

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 27 de septiembre al 3 de octubre de 2024

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 13, 8 en el hemisferio sur y 5 en el hemisferio norte.

Eyecciones de Masa Coronal: 46, de las cuales 6 fueron tipo halo.

Hoyos coronales: 7 de tamaño pequeño y 1 de tamaño medio.

Fulguraciones solares: 2 tipo X (X6.97 y X8.8), 2 tipo M>M4 (M7.6 y M6.64) y 13 tipo M<M4.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

No se registró región de interacción alguna.

La Red de Espectrómetros Callisto detectó 18 estallidos de radio Tipo III, 2 Tipo VI, 3 Tipo II y 1 CTM.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

No se registró actividad geomagnética relevante.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

No se registraron perturbaciones ionosféricas.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

No se registraron perturbaciones significativas en los flujos de rayos cósmicos.

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- Se pronostica para los próximos días, el arribo de 2 eyecciones de masa coronal con velocidades mayores a 500 km/s.

Fulguraciones solares:

- Debido a la presencia de regiones activas en el disco solar existe la posibilidad de que continúen presentándose fulguraciones (mayores a M4) en los próximos días.

Tormentas ionosféricas:

- Hay probabilidad de perturbaciones ionosféricas.

Tormentas geomagnéticas:

- Hay probabilidad de actividad geomagnética.

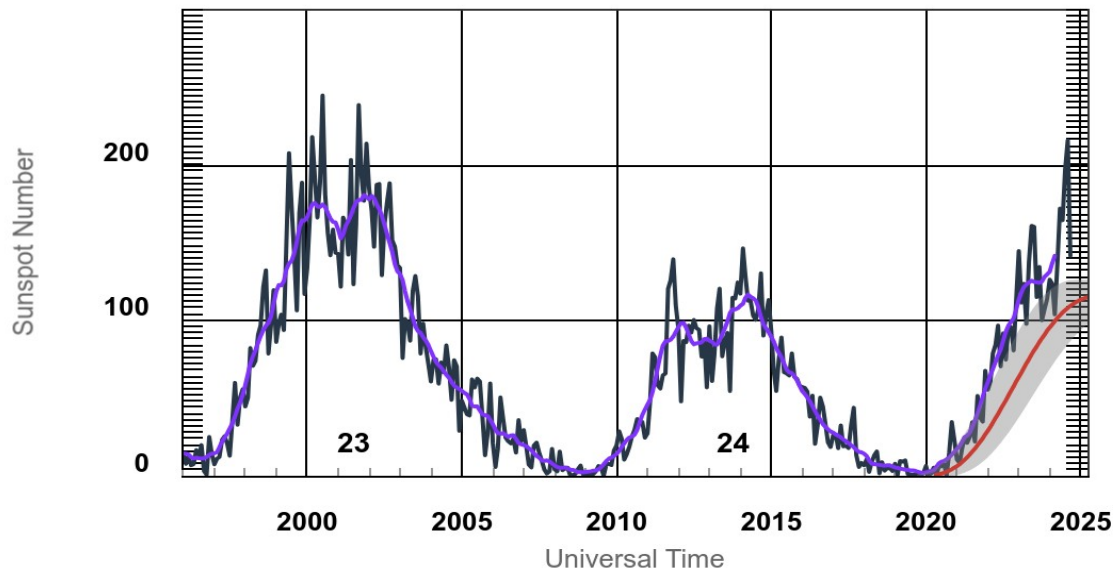
Tormentas de radiación de partículas:

- Hay probabilidad de tormentas de radiación. No se esperan eventos significativos.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression

Zoom:



La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero de 1996 a la fecha.

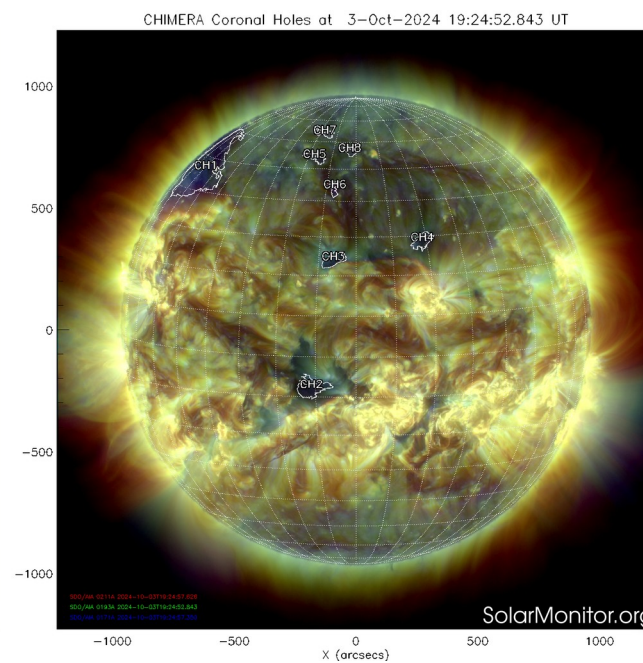
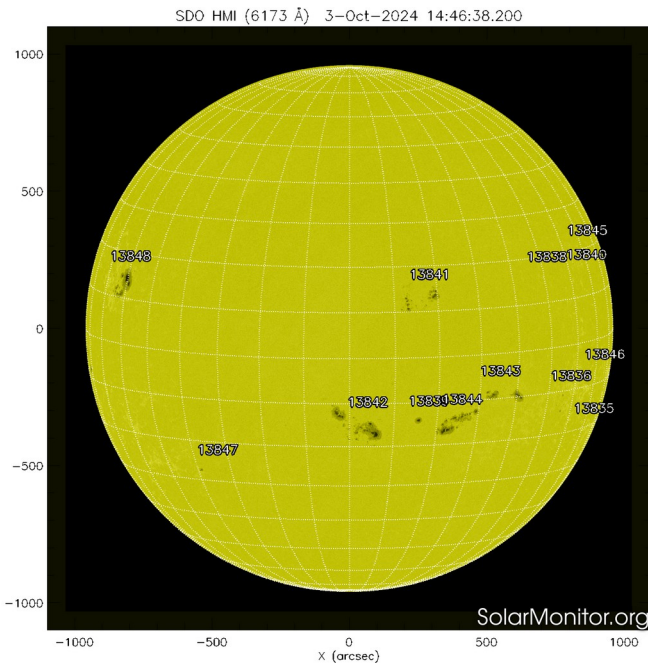
Entre más manchas solares presente el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

Ya pasamos el mínimo de manchas solares del ciclo 24 y ahora estamos en la fase ascendente del ciclo 25. El máximo de manchas se pronostica para el 2025.



Space Weather Prediction Center

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



<http://solarmonitor.org>

La imagen del día de hoy, 3 de octubre de 2024, muestra 13 regiones activas, ocho en el hemisferio sur y cinco en el hemisferio norte (ver imagen de la izquierda).

Además, se observan siete hoyos coronales de tamaño pequeño en la atmósfera externa del sol y uno de tamaño medio en el hemisferio norte.

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

A la izquierda: La superficie solar (fotosfera) vista en luz visible. En esta zona se aprecian las manchas solares (zonas oscuras) asociadas con las regiones activas, las cuales concentran intensos campos magnéticos y son la principal fuente de 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 azul oscuro) que son fuente de campo magnético solar localmente abierto y también son el origen de las corrientes de viento solar rápido.

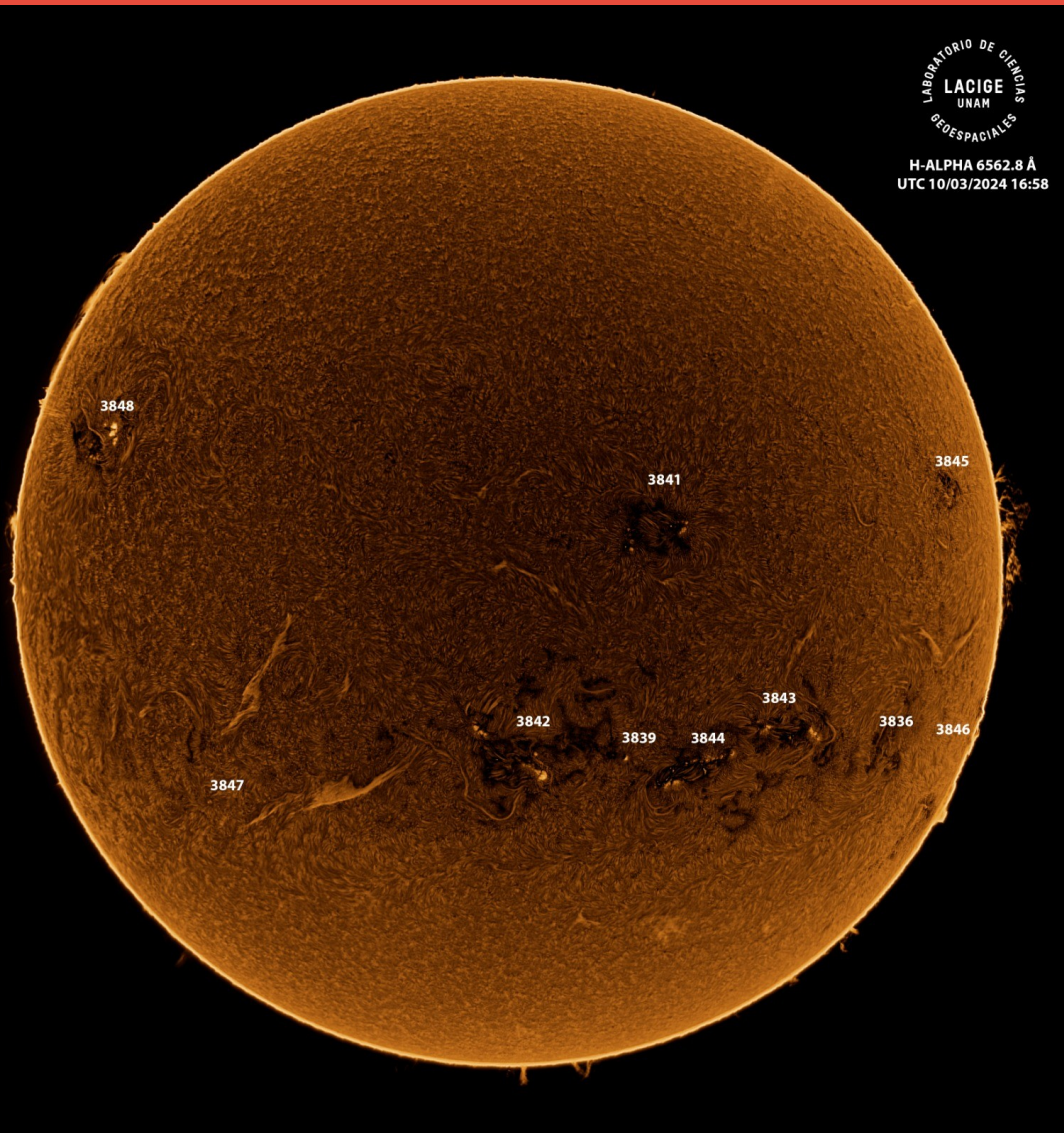


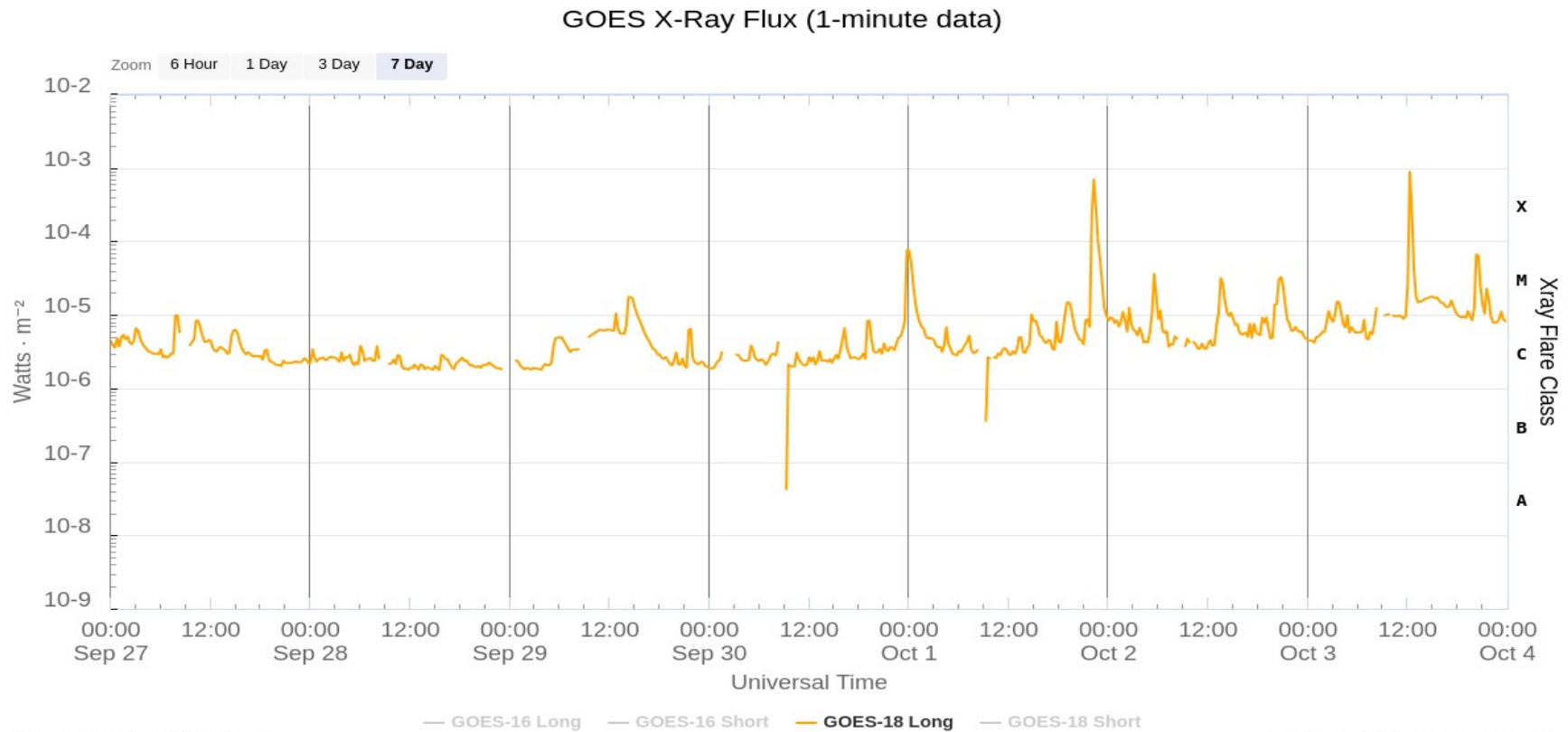
Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) del Sol para el día 03/10/2024, 16:58 hrs UTC.

La imagen muestra las regiones activas 3836, 3839, 3841, 3842, 3843, 3844, 3845, 3846, 3847 y 3848 observadas para esta fecha. Destacan varios filamentos en el disco solar.

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por el satélite GOES 18 de la NOAA.

Durante la semana, se registraron 2 fulguraciones tipo X (X6.97 y X8.8), 2 tipo M mayores a M4 (M7.6 y M6.64) y 13 tipo M menores a M4.



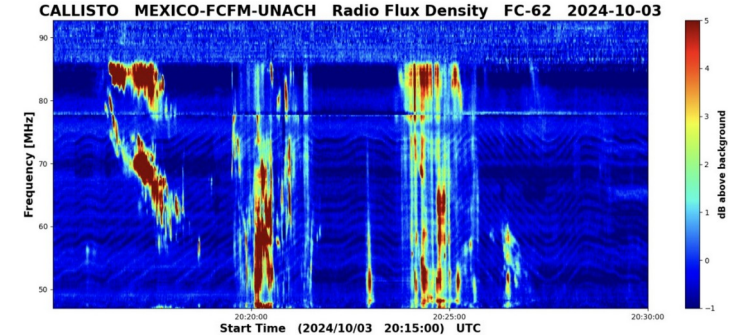
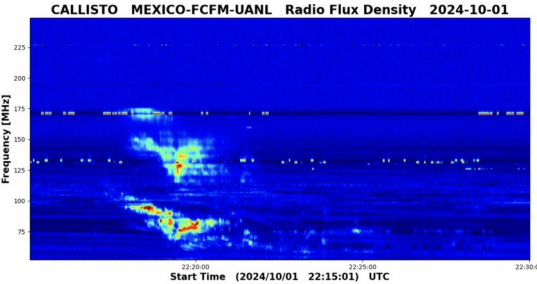
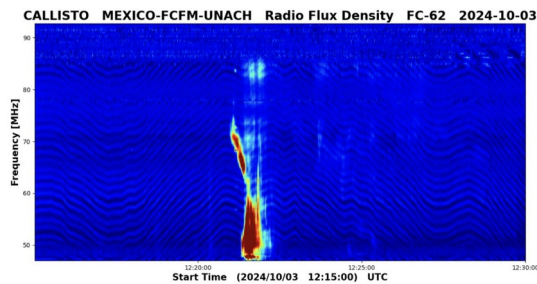
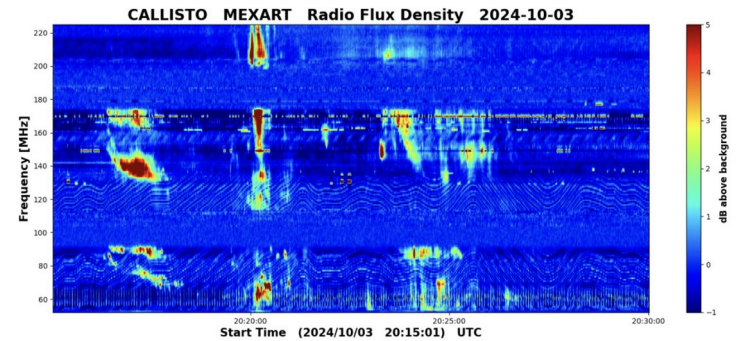
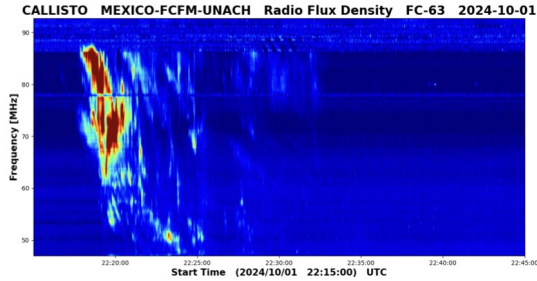
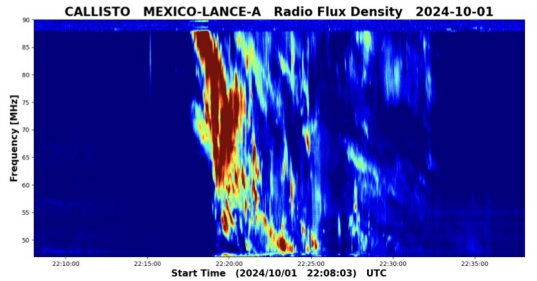
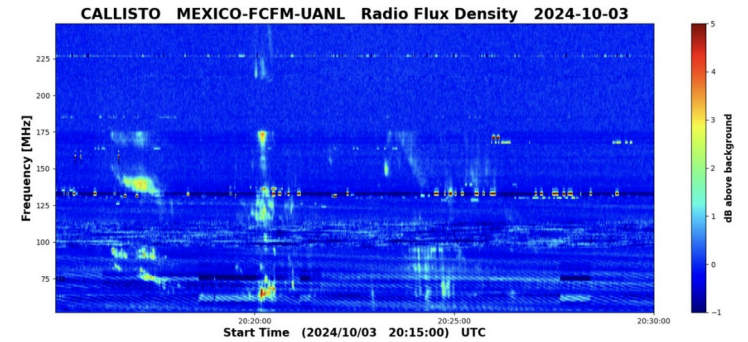
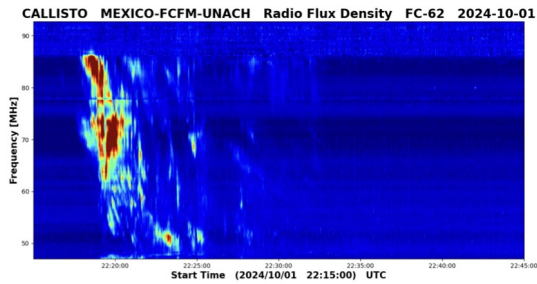
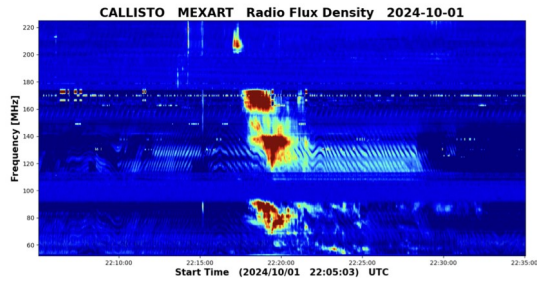
Updated 2024-10-03 23:51 UTC

Space Weather Prediction Center

<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 18 estallidos de radio Tipo III, 2 Tipo VI, 3 Tipo II y 1 CTM.



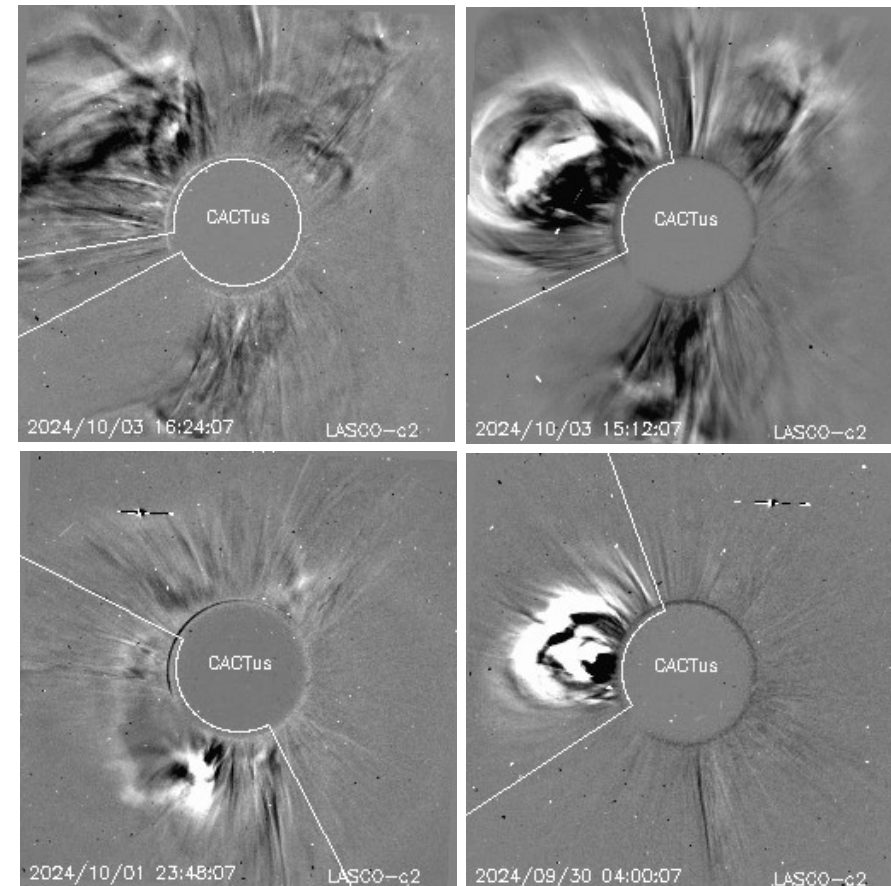
Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 46 EMCs.
6 tipo halo (ancho $> 90^\circ$)

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

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

2024/10/03	15:36	508
2024/10/03	13:37	493
2024/10/01	22:36	359
2024/09/30	03:12	583



- 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: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

El modelo pronostica para los próximos días, el arribo de 2 eyecciones de masa coronal con velocidades mayores a 500 km/s.

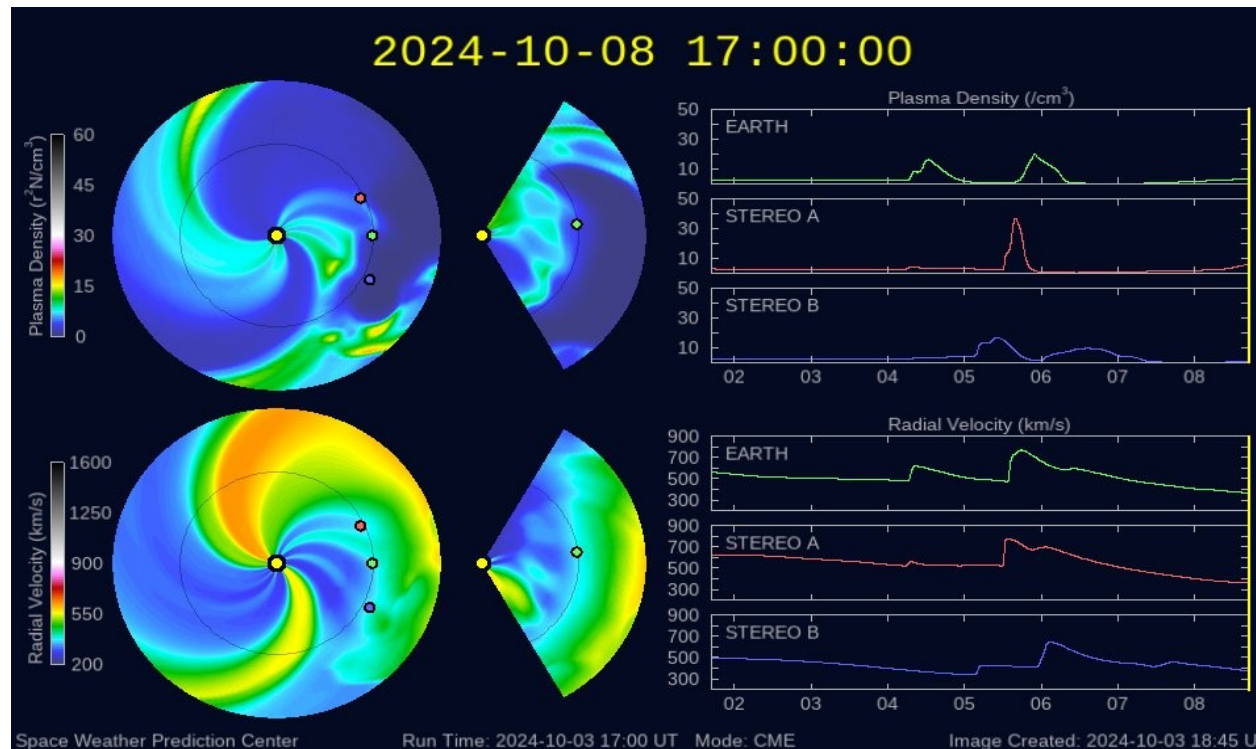


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registró una región de interacción (RIC) (ver región sombreada en amarillo en imagen 2). El origen del viento solar rápido que formó a dicha estructura es el hoyo coronal localizado en latitudes ecuatoriales (ver CH2 en imagen 1). La RIC no generó actividad geomagnética.

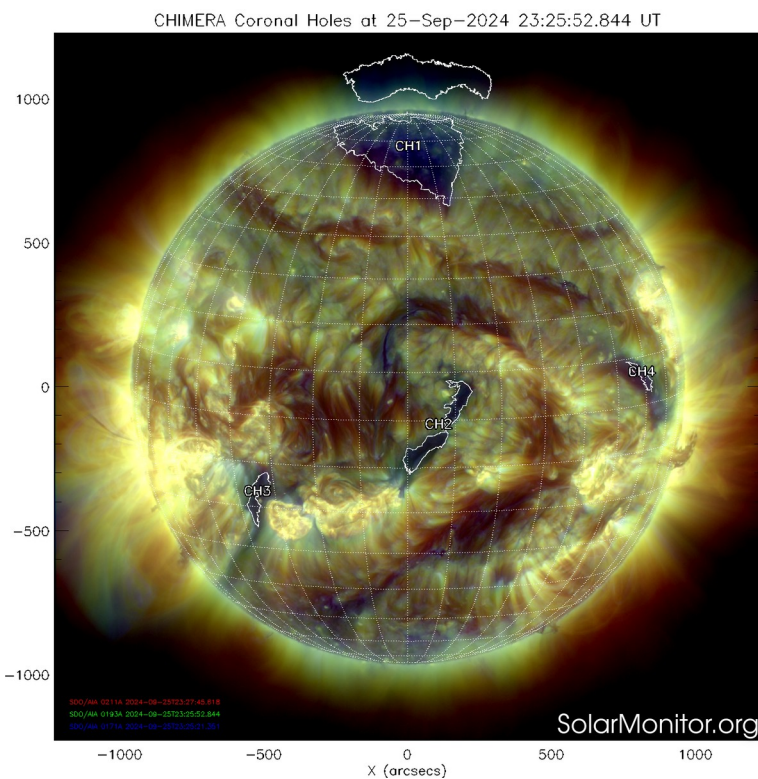


Imagen 1: <https://solarmonitor.org/>

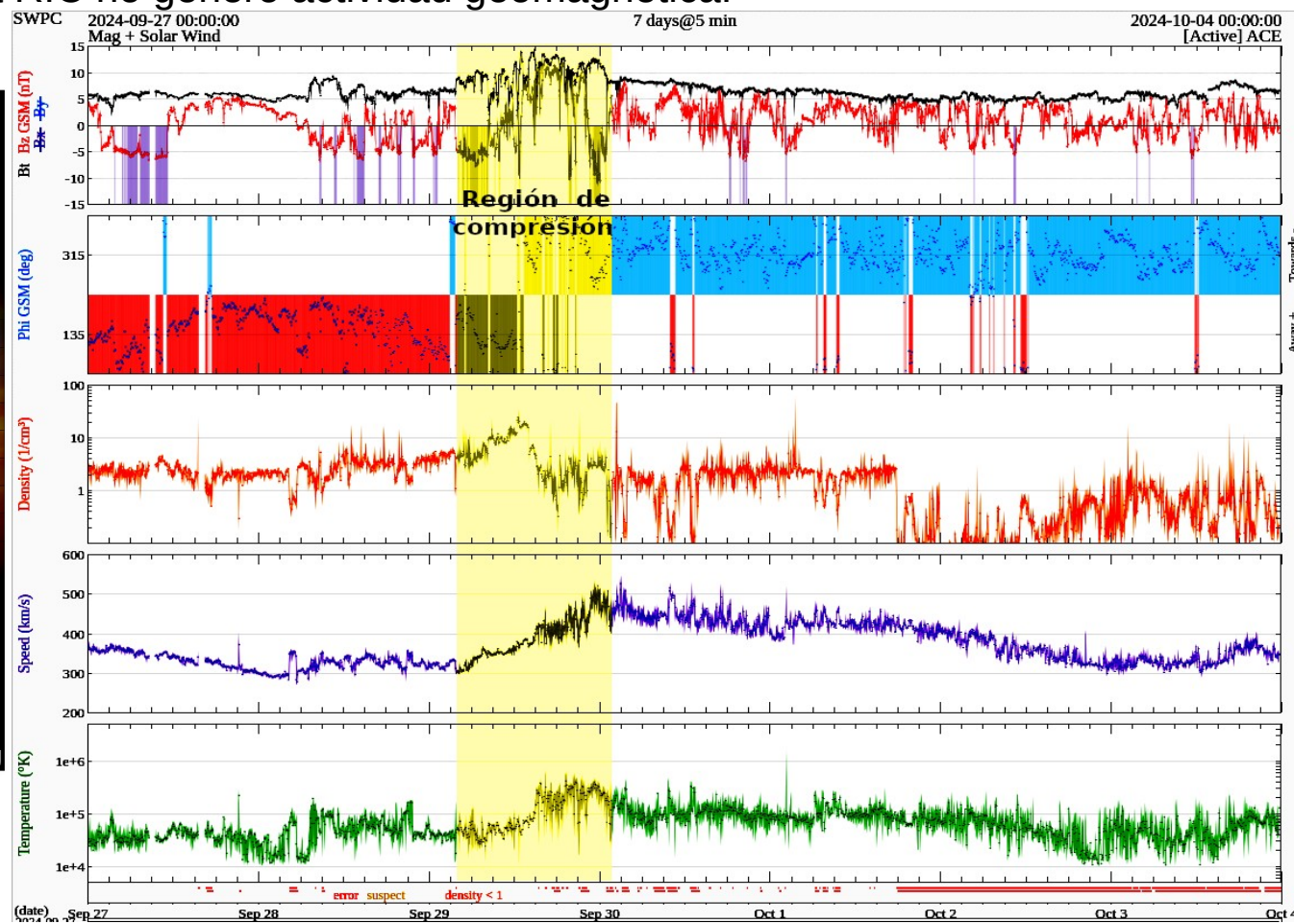


Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Medio interplanetario

Centelleo interplanetario

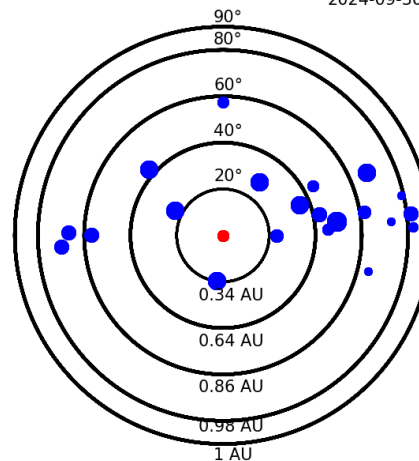
Magnitud de velocidades de viento solar registradas por MEXART.

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 rojo). Los círculos concéntricos marcan la elongación o distancia heliocéntrica en grados o unidades astronómicas.

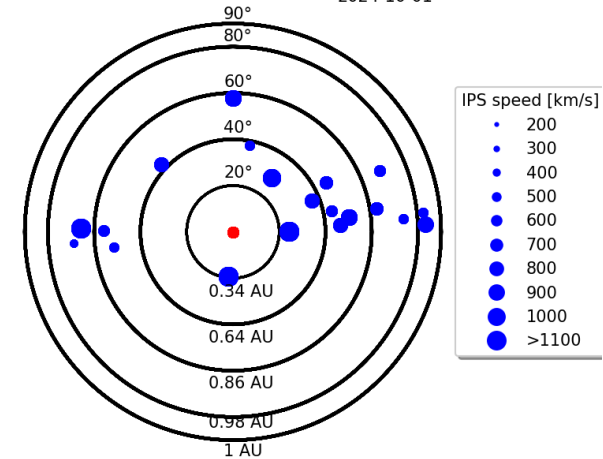
Mapas correspondientes a los últimos días en que se registraron observaciones. Las velocidades en su mayoría van de 300 a 800 km/s.

Los velocidad calculada hasta ahora es experimental.

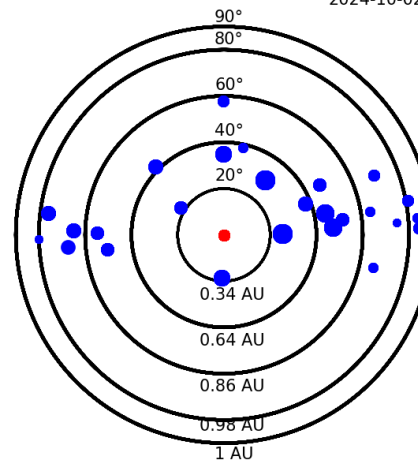
Apparent position of sources in the sky
2024-09-30



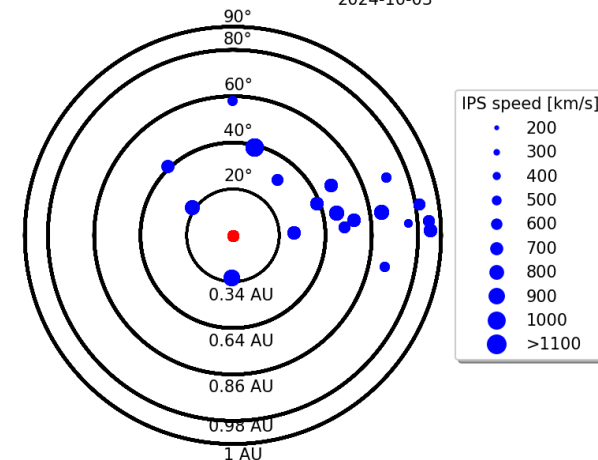
Apparent position of sources in the sky
2024-10-01



Apparent position of sources in the sky
2024-10-02



Apparent position of sources in the sky
2024-10-03

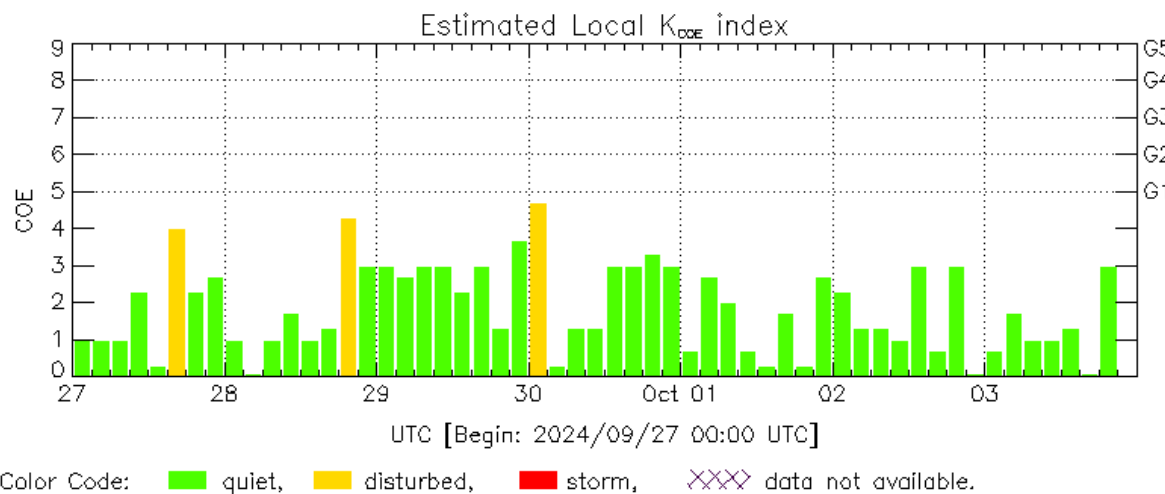
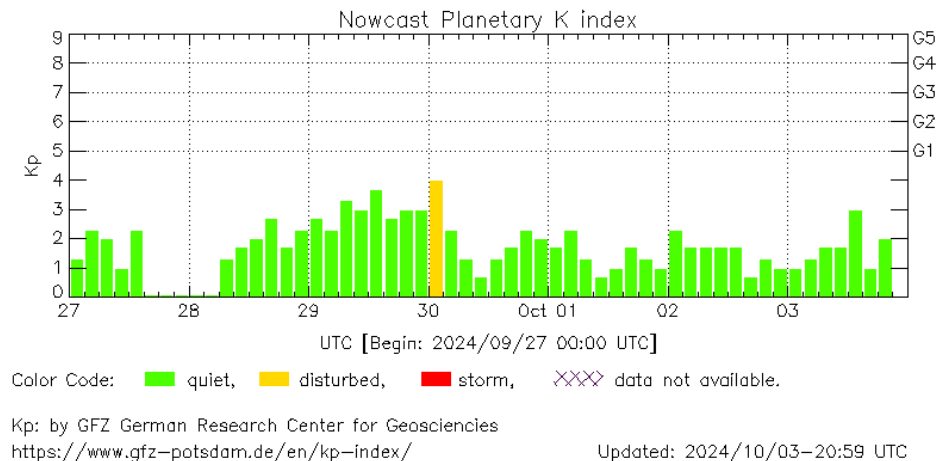


Actividad geomagnética regional y planetaria: índices Kmex y Kp

No se registró actividad geomagnética de interés en los índices Kp y Kmex durante la semana que va del 27 de septiembre al 3 de octubre. Fue una semana geomagnéticamente quieta.

NOTA: El cálculo del índice Kmex se realiza usando datos de las estación geomagnética en Coeneo, Mich. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.

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



COE: Coeneo Geomagnetic Station (19.81N,101.69W)
REGMEX/LANCE (<http://regmex.unam.mx>)

Updated: 2024/10/03-20:59 UTC

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

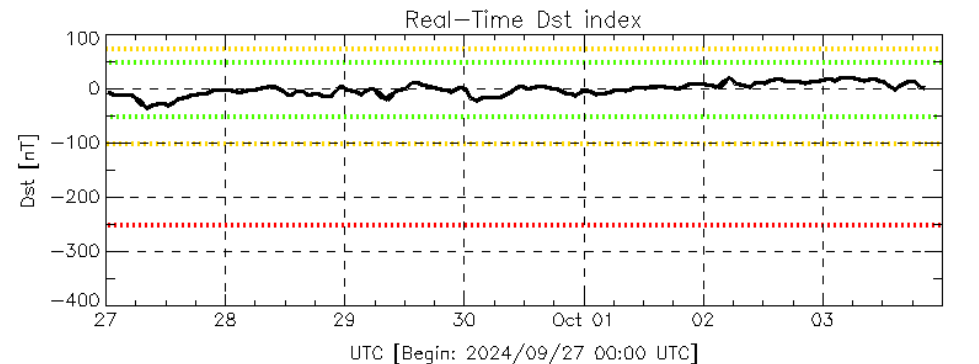
El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.

Actividad geomagnética regional y planetaria: índices ΔH y Dst

No registró actividad geomagnética de interés en los índices Dst y ΔH durante la semana que va del 27 de septiembre al 3 de octubre. Fue una semana geomagnéticamente quieta.

NOTA: El cálculo del índice ΔH se realizó usando datos de la estación geomagnética en Coeneo, Mich. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.

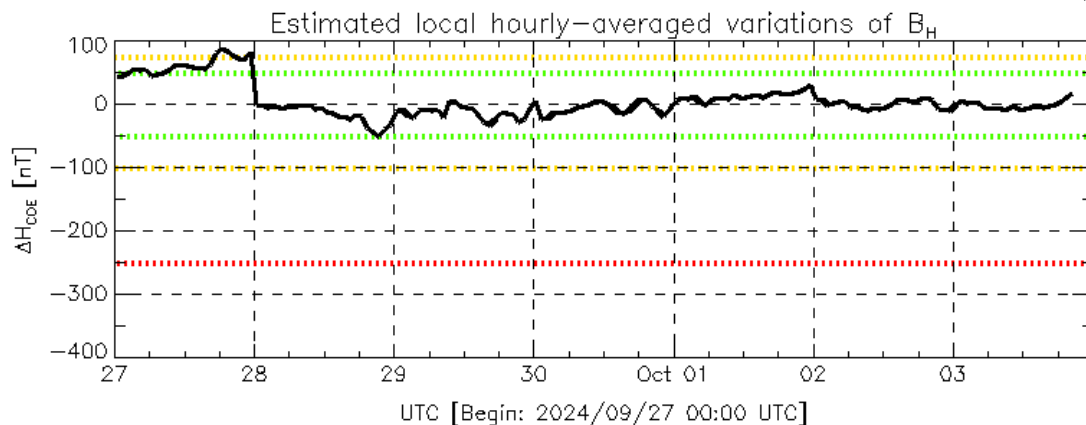
Datos: wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/



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

Dst: by World Data Center for Geomagnetism, Kyoto
http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/

Updated: 2024/10/03-20:59 UTC



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

COE: Coeneo Geomagnetic Station (19.81N,101.69W)
REGMEX/LANCE (<http://regmex.unam.mx>)

Updated: 2024/10/03-20:59 UTC

Los índices Dst y ΔH 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.

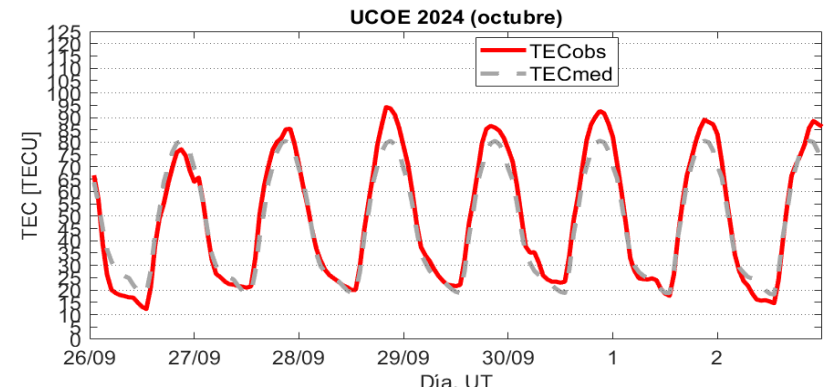
Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

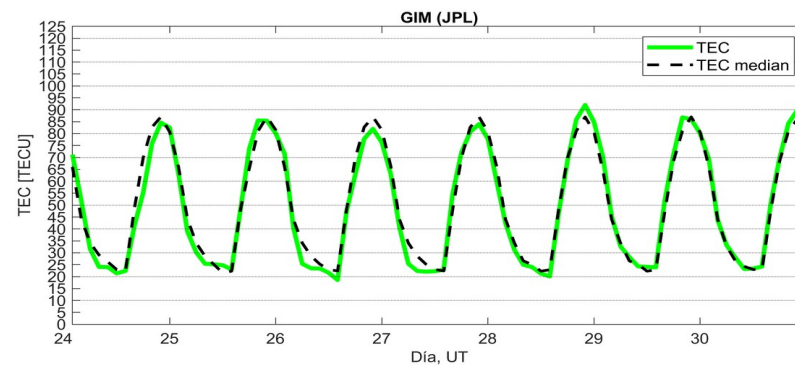
Series temporales de los valores de TEC (TECObs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(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.

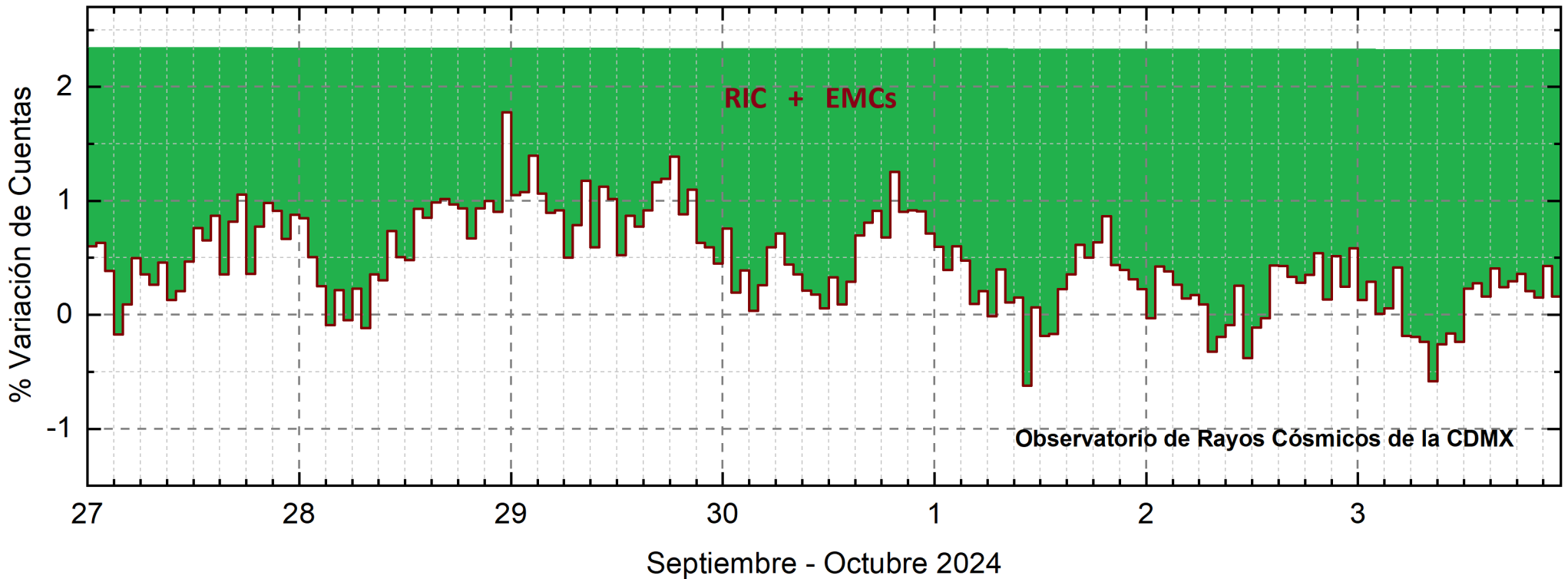


(2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



No se observaron variaciones significativas del TEC durante la semana.

Rayos Cósmicos:



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Del 27 de septiembre al 3 de octubre de 2024 continuó el registro del decrecimiento Forbush (dF) que inició el 4 de septiembre a las 19 hrs TU. Esta semana el dF fue alimentado por una RIC y EMCs. El área coloreada en verde representa la caída en las cuentas de rayos cósmicos detectados en la CDMX. A las 23 hrs TU del 3 de octubre aún se registra la etapa de afectación en el flujo de rayos cósmicos.

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. Angela Melgarejo Morales

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

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

Dr. José Juan González Avilés

M.C. Ariana Varela Méndez

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

Fis. Rogelio Aguirre Gutiérrez

M.C. Adolfo Garza Salazar

UNAMIGF/RAYOS CÓSMICOS

Dr. Luis Xavier González Méndez

Dr. José Francisco Valdés Galicia

Fis. Alejandro Hurtado Pizano

SERVICIO MAGNÉTICO

Dr. Esteban Hernández Quintero¹

Dr. Gerardo Cifuentes Nava

Dra. Ana Caccavari Garza

GPCEET/SAET-IPN

Ing. Julio César Villagrán Orhueza

Miguel Daniel González Arias

Carlos Escamilla León

Pablo Romero Minchaca

Alfonso Iván Verdugo Torres

Claudia López Martínez

Ana María Ramírez Reyes

Emiliano Campos Castañeda

Elaboración: Elsa Sánchez García

Revisión: Angela Melgarejo Morales

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 Potsdam:

<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>