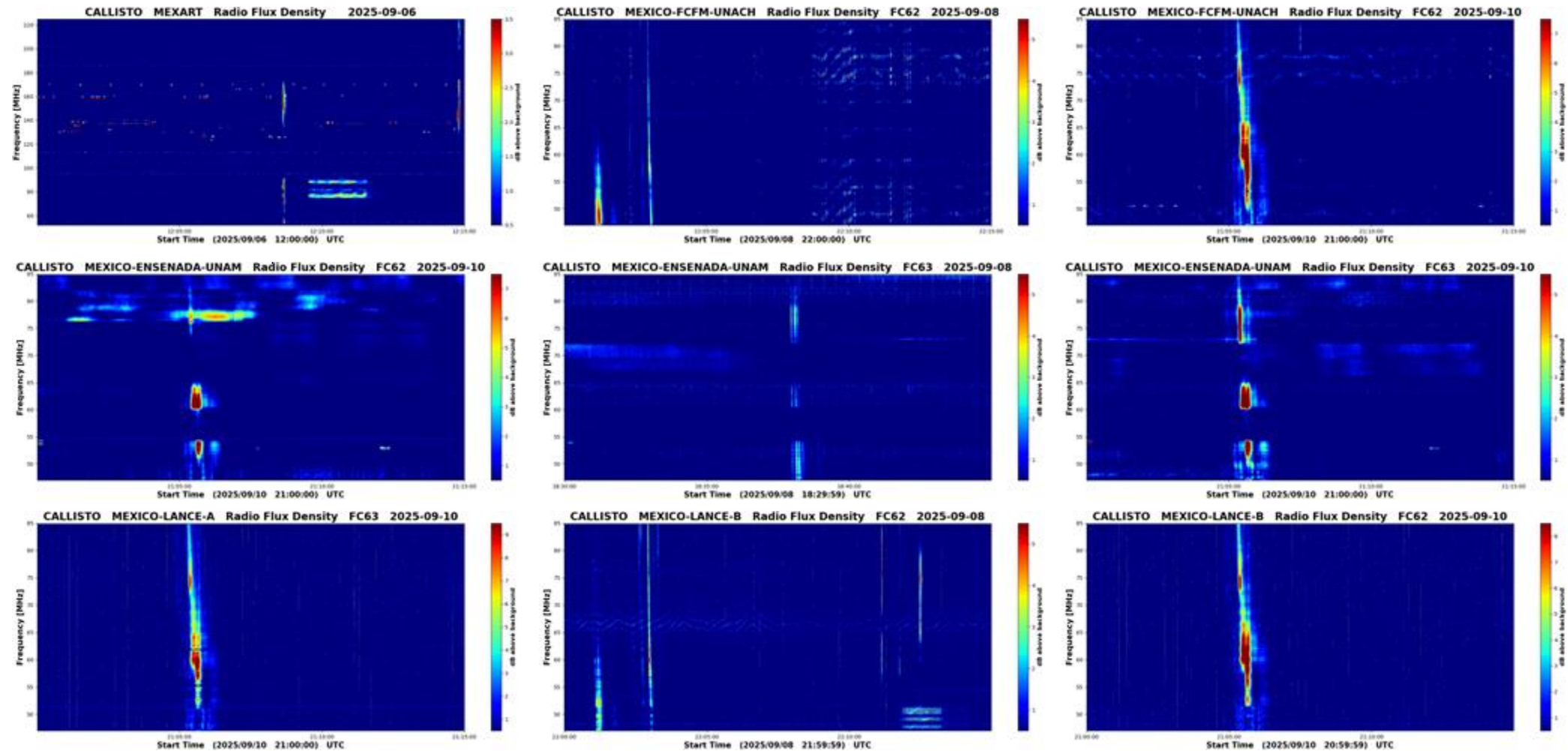


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Estallidos de radio solares: Observaciones de la REC-Mx

En esta semana la Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 37 estallidos de radio Tipo III



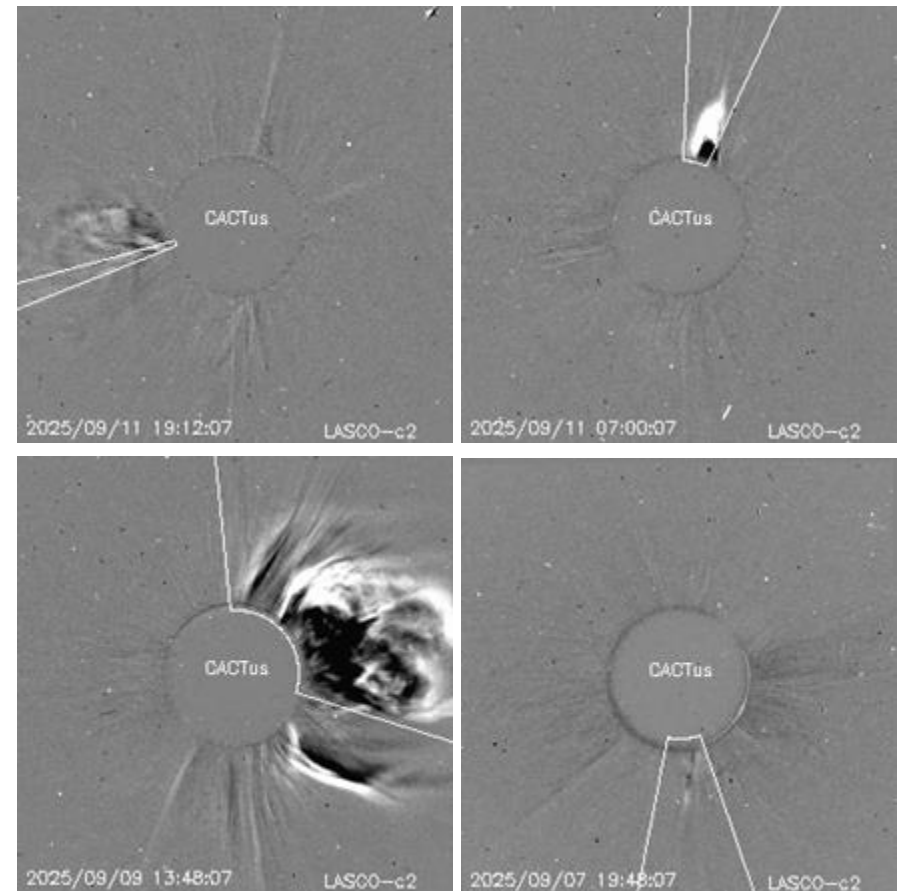
Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 28 EMCs.
2 tipo halo (ancho > 90°)

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

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

2025/09/11	19:00	419
2025/09/11	06:48	920
2025/09/09	12:24	520
2025/09/07	19:12	718



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

Crédito, 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 estructura compleja (EMC+RIC) (ver región sombreada en amarillo en imagen 2). El origen del viento rápido es un hoyo coronal ecuatorial que se extiende hasta latitudes bajas (CH1 en imagen 1). Dicha estructura generó actividad geomagnética menor: $K_p=6$ y $Dst= -45$ nT.

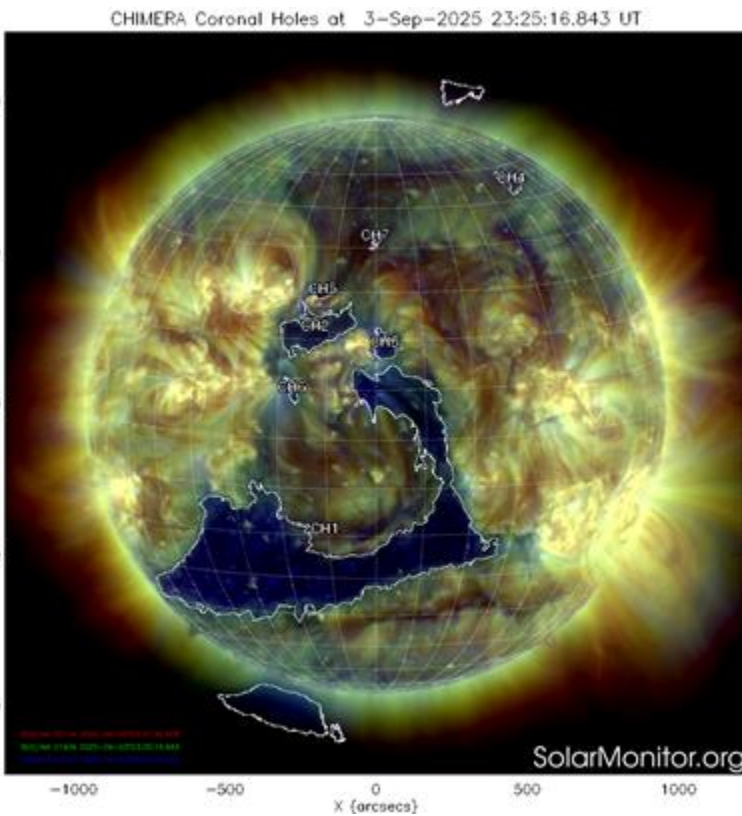


Imagen 1: <https://sdo.nasa.gov/>

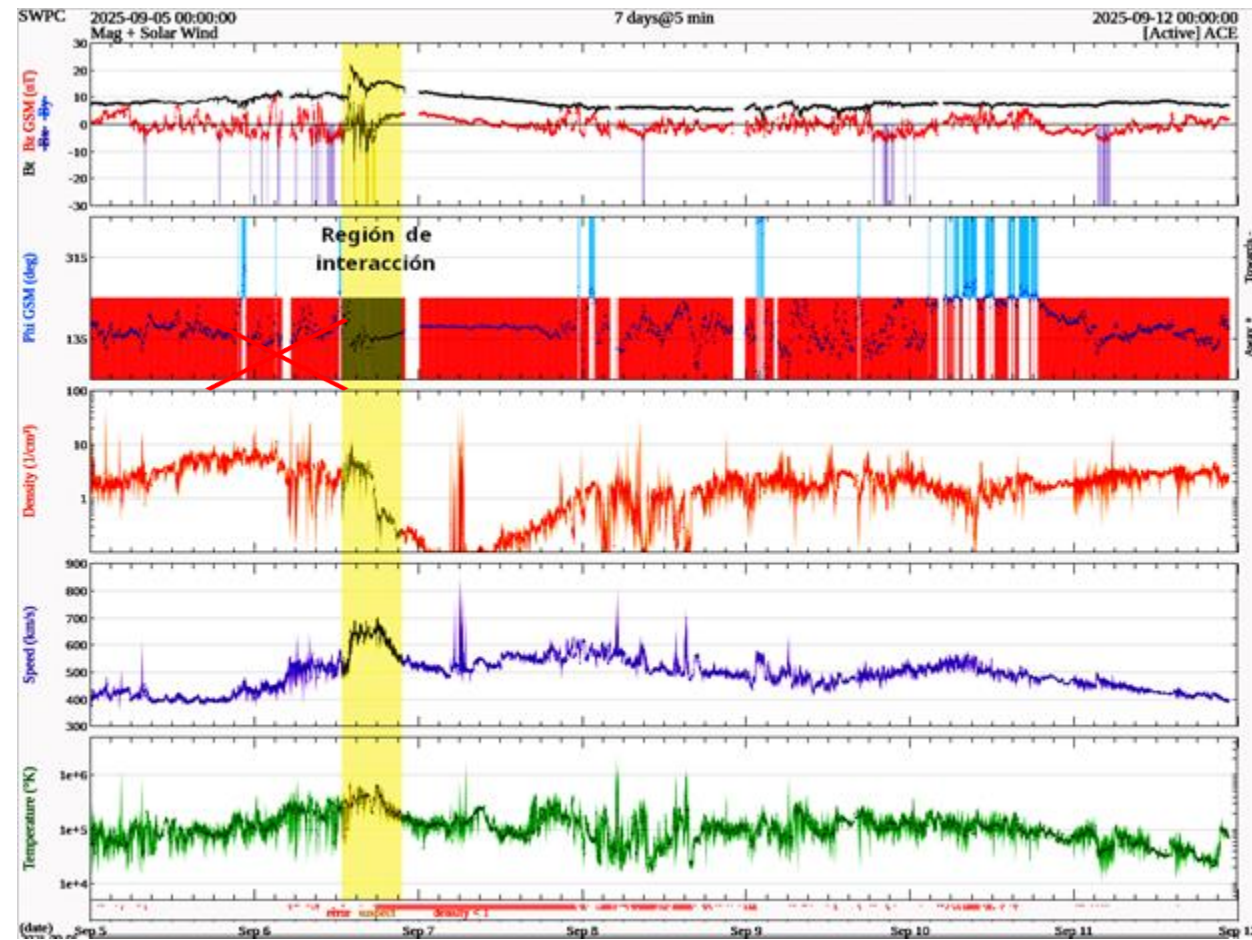


Imagen 2: <https://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Medio interplanetario

Centelleo interplanetario

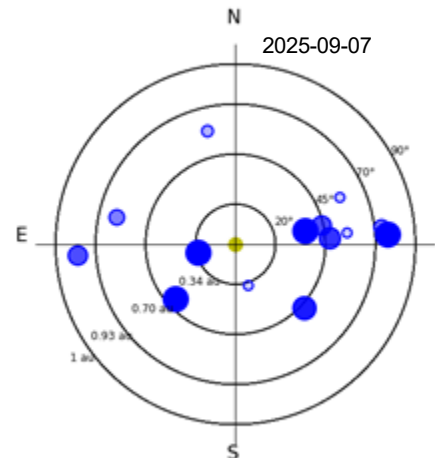
Magnitud de velocidades de viento solar registradas por MEXART.

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.

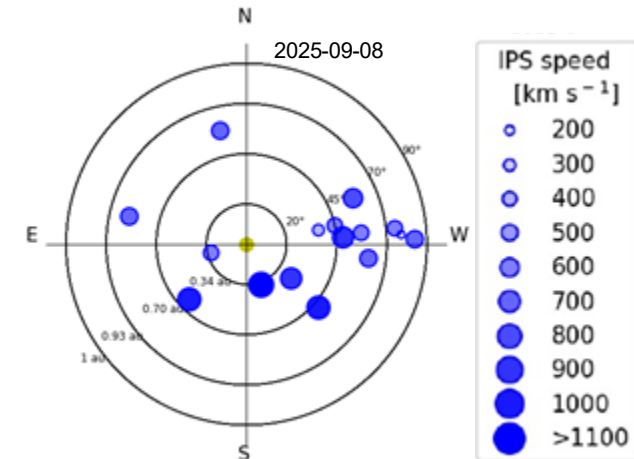
Mapas correspondientes a los últimos días en que se registraron observaciones. Velocidades en su mayoría van de 300 a 800 km/s.

Las velocidades calculadas son preliminares.

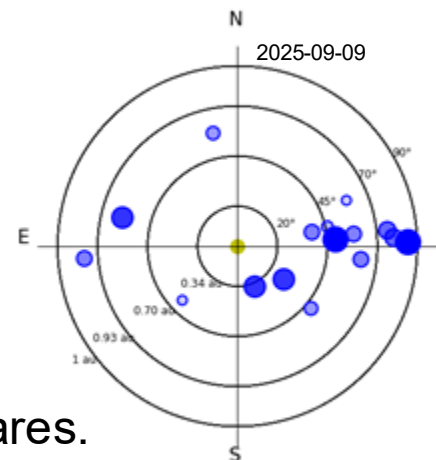
MEXART - Apparent position of Sources in th



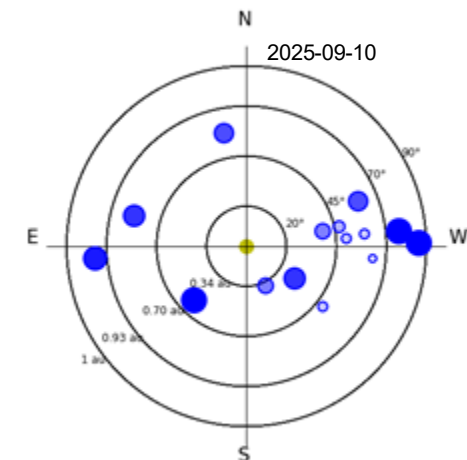
MEXART - Apparent position of Sources in the sky



MEXART - Apparent position of Sources in th



MEXART - Apparent position of Sources in the sky

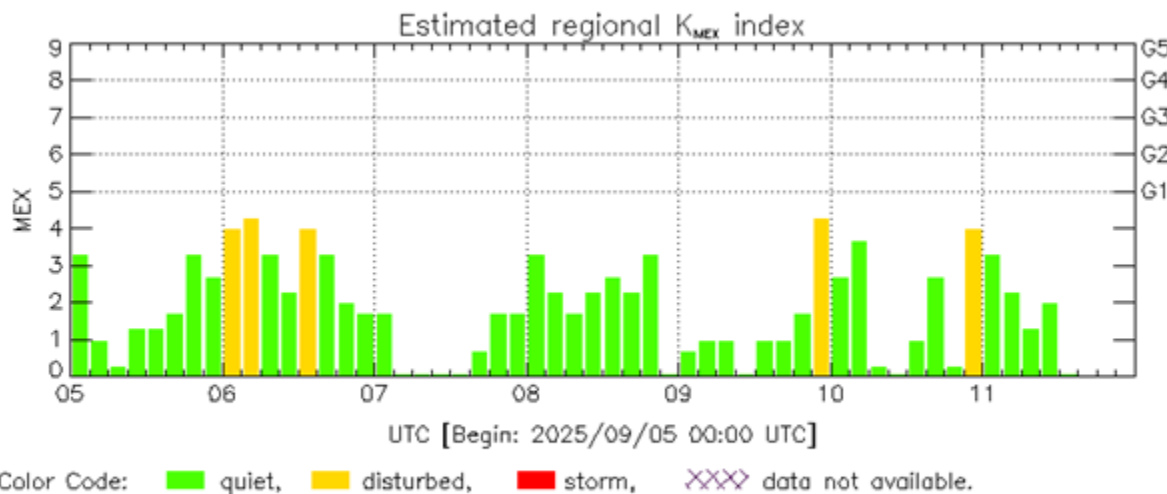
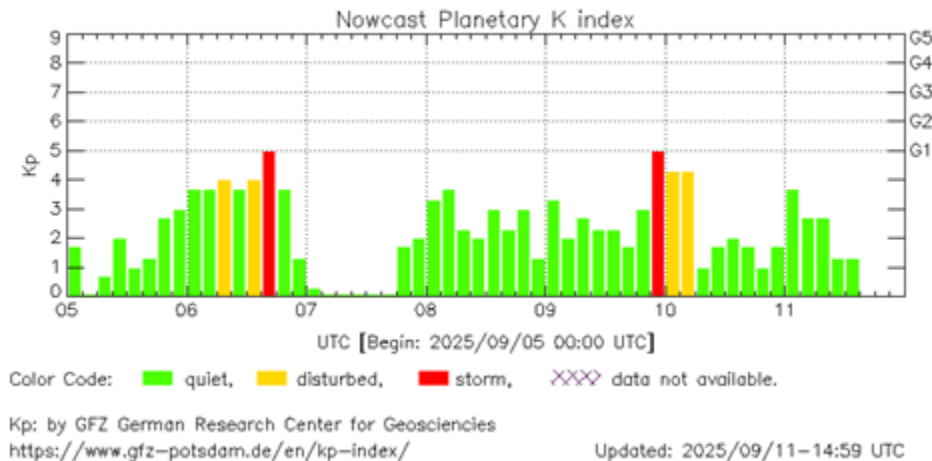


Actividad geomagnética regional y planetaria: índices Kmex y Kp

Se registraron valores de tormenta geomagnética G1 (K=5) en el índice Kp el 6 y el 9 de septiembre. La actividad geomagnética fue provocada por corrientes de viento solar con componente magnética Bz sur intermitente que llegaron al ambiente terrestre el 6 y el 9 de septiembre respectivamente.

NOTA: El cálculo del índice Kmex se realizó usando datos de la estación magnética Coeneo, Mich y del observatorio magnético de Teoloyucan, Edomex. 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: 2025/09/11-14:59 UTC

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

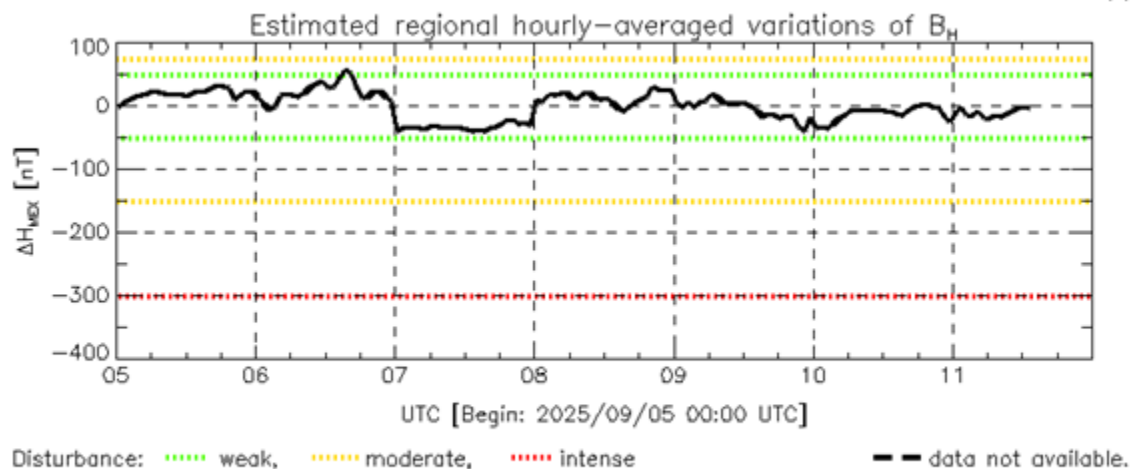
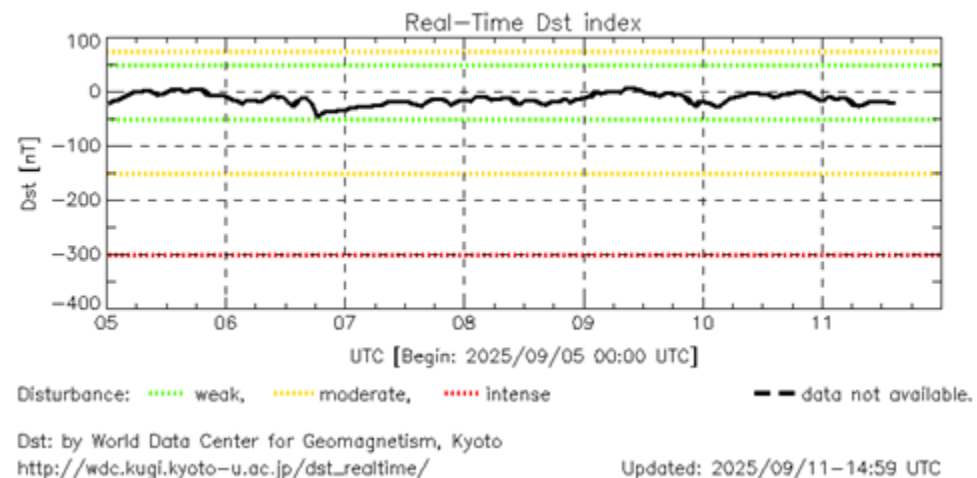
El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.

Actividad geomagnética regional y planetaria: índices ΔH y Dst

Se registró actividad geomagnética débil en los índices DH y Dst el 6 y 9 de septiembre. La actividad geomagnética fue provocada por corrientes de viento solar con componente magnético Bz sur intermitente que llegaron al ambiente terrestre el 6 y el 9 de septiembre respectivamente.

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

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



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

Updated: 2025/09/11-14:59 UTC

Los índices Dst y DH 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.

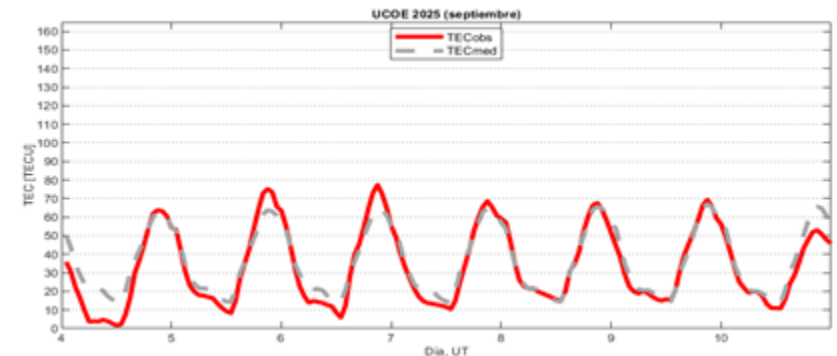
Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

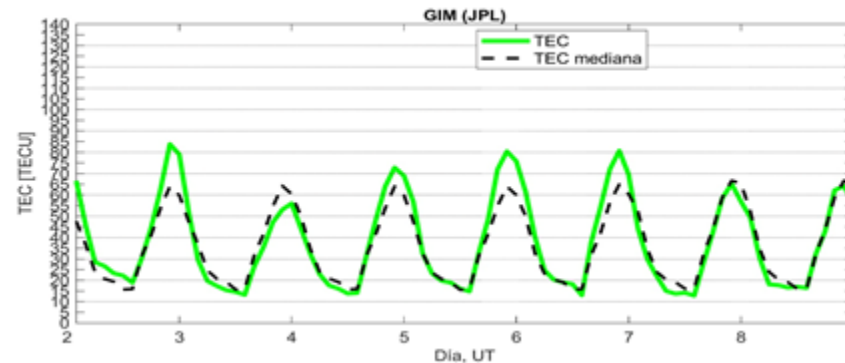
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(1) Estación local UCOE, ubicada en la región centro del país.

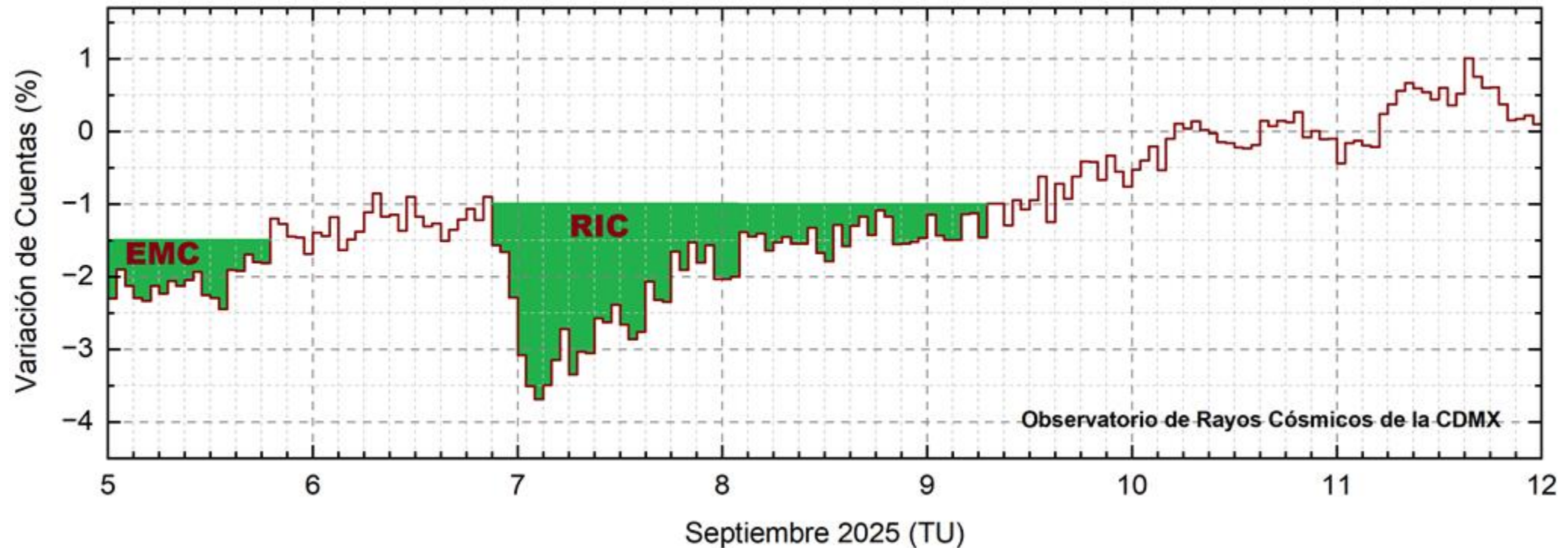
El cálculo se realiza en base del software "TayAbsTEC" del Instituto de Física Solar-Terrestre, SB RAS. Referencia: Yasyukevich et al., 2015, doi: 10.1134/S001679321506016X.



(2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



En las horas nocturnas entre los días 4 y 5 de septiembre se observó una tormenta ionosférica intensa negativa en el centro del país.



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Del 5 al 11 de septiembre de 2025 se registró el final del decrecimiento Forbush (dF) que había iniciado el 1 de septiembre. Sin embargo, el 6 a las 21 hrs TU, inició otro DF, debido al impacto de una RIC y terminó el día 9 a las 7 hrs TU, alcanzando 2.6%. El área coloreada en verde representa la caída en las cuentas de rayos cósmicos detectados en la CDMX. A las 00 hrs TU del 12 de septiembre, no se detectan variaciones significativas ($>3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos.

UNAM/LANCE/SCIEMEX

Dr. J. Américo González Esparza

Dr. Pedro Corona Romero

Dra. María 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

INAOE

M.C. Elvia Patricia Barrón Cano

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

Dr. José Juan González Avilés

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

Dr. Oscar Gustavo Morales Olivares

Fis. Alejandro Hurtado Pizano

SERVICIO MAGNÉTICO

Dr. Esteban Hernández Quintero[†]

Dr. Gerardo Cifuentes Nava

Dra. Ana Caccavari Garza

Elaboración:

Dr. Pedro Corona Romero

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.

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 Potsdam:

<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>