

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 02 al 9 de mayo de 2024

LANC E

Servicio Clima Espacial

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 11

Eyecciones de Masa Coronal: 47, 7 tipo halo (ancho $> 90^\circ$)

Hoyos coronales: 6

Fulguraciones solares: 9 clase X y múltiples clase M.

Estallidos de radio: 24 estallidos de radio Tipo III, 9 Tipo VI, 1 Tipo V, 2 CTM, 1 Tipo J y 3 Tipo II.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró una eyección de masa coronal (EMC) + región de interacción entre corrientes (RIC)

CONDICIONES DE LA MAGNETÓSFERA

Se registró actividad geomagnética moderada.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Los días 8 y 9 de mayo se observó absorción aumentada de señales de radio.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

No se detectaron variaciones significativas.

Reporte semanal: Pronóstico del 10 al 16 de mayo de 2024

*PRONÓSTICOS

Viento solar: Se pronostica el arribo de una EMC tipo halo para el día 10 de mayo a las 23:00 hrs (-7.0h, +7.0h) hora del centro de México.

Fulguraciones solares: Alta probabilidad de fulguraciones intensas.

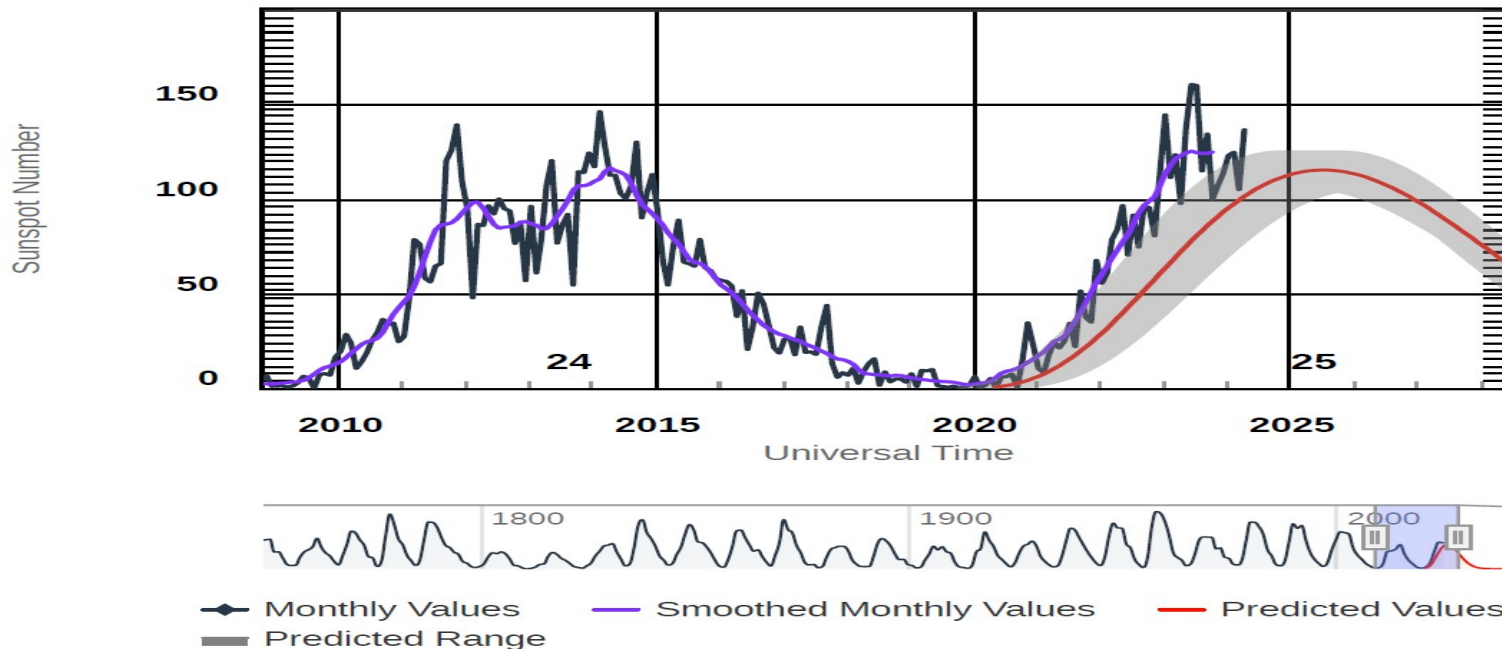
Tormentas geomagnéticas: Probabilidad de perturbaciones moderadas.

Tormentas ionosféricas: Probabilidad de aumento de absorción en caso de fulguraciones intensas.

*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 la actividad solar

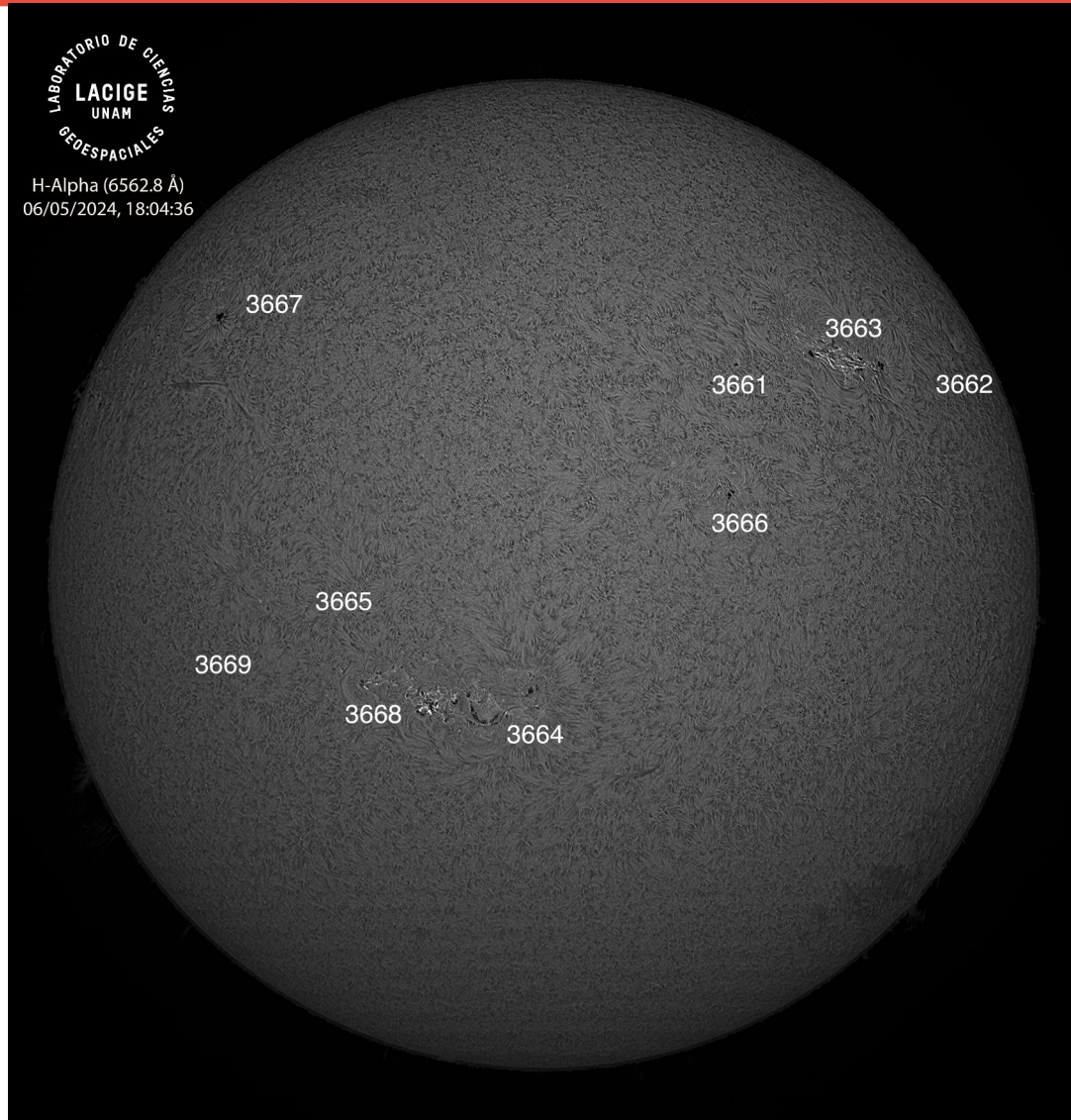
ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression



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

Estamos en el ciclo solar 25. Es una época de actividad solar creciente. La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde finales de 2009 a la fecha.

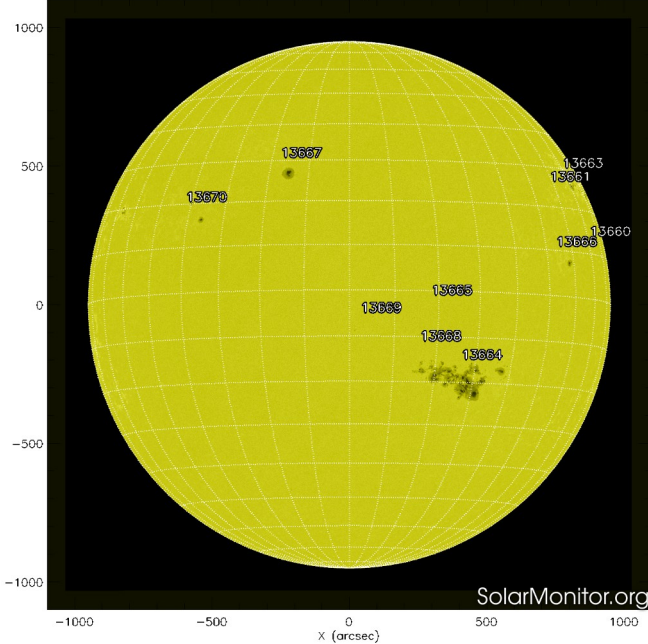
Entre más manchas solares presente el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.



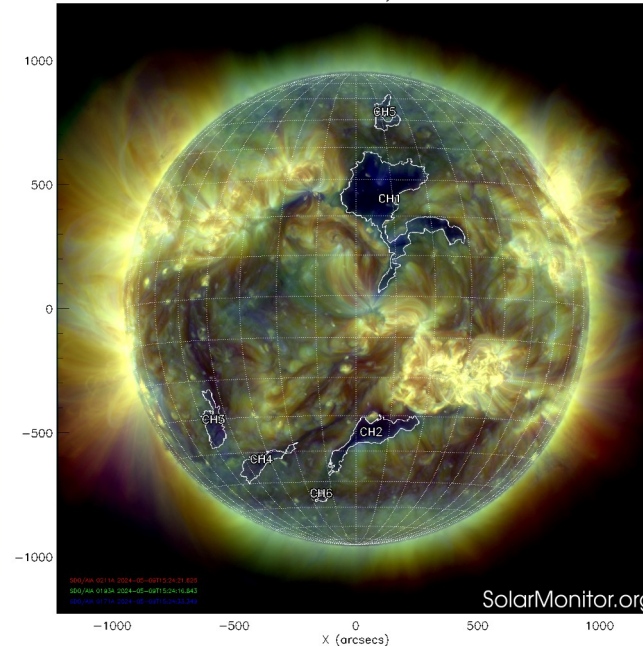
Imágenes de la cromosfera solar, en H-Alpha (6562.8 Å), durante el día 06/05/2024.

Este día se observaron las regiones activas: 3661,3662,3663,3664,3665, 3666, 3667, 3668 y 3669.

SDO HMI (6173 Å) 9-May-2024 10:46:42.900



CHIMERA Coronal Holes at 9-May-2024 15:24:16.843 UT



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

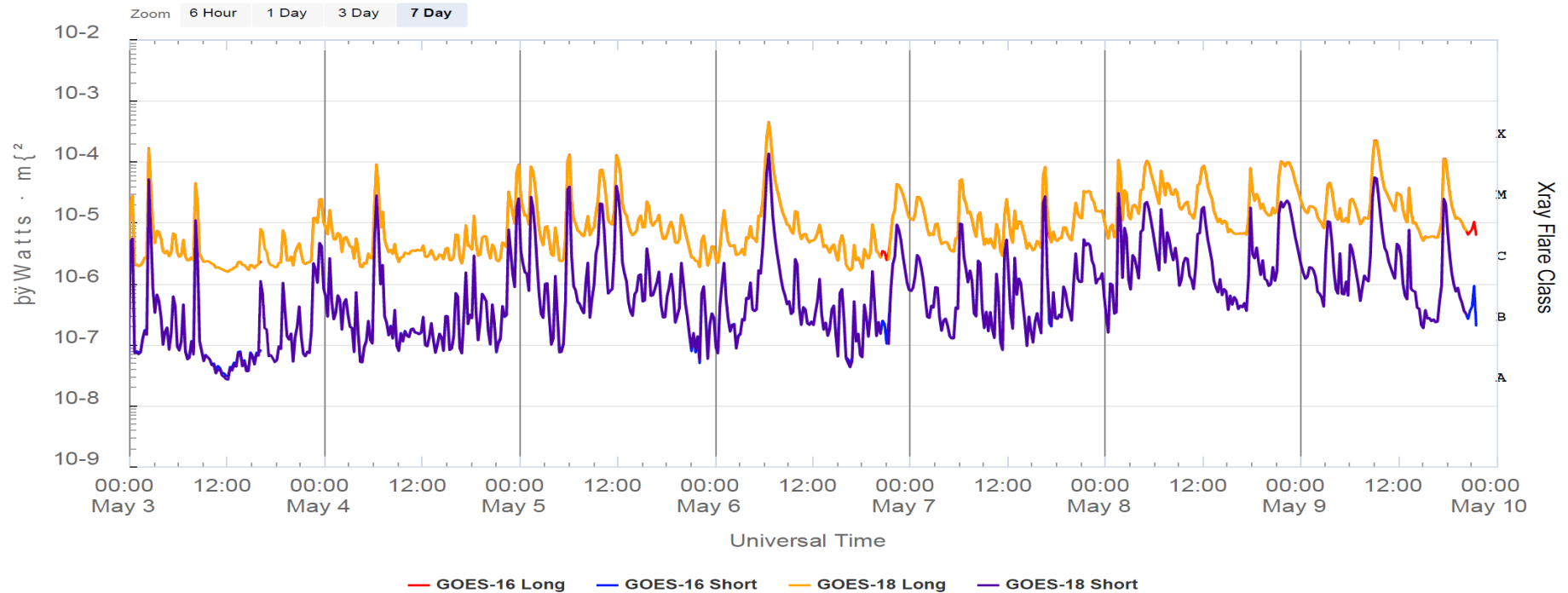
<http://solarmonitor.org>

A la izquierda: La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Las regiones oscuras están formadas por material más frío que sus alrededores y que contienen intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar. La imagen más reciente (el 09 de mayo) del satélite artificial SDO muestra 11 regiones activas y 5 hoyos coronales, tres de las cuales se encuentran en el hemisferio norte y dos en el hemisferio sur del disco solar.

A la derecha: Imagen del disco solar compuesta por diferentes longitudes de onda. La imagen más reciente (el 09 de mayo) del satélite artificial SDO muestra 6 hoyos coronales de diferente tamaño distribuidos en ambos hemisferios del disco solar.

Actividad solar: Fulguraciones solares

GOES X-Ray Flux (1-minute data)



Updated 2024-05-09 21:36 UTC

Space Weather Prediction Center

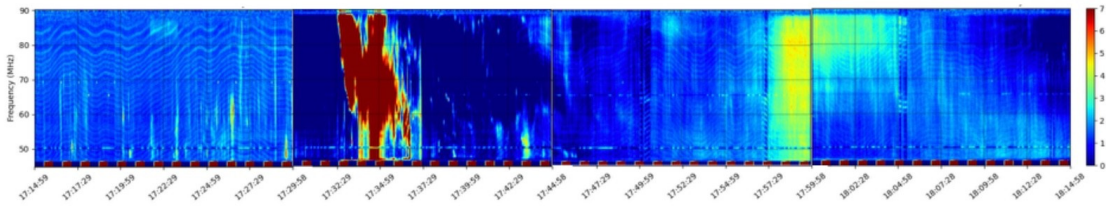
Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES 16 y GOES 18. Durante los últimos días se registraron 9 fulguraciones clase X y múltiples clase M.

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

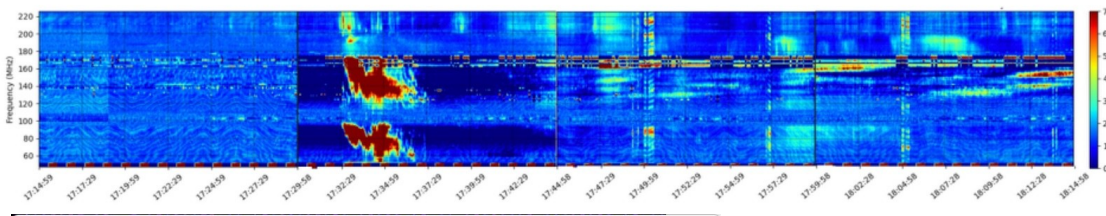
Estallidos de radio solares: Observaciones de la REC-Mx

En esta semana la Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 24 estallidos de radio Tipo III, 9 Tipo VI, 1 Tipo V, 2 CTM, 1 Tipo J y 3 Tipo II.

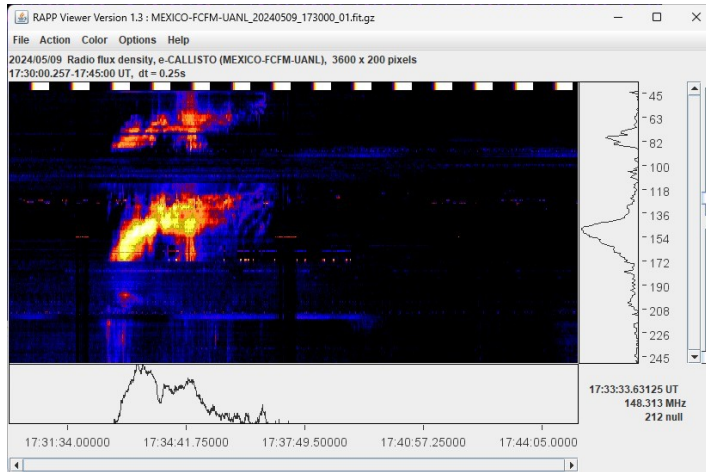
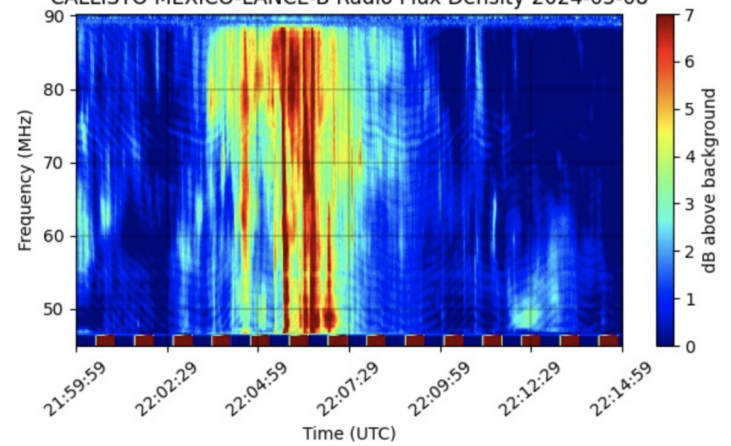
CALLISTO MEXICO-LANCE-B Radio Flux Density May 9, 2024 17:15-18:15 UTC



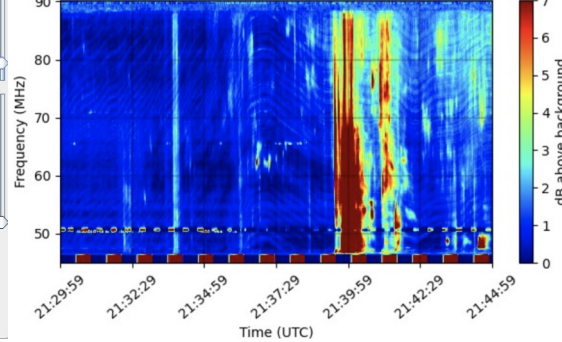
CALLISTO MEXART Radio Flux Density May 9, 2024 17:15-18:15 UTC



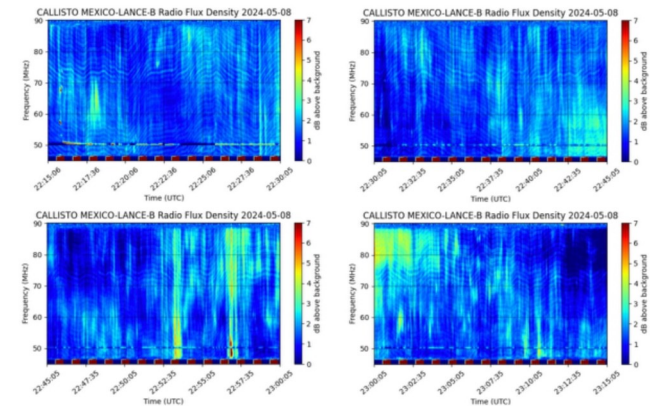
CALLISTO MEXICO-LANCE-B Radio Flux Density 2024-05-08



CALLISTO MEXICO-LANCE-B Radio Flux Density 2024-05-08



CALLISTO MEXICO-LANCE-A Radio Flux Density May 8, 2024 22:15-23:15 UTC



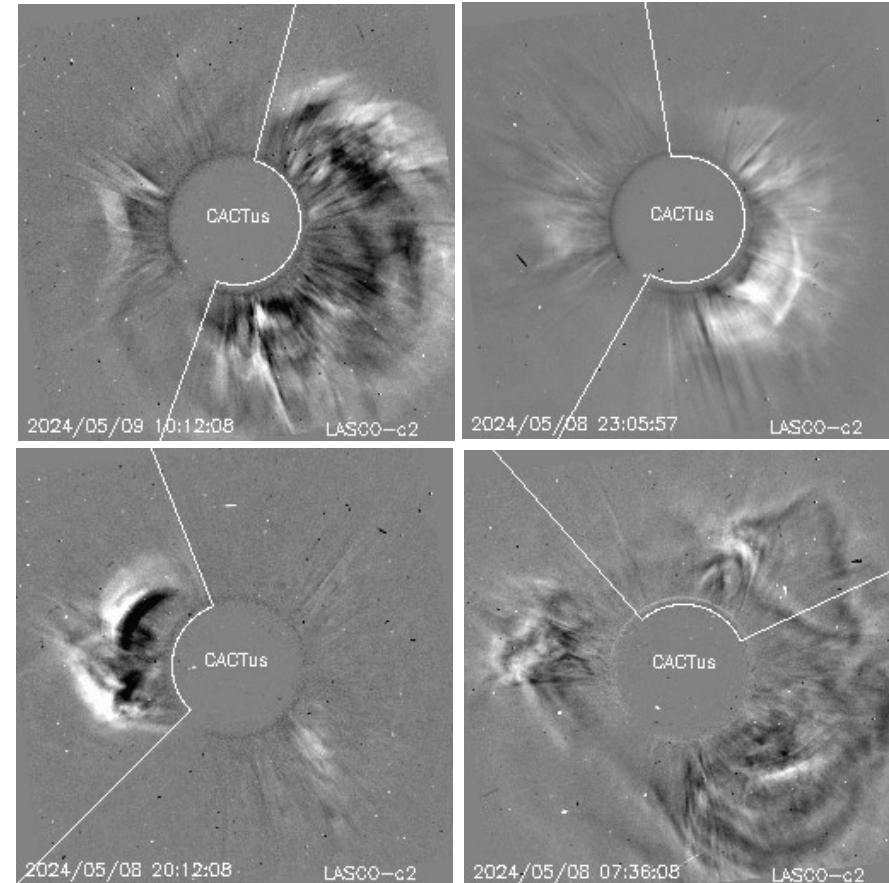
Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 47 EMCs.
7 tipo halo (ancho > 90°)

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

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

2024/05/09	09:24	1302
2024/05/08	21:28	612
2024/05/08	19:24	434
2024/05/08	06:48	408



- 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.

Al día de hoy 09 de mayo de 2024, pronostica el arriba de una EMC tipo halo para el día 10 de mayo a las 23:00 hrs (-7.0h, +7.0h) hora del centro de México. Dicha EMC se produjo debido a una fulguración clase X2.2 localizada en la región activa AR13664.

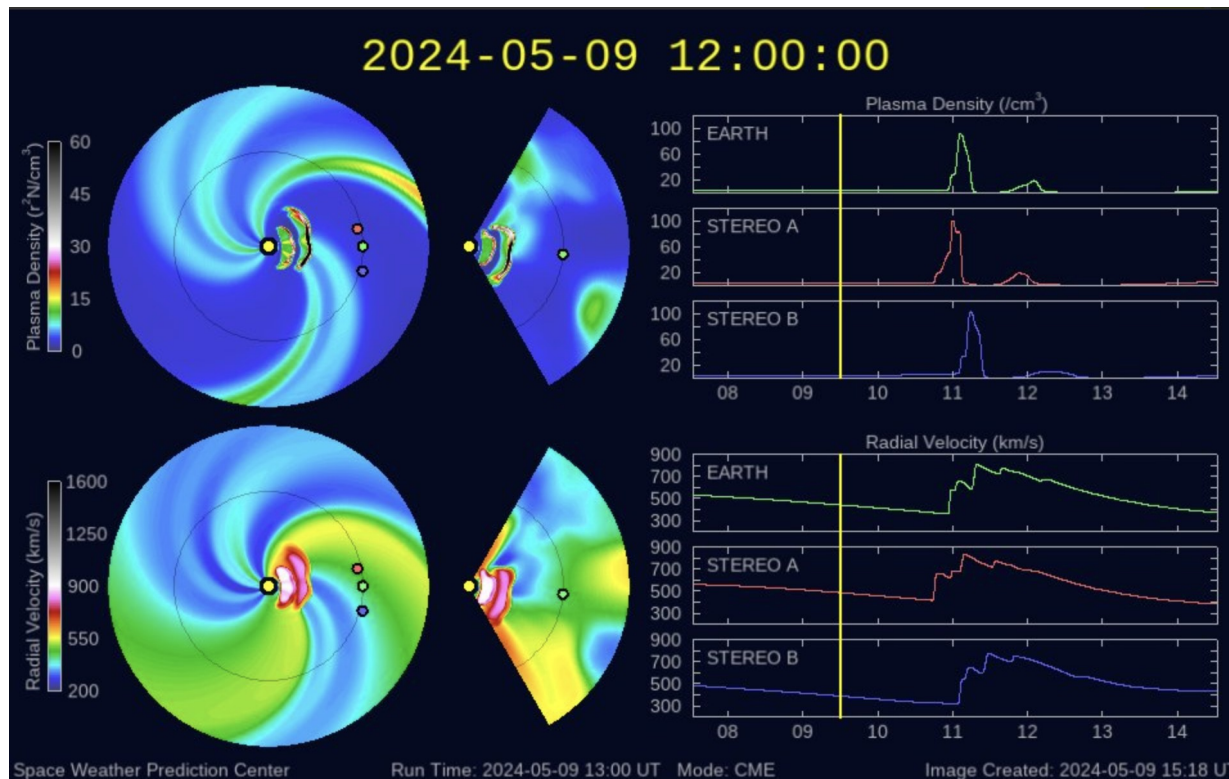


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario

Centelleo interplanetario

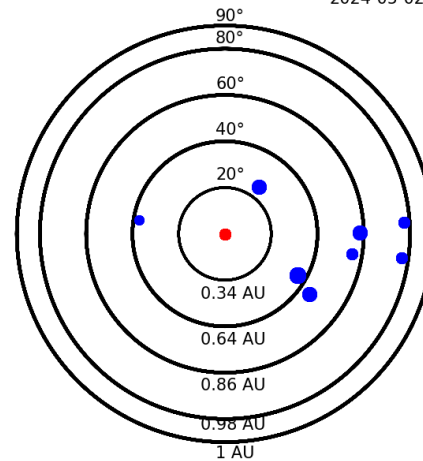
Magnitud de velocidades de viento solar registradas por MEXART.

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

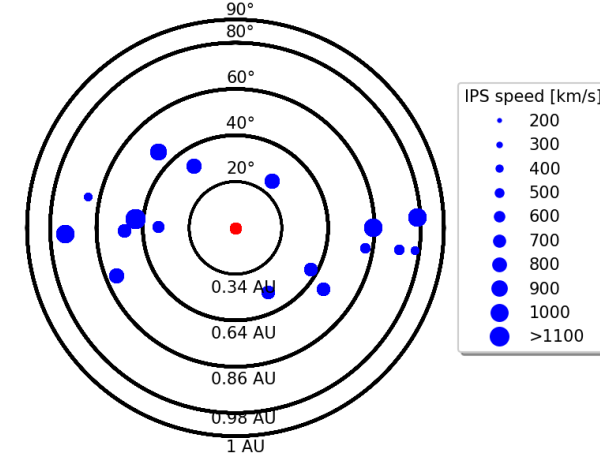
Mapas correspondientes a los últimos días en que se registraron observaciones. Velocidades en su mayoría van de 300 a 600 km/s.

Los velocidad calculada hasta ahora es experimental.

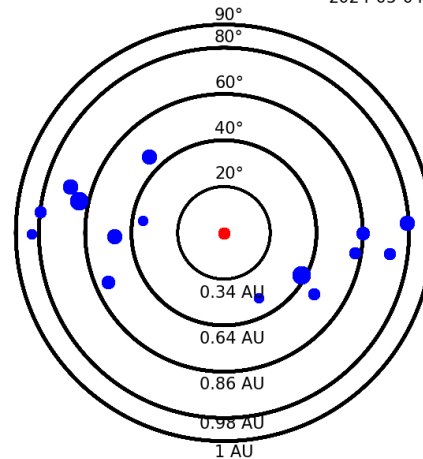
Apparent position of sources in the sky
2024-05-02



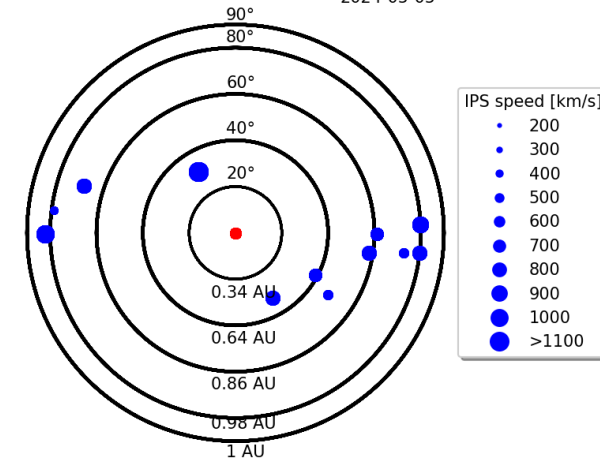
Apparent position of sources in the sky
2024-05-03



Apparent position of sources in the sky
2024-05-04



Apparent position of sources in the sky
2024-05-05



Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registró un evento complejo: eyección de masa coronal (EMC) + región de interacción entre corrientes (RIC) (ver región sombreada en amarillo y gris en imagen 2, respectivamente). La EMC se generó después de una fulguración clase X en la región activa 13663 y la región fuente del viento solar rápido fue un hoyo coronal localizado en latitudes bajas (ver AR13663 y región oscura en el meridiano central en imagen 1). Dichas estructuras generaron actividad geomagnética: Kp= 5 y Dst= -50 nT.

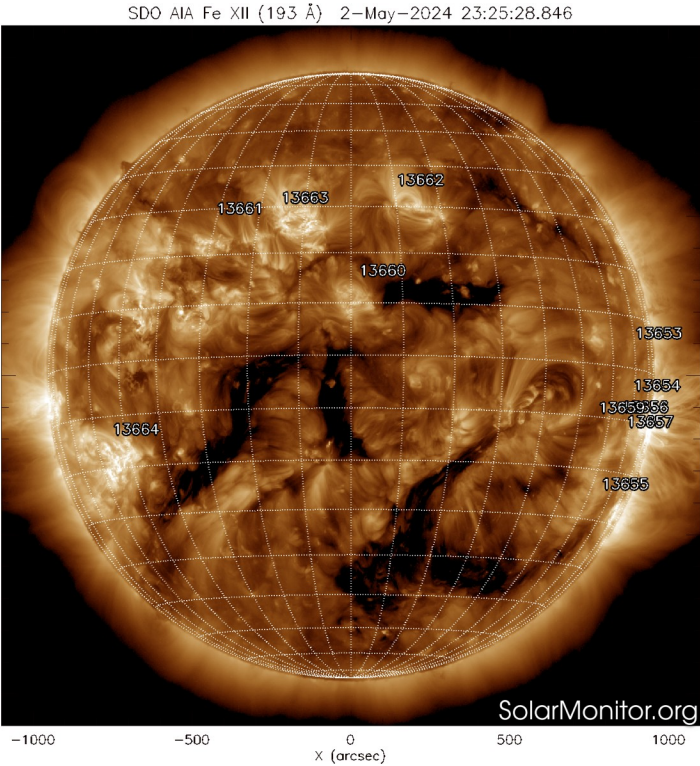


Imagen 1: <https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

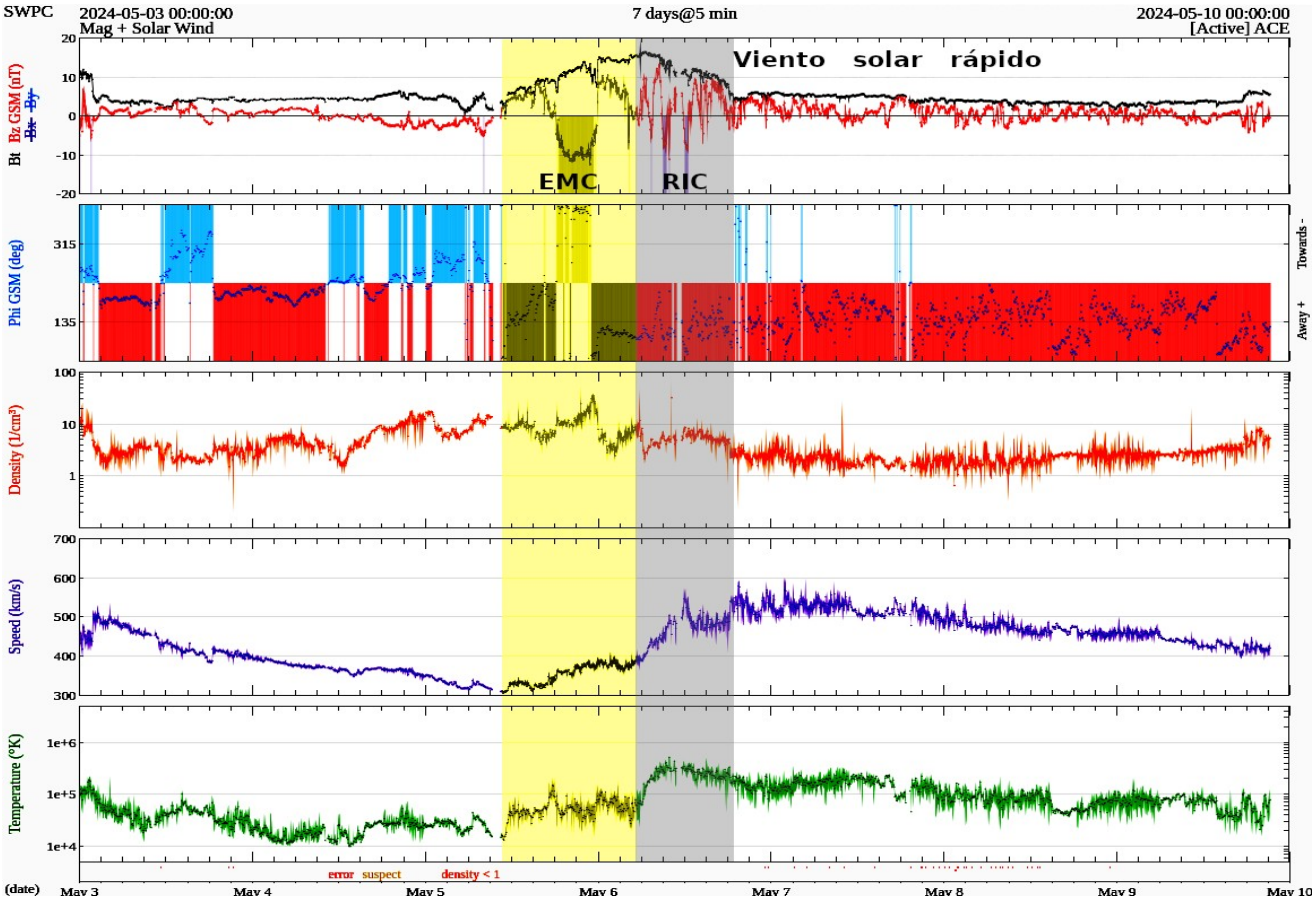


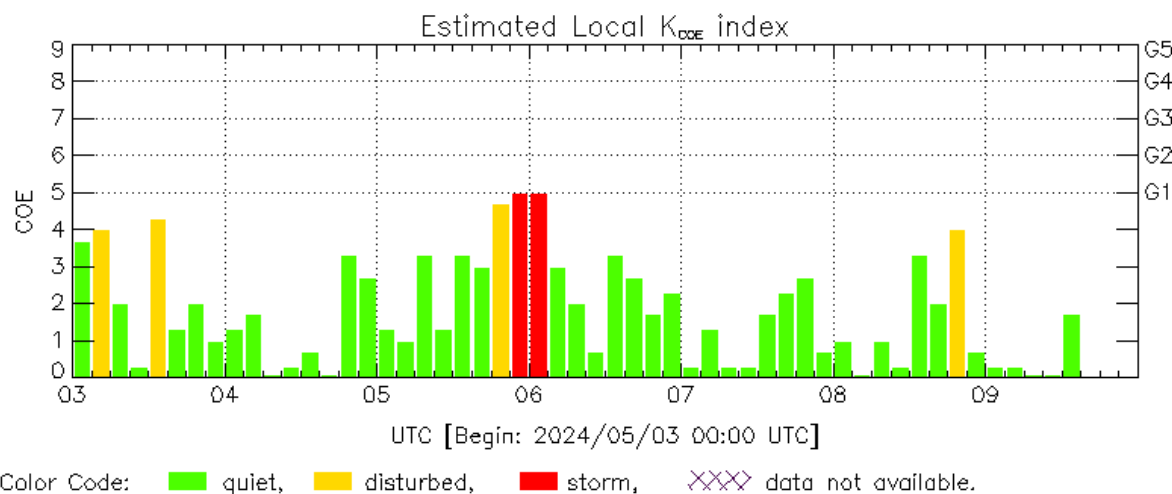
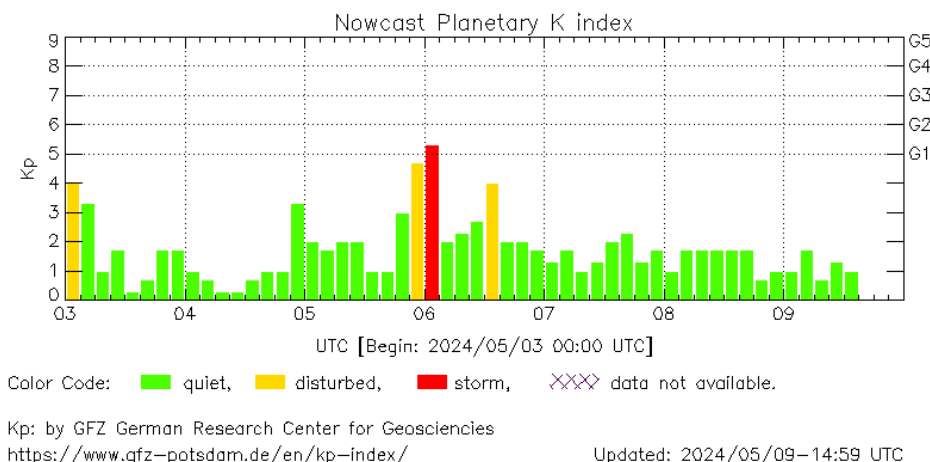
Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Actividad geomagnética regional y planetaria: índices Kmex y Kp

Se registraron valores de tormenta geomagnética G1 en los índices Kp y Kmex entre el 5 y 6 de mayo. La actividad geomagnética fue provocada por corrientes de viento solar con componente magnética Bz sur intermitente que llegaron al entorno terrestre el 5.

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

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



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

Updated: 2024/05/09-14:59 UTC

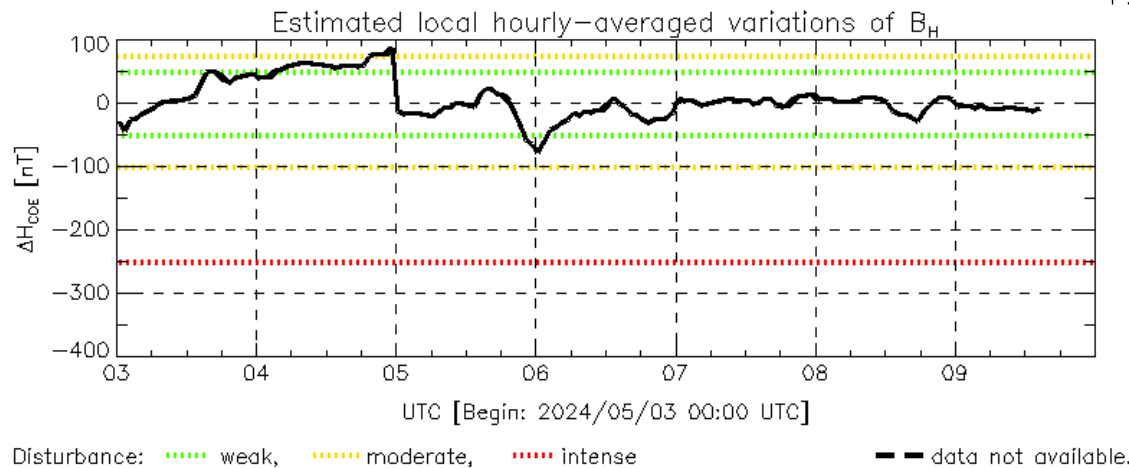
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas.

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 moderada en los índices ΔH y Dst entre el 5 y 6 de mayo. La actividad geomagnética fue provocada una corriente de viento solar con componente magnética B_z sur intermitente que llegó al entorno terrestre el 5 de mayo.

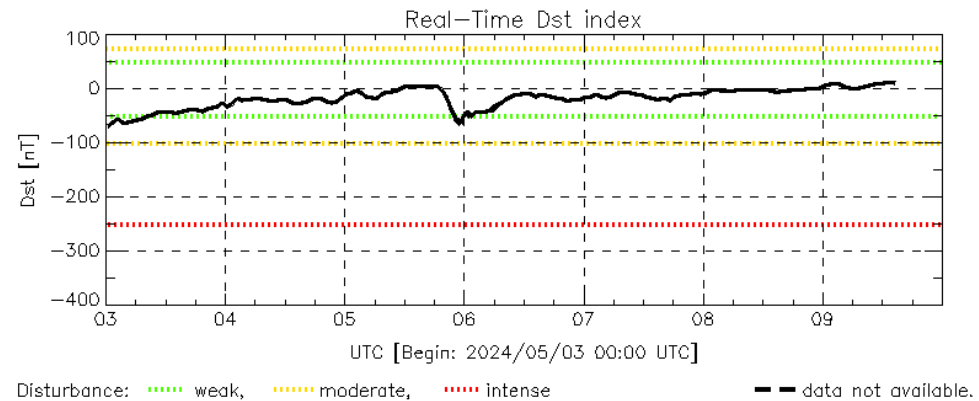
NOTA: El cálculo del índice ΔH se realiza usando datos de la estación geomagnética en Coeneo, Mich. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.



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

Updated: 2024/05/09-14:59 UTC

Datos: 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/

Updated: 2024/05/09-14:59 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

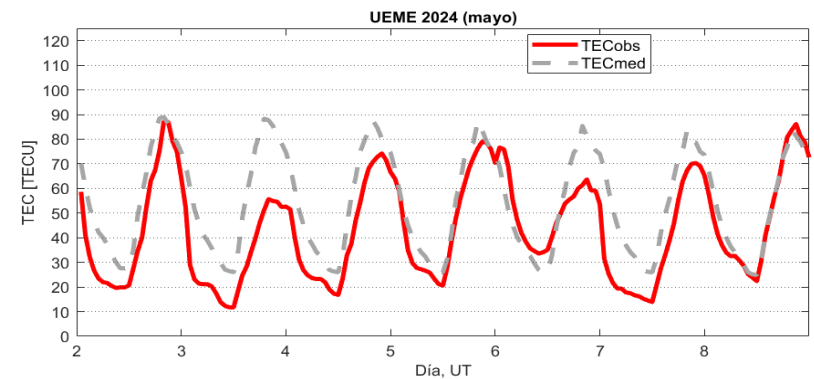
El contenido total de electrones (TEC) es un parámetro que sirve para caracterizar el estado de la ionosfera de la Tierra.

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

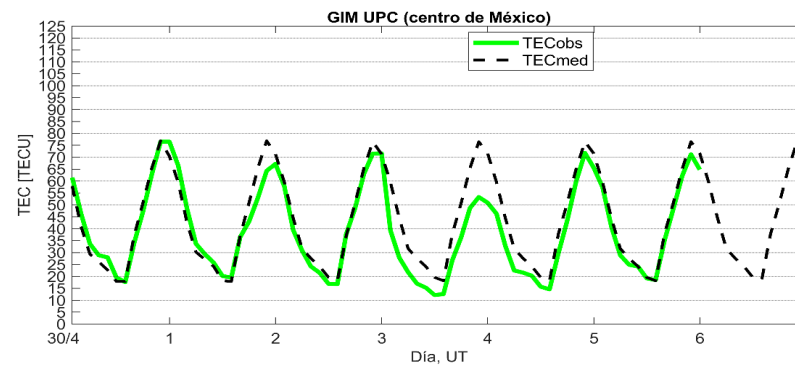
(1) con base en los datos de la estación local UEME.

Se agradece al Laboratorio de Ciencias GeoEspaciales (LACIGE, www.lacige.unam.mx) la disponibilidad de datos GNSS con la estación UEME operando en la ENES Mérida, UNAM.

El cálculo se realiza en base del software "TayAbsTEC" (doi: 10.1134/S001679321506016X).



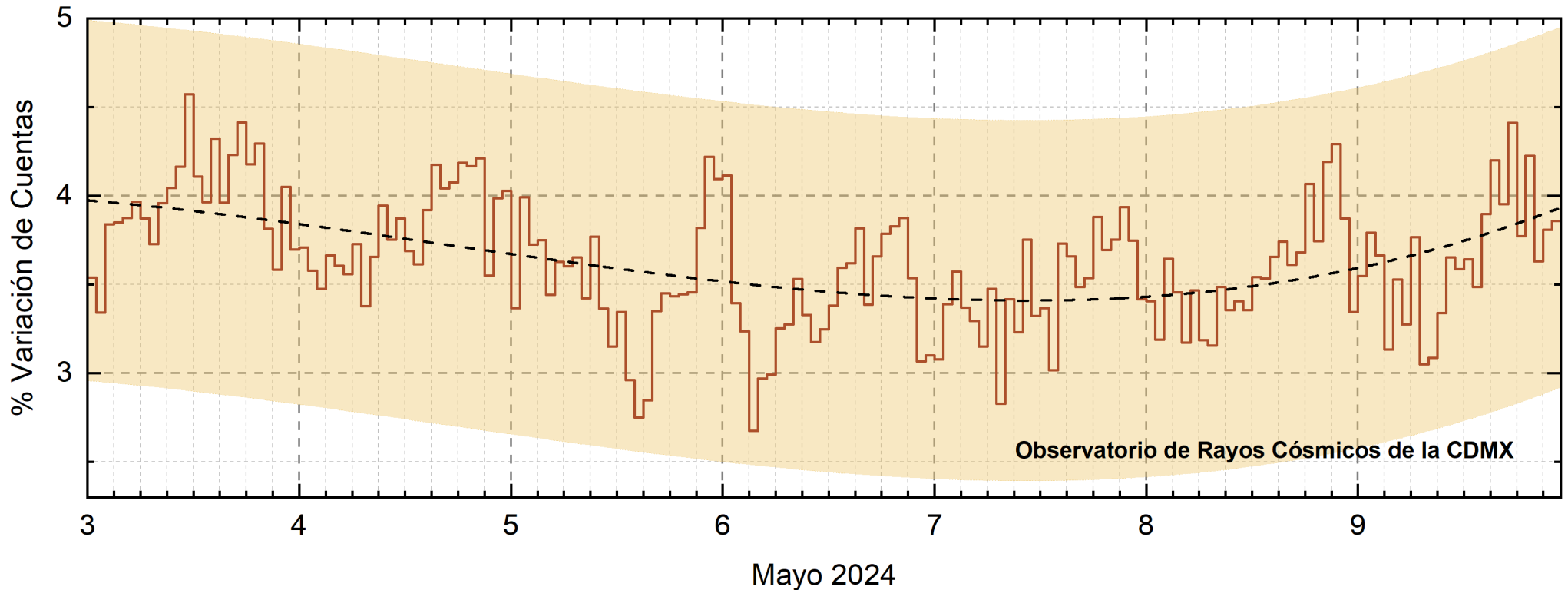
(2) con base de los mapas ionosfericos globales (GIM UPC)



Se observaron valores disminuidos de TEC el 3, 6 y 7 de mayo. Los días 7- 9 de mayo se observaron eventos de absorción aumentada de señales de radio.



Rayos Cósmicos:



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. La curva discontinua negra representa el promedio de los datos registrados, el área coloreada en amarillo representa la significancia de los datos ($\pm 3\sigma$). Cuando se registran variaciones que salen del área, es probable que éstas sean atribuidas a efectos de emisiones solares en el flujo de rayos cósmicos. Del 3 al 9 de mayo de 2024, no se detectaron variaciones significativas ($>3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos.

UNAM/LANCE/SCIEMEX

Dr. J. Américo González Esparza

Dr. Pedro Corona Romero

Dra. Maria Sergeeva

Dr. Julio C. Mejía Ambriz

Dr. Luis Xavier González Méndez

Ing. Ernesto Andrade Mascote

M.C. Pablo Villanueva Hernández

Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez

M.C. Carlos Isaac Castellanos Velazco

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

Dr. José Juan González Avilés

M.C. Raúl Gutiérrez Zalapa

Ing. Ariana Varela Mendez

Mateo Peralta Mondragón

Jaquelin Mejía Orozco

Grace Diane Jiménez González

UNAM/PCT

Dra. Elsa Sánchez García

Dr. Carlos Arturo Pérez Alanís

M.C. Isaac Castellanos Velasco

UANL/LANCE

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

Dra. Esmeralda Romero Hernández

Dr. José Enrique Pérez León

Ing. Iván Antonio Peralta Mendoza

Roel Aramis Olivera López

Fís. Rogelio Aguirre Gutiérrez

M.C. Adolfo Garza Salazar

UNAM/IGF/RAYOS CÓSMICOS

Dr. José Francisco Valdés Galicia

Fis. Alejandro Hurtado Pizano

Ing. Octavio Musalem Clemente

SERVICIO MAGNÉTICO

M.C. Esteban Hernández Quintero

M.C. Gerardo Cifuentes 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

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.

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>