

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal

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



AEM
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Reporte semanal: del 12 al 18 de mayo 2023

LANCE

Servicio Clima Espacial

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 12 (3294, 3296, 3301, 3302,...,3310).

Hoyos coronales: 1 hoyo coronal en latitud media.

Fulguraciones solares: 3 fulguraciones clase M.

Eyecciones de masa coronal: 39 eyecciones de masa coronal, 6 de ellas tipo halo.

Estallidos de radio solares: La REC-Mx detectó 11 estallidos de radio Tipo III, 3 Tipo II, y 3 Tipo V.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró el arribo de 2 eyecciones de masa coronal los días 12 y 14.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K global: Perturbación geomagnética debil ($K_p = 5$) el día 12.

Índice Dst global: Perturbaciones débiles entre 13 y 14 (índice Dst ~ -20 nT).

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Sin variaciones significativas.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

Del 12 al 18 de mayo se continuo con el registro del intenso decrecimiento Forbush.

Reporte semanal: Pronóstico del 19 al 25 de mayo 2023



Servicio Clima Espacial

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- Arribo de corrientes de viento solar rápido con velocidades de 600 km/s para el día 23. No pronostica el arribo de ninguna EMC para los próximos 5 días.

Fulguraciones solares:

- Se esperan fulguraciones clase C y M.

Tormentas ionosféricas:

- No se esperan perturbaciones ionosféricas significativas en los próximos días.

Tormentas geomagnéticas:

- No se esperan perturbaciones geomagnéticas intensas en los próximos días.

Tormentas de radiación solar:

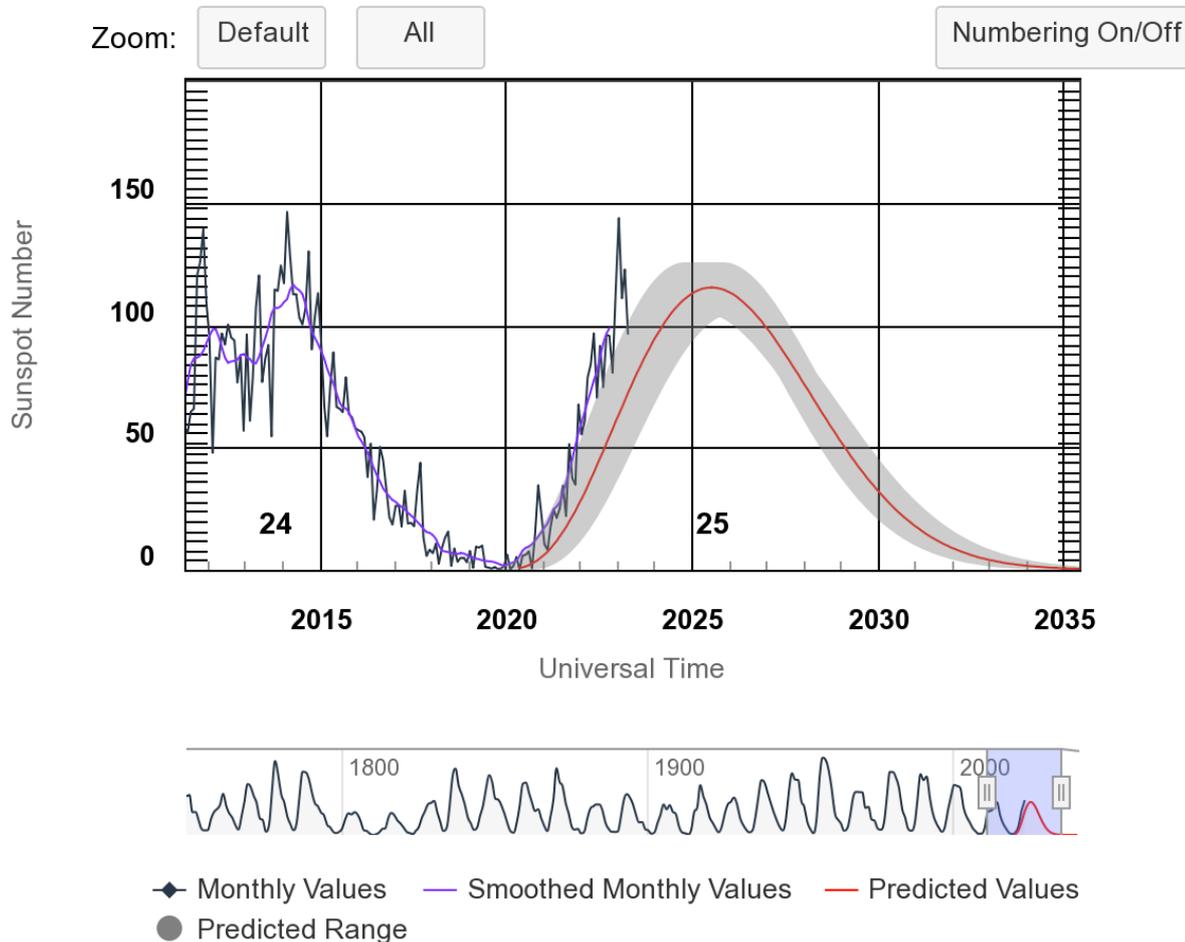
- No se esperan tormentas significativas en la próxima semana.

Eventos de partículas energéticas:

- Proceso gradual de recuperación en las cuentas de rayos cósmicos.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression



Space Weather Prediction Center

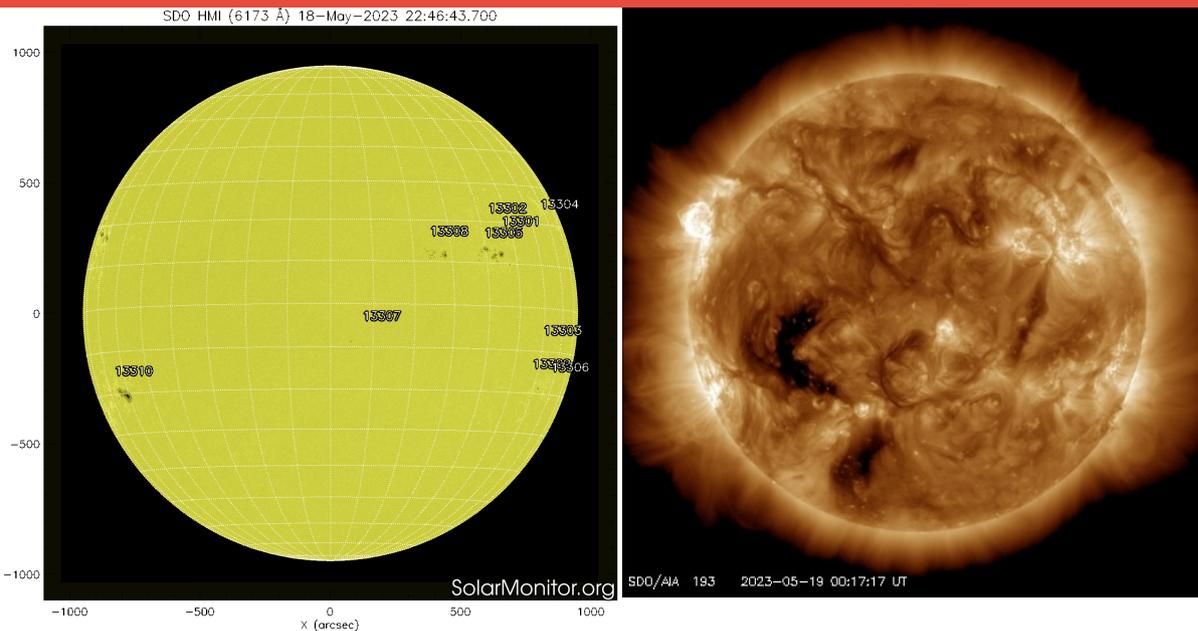
<https://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>

La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde 2011, cubriendo la mayor parte del Ciclo Solar 24 y la predicción de cómo se espera el ciclo 25.

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

Estamos en la fase ascendente del nuevo Ciclo Solar 25.

Atmósfera solar y las capas solares



Se muestran 10 regiones de manchas solares (13301, 13302,...,13310) en la fotosfera. En la imagen que muestra la corona, se observan zonas brillantes que corresponden a las regiones activas y están asociadas con las manchas solares.

El Sol al 18 de mayo (inicio del 19 la imagen derecha) visto en dos longitudes de onda, muestran la fotosfera y la corona.

A la izquierda: La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Son regiones oscuras formadas por material mas frío que sus alrededores y que contienen intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar. A la derecha: La corona solar en rayos X (193 Å). La emisión de Fe XII es la corona a 10^6 grados y también hay emisión Fe XXIV (regiones brillantes) de 2×10^7 grados. Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético abierto. Éstas son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

<https://solarmonitor.org/index.php>
<https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

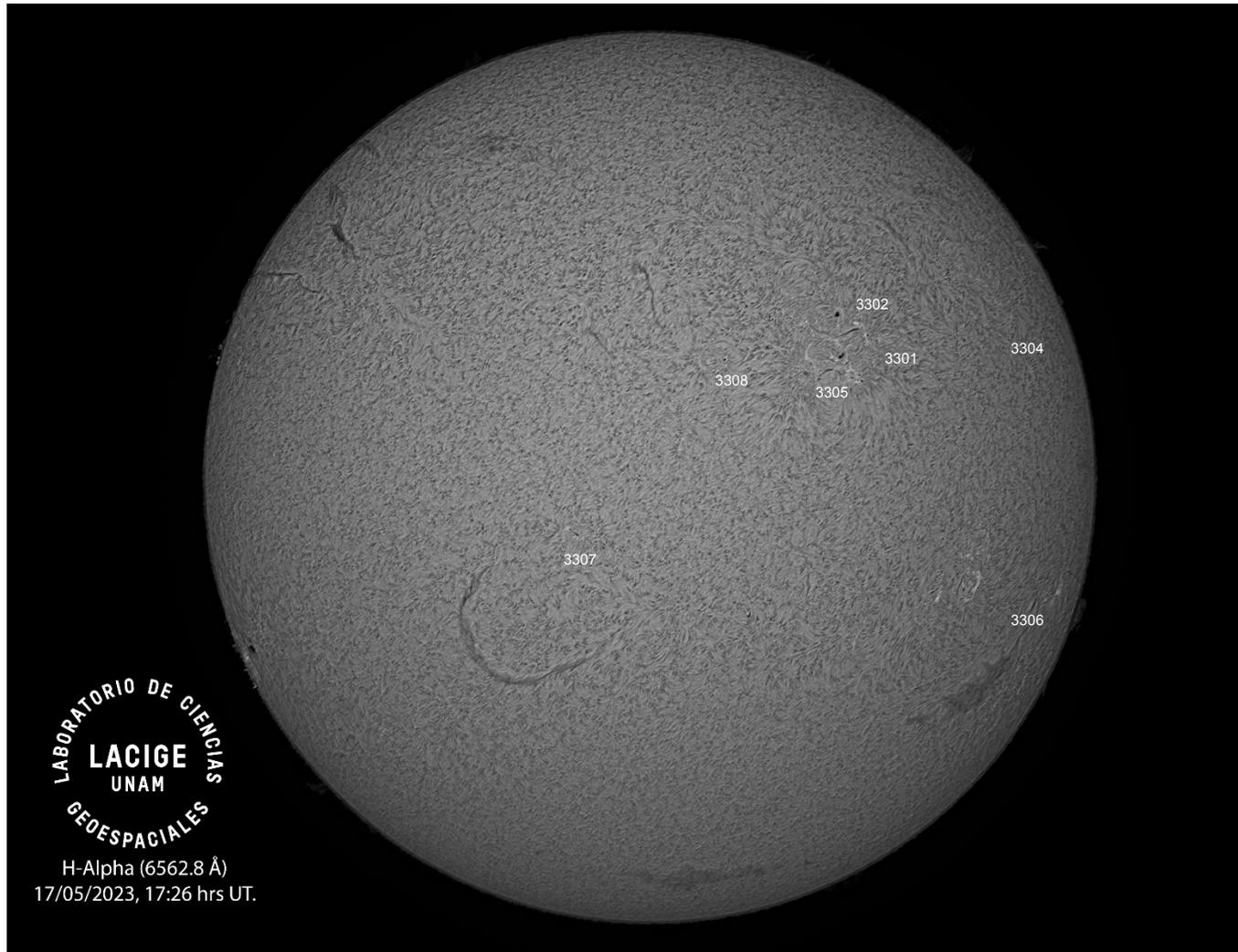


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 17/05/2023, 17:06 hrs UT.

La imagen muestra las regiones activas 3301, 3302, 3304, 3305, 3306 y 3307 observadas para esta fecha.

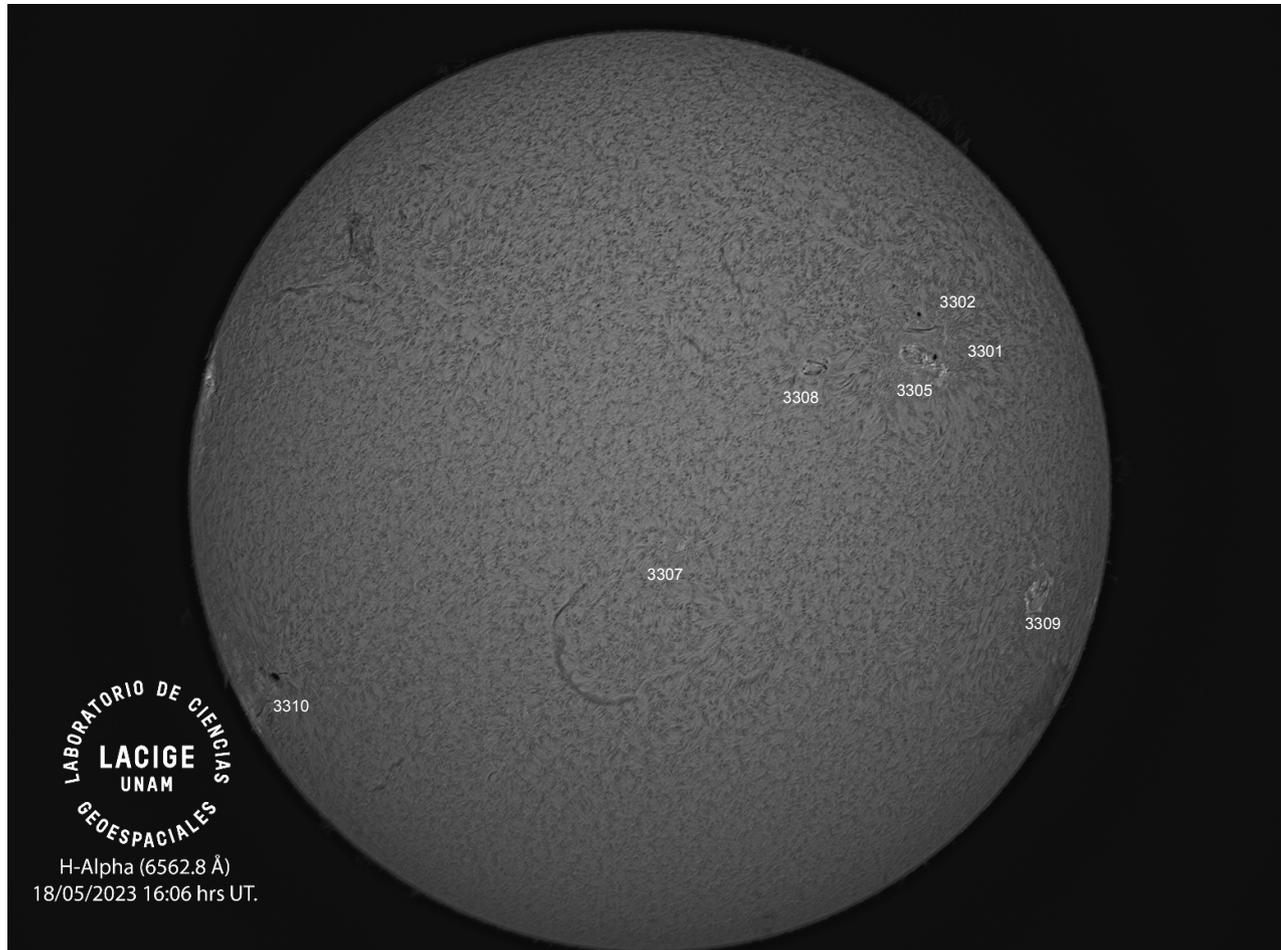
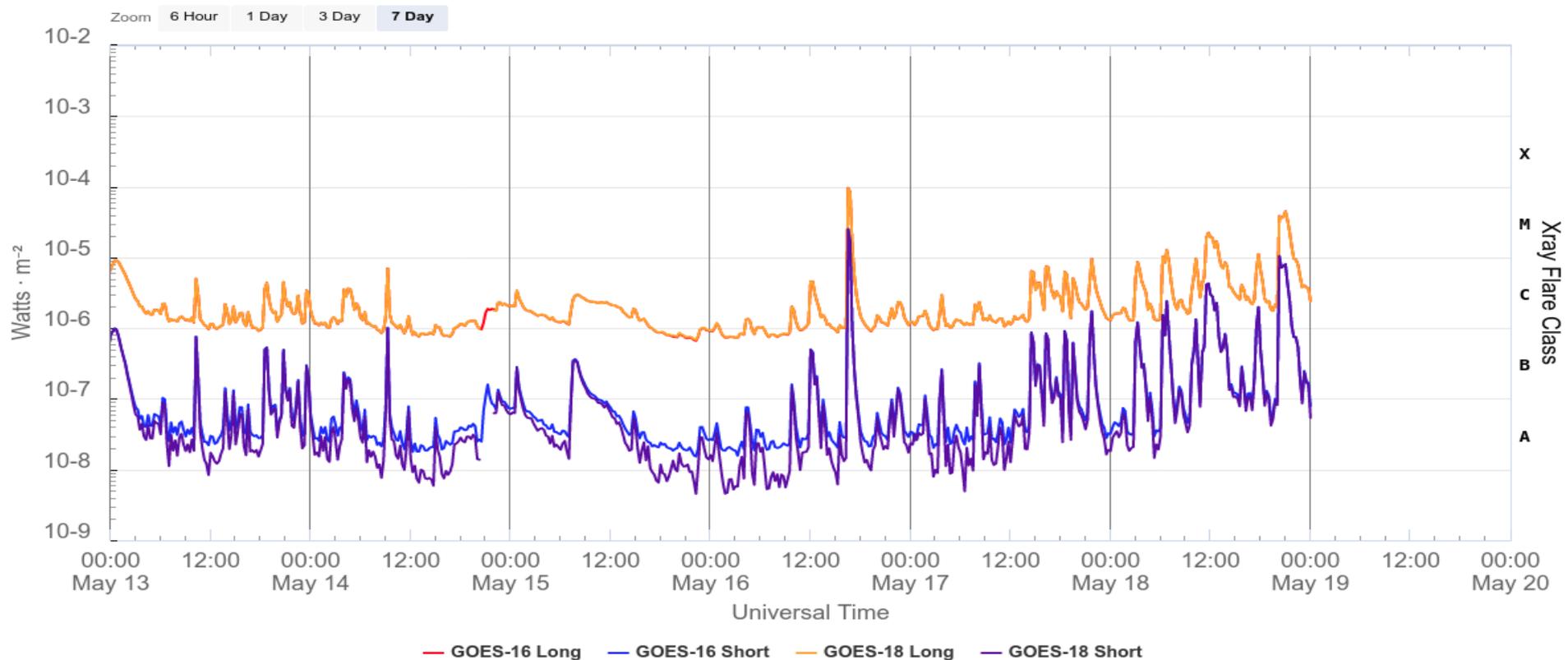


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 18/05/2023, 16:06 hrs UT.

La imagen muestra un acercamiento a las regiones activas 3301, 3302, 3305, 3308, 3307, 3309 y 3310 observadas para esta fecha del disco solar.

Actividad solar: Fulguraciones solares

GOES X-Ray Flux (1-minute data)



Updated 2023-05-19 00:05 UTC

Space Weather Prediction Center

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES de la NOAA. Se detectaron fulguraciones clase M los días 16 y 18, siendo la más intensa el día 16 con una M9.

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

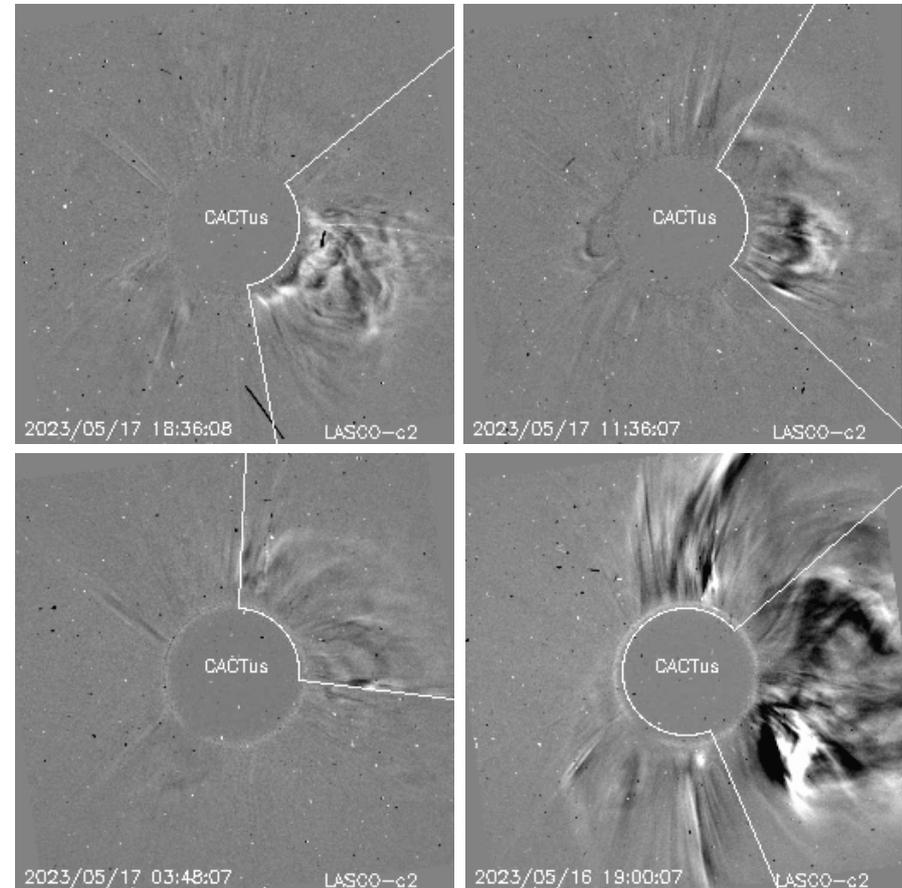
Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 39 EMCs.
6 tipo halo (ancho > 90°)

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

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

2023/05/17	16:36	300
2023/05/17	10:48	538
2023/05/17	02:36	504
2023/05/16	18:12	832



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

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

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al día de hoy 18 de mayo de 2023, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar promedio con que velocidades de aproximadamente 500 km/s. Pronosticó el arribo del choque producido por una EMC el día 14 de mayo a las 20:00 hrs (-7 hrs, +7hrs) del centro de México. Tal EMC estuvo asociada con la fulguración M2.1 de la AR 3294.

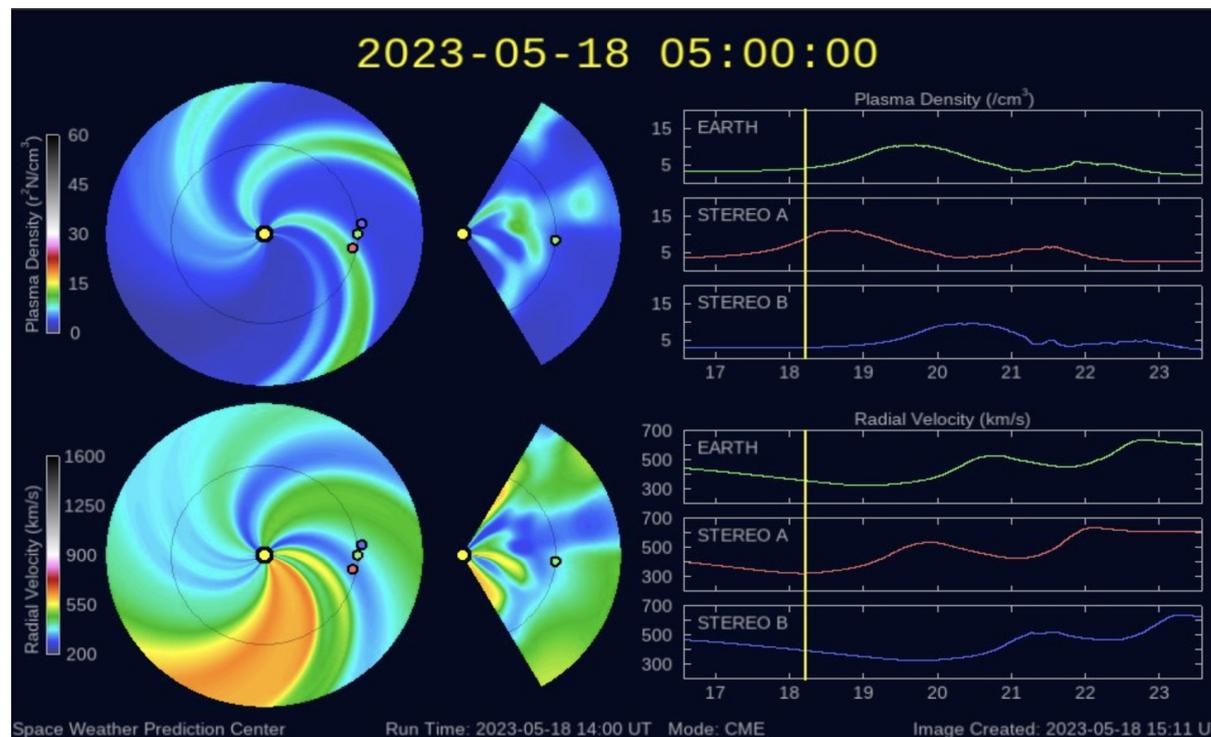


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registraron dos eyecciones de masa coronal (EMC) (ver áreas sombreadas en amarillo en imagen 2). Dichas estructuras se generaron en la región activa AR 3296 después de una fulguración clase M (ver imagen 1). La EMC 1 generó actividad geomagnética: Kp=5.

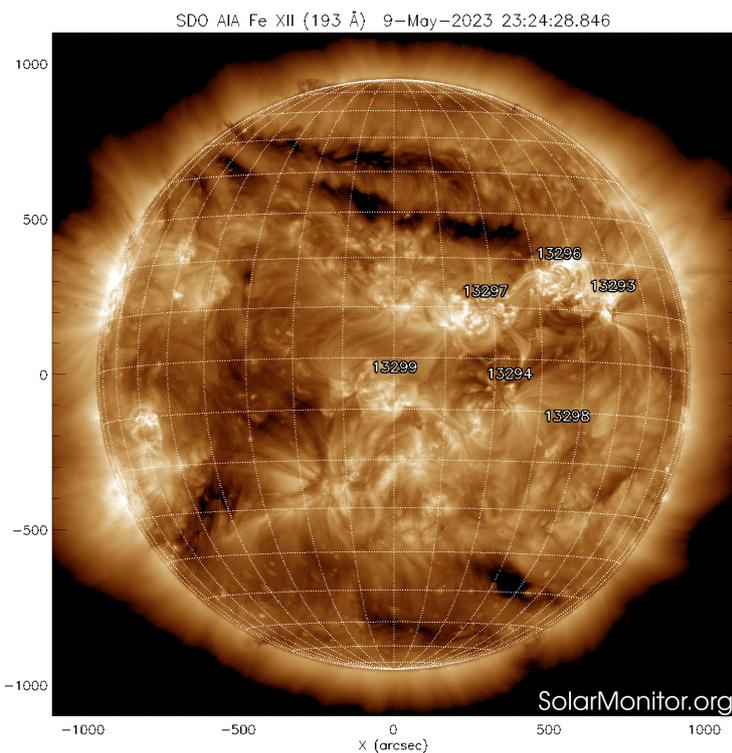


Imagen 1: <https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

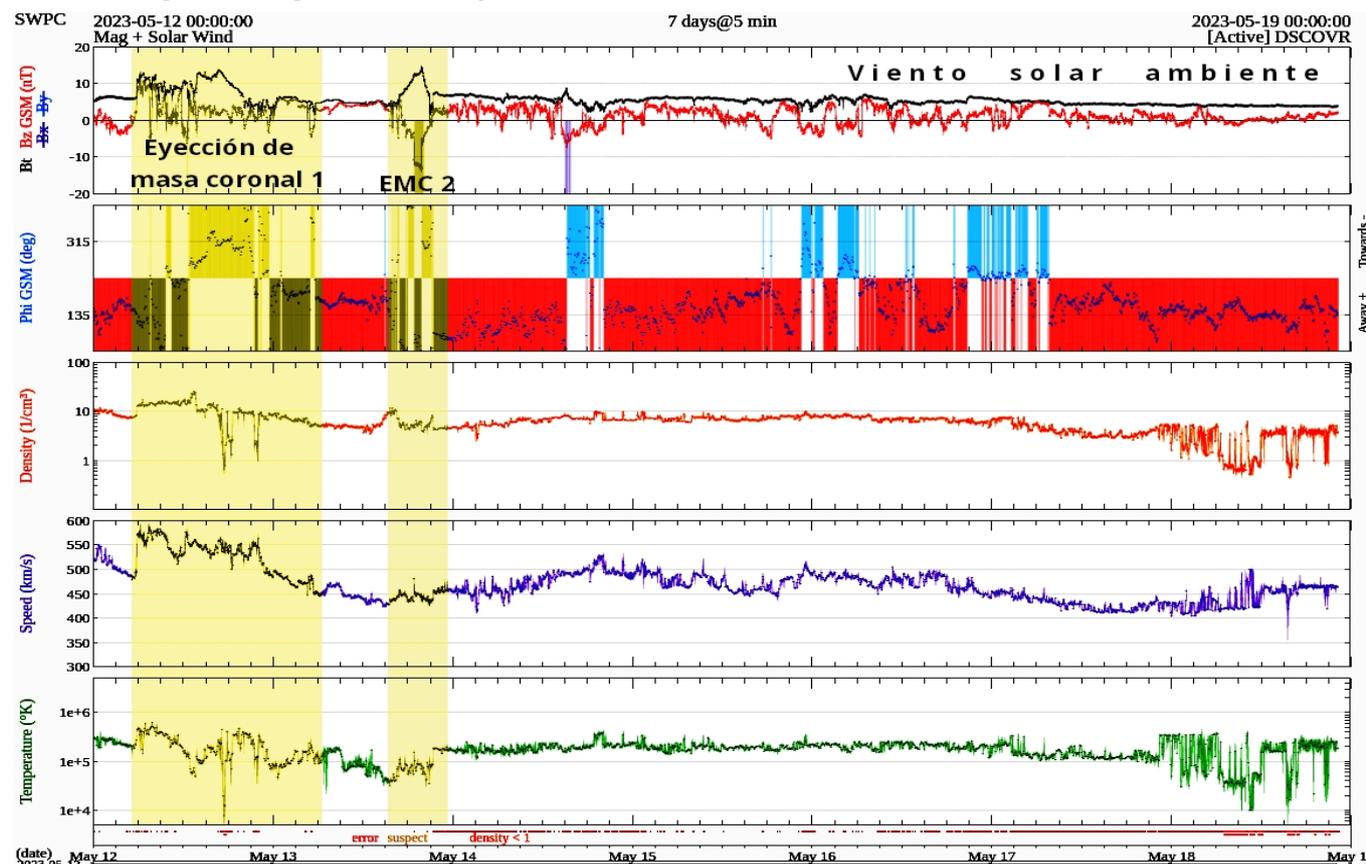
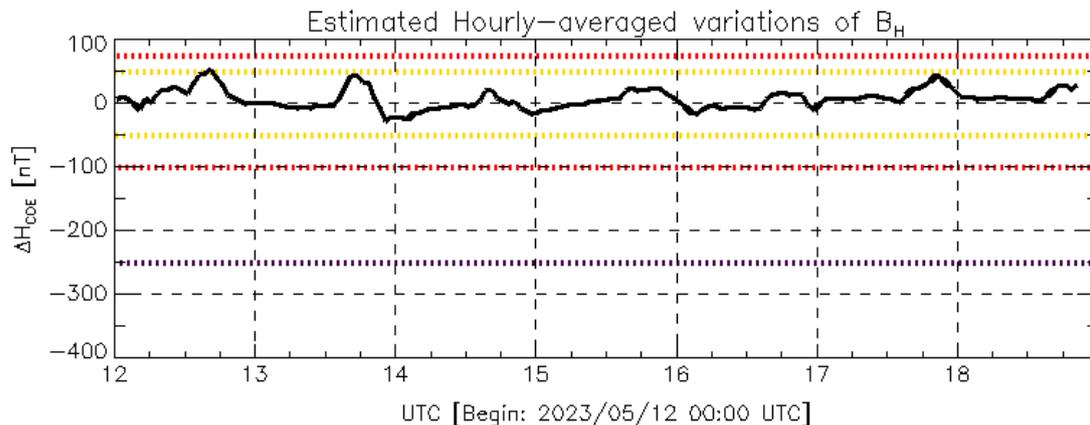


Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

Se registró actividad geomagnética débil en los índices Dst y ΔH los días 12 al 14 de mayo. La actividad geomagnética fue provocada por corrientes de viento solar con componente Bz sur intermitente que impactó el ambiente terrestre desde el 12 de mayo.

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

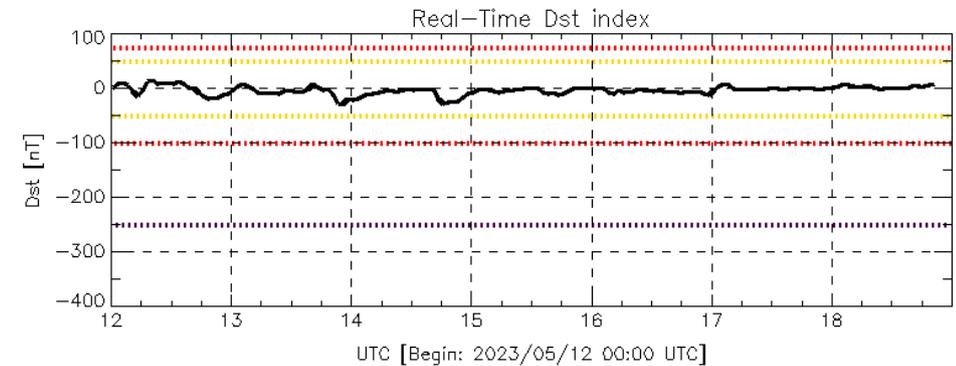


Color Code: weak, moderate, intense, extreme, data not available.

COE: Coeneo Geomagnetic Station (LAT 19.81, LON -101.69)
LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2023/05/18-20:59 UTC

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



Color Code: weak, moderate, intense, extreme, data not available.

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

Updated: 2023/05/18-20:59 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.

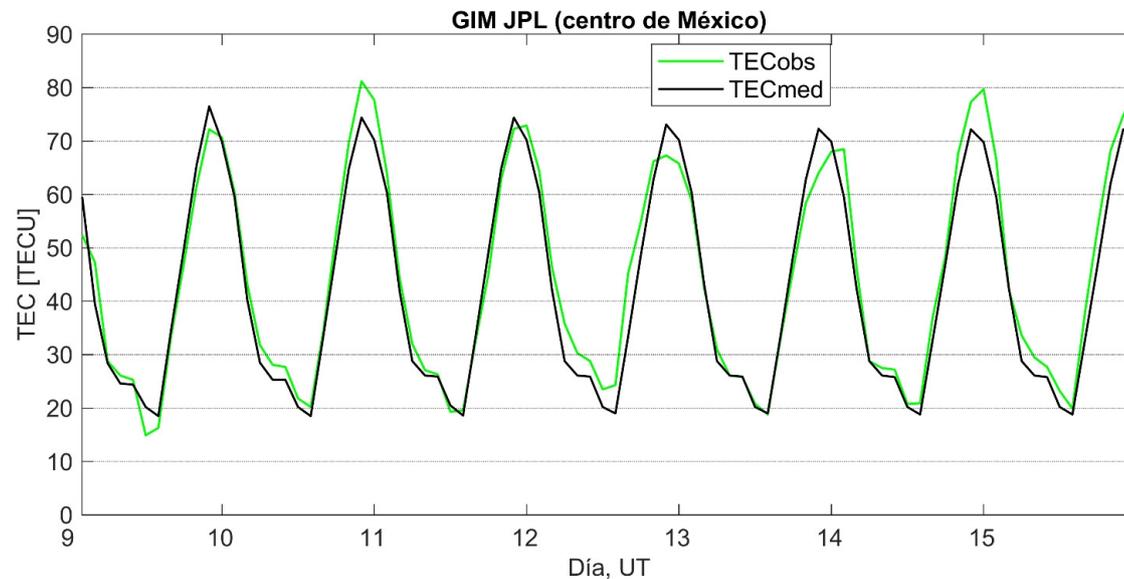
Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas cargadas, provenientes del espacio exterior, al ambiente espacial terrestre.

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:

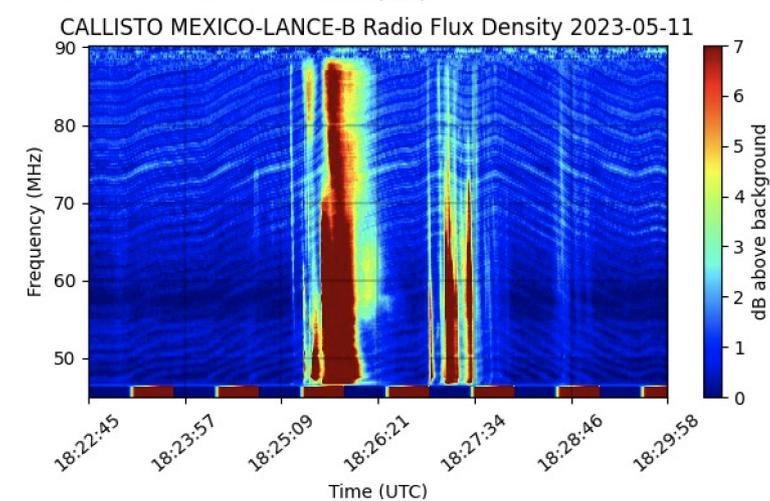
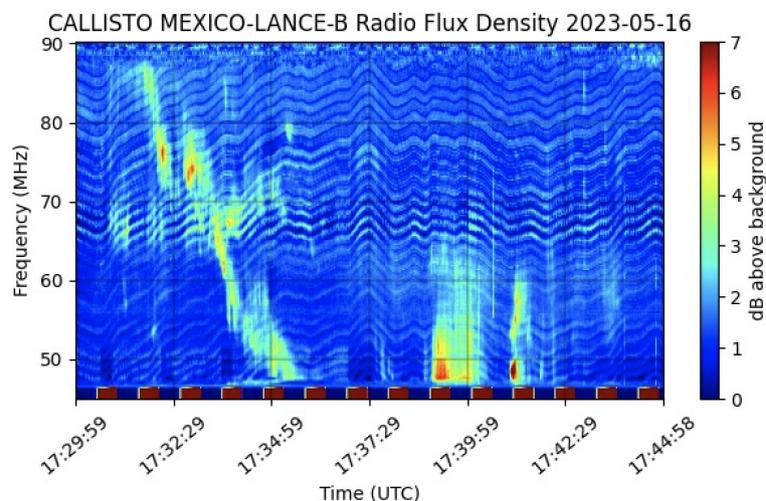
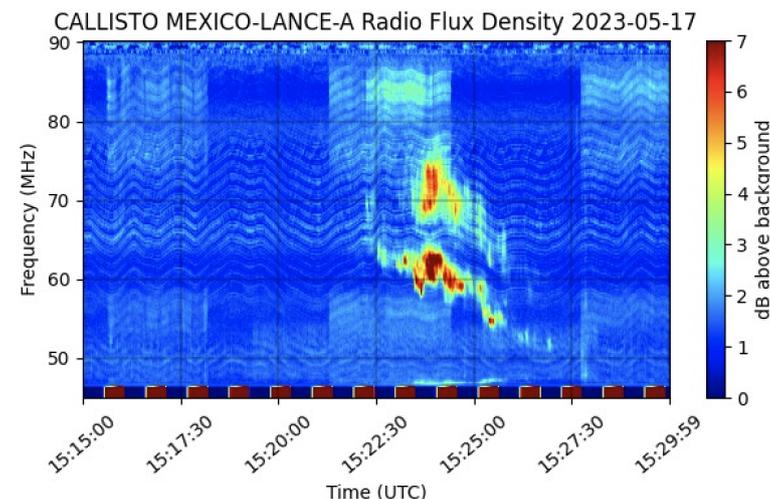
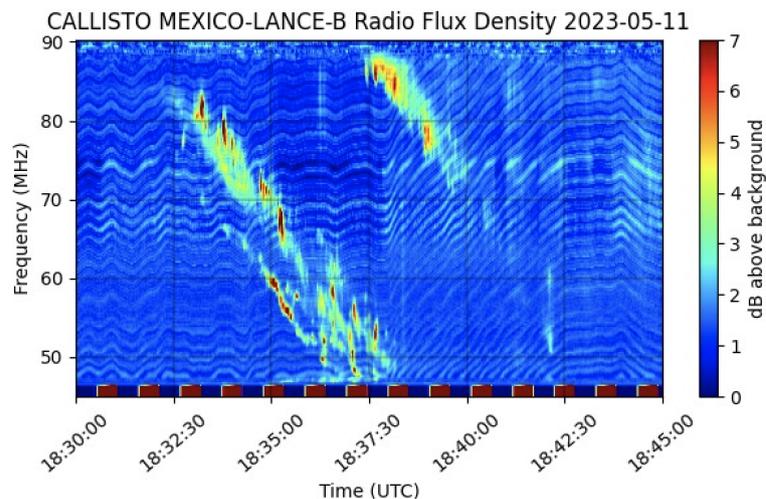
Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



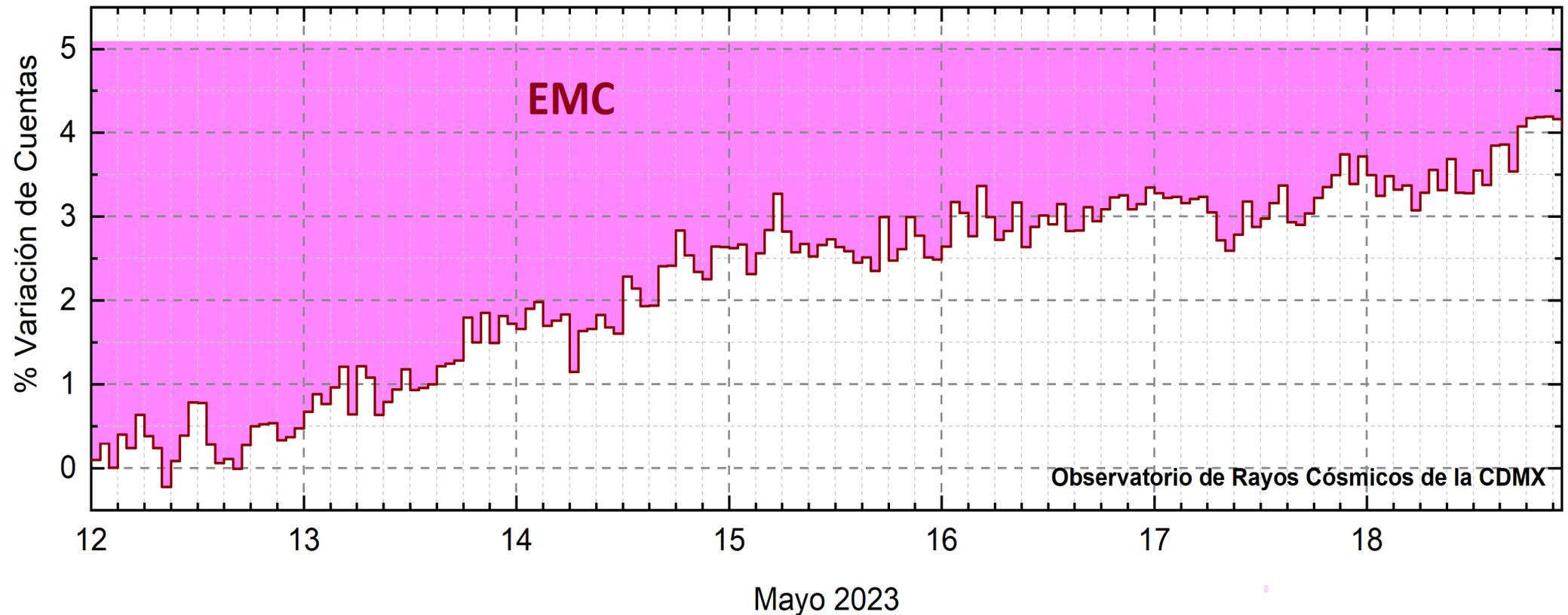
No se observaron variaciones significativas del TEC.

Estallidos de radio solares: Observaciones de la REC-Mx

En esta semana la Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 11 estallidos de radio Tipo III, tres Tipo II, y tres Tipo V.



Rayos Cósmicos:



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Del 12 al 18 de mayo se continuó con el registro del intenso decrecimiento Forbush (dF) debido al impacto de 5 EMCs. El dF inició el 6 a las 22 hrs TU. El área coloreada en rosa representa la caída en las cuentas de rayos cósmicos detectados en la CDMX. A las 22 hrs TU del 18 de mayo aún se registra la etapa de afectación y en proceso gradual de recuperación en las cuentas de rayos cósmicos detectados.

Rayos Cósmicos:

Un decrecimiento Forbush es una intensa caída en las cuentas de rayos cósmicos galácticos registrados por los observatorios en Tierra. Este fenómeno se produce porque los rayos cósmicos son desviados por las líneas de campo magnético asociadas a la tormenta solar.

Como los rayos cósmicos son, en su inmensa mayoría, partículas cargadas, siguen y giran alrededor de estas líneas de campo magnético en función a su energía y son desviados de su trayectoria original. De este modo, los menos energéticos no llegan a la Tierra, provocando una rápida caída en el flujo detectado por los observatorios y con una recuperación gradual en función a los parámetros físicos de la tormenta solar.

UNAM/LANCE/SCiESMEX

Dr. J. Américo González Esparza

Dr. Pedro Corona Romero

Dra. María 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 Mendez

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 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

Elaboración: Julio César Mejía Ambriz

Revisión: Ernesto Aguilar Rodríguez

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>